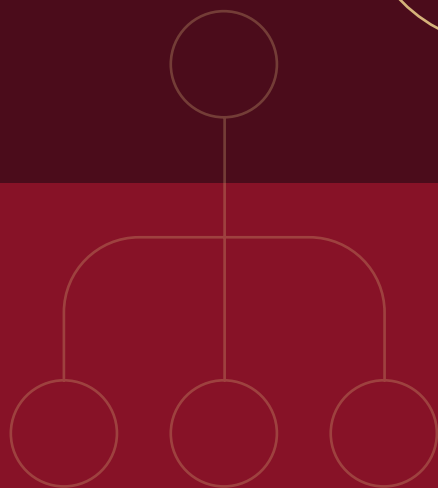


# WTICIFES/2023

15ª edição | V. 1

## TIC como Estratégia de Transformação Digital na Educação

Periodicidade anual  
São Luís | v. 1 | 2023





**WTICIFES/2023**

# **TIC como Estratégia de Transformação Digital na Educação**

15ª edição | V. 1

## **Organizadoras**

Ligia Maria Carvalho Sousa (UNILAB)

Lidiane Cristina Silva (UNIFESP)

Eunice Pereira Nunes (UFMT)

<b>Name</b>	<b>Affiliation</b>
<a href="#">Adriano Cavalheiro</a>	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
<a href="#">Aldemir Junglos</a>	UFPR
<a href="#">Alex de Souza Vieira</a>	UNIFESSPA
<a href="#">Alexandra Roeder</a>	UFPR
<a href="#">Alexsandro Cardoso Carvalho</a>	Universidade Federal de São Paulo
<a href="#">Amarílio Motta Floriano</a>	UFPR
<a href="#">André Morais Gurgel</a>	UFRN
<a href="#">André Gustavo Bobrzyk</a>	IFRS
<a href="#">Andre Dantas</a>	UFRN
<a href="#">Andres Menéndez</a>	UFS
<a href="#">Apuena Gomes</a>	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
<a href="#">Artur Luiz da Silva Oliveira</a>	Universidade Federal do Cariri
<a href="#">Clever Oliveira Jr</a>	CEFET-MG
<a href="#">Cristina Almeida da Silva</a>	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
<a href="#">Daniel Pena</a>	Universidade Federal de São Paulo
<a href="#">Darnel Fernandes</a>	Universidade Federal do Cariri
<a href="#">Denise dos Santos</a>	UFPR
<a href="#">Diogo Soares</a>	Universidade Federal do Amazonas
<a href="#">Edivaldo Cavalcante</a>	University Federal of Rio Grande do Norte
<a href="#">Eduardo Monks</a>	FATEC SENAC PELOTAS
<a href="#">Erick Lazaro Melo</a>	UFSCar
<a href="#">Evandro G. Flores</a>	Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
<a href="#">Fábio Luís Magalhães</a>	Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP
<a href="#">Franklhes Santos Carvalho</a>	Universidade Federal do Piauí / Colégio Técnico de Florianópolis
<a href="#">Geisa Rodrigues de Vasconcelos</a>	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
<a href="#">Giana Kroth</a>	Universidade Federal de Santa Maria
<a href="#">Gray Farias</a>	Cefet-MG
<a href="#">Guilherme Geronimo</a>	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
<a href="#">Gustavo Kantorski</a>	Universidade Federal de Santa Maria
<a href="#">Igor Vieira</a>	Universidade Federal de Goiás
<a href="#">Jean Caminha</a>	Universidade Federal de Mato Grosso
<a href="#">João Vieira</a>	UFRGS
<a href="#">Julio Mattos</a>	Universidade Federal de Pelotas
<a href="#">Laura Somoza</a>	Universidade Federal do Paraná
<a href="#">Leandro Garcia</a>	Ufpel
<a href="#">Leandro Oliveira</a>	Universidade Federal de Goiás
<a href="#">Leandro Souza</a>	Universidade Federal do Paraná
<a href="#">Leonardo Amaral</a>	Instituto Federal de São Paulo
<a href="#">Lidiane Cristina Silva</a>	Universidade Federal de São Paulo
<a href="#">Lidvaldo Santos</a>	University of Rio de Janeiro
<a href="#">Luciano Gonda</a>	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
<a href="#">Luiz Fernando Stopa Arcenio</a>	Universidade Federal da Grande Dourados
<a href="#">Maurício Oura</a>	Universidade Federal de São Paulo
<a href="#">Patrick Belem</a>	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ
<a href="#">Paulo Fernandes da Silva</a>	Universidade Federal do ABC
<a href="#">Pierre Correa Martin</a>	UNIPAMPA
<a href="#">Raquel Kolitski Stasiu</a>	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
<a href="#">Rômulo de Oliveira</a>	Universidade Federal de Alagoas
<a href="#">Reinaldo Cabral</a>	UFAL
<a href="#">Ricardo Campos</a>	Universidade Federal de Juiz de Fora
<a href="#">Roberto Rosa dos Santos</a>	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre
<a href="#">Ruminiki Schmoeller</a>	Universidade Federal da Integração Latino-Americana
<a href="#">Taciano Alcantara</a>	Universidade Federal do Cariri
<a href="#">Thasiana Maria Kukolj da Luz</a>	UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)
<a href="#">Thiago Ventura</a>	Universidade Federal de Mato Grosso
<a href="#">Walfran de Araújo</a>	Federal University of São Paulo UNIFESP
<a href="#">Wendell Geraldes</a>	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
<a href="#">Wesley Geraldo Sampaio da Nóbrega</a>	Federal University of Piauí

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Workshop de Tecnologia de Informação e Comunicação  
das Instituições Federais de Ensino Superior do  
Brasil (6. : 2023 : São Luís, MA)  
WTICIFES [livro eletrônico] : TIC como  
estratégia de transformação digital na educação :  
v. 1 / organizadores Lígia Maria Carvalho Sousa,  
Lidiane Cristina Silva , Eunice Pereira Nunes. --  
15. ed. -- Brasília, DF : Associação Nacional dos  
Dirigentes das Instituições Federais de Ensino  
Superior - Andifes, 2023.

PDF

Vários autores.

Vários colaboradores.

Bibliografia.

ISBN 978-85-67619-03-3

1. Ensino superior - Brasil 2. Inovação  
tecnológica 3. Tecnologia da informação e  
comunicação 4. Transformação digital I. Sousa,  
Lígia Maria Carvalho. II. Silva, Lidiane  
Cristina. III. Nunes, Eunice Pereira.  
IV. Título.

23-179081

CDD-378

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Ensino superior 378



# SUMÁRIO

Integração do SIE/UFSM com o Barramento PEN para Tramitação de Processos Eletrônicos entre Organizações	<b>11</b>
Geração automatizada e disponibilização dinâmica dos dados abertos da UFPI	<b>16</b>
Curricularização da Extensão na UFRGS: percurso institucional	<b>21</b>
Automatizando o atendimento a requisições de serviços de TI	<b>26</b>
Análise e melhoria do processo de participação de discentes da UFPA no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE)	<b>31</b>
Uma Solução Baseada em IoT para Automação de Ambientes da Universidade Federal de Sergipe	<b>36</b>
Desafios da transformação do Catálogo de Serviços: um relato da experiência da UNIFESP	<b>41</b>
Relato de experiência da implementação da Política Nacional de Dados Abertos na Unifesp	<b>46</b>
Automação Robótica de Processos Como Ferramenta Para a Transformação Digital em uma IFES	<b>51</b>
Utilizando os conceitos de BPMS na automatização do Processo Eletrônico Nacional no sistema “PEN-SIE” da UFSM.	<b>56</b>
Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem pelos Discentes da UFSM	<b>61</b>
Governança de TIC na UFRN - Ano Um	<b>66</b>
Expandindo a gestão de serviços para além da TI	<b>71</b>

- 76** Implantando Processo de Gestão de Riscos Enxuto na Gestão de TIC da UFRN
- 81** Serviços de Processamento Científico baseado em Contêineres
- 86** Monitoramento Elétrico de switches de Rede com o Uso de Elementos IoT e Tecnologia LoRa.
- 91** Desenvolvimento de Capacitação EAD em BPM: Benefícios e Lições Aprendidas
- 96** Implementação de um módulo de arquivo acadêmico digital na UFJF
- 101** Visualização de Dados na Transformação Digital: Os Dashboards de Matrícula da UFMG
- 106** Entrega Contínua em clusters Kubernetes utilizando Gitlab e Argo CD na DTI/UFMG
- 111** Painel de indicadores aplicado a uma metodologia de monitoramento do Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicações - PDTIC para suporte a Gestão e Governança de TI da UFLA
- 116** Memórias da Gestão do Projeto Diploma Digital na UFMG: um arcabouço de novas soluções acadêmicas
- 121** PDTIC 2023-2027 da Unilab: a experiência de elaboração alinhada estrategicamente à Transformação Digital
- 126** Integração de Informações Estudantis para Análise e Previsão da Evasão no Ensino Superior
- 131** PEN-SIE: o funcionamento do processo eletrônico na UFSM
- 136** PDTI da UFSM: Construção de um modelo para acompanhamento da execução

Método para Implantação da Gestão por Processos na UFMA	<b>139</b>
Experiência da UFBA com a infraestrutura de acesso para fibras ópticas em um data center acadêmico	<b>144</b>
Microserviços: Aspectos Gerais para Auxiliar a Decisão de Migração da Arquitetura	<b>149</b>
Transformação Digital em Consultas Eleitorais: Módulo complementar integrado ao Helios Voting na UFMG	<b>154</b>
2status: uma solução baseada em shellscrip para monitoramento de disponibilidade de serviços de rede	<b>159</b>
Autenticação na redeWiFi Institucional da UFSM utilizando Login único Gov.Br	<b>164</b>
Os impactos da adoção da arquitetura limpa e código limpo no desenvolvimento de sistemas: um estudo de caso	<b>169</b>
Atualização do Backbone da UFRGS	<b>174</b>
PASUFF - Uma plataforma de pagamentos moderna para facilitar e ampliar a prestação de serviços pela Universidade	<b>179</b>
Desenvolvimento e implantação da Carteirinha Digital UFF	<b>184</b>
A otimização recursos e a robustez em serviços computacionais de rede com o uso do Proxmox	<b>189</b>
Metodologia para implantação de uma área de aquisições de bens e contratações de serviços de TICs nas IFES	<b>194</b>
uDrive: Implantação de uma solução de armazenamento em nuvem na UFOPA	<b>199</b>
Desafios e Sucessos da Implantação do Programa de Gestão e Desempenho (Modalidade Teletrabalho) em uma Universidade Federal	<b>204</b>

- 209** O Sistema de Comunicação Integrada - SCI da Universidade de Brasília - UnB
- 214** O Acervo Acadêmico Digital na UFSM
- 219** Desafios na Implementação de Indicadores de Serviços de TI na UFRJ
- 224** Módulo de Documentos Acadêmicos
- 229** Aplicação de Tickets & IDs digitais em Restaurantes Universitários
- 234** Análise da Governança das áreas fim nas Instituições Federais de Ensino Superior: metodologia aplicada à Universidade Federal do Paraná
- 239** Melhoria da governança das unidades acadêmicas: um olhar sobre processos
- 244** SICAD+: integração e inovação para obtenção de informações sobre atividades dos docentes da UFG
- 249** Um Guia Prático para Padronização de Modelos de BPM
- 254** Software Prontuário Estudantil: estratégia unificada e integrada para atendimento aos estudantes da UFG
- 259** REDECOMEP UNILA: os benefícios da rede em uma Universidade descentralizada
- 263** Um processo para Implementação de Diploma Digital em uma Organização Pública
- 271** Métricas de projetos de TI - processo e ferramentas
- 276** Modelo de priorização de demandas aplicado ao processo de compras em uma instituição federal de ensino superior brasileira
- 281** Implantação da arquitetura de processos da Unidade Embrapii - Instituto MetrÓpole Digital, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

O papel do Escritório de Processos como agente intermediário no desenvolvimento de sistemas: o caso da Universidade Federal de Pelotas	<b>286</b>
Implantação do Programa de Gestão e Desempenho na Universidade Federal do Cariri	<b>291</b>
Concepção de uma arquitetura de referência para sustentação e inovação no desenvolvimento de softwares e aplicativos	<b>295</b>
Uma metodologia de pesquisa de satisfação de serviços de TIC em uma IFES	<b>300</b>
User-Centered Design e Cognitive Walkthrough: Desenvolvendo um Aplicativo para estudantes da UFCSPA	<b>304</b>
Integração de serviços com o gov.br: experiência de gestão no Projeto de Transformação Digital (PTD) conduzido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte	<b>310</b>
Modernização do Processo de Atualização de Sistemas Web do CPD/UFSM: Desafios e Soluções	<b>315</b>



# Integração do SIE/UFSM com o Barramento PEN para Tramitação de Processos Eletrônicos entre Organizações

Everton de Vargas Agilar<sup>1</sup> Jader Adiel<sup>2</sup> Marisa Amaral<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Processamento de Dados (CPD) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Santa Maria – RS – Brazil

**Resumo.** *O Processo Eletrônico Nacional é uma iniciativa da administração pública que visa melhorar a tramitação de processos eletrônicos. Dela fazem parte o SEI, o Barramento PEN e o Protocolo Eletrônico. A Universidade Federal de Santa Maria, por contar com um sistema próprio de gestão de documentos e processos institucionais, em vez de aderir ao SEI, optou pela integração do seu sistema com o Barramento PEN. Desse modo, este artigo apresenta um relato de experiência sobre o referido trabalho de integração visando apoiar outras instituições que, da mesma forma, possuam sistemas próprios de gestão.*

Integração, Processo Eletrônico Nacional e Barramento PEN

## 1. Introdução

O Processo Eletrônico Nacional (PEN) é uma iniciativa conjunta de órgãos e entidades de diversas esferas da administração pública com objetivo de melhorar a tramitação de processos em meio digital visando maior agilidade, produtividade, transparência bem como redução de custos [Uchôa and Amaral 2013]. Ele é formado por três grandes ações: o Sistema Eletrônico de Informações (SEI) - uma ferramenta de gestão de documentos e processos eletrônicos, o Barramento PEN - que permite a integração do SEI com outras soluções de processos eletrônicos - e o Protocolo Integrado - que agrega as informações de processos e documentos da Administração Pública Federal [Ministério da Economia 2020].

A Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) conta com um sistema próprio integrado, desenvolvido pelo Centro de Processamento de Dados (CPD), denominado SIE - Sistema de Informação para o Ensino - que já faz a gestão de documentos e processos institucionais. Por essa razão, em vez de aderir ao SEI, optou-se por aprimorar o SIE e realizar a integração com o Barramento PEN para permitir a tramitação eletrônica de documentos para outros órgãos.

Com objetivo de apoiar outras instituições que se enquadram no mesmo cenário, este artigo apresenta um relato de experiência relacionado à integração do SIE/UFSM com o barramento PEN no decorrer de 7 meses de desenvolvimento. Assim, serão apresentados os principais desafios encontrados bem como a solução desenvolvida.

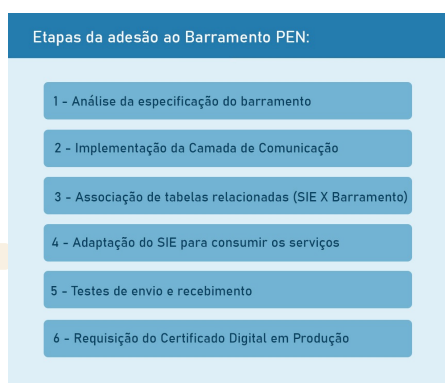
## 2. Métodos

Inicialmente, assim que tomou ciência da demanda do Departamento Geral de Arquivo (DAG) da instituição, o CPD buscou contatar outras instituições com o intuito de compreender as tecnologias empregadas e obter um feedback de como elas vinham atuando em relação ao envio e recebimento de processos externos. Nesses contatos

verificou-se que boa parte dos órgãos consultados ainda não haviam iniciado o processo de integração com o barramento e os que faziam o seu uso era por meio do SEI.

A equipe técnica alocada no projeto, em um primeiro momento, se deteve a conhecer o modelo de tramitação de processos proposto pelo ConectaGov-PEN. A seguir, projetou uma solução para integrar o SIE ao barramento PEN para tramitar processos administrativos para outros órgãos. Uma premissa do projeto foi sempre manter a transparência das ações para o usuário, ou seja, tanto a movimentação de processos internos quanto externos fossem efetuados do mesmo modo.

Na Figura 1 são exibidas as principais etapas realizadas para adesão ao Barramento PEN.



**Figura 1. Etapas de adesão ao barramento PEN**

A primeira etapa consistiu na análise da especificação do barramento em que foi realizado o estudo da documentação disponibilizada pelo ConectaGov-PEN. A seguir foi implementada a camada de software para comunicação. Na terceira etapa foi feito o relacionamento entre os dados do SIE e os dados do Barramento. Logo em seguida, na adaptação do SIE para consumir os serviços, foi contemplada a inclusão das funcionalidades de envio dos processos externos. Na penúltima etapa, foram efetuados testes de envio e recebimento de processos utilizando um ambiente de homologação. Por fim, foi requisitado o Certificado Digital do Barramento para tramitação de processos no ambiente de produção.

### 3. Resultados

Nos últimos anos o CPD já vem trabalhando em conjunto com o DAG no desenvolvimento da gestão arquivística de documentos na UFSM. Entretanto, o projeto de integração com o barramento PEN só começou a ser desenvolvido em agosto de 2019, utilizando a versão 1.1. do barramento.

De acordo com o manual de interoperabilidade do Processo Eletrônico Nacional [Man 2019], o Barramento PEN é um software intermediário que faz o papel de terceiro confiável na tramitação de processos eletrônicos entre órgãos integrantes. Dessa forma, a integração do SIE ao canal de comunicação eletrônico do Barramento PEN permite o envio/recebimento de processos para outros órgãos da mesma forma como é efetuada a tramitação de processos internos. Na Figura 2 é possível visualizar como se procede a integração entre esses componentes.





**Figura 2. Canal de comunicação - Barramento PEN**

O Barramento PEN permite que a interoperabilidade com o Sistema de Processo Eletrônico (SPE) seja realizada com a utilização de dois protocolos: SOAP e REST. Ambas são efetuadas sob uma conexão HTTPS que é base para toda comunicação entre os SPEs e o barramento, a qual fornece o catálogo de serviços que podem ser utilizados nos dois protocolos. Ambas tecnologias são bem difundidas sendo a base para construção de web services atualmente.

A integração do SIE com o barramento PEN se dá por meio de um conjunto de web services que são disponibilizados pelo ConectaGov-PEN e documentados no Kit de desenvolvimento. Para a UFSM receber o kit de desenvolvimento e ter acesso ao ambiente de homologação do barramento, o DAG da UFSM precisou registrar o SIE como um Sistema de Processo Eletrônico (SPE) junto à equipe gestora do PEN.

Os trabalhos de implementação foram divididos em duas frentes: a) implementação do cliente responsável pela comunicação com o barramento e; b) modificações no código fonte do SIE para tramitar os processos utilizando o cliente a ser desenvolvido.

Uma das primeiras decisões de projeto foi definir qual protocolo utilizar para implementar o cliente. Embora, a equipe já tivesse trabalhado com ambos os protocolos REST e SOAP, optou-se pelo uso do protocolo REST com base na experiência da equipe, pela facilidade de uso e considerando o tempo disponível para desenvolvimento.

Com o intuito de maximizar a manutenibilidade do SIE, optou-se por manter o código fonte da implementação que faz a comunicação com o barramento separado das regras de negócios do nosso sistema de processo utilizando uma arquitetura orientada a serviços. Assim, o SIE utilizou as interfaces Java definidas para acesso aos web services e a implementação subjacente ficou isolada da aplicação, permitindo futuras evoluções no cliente REST com menor impacto possível no SIE.

Na implementação preliminar do cliente REST foram utilizados como base os próprios exemplos de código fonte em Java do kit de desenvolvimento disponível no ConectaGOV-PEN. Esses exemplos embora bastante simples, foram muito úteis, o que nos permitiu rapidamente ter um cliente para enviar um processo. Nessa primeira versão, o cliente deveria se conectar ao barramento com o uso do certificado digital e fazer as chamadas dos webservices REST para iniciar o envio de um processo administrativo, enviar

os componentes digitais do trâmite, enviar o recibo de conclusão do envio dos componentes digitais e receber os metadados.

Em nossa primeira tentativa de comunicação com o barramento não obtivemos sucesso, mesmo fazendo uso dos exemplos do kit de desenvolvimento para implementação do cliente. Por meio de uma depuração detalhada, verificamos que o certificado gerado para a UFSM ter acesso ao ambiente de homologação havia sido gerado de forma incorreta. É importante salientar que ao receber o kit de desenvolvimento, a instituição já recebe um certificado para conexão com o barramento no ambiente de homologação. Para sanar o problema, entramos em contato com o PEN através do Citmart do Ministério da Economia e solicitamos outro certificado relatando o problema encontrado.

De posse do novo certificado, tentamos novamente enviar um processo de teste e dessa vez obtivemos sucesso. Para a equipe, a tramitação com sucesso foi considerada um marco importante, uma vez que outras instituições nos haviam relatado que levaram bastante tempo até conseguir ter sucesso nas chamadas aos web services. É importante destacar que nas chamadas aos web services são realizadas diversas validações para garantir que o SPE possui permissão para efetuar a operação desejada e se o certificado em uso é válido.

Após a equipe conseguir invocar alguns dos webservices com sucesso, iniciamos a codificação da interface de programação (API) do cliente REST em Java. Inicialmente, nosso cliente estava fazendo as chamadas para a API de webservices 1.1 do barramento PEN, mas em contato com a Universidade de Brasília (UnB) que já estava iniciando a homologação da integração do SEI/UnB com o barramento na versão 2.0, optou-se por utilizar a API 2.0 dos webservices do barramento, evitando assim ter que homologar na versão 1.1 e posteriormente na versão 2.0.

Os webservices do PEN possuem um rico conjunto de classes representando as entidades utilizadas no modelo de negócio do processo eletrônico nacional. Por exemplo, para enviar um processo administrativo a partir do webservice `/tramites/processo` precisamos informar o processo administrativo. Tais entidades são definidas nos arquivos xsd presentes no kit de desenvolvimento.

Com o auxílio da ferramenta JAXB do JDK Java, foi possível gerar as classes utilizadas pelos webservices com algumas exceções, onde as definições nos arquivos xsd estavam desatualizadas com as que estavam em uso nos webservices. Foram gerados mais de 50 arquivos de classes Java do modelo de negócio do PEN o que nos poupou um tempo considerável de desenvolvimento. É importante salientar que o SIE também possui essas entidades modeladas pelo CPD, razão pela qual, ao invocar os métodos do cliente REST, foi preciso fazer o de-para das entidades SIE para as entidades PEN.

Considerando o uso dos webservices REST da solução do barramento PEN, o próximo passo foi tratar as questões de serialização/desserialização de objetos para string e vice versa ao invocar os webservices. Optamos em utilizar as bibliotecas REST do projeto ErlangMs<sup>1</sup>, uma abordagem orientada a serviços desenvolvida pela UnB para modernização de sistemas legados utilizando o estilo arquitetural REST[Agilar 2016]. Foi necessário submeter alguns patches para o projeto ErlangMs pois no modelo de negócio do PEN haviam entidades com atributos complexos (como os de data e hora) que a ferra-

<sup>1</sup><https://github.com/erlangms>

menta não conseguia serializar ou desserializar corretamente.

#### 4. Conclusão

A solução desenvolvida pelo CPD/UFSM para a integração do SIE com o barramento PEN permite a tramitação eletrônica de documentos ou processos para outros órgãos e entidades de diversas esferas da administração pública de forma transparente, agregando ao sistema interno da instituição (SIE) uma solução que padroniza os processos, gera rapidez e produtividade.

A implementação da interoperabilidade com o barramento PEN por meio de web services REST tende a ser uma atividade bastante complexa, pois envolve muitos detalhes técnicos da solução e as vezes erros na codificação do software ou na geração do certificado digital podem levar horas de depuração para solucionar os problemas encontrados.

A troca de conhecimento e/ou experiências com outras instituições auxiliou muito no entendimento da solução proposta pelo ConectaGOV-PEN, além de permitir uma visão mais ampla da arquitetura, contribuindo para que a integração do SIE com o barramento PEN fosse realizada com mais facilidade, rapidez e menos erros.

#### Referências

- (2019). Kit de desenvolvimento: Manual dos serviços de interoperabilidade pen. disponível em: [https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/processo-eletronico-nacional/arquivos/manual-do-gestor-de-protocolo\\_julho2021.pdf](https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/processo-eletronico-nacional/arquivos/manual-do-gestor-de-protocolo_julho2021.pdf).
- Agilar, E. d. V. (2016). Uma abordagem orientada a serviços para a modernização de sistemas legados.
- Ministério da Economia (2020). Portal - Processo Eletrônico Nacional. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/processo-eletronico-nacional/conteudo/processo-eletronico-nacional-pen>.
- Uchôa, C. E. and Amaral, V. L. d. (2013). Processo eletrônico nacional: uma solução universal de processo eletrônico.

## Geração automatizada e disponibilização dinâmica dos dados abertos da UFPI

Filipe S. Viana<sup>1</sup>, Ênio R. Viana<sup>1</sup>, Ricardo de Andrade Lira Rabêlo<sup>1</sup>, Joara da Silva Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Superintendência de Tecnologia da Informação – STI – Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Caixa Postal 64049-550 – Teresina – PI – Brazil

{filipe,enio,ricardoalr,joarinha}@ufpi.edu.br

**Abstract.** *This article describes a solution developed to automate the generation of open data resources on the CKAN platform of the Federal University of Piauí. An application was developed to automatically generate files in order to be inserted via API in the platform. The data files are retrieved from data bases using previously registered parameters.*

**Resumo.** *Este artigo descreve uma solução desenvolvida para automatizar a geração de recursos de dados abertos na plataforma CKAN utilizada na Universidade Federal do Piauí. Foi desenvolvido um sistema que gera automaticamente arquivos e que são inseridos via API na plataforma. Os dados dos arquivos são gerados via consultas realizadas em banco de dados utilizando parâmetros previamente cadastrados por um administrador.*

### 1. Introdução

De acordo com a *Open Knowledge Foundation* (2020), dados abertos são dados que qualquer um pode acessar, usar, modificar e compartilhar para qualquer propósito, possuindo como principais características a disponibilidade, reusabilidade e liberdade de uso.

Os governos ao redor do mundo estão cada vez mais se adequando à uma cultura de abertura de dados públicos, tornando-se naturalmente mais transparente para o cidadão. Essa disponibilização tem se realizado de forma simples e dinâmica com o uso da Internet e de aplicações construídas ou adaptadas para essa finalidade. No Brasil não é diferente, e o governo brasileiro nos últimos anos vem investindo esforços para aprimorar a abertura de seus dados públicos.

O Tribunal de Contas da União (2020) publicou 5 motivos para a abertura de dados na Administração Pública, sendo elas: transparência na gestão pública; contribuição da sociedade com serviços inovadores ao cidadão; aprimoramento na qualidade dos dados governamentais; viabilização de novos negócios e obrigatoriedade por lei.

A obrigatoriedade por lei se refere à Lei de Acesso à Informação (LAI) [BRASIL, Lei n. 12.527] que se aplica aos órgãos públicos da administração direta e entes da administração indireta dos Poderes Executivos, Legislativo e Judiciário, em todas as esferas. O Artigo 8º declara que é “dever dos órgãos e entidades públicas promover, independentemente de requerimentos, a divulgação em local de fácil acesso,

no âmbito de suas competências, de informações de interesse coletivo ou geral por eles produzidas ou custodiadas”.

Para suprir tal demanda, a Universidade Federal do Piauí (UFPI) implantou uma plataforma onde são disponibilizados os dados públicos de forma centralizada em acordo com o Plano de Dados Abertos da UFPI (2020) biênio 2018/2020. A plataforma foi construída utilizando a ferramenta CKAN (<https://ckan.org/>). A ferramenta organiza e disponibiliza os dados abertos de forma simples e prática, possibilitando o mais alto nível em vários modelos de qualidade de dados definidos pela Infraestrutura Nacional de Dados Abertos (2020).

No entanto, tal plataforma foi originalmente implantada com o propósito de ser utilizada de forma manual, com dados inseridos e atualizados por seus respectivos setores responsáveis. Essa abordagem se mostrou inviável por vários fatores, dentre eles o baixo quantitativo de pessoal e a crescente complexidade na coleta dos dados.

Para solucionar tal problema, a Superintendência de Tecnologia da Informação (STI) da UFPI desenvolveu uma solução sistemática onde tal atualização seria realizada de forma automatizada e ao mesmo tempo disponibilizada de forma dinâmica com informações em tempo real.

Esse artigo apresenta na seção 2 as tecnologias utilizadas na solução. A seção 3 apresenta a descrição da solução proposta nesse artigo e finaliza o artigo na seção 4 com a conclusão.

## 2. Métodos

### 2.1 *Spring Framework* e Banco de dados PostgreSQL

*Spring Framework* é uma tecnologia voltada para o desenvolvimento de aplicações corporativas utilizando a plataforma Java. Sua escolha, juntamente com o banco de dados PostgreSQL, foi baseada em vários fatores, como por ser uma plataforma sólida, fácil de usar e bem amadurecida. Além disso, foi considerada também a capacitação já existente dos desenvolvedores, evitando um estudo de outra tecnologia.

### 2.2. API REST

Utilizando o *Spring Framework* foi construído inicialmente o *backend* da aplicação. *Backend* é um termo utilizado para se referir à parte de um sistema que mantém os dados e as regras de negócio, deixando com o *frontend* a tarefa de exibição da interface de comunicação da aplicação para o usuário final.

Uma das tecnologias mais utilizadas atualmente na construção de uma aplicação nesse molde é a API (*Application Programming Interface*) do tipo REST (*Representational State Transfer*). REST é uma arquitetura para sistemas de hipermídia distribuídos. Seu uso baseia-se em comunicações cliente servidor sem manter o estado do cliente no servidor, de uma forma modular e com solicitações independentes. O padrão utilizado no controle de acesso da aplicação é o JWT (*JSON Web Token*), utilizando a especificação RFC 7519 (2020) que de forma compacta e independente transfere informações seguras entre cliente-servidor no formato JSON.



### 2.3 Aplicação *frontend*

A área administrativa da aplicação foi construída utilizando tecnologias básicas como o HTML e CSS, uma combinação comum no desenvolvimento web. Para trabalhar de forma dinâmica com o usuário, mantendo uma conexão com a aplicação *backend*, foi utilizada uma biblioteca baseada na linguagem JavaScript chamada REACT (2020).

### 2.4 Desenvolvimento

Inicialmente foi criado o *backend* da aplicação utilizando o *Spring Framework* e PostgreSQL como o banco de dados. A principal função desse sistema é a geração automática e periódica de dados em formatos adequados, disponibilizando-os na plataforma CKAN. Seu código pode ser encontrado, de forma simplificada, em um repositório em [https://github.com/filipesoaresdev/opendata\\_api\\_opensource](https://github.com/filipesoaresdev/opendata_api_opensource).

Para configurar a automação de cada conjunto de dados, foi registrado em banco de dados uma entidade chamada DataSetInfo, com os parâmetros:

- **Nome:** Nome do arquivo que será gerado e inserido na plataforma CKAN;
- **Nome do *Package*:** Nome *package* pré-cadastrado na plataforma CKAN. Esse é o nome dado para o conjunto de dados previamente criado;
- **Descrição:** Descrição do conjunto de dados;
- **Intervalo de atualização:** Pode ser por mês, por bimestre, por semestre e por ano;
- **Data de última atualização:** essa data atualizada cada vez que é criado um arquivo e inserido no CKAN;
- **Tipo de Banco de Dados:** em qual banco de dados deve ser realizada a consulta SQL;
- ***Query*:** *query* nativa SQL para realizar a consulta desejada. Ela deve possuir sempre um *alias* (Nome alternativo) para cada item retornado.

Um DataSetInfo é inicialmente cadastrado via *frontend* por um usuário administrador. Dentre os parâmetros a serem informados, o mais importante é a ***Query***, visto que ela definirá a consulta que gerará os dados. Essa *query* pode ser de qualquer nível de complexidade, necessitando somente obedecer à regra de possuir sempre um *alias* para cada item do SELECT. Esse *alias* será o nome da coluna na tabela gerada.

A aplicação *backend* irá verificar diariamente se algum DataSetInfo já ultrapassou seu **Intervalo de atualização** baseando-se em sua **Data de última atualização**. Caso afirmativo, o sistema realizará uma conexão com o **Tipo de Banco de Dados** registrado e executar a ***Query*** cadastrada. A *query* retornará uma lista padronizada e que será trabalhada pela aplicação de forma a gerar arquivos em formatos .csv e .xls, como na Figura 1. Os nomes de tais arquivos serão o **Nome** cadastrado e então serão enviados para o Conjunto de dados da plataforma CKAN chamado **Nome do Package**, juntamente com sua **Descrição**.

### 3. Resultados

Além de gerar automaticamente os arquivos, a aplicação disponibiliza via API REST os mesmos dados gerados, mas de forma dinâmica, já que a consulta é realizada no momento do acesso à API. Neste caso, os dados são retornados ao usuário em formato JSON.

Programa	Unidade	Sigla	Sigla Acadêmica	Area C N P Q
AGRONOMIA	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI CPPGAPV/CCA		APV	Ciências Agrárias
ANTROPOLOGIA	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI CPPGANTRO/CCHL		CPPG	Ciências Humanas
ARQUEOLOGIA	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI CPPGARQ/CCN		PPAQ	Ciências Exatas e da Terra
ENFERMAGEM	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI CPPGENF/CCS		PPGMEf	Ciências da Saúde
PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI PROFIAF		PROF	Ciências Humanas
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA FITOTECNIA	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI CPPGAF/CPCE		AF	Ciências Agrárias
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA PRODUÇÃO VEGETAL	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI CPPGAPV/CCA		APV	Ciências Agrárias
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA SOLOS E NUTRIÇÃO DE PL	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI CPPGSNP/CPCE		PPGSNP	Ciências Agrárias
PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI CPPGAN/CCS		PPGAN	Ciências da Saúde
PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI CPPGAN/CCS		PPGAN	Ciências da Saúde
PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTES, PATRIMÔNIO E MUSEOLOGIA	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI PPGAPM/CMRV		APM	Ciências Sociais Aplicadas
PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI CPPGBIOTE/CMRV		PPGBIOTEC	Outra(s)
PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA/RENORBIO	COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GI RENORBIO		RENORBIO	Outra(s)

Figura 1. Exemplo de tabela gerada nos formatos csv e xls

O envio dos dados em formato de arquivo é realizado via API pelo CKAN em API GUIDE (2020). Para esse envio deve-se previamente criar uma chave de acesso na plataforma, além de um *dataset* para o qual serão enviados os arquivos. A estrutura geral da solução é apresentada na Figura 2.

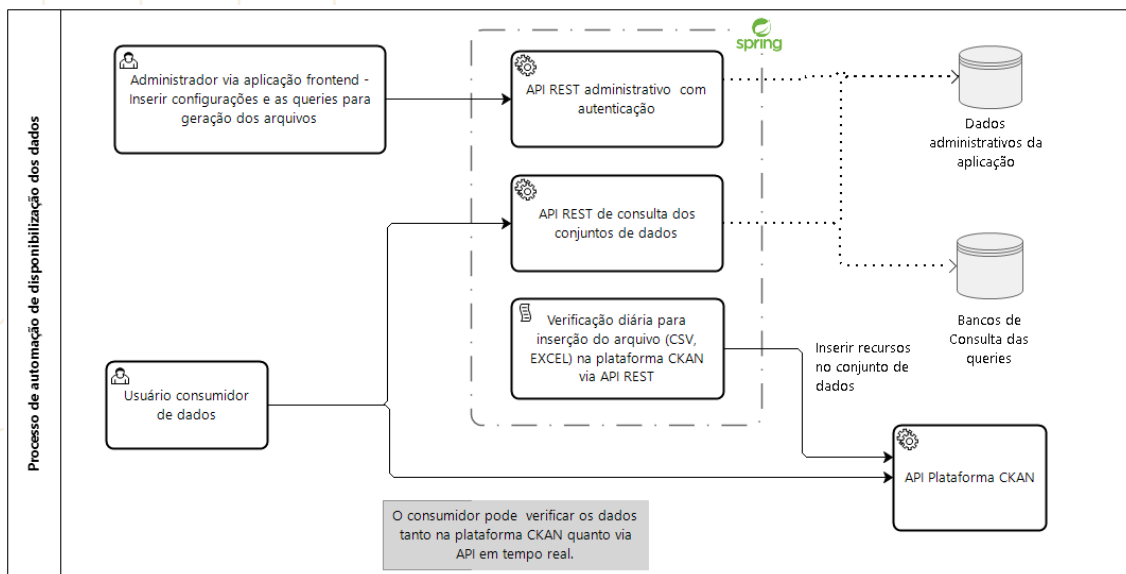


Figura 2. Estrutura geral da solução proposta

É disponibilizado também uma opção para cadastro do dicionário de dados do DataSetInfo correspondente. O dicionário de dados é um arquivo com uma descrição amigável de cada coluna gerada nos arquivos disponibilizados. Tal explicação é importante para esclarecer o significado de alguns campos com nomes complexos ou ambíguos. O arquivo é gerado em formato PDF e cadastrada como recurso no conjunto de dados no CKAN correspondente ao DataSetInfo.

### 4. Conclusão

A universidade pública é um órgão que necessita ser transparente e prestar contas para a sociedade, disponibilizando seus dados como objetos de estudo e de aprimoramento da

instituição ou mesmo da sociedade. Para tal, é demandado um esforço manual dos agentes públicos que, na UFPI, já possui um quantitativo limitado.

O desenvolvimento de uma ferramenta autônoma que gere tais dados periodicamente reduz significativamente a carga de trabalho dos agentes. Além disso, torna a tarefa do administrador do sistema o mais simples possível, visto que minimiza a necessidade de mudança no código fonte da aplicação, sendo necessário somente a inserção de alguns parâmetros para dar início a geração de recursos para um conjunto de dados.

Mesmo com tal nível de abstração, deve-se destacar que o sistema ainda possui limitações. A conexão dos bancos de dados onde são realizadas as consultas SQL devem ser previamente implementadas no código-fonte da aplicação *backend*. Tal limitação pode ser abordada em futuros trabalhos de forma a tornar essa configuração parametrizável.

## 5. Referências

- API GUIDE. Disponível em <https://docs.ckan.org/en/ckan-2.7.3/api/index.html?highlight=api>. Acesso em 22/01/2020.
- API REST. *What is REST*. Disponível em: <https://restfulapi.net/>. Acesso em: 17 de janeiro de 2020.
- BRASIL. Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm). Acesso em: 16 de janeiro de 2020.
- INFRA ESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ABERTOS. Produto GT2 – Modelo de Maturidade de publicação de dados. Disponível em: <http://wiki.dados.gov.br/Produto-GT-2-Modelo-de-Maturidade.ashx>. Acesso em: 17 de janeiro de 2020.
- OPEN KNOWLEDGE FOUNDATION. *What is open?* Disponível em: <https://okfn.org/>. Acesso em: 16 de janeiro de 2020.
- REACT. Disponível em: <https://pt-br.reactjs.org/>. Acesso em: 17 de janeiro de 2020.
- RFC 7519. JSON Web Token. Disponível em: <https://tools.ietf.org/html/rfc7519>. Acesso em: 17 de janeiro de 2020.
- TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Cinco motivos para a abertura de dados na administração pública. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/cinco-motivos-para-a-abertura-de-dados-na-administracao-publica.htm>. Acesso em: 17 de janeiro de 2020.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ. Plano de Dados Abertos da UFPI. Disponível em <http://ufpi.br/dados-abertos-ufpi-2>. Acesso em: 16 de janeiro de 2020.



## Curricularização da Extensão na UFRGS: percurso institucional

Carla Maria Bastos dos Santos<sup>1</sup>; Fernanda Vieira Figueira<sup>2</sup>; João Cesar Netto<sup>3</sup>; José Luis Machado<sup>2</sup>; Tânia Mara Giroto Vargas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pró-Reitoria de Extensão – UFRGS

<sup>2</sup> Centro de Processamento de Dados - UFRGS

<sup>3</sup> Instituto de Informática e Câmara de Graduação – UFRGS

**Resumo:** Este trabalho apresenta a experiência da implementação da inserção curricular da extensão na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), desde a criação da norma regulamentadora até a adequação dos sistemas de informação. Essa jornada teve início, na UFRGS, ainda em 2016, culminando com a implementação da RESOLUÇÃO Nº 029, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2021. A partir deste documento normativo, começaram-se os esforços para a implementação da inserção das atividades de extensão na graduação. Para tanto, foi necessário o trabalho coletivo de diversos setores da Universidade, com criação de grupos de trabalhos e eventos à comunidade acadêmica, elaboração de documentos para adequação dos fluxos operacionais e dos registros nos currículos dos cursos de graduação e nos históricos escolares. O presente trabalho pretende trazer esta discussão, que é de caráter extremamente relevante para a Instituição.

**Palavras-chave:** Curricularização da Extensão; Graduação; Currículo.

### 1. Introdução

A Resolução Nº 029, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2021 instituiu a inserção das atividades de extensão nos currículos dos cursos de graduação da UFRGS. Esta norma teve como pilares: a Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regulamenta o disposto na Estratégia 12.7 da Meta 12 da Lei nº 13.005/2014; a Resolução Nº 075/2019 - CEPE, das Normas Gerais para Atividades de Extensão Universitária na UFRGS; a Decisão Nº 266/2012 - CONSUN, da Política de Extensão da UFRGS; e o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) UFRGS 2016-2026.

A partir da Resolução aprovada, foi instituída uma proposta de cronograma para adequação dos processos e procedimentos de implementação da curricularização da extensão, através das duas modalidades de reconhecimento da prática extensionista previstas - a CHE (Carga Horária de Extensão - como parte de uma Atividade de Ensino) e a UCE (Unidades Curriculares de Extensão, da UFRGS ou de outras IES - diretamente no histórico escolar) - culminando com a sua implementação prevista para o semestre 2023/01. Esta trajetória, desde as discussões iniciais sobre a inserção curricular da extensão, seu formato, suas características e implementação, que ainda se encontra em curso, é detalhada nas seções seguintes.

### 2. Desenvolvimento

A inserção curricular da extensão nos currículos de graduação é um tema que permeia o Plano Nacional de Educação (PNE) desde 2001, enquanto parte das metas e objetivos, sendo colocado como uma estratégia no atual PNE. A Resolução CNE/CES nº 07/2018 regulamenta o disposto pelo Plano Nacional de Educação e estabelece um prazo para que as instituições de ensino superior atualizem a matriz curricular dos seus cursos

e seus sistemas de registro de forma a garantir que, no mínimo, 10% da carga horária curricular estudantil seja realizada na forma de prática extensionista. Os fundamentos da prática extensionista estão descritos nos documentos do FORPROEX (Fórum Nacional de Pró-Reitores de Extensão), nas políticas de extensão das IES (Instituições de Ensino Superior) e nas normas de extensão de cada instituição, e apresenta como diretrizes:

- a interação de comunidade acadêmica com a sociedade em geral, através do diálogo, da troca de conhecimento e da vivência no dia a dia das questões presentes no contexto dos diversos segmentos da sociedade;
- a formação cidadã dos estudantes de forma interprofissional e interdisciplinar;
- a transformação da Instituição de Ensino Superior e dos diversos segmentos da sociedade a partir da construção e aplicação dos conhecimentos acadêmicos e não acadêmicos;
- a articulação entre ensino, pesquisa e extensão.

A prática extensionista contribui, reconhecidamente, não apenas na formação técnica e profissional, mas também na formação cidadã dos estudantes, e pode ser uma importante ferramenta para o desenvolvimento das competências não técnicas (competências cognitivas) e das competências transversais, que estão presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos cursos de Graduação.

A extensão universitária é atividade acadêmica que agora passa a ser inserida nos currículos e cursos de graduação. A prática extensionista como componente curricular deve evidenciar as características essenciais de necessidade de orientação acadêmica, de participação da comunidade externa à vivência acadêmica dos estudantes e de protagonismo do estudante nas etapas de planejamento, realização e avaliação crítica da prática extensionista.

## 2.1 Início do processo

O processo de construção do modelo de inserção da prática extensionista nos currículos de graduação da UFRGS iniciou com a realização de quatro edições dos Diálogos da Extensão, um em 2016 e três em 2017, que trouxe o tema para discussão com a comunidade extensionista, antes mesmo da promulgação da resolução CNE/CES nº 07/2018. As discussões levaram à elaboração de documento de encaminhamento protocolado à PROGRAD e à CAMEXT, visando à implementação do requerido pelo PNE na UFRGS. Em 2018, foi instituída uma comissão especial, pela Portaria 10184/2018-PROGRAD, com a finalidade de propor aos Conselhos Superiores da Universidade, a regulamentação para inserção da prática extensionista nos currículos. Esta comissão realizou reuniões com as diversas Unidades e grupos, a fim de compreender a diversidade dos projetos pedagógicos e situações específicas dos cursos. Foram observadas também a forma de implantação em outras IES, bem como eventos com palestrantes de outras instituições. Ao final dos trabalhos da comissão foi apresentada a proposta de regulamentação de inserção curricular da extensão que, após as contribuições das Câmaras do Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão, resultou na Resolução 029/2021, que regulamenta a inserção curricular da extensão nos cursos de graduação da UFRGS.

A Resolução prevê a inserção curricular da extensão através do reconhecimento da prática extensionista realizada nas atividades acadêmicas que possuem, na sua forma de realização, os fundamentos já elencados: o protagonismo do estudante, a participação da comunidade externa e a orientação acadêmica. Este reconhecimento, registrado em horas de prática extensionista, é feito a partir da participação dos estudantes em projetos, cursos e eventos de extensão registrados no sistema próprio da Universidade, sob três modalidades: a atuação dos alunos como executores de atividades de extensão promovidas pela Universidade, inseridas no currículo de graduação como Unidades Curriculares de Extensão (UCE); atuação em procedimentos de extensão inseridos como Carga Horária de prática Extensionista (CHE) em atividades de ensino, contempladas em Planos de Ensino específicos; e o registro da participação como protagonista em atividades de extensão ofertadas por outras IES, classificado como um tipo específico de UCE.

Importa destacar que com este modelo são viáveis diversos arranjos curriculares, sendo possível estabelecer atividades específicas para contemplar o registro de UCes, estabelecer atividades de extensão que abrigam parte da carga horária de uma disciplina, com equipe de desenvolvimento restrita aos estudantes matriculados nesta em um determinado período letivo e outros arranjos curriculares que implicam em alterações na forma de registro das exigências para integralização curricular, na descrição dos currículos, no registro no histórico dos estudantes e na forma de apresentação das informações usadas para gestão dos cursos.

Após a aprovação da Resolução 29/2021, a Pró-Reitoria de Extensão propôs a retomada da articulação com demais órgãos da UFRGS envolvidos, com realização de reuniões quinzenais, juntamente com a Pró-Reitoria de Graduação, a Câmara de Extensão e a Câmara de Graduação, o Fórum de Coordenadores de COMGRAD, o Fórum de Coordenadores de COMEX e o Centro de Processamento de Dados. Neste grupo de discussão são tratadas questões relativas a conceitos e aplicação da nova norma na Universidade. Além disso, em 2022, foram realizados dois eventos específicos sobre a inserção curricular da extensão: um em abril, evidenciado a “Extensão como atividade curricular”, com palestrante externa; e outro de três dias em junho, sobre os “Caminhos para a implementação da curricularização da extensão na UFRGS”. Convém destacar a importância destas parcerias, levando à implementação da inserção curricular da extensão nos sistemas de Extensão e de Graduação da Universidade, desde a primeira quinzena de dezembro de 2022, a fim de atender à inserção curricular da extensão no semestre letivo de 2023/1.

### **3. Resultados**

A partir das definições estabelecidas na legislação, começaram-se os trabalhos de implementação das regras de UCE e CHE nos sistemas que gerenciam as informações da Graduação e da Extensão na UFRGS. Primeiramente, foi definido um grupo de trabalho no CPD, composto por 5 analistas de Tecnologia da Informação, que passaram a interagir com o grupo de discussão citado acima. Essa equipe multisetorial passou a se reunir com o propósito de estabelecer os melhores caminhos para implementar a Inserção Curricular na prática. De imediato, percebeu-se que era necessário mapear o processo de negócio de cada modalidade de atividade (CHE e UCE). Os mapeamentos foram produzidos

considerando-se todo o fluxo de informação, começando com a proposta de alteração curricular do curso, aprovação desta pelos órgãos competentes, efetivação da alteração curricular, alteração dos planos de ensino, oferecimento de turmas (para o caso das CHE), matrícula dos alunos, apropriação de conceitos, efetivação das horas cursadas no histórico do aluno, e, por último, cálculo das horas para diplomação.

Para atender aos fluxos da CHE e UCE foi criado um conceito funcional de Procedimento Curricularizável. Este consiste em um procedimento de uma atividade de extensão que contém a obrigatoriedade de possuir um docente como orientador acadêmico. Este procedimento, a ser curricularizado, contém a carga horária da prática extensionista a ser vinculada a uma atividade de ensino, a descrição da sua forma de realização e os semestres letivos em que será disponibilizado. Uma vez definido este procedimento curricularizável na atividade de extensão e aprovado pelas instâncias da Extensão e da Graduação da Universidade, o mesmo pode ser associado a uma atividade da graduação, o que requer alteração curricular, estando a prática extensionista dentro do total de carga horária da atividade de ensino. Ressalta-se que a prática extensionista registrada como CHE deve configurar uma das estratégias para atingir os objetivos da atividade de ensino estabelecidos em sua súmula, estando diretamente ligada ao desenvolvimento das habilidades e competências previstas para a atividade como um todo. Já na UCE o modelo é tal que, uma vez que uma atividade detenha um docente como orientador acadêmico e tenha tido seu registro aprovado, a atividade de extensão passa a ficar disponível para que as comissões de curso (COMGRAD), caso avaliem como compatível para a formação acadêmica do discente no curso de sua responsabilidade, a incluam como atividade curricularizável, propiciando que a carga horária realizada pelo discente na atividade de extensão, possa ser apropriada ao currículo. É importante destacar que o aluno pode completar as horas de UCE do seu currículo de duas formas: participando de atividade de extensão indicada no currículo como UCE, ou cursando qualquer atividade de extensão, na UFRGS ou fora dela. No primeiro caso, quando o aluno finaliza a sua participação, automaticamente recebe as horas realizadas no seu histórico acadêmico, pois a atividade de extensão, já aprovada pela Comissão de Extensão no que diz respeito ao mérito extensionista, foi homologada de antemão quanto à contribuição na formação no perfil do egresso do curso pela respectiva Comissão de Graduação. Já no segundo caso, necessita submeter os certificados de sua atuação na extensão para avaliação da COMGRAD.

#### **4. Discussão e Conclusão:**

O que foi relatado nos itens acima mostra, em linhas gerais, a implementação da Inserção Curricular da extensão na UFRGS. O trabalho ainda não foi finalizado. Atualmente está se desenvolvendo e adequando os sistemas para que os fluxos completos de CHE e UCE estejam disponíveis para o início do primeiro semestre letivo de 2023, previsto para meados de maio de 2023. Um grande desafio desse projeto foi viabilizar, tanto em termos de processos, quanto de sistemas, a integração de duas grandes áreas da Universidade.

Outro desafio foi divulgar e estimular os docentes, tanto coordenadores de atividades de extensão, quanto ministrantes de disciplinas de graduação, a se engajarem neste processo e realizarem os registros dos procedimentos curricularizáveis pelo Sistema

de Extensão, e a efetivação das alterações curriculares através dos formulários disponibilizados pela Graduação. Neste sentido, foram realizados encontros em dezembro/2022 e em janeiro/2023, com a adesão de um grande público para entender e qualificar o processo. Registra-se, no momento em que estamos finalizando este artigo (16/03/2023), um total de 1272 procedimentos curricularizáveis cadastrados e 485 disciplinas já relacionadas com atividades de extensão.

Nossa avaliação é a de que o fator que tem tornado mais fácil esse percurso é o trabalho conjunto de todas as áreas interessadas. Com este engajamento coletivo pode-se colocar que a UFRGS, hoje, avança a passos largos para a inserção da extensão nos currículos da graduação.

## 5. Referências:

Brasil (2014). **Lei nº 13005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília: Presidência da República. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm). Acesso em: 16 mar. 2023.

Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Superior (2018). **Resolução CNE/CES nº7, de 18 de dezembro de 2018**. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. Brasília: Ministério da Educação. Disponível em: [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE\\_RES\\_CNECESN72018.pdf](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECESN72018.pdf). Acesso em: 16 mar. 2023.

Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras (2017). **Extensão universitária: organização e sistematização**. Belo Horizonte: Coopmed. 112 p. Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Organizacao-e-Sistematizacao.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2019). **Glossário dos instrumentos de avaliação externa**. 3.ed. [Brasília: INEP] 100 p. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/avaliacao\\_institucional/apresentacao/glossario\\_3\\_edicao.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_institucional/apresentacao/glossario_3_edicao.pdf). Acesso em: 16 mar. 2023.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (2021). **Resolução nº 029, de 15 de dezembro de 2021**. Dispõe sobre as normas gerais para a inserção curricular da extensão universitária nos Projetos Pedagógicos e nos currículos dos cursos de Graduação da UFRGS. Porto Alegre, Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/233117>. Acesso em: 16 de mar.2023.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Conselho Universitário (2012). **Decisão nº 266, de 20 de julho de 2012**. Aprova a Política de Extensão da UFRGS. Porto Alegre, Conselho Universitário. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/125331>. Acesso em: 16 de mar. 2023.



# Automatizando o atendimento a requisições de serviços de TI

Marcos Madruga, Thiago Abreu, Júlio Lima

Superintendência de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)  
Caixa Postal 1524 – 59.078-970 – Natal – RN – Brazil

{marcos.madruga, thiago.abreu, julio.lima}@ufrn.br

**Abstract.** *The high volume of demands on IT teams, and the complexity of carrying out activities, leads to low team efficiency and increases the likelihood of configuration errors. The most suitable solution for this issue is to automate the execution of tasks, both in answering requests and in handling incidents. This work presents a proposal for the integration of existing open source systems, and some of them already used by several public institutions, to create a task automation system that allows institutions to deal efficiently with today's IT environments.*

**Resumo.** *O alto volume de demandas para as equipes de TI, e a complexidade para a realização das atividades, leva a uma baixa eficiência das equipes e aumenta a probabilidade da ocorrência de erros de configuração. A solução mais indicada para essa questão consiste em automatizar a realização das tarefas, tanto de atendimento às requisições quanto de tratamento de incidentes. Este trabalho apresenta uma proposta de integração de sistemas open source já existentes, e alguns deles já utilizados por diversas instituições públicas, para criar um sistema de automação de tarefas que possibilite às instituições lidarem eficientemente com os ambientes de TI da atualidade.*

## 1. INTRODUÇÃO

Um problema recorrente na maior parte das instituições públicas é a falta de profissionais em quantidade adequada para atender a crescente demanda de TI. É possível identificar três fatores que agravam essa situação. O primeiro é que o número de serviços de TI ofertados à comunidade tende a crescer cada vez mais, pois o surgimento de novos produtos e sua incorporação nas atividades desempenhadas pelos usuários é um processo natural. O segundo fator é que o elevado custo de licenciamento de alguns produtos faz com que muitas vezes se utilize diferentes soluções para ofertar um mesmo serviço, uma paga e outra open source. Esse cenário pode ocorrer por exemplo, em soluções de virtualização, mantendo uma parte da máquinas virtuais com a solução VMware (paga) e outra com a solução KVM/Ovirt [Manik and Arora, 2016]; ou com soluções de autenticação e compartilhamento de arquivos, utilizando Windows para as máquinas da rede administrativa e Samba/Linux [Smith, 2006] para as máquinas de laboratórios usados nas aulas. O terceiro fator é que o modelo de aquisição de bens e contratação de serviços baseado em licitações, onde normalmente não se pode indicar o produto/solução desejado, faz com que se aumente a heterogeneidade do parque de TI, ou seja acarrete uma diversidade de fabricantes e modelos de equipamentos.

Os três fatores anteriormente mencionados, não apenas aumentam a carga de trabalho sobre as equipes de TI, como também elevam o nível de conhecimento técnico necessário para realizar as atividades. Mas, mesmo que a instituição possua um quadro de funcionários na quantidade adequada e com a qualificação apropriada, os cenários de

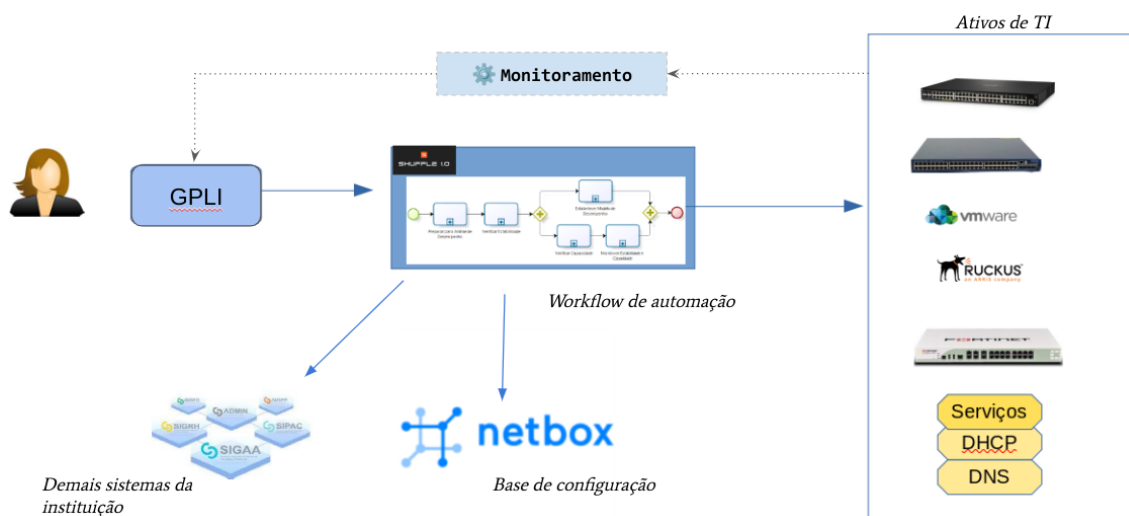
TI são tão complexos que a realização de tarefas de forma manual não só requer um tempo significativo, quanto elevam as chances de erros humanos no processo.

Um recurso que pode contribuir significativamente para todos os aspectos citados é a automação de tarefas. Diante disso, este artigo propõe um modelo para realizar a automação de tarefas em um ambiente de TI que integra diversas soluções open source disponíveis, de modo a compor uma solução que aumenta a eficiência das equipes e reduz a taxa de erros.

## 2. MÉTODOS

A proposta de solução de automação apresentada neste texto, evita a construção de um grande sistema único de TI e trabalha com a abordagem de integração entre soluções já existentes, cada uma atuando com um foco bem definido. Para isso, o modelo, que é mostrado na Figura 1, realiza a integração dos seguintes sistemas: i) Sistema de gestão de serviços de TI, especialmente o atendimento de requisições dos usuários; foi utilizado o GLPI [GLPI, 2023], ii) Base de configuração dos ativos de TI, onde estão registrados os ativos e suas configurações (switches, pontos de acesso sem fio, máquinas virtuais, vlans, etc); foi utilizado o Netbox [NETBOX, 2023] iii), Sistema de monitoramento (como o Zabbix), que é capaz de realizar a abertura de chamados automaticamente, caso detecte algum incidente; iv) Sistema de criação e execução de workflows, utilizado para realizar de fato as ações de automação; foi utilizado o Shuffle [SHUFFLE, 2023], v) Demais sistemas da instituição, que podem ser utilizados, por exemplo, para obter informações a respeito dos membros das equipes de TI.

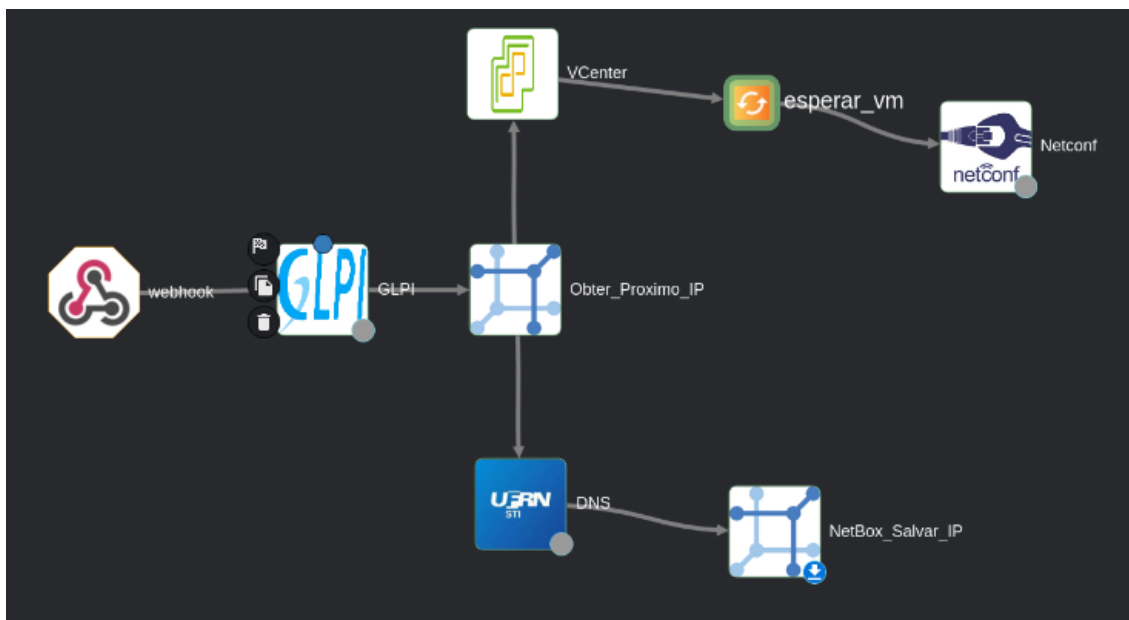
Para cada tipo de chamado cujo atendimento é automatizado, deve ser criada uma tela no GLPI para coletar do usuário todas as informações necessárias para que o atendimento ocorra sem intervenção humana. Quando o técnico acessa o chamado no GLPI, existe um link que dispara o processo de automação. Ao clicar no link é feita uma solicitação REST ao Shuffle para executar o *workflow* associado a este chamado.



**Figura 1: Componentes do modelo de automação proposto**  
*fonte:Autor*

A criação dos *workflows* no Shuffle é realizada arrastando e conectando componentes em sua interface gráfica, mas ele permite que o comportamento desses componentes sejam customizados, pois eles são implementados por meio da criação de classes na linguagem de programação python. Desse modo, é possível criar classes/componentes para realizar as mais diversas operações, como, por exemplo, configurar switches (VLANs, DHCP Relay, ...), criar máquinas virtuais, criar regras no Firewall, e criar registros de DNS. Para interagir com esses equipamentos e sistemas, os componentes desenvolvidos podem utilizar diversas soluções, mas as opções recomendadas são o uso das APIs REST que eles disponibilizam ou do protocolo NETCONF [Claise, 2019]. Antes de realizar as operações de configuração, o Shuffle acessa o Netbox para obter informações sobre os ativos com os quais precisa interagir. Isso permite que ele identifique, por exemplo, qual o próximo IP público disponível para criar um NAT, em qual *cluster* criar uma máquina virtual, ou quais switches verificar em busca de problemas de rede em um dado setor. Após consultar no Netbox as informações pertinentes para atendimento do chamado, o Shuffle acessa de fato os ativos de TI (mostrados à direita na Figura 1) para realizar as configurações necessárias.

O modelo foi validado pelo desenvolvimento de um *workflow* para atendimento de requisições referentes a criação de um servidor (máquina virtual), que também inclui a criação de um registro no servidor de DNS com o nome da máquina. Os componentes para realizar essas operações foram escritos em python e o *workflow* resultante no Shuffle é mostrado na Figura 2.



**Figura 2: Fluxo automatizado no Shuffle**

fonte: <https://shuffler.io/workflows/c28ec727-5f9a-4a2b-be8a-b6129c9457d9>

O componente “webhook” atua como um servidor que fica esperando as requisições REST que são enviadas pelo GLPI quando o técnico que está atendendo um chamado clica no link para disparar o processo de automação. Este componente recebe apenas o número do chamado e o repassa ao componente “GLPI”, que por sua vez



conecta no servidor do GLPI (usando sua API REST) e obtêm todas as informações referentes ao chamado. Após isso, ele repassa essas informações ao componente “Obter\_proximo\_IP”, que conecta no Netbox (usando sua API REST) e retorna o endereço IP que deve ser utilizado na máquina que será criada. Esse componente chama os componentes “DNS” e “VCenter”. O componente “DNS” utiliza o protocolo TSIG [Dupont, 2020] para criar um registro com o nome da máquina (ex: www.xyz.com.br”) no servidor de DNS. Após isso, ele chama o componente “Netbox\_Salvar\_IP” para que ele faça o cadastro dessa informação no Netbox. O componente “Vcenter” utiliza a API REST para fazer a criação de uma máquina virtual no Vcenter/VMware, com base em um template, e a inicializa. Ele chama então o componente “Netconf” para realizar as configurações no sistema operacional da máquina criada, como o endereço IP e a rota padrão. Essa configuração é realizada utilizando o protocolo NETCONF.

### 3. RESULTADOS

A automação do fluxo de criação de máquinas virtuais mostrou a viabilidade do modelo proposto para automatizar um grande número de atividades realizadas pelas equipes de TI. Os benefícios incluem a redução significativa no tempo para atendimento, a possibilidade de delegar a tarefa para um técnico com um nível de conhecimento relativamente baixo, e uma taxa de erro no atendimento praticamente nula, pois não existe mais a incidência de erro humano.

Embora se possa ordenar as atividades a serem executadas para realizar uma ação de diversas formas, em especial para identificação de problemas, geralmente uma delas é a mais eficiente. Portanto, mesmo que possa ser definido um processo formalizando qual deve ser o fluxo, com a automação apresentada se evita que cada técnico siga um fluxo diferente, garantindo que essa forma mais eficiente de encadeamento das atividades está sendo de fato utilizada.

É natural que cada instituição possua *workflows* específicos, mas as pequenas atividades que compõem cada *workflow* devem ser as mesmas, como, por exemplo, configuração de switches e pontos de acesso sem fio (APs), criação de máquinas virtuais, de registros de DNS, e regras de firewall. Desse modo, os componentes do Shuffle desenvolvidos por uma instituição podem ser utilizados por outras instituições, contribuindo para que rapidamente se tenha uma grande biblioteca de componentes. Nesse cenário, a automação de tarefas poderia não requerer nenhum processo de desenvolvimento de código adicional, consistindo apenas da criação dos *workflows* na interface do Shuffle.

### 4. CONCLUSÃO

Este artigo mostrou uma solução de automação que possibilita a redução na carga de trabalho nas equipes de TI, de modo que elas possam trabalhar em ações que tragam maior retorno para a instituição, como o planejamento de novos serviços ou a melhoria dos serviços existentes. Apesar de o estudo de caso apresentado neste trabalho ter focado no atendimento de requisições, a solução apresentada também pode ser utilizada para tratamento de incidentes, onde é possível atuar na identificação das causas

dos problemas e aplicar uma solução antes mesmo dos usuários perceberem que algo está errado.

Além disso, embora no modelo atual os *workflows* estejam sendo criados com sequências de operações bem definidas, refletindo os passos que os membros da equipe técnica realizariam se fossem atender o chamado “manualmente”, técnicas de aprendizado de máquina podem ser incorporadas para aprimorar a identificação e a solução de problemas.

Por fim, vale destacar que outro grande benefício da solução de automação proposta é que ela garante que a documentação sobre os ativos de TI esteja sempre atualizada, pois os *workflows* também fazem as alterações necessárias na base do Netbox para que reflitam as configurações realizadas, como ocorreu para o registro de DNS criado.

## 7. REFERÊNCIAS

- Claise et al., 2019. Claise, B. Clarke, J. Lindblad, J. Network Programmability with YANG: The Structure of Network Automation with YANG, NETCONF, RESTCONF, and gNMI. Addison-Wesley, 2019.
- Dupont, F. et al. (2020). Secret Key Transaction Authentication for DNS (TSIG). Disponível em: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc8945>. Acesso em: 24 de mar. 2023.
- GLPI. GitHub - glpi-project/glpi: GLPI is a Free Asset and IT Management Software package, Data center management, ITIL Service Desk, licenses tracking and software auditing. Disponível em: <https://github.com/glpi-project/glpi>. Acesso em: 21 de mar. 2023.
- Manik, V. K. and Arora, D. (2016). Performance comparison of commercial vmm: Esxi, xen, hyper-v & kvm. In 2016 3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom), pages 1771–1775.
- NETBOX. NetBox Documentation. Disponível em: <https://netbox.readthedocs.io/en/stable/>. Acesso em : 25 de fev. 2023.
- SHUFFLE. Shuffle Automation - An Open Source SOAR solution. Disponível em: <https://shuffler.io/>. Acesso em: 31 de mar. 2023.
- Smith, R. (2006). Linux Samba Server Administration. Ed. Wiley, 2006.

# Análise e melhoria do processo de participação de discentes da UFPA no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE)

**Aluizio Marinho Barros Filho<sup>1</sup>, Maria Lucia Harada<sup>1</sup>, Thiago Borges Lobato Gonçalves<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Rua Augusto Corrêa, 1 - Bairro do Guamá, Belém - PA, 66075-110

aluizio@ufpa.br, harada@ufpa.br, tgoncalves@ufpa.br

**Abstract.** *The Federal University of Pará (UFPA) has been using Organizational Process Management (OPM) as a tool to support the achievement of its strategic objectives, developing initiatives and making efforts on this topic since 2011. The institution has adopted the methodology of conducting cycles of mapping and improving organizational processes (CIMAPROs) to achieve its goals. In 2022, UFPA began the development of the 5th edition of CIMAPRO, where one of the selected processes was the participation of undergraduate students in the National Student Performance Exam (ENADE). This article presents a report on the development of the mapping and improvement of the process of student participation in ENADE at UFPA, since the preparation for the exam until the analysis and evaluation of the related indicators.*

**Resumo.** *A Universidade Federal do Pará (UFPA) tem utilizado a Gestão de Processos Organizacionais como ferramenta para alcançar seus objetivos estratégicos desde 2011. A instituição adotou a metodologia de Ciclos de Mapeamento de Processos Organizacionais (CIMAPROs) para selecionar e melhorar processos prioritários. Em 2022, a UFPA iniciou a 5ª edição do CIMAPRO e selecionou o processo de participação dos estudantes de graduação no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) como um dos processos a serem melhorados. O mapeamento do processo de participação da UFPA no ENADE foi realizado a partir de dados coletados do INEP, informações internas e entrevistas com profissionais envolvidos.*

**Palavras-chave:** *Gestão de Processos, ENADE.*

## 1. Introdução

A Universidade Federal do Pará (UFPA) tem utilizado a Gestão de Processos Organizacionais como ferramenta de apoio para alcance de seus objetivos estratégicos, desenvolvendo iniciativas e empreendendo esforços neste tema desde 2011, alcançando resultados relevantes desde então. Neste sentido, está registrado no atual Plano de Desenvolvimento Institucional da UFPA (PDI 2016-2025) da UFPA o indicador estratégico de “Processos prioritários publicados e melhorados” vinculado ao objetivo estratégico de “Melhorar e fortalecer a governança dos processos internos”.

E visando o alcance das metas instituídas para este indicador que mede o avanço em Gestão de Processos, a instituição adotou a metodologia de realização de Ciclos de Mapeamento de Processos Organizacionais (CIMAPROs), nos quais são selecionados de 3 a 10 processos prioritários para serem mapeados e melhorados num período de 4 a 8 meses. Durante esses CIMAPROs, a equipe da Coordenadoria de Gestão de Processos da UFPA (setor que funciona como Escritório de Processos) se envolve diretamente no mapeamento e melhoria dos processos selecionados, realizando entrevistas, reuniões e investigações.

E em 2022 a UFPA iniciou o desenvolvimento da 5ª edição de CIMAPRO, no qual um dos processos selecionados foi o de participação dos estudantes de graduação no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE). De acordo com o BPM CBOK (2013), há uma necessidade de mudar o enfoque de projetos isolados centrados em melhoria para programas sustentáveis de transformação relevantes de processos, e foi neste pensando em desenvolver transformações relevantes que o 5º CIMAPRO foi pensado.

O ENADE é uma das avaliações realizadas sob a coordenação do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) no âmbito do SINAES (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior), instituído pela Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. Nele é avaliado o desempenho dos estudantes de cursos de graduação em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos, fornecendo indicadores de qualidade como o Conceito ENADE, o CPC e o IGC. Esses indicadores são fundamentais para identificação de potencialidades e fragilidades nos processos acadêmicos e administrativos dos cursos, subsidiando o planejamento de ações voltadas à sua melhoria. Portanto, a participação efetiva dos estudantes no ENADE, de forma consciente e responsável, é essencial para o alcance dos objetivos da avaliação e para a melhoria da qualidade dos cursos de graduação da UFPA.

Este artigo apresenta um relato de como foi desenvolvido trabalho de mapeamento e melhoria do processo de participação de estudantes da UFPA no ENADE, desde as atividades de preparação para a realização da prova até as de análise e avaliação dos resultados dos indicadores diretamente relacionados a esta importante ferramenta de acompanhamento das instituições de ensino superior brasileiras.

## 2. Métodos

O mapeamento do processo de participação da UFPA no ENADE foi desenvolvido a partir da coleta de dados do INEP, de informações internas e de entrevistas realizadas com profissionais envolvidos diretamente com este processo lotados na Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento Intitucional e na Pró-Reitoria de Ensino de Graduação.

Após a realização de 4 ciclos de mapeamento de processos, o 5º CIMAPRO começou a ser desenvolvido a partir do segundo semestre de 2022, com a perspectiva de avaliar e testar uma nova metodologia baseada na seleção de uma quantidade menor de processos organizacionais do que nos ciclos anteriores, para que cada processo pudesse ser mapeado com mais detalhamento. Também pretendeu-se identificar oportunidades de transformações mais profundas nos processos organizacionais selecionados.

E para testar a nova metodologia, optou-se pela escolha de 3 processos organizacionais executados pela própria PROPLAN, na qual a Coordenadoria de Gestão de Processos fica, visando facilitar o desenvolvimento do 5º CIMAPRO, considerando que nesta nova abordagem seria necessário um maior envolvimento da Coordenadoria de Gestão de Processos.

Então o 5º CIMAPRO foi executado seguindo as atividades apresentadas na Figura 1 a seguir, distribuídas entre 3 fases.

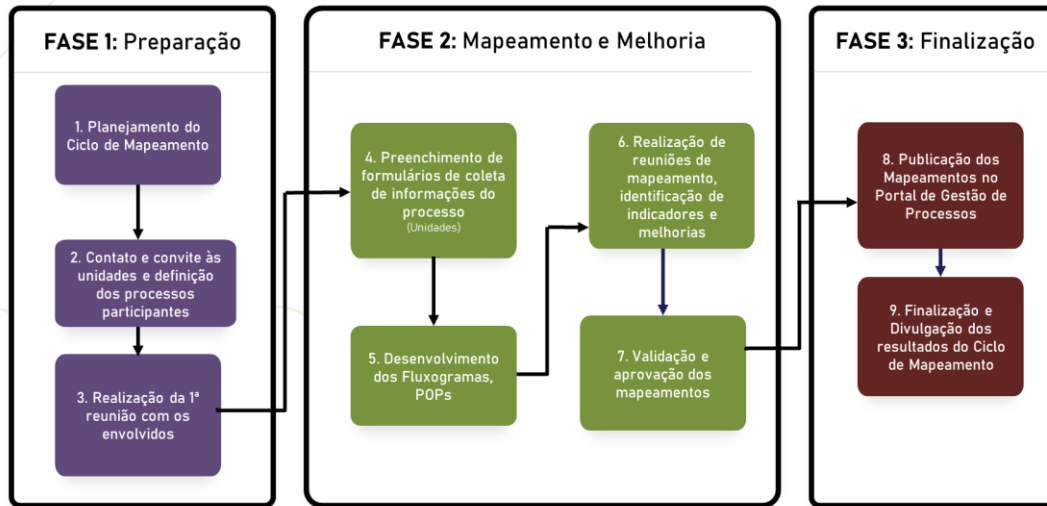


Figura 1. Atividades e etapas do desenvolvimento do 5º Ciclo de Mapeamento de Processos da UFPA

### 3. Resultados: A trajetória de evolução da Gestão de Processos na UFPA

Após a realização de entrevistas, coleta de informações e desenvolvimento do mapeamento foram identificados 3 subprocessos inseridos no processo de realização do ENADE: Preparação e realização da prova do ENADE, Regularização de discentes em situação irregular e Análise e divulgação dos resultados dos indicadores, conforme fluxograma de processo da Figura 2.

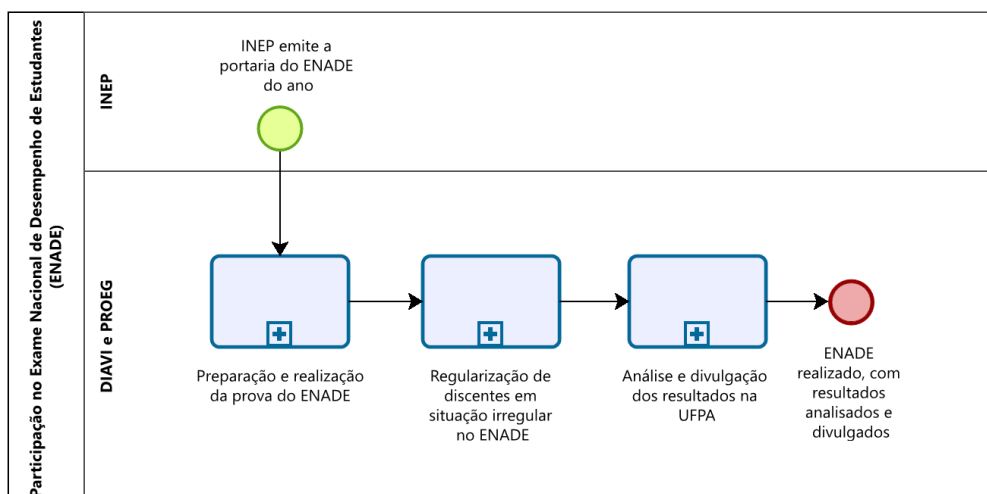


Figura 2. Fluxograma do processo de Participação no ENADE

Para cada um dos subprocessos, foram desenvolvidos fluxogramas de processos do tipo “as is” que permitiram a identificação de todos os principais caminhos e atividades envolvidos no processo da forma como ele é realizado na instituição. Com isso, foi possível fazer a seleção de indicadores chave de acompanhamento desse processo e das melhorias mais viáveis e oportunas de serem implementadas em atividades que compõem esse processo.

Analisando o processo, foram selecionados os seguintes indicadores de desempenho, conforme tabela 1 a seguir.

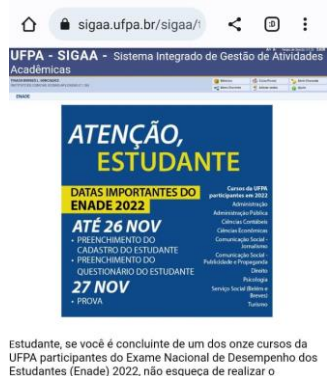
**Tabela 1. Indicadores chave de sucesso do processo de participação da UFPA no ENADE**

<b>Indicador do processo</b>	<b>Descrição</b>
Conceito ENADE	O Conceito Enade é um indicador de qualidade que avalia os cursos por intermédio dos desempenhos dos estudantes no teste do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (Prova do ENADE). O teste do ENADE é aplicado a estudantes concluintes de cursos de graduação no Brasil. O conceito ENADE é um indicador que expressa uma medida relativa ao desempenho médio dos estudantes de um curso com relação ao desempenho médio da área de avaliação a qual ele pertence.
Conceito Preliminar de Curso (CPC)	O CPC é um indicador de qualidade que avalia os cursos de graduação. Seu cálculo e sua divulgação ocorrem no ano seguinte ao da realização do Enade, com base na avaliação de desempenho de estudantes, no valor agregado pelo processo formativo e em insumos referentes às condições de oferta – corpo docente, infraestrutura e recursos didático-pedagógicos –, conforme metodologia aprovada pela Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (Conaes).
Taxa de participação dos discentes na prova do ENADE	Proporção dos discentes inscritos que realizaram o exame e preencheram o Cadastro do Estudante e o Questionário do Estudante.  Quanto maior o resultado desse indicador, maior a representatividade dos resultados das notas no ENADE e menor será a quantidade de discentes com problemas para serem diplomados devido a não estarem regulares junto ao INEP (A realização do ENADE é pré-requisito para a diplomação)

E foram identificados os seguintes pontos de melhorias:

- Automatização de atividades relacionadas ao cadastro de Coordenadores de Curso no sistema ENADE: Com utilização da ferramenta “Ui Path” de Automação Robótica de Processos (RPA), foram desenvolvidas automações como a que identifica sempre que é emitida uma portaria de nomeação de um novo coordenador de curso e dispara ações de alerta e coleta de dados para que seja feito o cadastro desse novo coordenador no sistema do ENADE.
- Reformulação no plano de comunicação para sensibilização dos coordenadores de curso e discentes quanto a importância da participação no ENADE: Foi desenvolvido um novo plano de comunicação, com ações pré-definidas adequadas a cada momento do processo, além da realização de workshops, seminários e configuração de alertas automáticos no SIGAA, o sistema de gestão acadêmica da instituição (conforme imagem 3).





**Figura 2. Recorte de tela com aviso no SIGAA sobre o ENADE para os discentes**

- Configuração de um modelo padronizado e automatizado de geração e apresentação de relatórios dos resultados dos indicadores do ENADE: Foi estabelecido uma padronização para divulgação e análise dos resultados dos indicadores relacionados ao ENADE (Conceito ENADE, CPC, IDD e Participação dos Discentes na Prova do ENADE) junto às Unidades Acadêmicas e Coordenadores de Curso, utilizando Dashboards e Relatórios gerados com uso de ferramentas de Business Intelligence (BI).

#### 4. Conclusão

A realização de projetos de mapeamento e transformação de processos em uma instituição de ensino superior é de suma importância para garantir a eficiência e a eficácia das atividades desenvolvidas. Ao mapear os processos, é possível identificar gargalos, retrabalhos e desperdícios, permitindo a otimização dos processos e a redução de custos. Além disso, o mapeamento também ajuda a identificar oportunidades de melhoria na gestão da instituição e a promover uma cultura de melhoria contínua. Por essas razões, investir em projetos de mapeamento de processo, especialmente em um processo fundamental para instituições de ensino superior como o ENADE é fundamental para manter a competitividade e a qualidade do ensino superior oferecido. o avanço de cada iniciativa.

#### Referências

BPM CBOK. Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento. ABPMP BPM CBOK, V 3.0, 1ª Edição, 2013.

# Uma Solução Baseada em IoT para Automação de Ambientes da Universidade Federal de Sergipe

Abrão Pereira Alves<sup>1</sup>, Igor Nascimento<sup>1</sup>, Paulo David A. Silva<sup>1</sup>, André Luis Meneses Silva<sup>1</sup>, Marcos Dósea<sup>1,2</sup>, Andrés Menéndez<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Sistemas de Informação  
Universidade Federal de Sergipe (UFS) – Itabaiana, SE – Brazil

<sup>2</sup>Superintendência de Tecnologia da Informação  
Universidade Federal de Sergipe (UFS) – São Cristóvão, SE – Brazil

{abralvs, igorb22, pdavid, andrelumesi, dosea, andres}@academico.ufs.br

**Resumo.** Melhorar a eficiência do consumo energético em instituições que necessitam compartilhar espaços para o seu funcionamento é um grande desafio. Este trabalho descreve a solução desenvolvida com o objetivo de gerenciar equipamentos de iluminação e refrigeração dos ambientes compartilhados da UFS de forma autônoma. A solução proposta utiliza microcontroladores, sensores e atuadores em um projeto de Internet das Coisas (IoT) controlados por uma aplicação WEB. Os resultados de desempenho obtidos na implantação nas primeiras salas de aula mostram tempo de resposta máximo de cinco segundos para ações de desligamento automatizados e três minutos para desligamento autônomo dos equipamentos monitorados.

**Palavras-chave:** IoT; eficiência energética; gestão integrada de dispositivos;

## 1. Introdução

O contrato para fornecimento de energia elétrica é um dos maiores custos fixos mensais da Universidade Federal de Sergipe. Segundo Santana Filho (2020), esse valor ultrapassou os 11 milhões de reais em 2019. Os altos gastos energéticos ocorrem devido a grande infraestrutura e a jornada diária de funcionamento (das 7 às 22 horas) da instituição. Os equipamentos de iluminação e refrigeração disponibilizados em espaços compartilhados, como salas de aulas e laboratórios, são os principais responsáveis pelo consumo energético. Entretanto, realizar a gestão desses equipamentos para fazer com que sejam acionados e desligados nos horários adequados visando economia energética, bem como evitar seu desgaste prematuro, é um grande desafio para a gestão.

Visando minimizar os impactos financeiros, a universidade vem ampliando o seu sistema de captação de energia solar. A instituição também possui equipes de segurança responsáveis por fazer rondas regulares nos horários de não funcionamento dos *campi* visando identificar equipamentos ligados sem necessidade. Quando a equipe encontra um equipamento ligado, é enviada uma notificação para o setor responsável. Por fim, a instituição vem fixando na entrada de cada sala de aula seus horários de funcionamento, visto que desligar um equipamento de refrigeração poucos minutos antes do início de uma nova aula pode acabar elevando o consumo energético. Entretanto, as falhas desse processo manual de monitoramento e as dificuldades na tomada de decisão, relacionadas



principalmente ao desligamento dos equipamentos de refrigeração, tendem a impactar no aumento do consumo energético e redução da vida útil dos equipamentos.

Nesse contexto, a Superintendência de Tecnologia de Informação (STI/UFS) propôs o desenvolvimento e implantação de uma solução de automação baseada nos conceitos de Internet das Coisas (IoT) (Atzori *et al.*, 2010), com o propósito de permitir o controle autônomo dos equipamentos de iluminação e refrigeração em diferentes ambientes da Universidade Federal de Sergipe. Trata-se de uma solução hardware e software, na qual o módulo de hardware é responsável pelo sensoriamento das salas e tomada de decisão sobre o acionamento dos equipamentos e o módulo de software permite realizar a gestão integrada de todas as salas e equipamentos da instituição. Os resultados com a implantação da solução nas primeiras salas de aula vem mostrando viabilidade e grande potencial para extensão para todas as unidades da instituição.

O artigo apresenta a seguinte organização: na Seção 2 é detalhado o método utilizado para o desenvolvimento da solução proposta. A Seção 3 apresenta os módulos de hardware e software desenvolvidos. Finalmente, na Seção 4 são feitas algumas considerações finais acerca do trabalho apresentado.

## 2. Métodos

A solução foi desenvolvida utilizando a metodologia de desenvolvimento de software do STI/UFS. A metodologia é baseada no *framework* Scrum (Schwaber, 2004) e melhorias contínuas são realizadas para garantir a entrega de produtos de Tecnologia da Informação com alta qualidade.

A primeira etapa da metodologia, denominada de pré-projeto, define o processo de negócio que será automatizado. Em seguida, a partir das tarefas automatizadas do processo são definidas as funcionalidades que serão desenvolvidas. O diagrama de casos de uso é utilizado para ilustrar essas funcionalidades.

A segunda etapa envolve a execução das *sprints* onde novas funcionalidades são entregues e implantadas a cada ciclo de 15 dias. Cada *sprint* inicia com uma cerimônia de planejamento onde as funcionalidades são priorizadas e prototipadas com o *Product Owner*. Em seguida, é iniciada a implementação das funcionalidades que envolvem tarefas obrigatórias como revisão do código, projeto e execução de testes exploratórios. A equipe realiza reuniões diárias para incentivar o compartilhamento de informações do projeto entre o time. O *sprint* finaliza com as cerimônias de revisão e retrospectiva. Ao final dessas cerimônias, a equipe implanta as funcionalidades desenvolvidas e aprovadas na *sprint*. Melhorias no processo são também sugeridas. Ao final do projeto, é realizada a etapa de pós-projeto onde são desenvolvidos e/ou atualizados manuais técnicos para serem utilizados pela equipe de manutenção do STI/UFS.

## 3. A Solução Proposta

Seguindo a metodologia de desenvolvimento de software do STI/UFS foi definida na etapa de pré-projeto como seria o processo de negócio para gerenciar o acionamento dos equipamentos. Após o colaborador realizar a solicitação, o sistema Web verifica se a sala está em horário de reserva, caso seja um horário de reserva o sistema Web identifica

a sala, bem como os controladores necessários para atender essa solicitação faz o registro da solicitação.

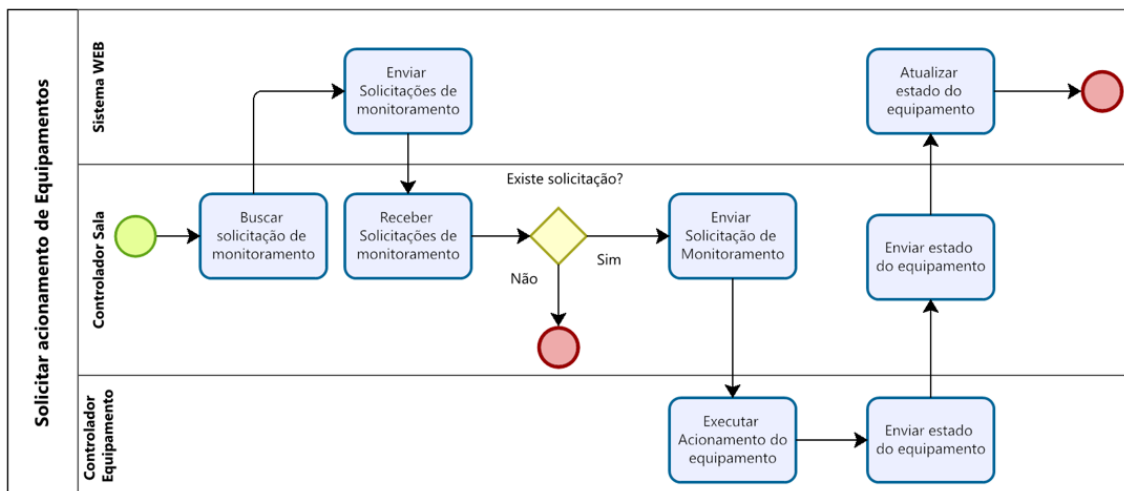


Figura 1. Processo para Acionamento de Equipamentos

A Figura 1 ilustra o processo que inicia com o controlador de ambiente buscando solicitações de monitoramento pendentes efetuadas pelos colaboradores. Se não existir solicitação, o fluxo é finalizado. Caso existam solicitações pendentes, o controlador de ambiente se conecta ao controlador de dispositivo e envia os dados da solicitação de monitoramento. O controlador de dispositivo recebe a solicitação de monitoramento e executa o acionamento do equipamento através da ativação ou desativação de relés, no caso das luzes, ou enviando códigos infravermelho, no caso dos aparelhos de refrigeração. Ao final do processo, o controlador de dispositivos envia mensagem para o controlador de ambiente informando se o equipamento está ligado ou desligado. O controlador de ambiente repassa a informação fornecida pelo controlador de dispositivo ao sistema Web que registra a informação e finaliza o processo.

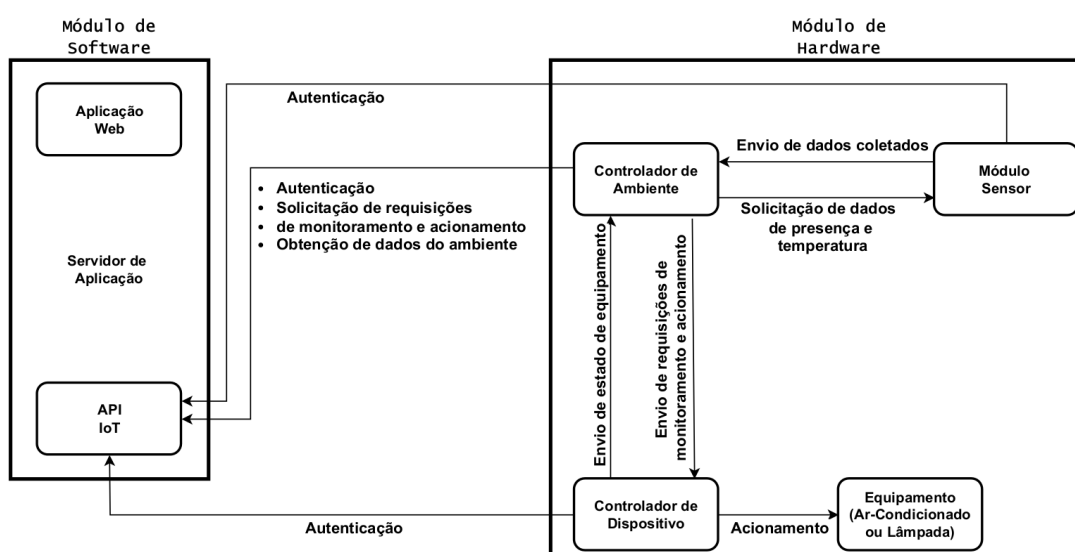
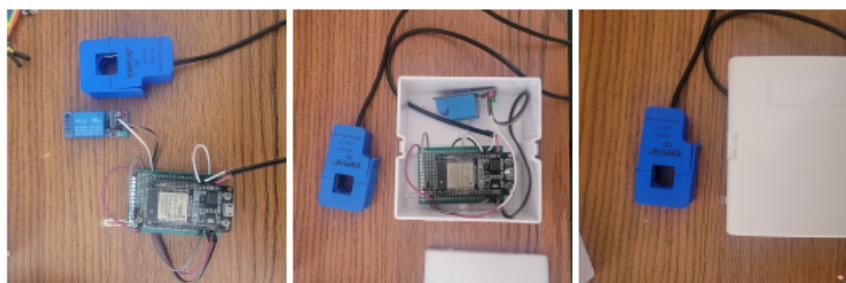
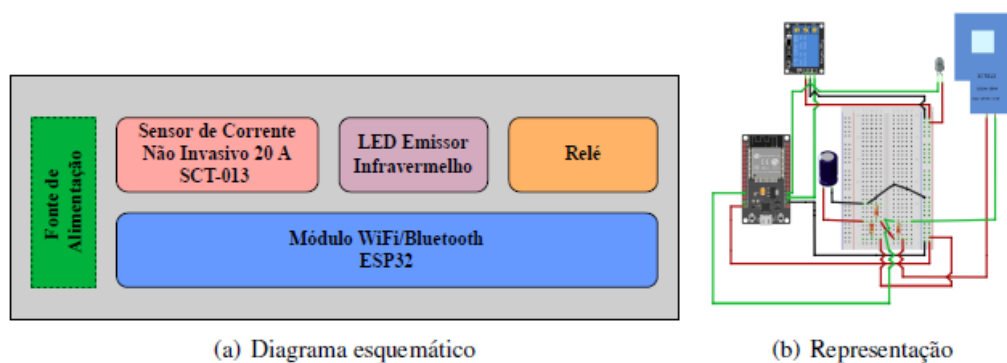


Figura 2. Arquitetura Proposta para Solução

A Figura 2 ilustra a arquitetura proposta para a solução. A solução é composta por um servidor de aplicação e três módulos: sensor, controlador de ambiente e controlador de dispositivo. O módulo sensor é responsável por coletar as informações do ambiente, tais como temperatura, umidade e presença através dos sensores, que são utilizadas para telemetria pelo controlador de ambiente. O controlador de ambiente, por sua vez, provê a comunicação com o servidor de aplicação e realiza a integração e processamento das informações obtidas pelos demais módulos. Adicionalmente, verifica se há solicitações de ações a serem executadas pelo controlador de dispositivo e caso exista, as envia para serem realizadas. O controlador de dispositivo, além de executar a ativação/desativação dos equipamentos do ambiente, integra os sensores para medição de consumo. O servidor de aplicação atua no gerenciamento dos ambientes. Neles são hospedadas a aplicação web e a API IoT. Por meio dele, também são realizadas as interações entre usuários (pessoas) e os dispositivos presentes no ambiente.



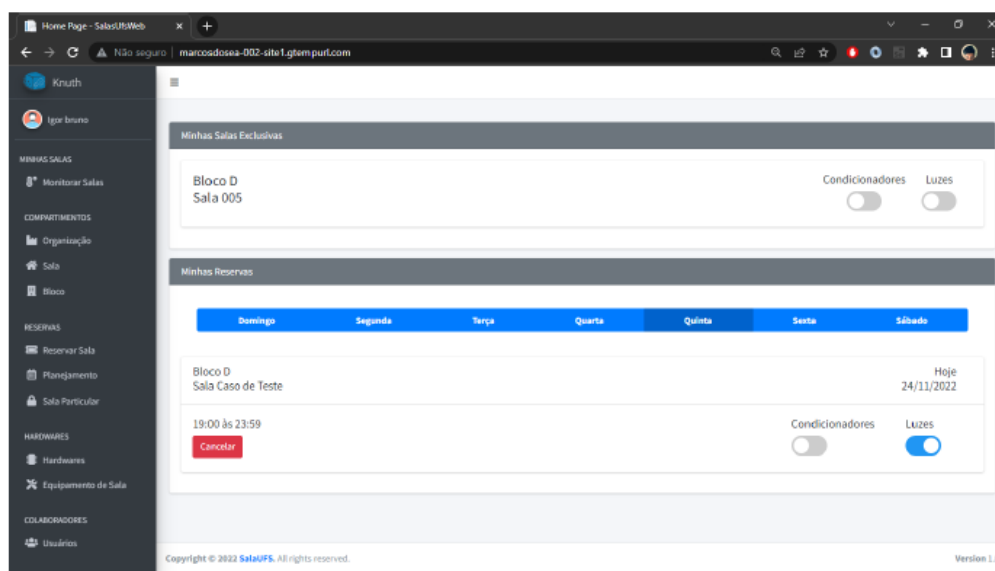
**Figura 3. Controlador de dispositivo**

A Figura 3 mostra o controlador de dispositivo que é o responsável pelo controle de energização do dispositivo, acionamento deste e mensuração do consumo de energia. São apresentadas os elementos que compõem esse módulo e suas interconexões.

A Figura 4 mostra a tela principal do Módulo WEB que permite aos usuários autorizados fazer o controle de salas exclusivas e salas compartilhadas. As salas exclusivas são aquelas que o usuário pode ligar e desligar a qualquer momento. As salas compartilhadas são aquelas que o usuário possui controle apenas em horários pré-definidos. É o que acontece, por exemplo, com as salas de aula, onde os professores possuem permissão de controle apenas em seus horários de aula.

Os resultados de desempenho iniciais mostraram que o processamento completo de uma solicitação de monitoramento custou ao sistema um tempo médio de 9 segundos. Esse é o espaço de tempo em que o módulo controlador de ambientes executa

integrações com o sistema WEB e com o controlador de dispositivo para executar a solicitação e manter o sistema consistente. Já o tempo efetivo de acionamento do equipamento foi de 5 segundos. O tempo efetivo é o período em que o usuário aguarda para que o equipamento seja ativado ou desativado partindo do momento em que a solicitação foi enviada.



**Figura 4. Casos de Usos Identificados na Solução Proposta**

Em relação aos testes para acionamento autônomo dos equipamentos, a tomada de decisão depende das condições do ambiente. Em algumas situações, o acionamento dos equipamentos demorou até 3 minutos para ser executado porque o acionamento depende da detecção de pessoas no ambiente. Esse processo pode demorar até 3 minutos porque o controlador de ambiente está configurado para solicitar aos sensores os dados do ambiente a cada 3 minutos.

## 4. Conclusão

Neste artigo apresentamos a solução de automação baseada nos conceitos de Internet das Coisas (IoT, do inglês Internet of Things) com o propósito de permitir o controle automático do acionamento de luzes e aparelhos de refrigeração em diferentes ambientes da Universidade Federal de Sergipe. Para isso, foram desenvolvidos três módulos de hardware: sensor, controlador de ambiente e controlador de dispositivo e um software WEB para o gerenciamento integrado. Os resultados iniciais vem mostrando que a solução é uma alternativa viável para otimização do consumo energético.

## Referências

- Atzori, Luigi, Antonio Iera, and Giacomo Morabito. "The internet of things: A survey." *Computer networks* 54.15 (2010): 2787-2805.
- ROSE, Karen; ELDRIDGE, Scott; CHAPIN, Lyman. *The internet of things: An overview*. The internet society (ISOC), v. 80, p. 1-50, 2015.
- Schwaber, K. (2004). *Agile project management with Scrum*. Microsoft press.
- Santana Filho, V. J. d. (2020). *Eficiência energética na ufs*. Disponível: <<https://eficienciaenergetica.ufs.br/>>. Acesso em 20 abr. de 2022.

## Desafios da transformação do Catálogo de Serviços: um relato da experiência da UNIFESP

Walfran R. V. C. de Araújo<sup>1</sup>, Alexsandro C. Carvalho<sup>1</sup>, Leandro T. Santana<sup>1</sup>, Ana L. S. Beraldo<sup>1</sup>, José C. A. Ohta<sup>1</sup>, Lidiane C. da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Superintendência de Tecnologia da Informação da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) – São Paulo – SP – Brazil

{walfran.carvalho, alexsandro.carvalho, tenorio.leandro, ana.beraldo, ohta, lidiane.cristina,}@unifesp.br

**Resumo.** Este artigo descreve o processo de concepção de um catálogo padronizado de serviços cujos princípios foram inspirados em processos ágeis de gestão de serviços. O objetivo do projeto foi facilitar a disponibilização de informações sobre serviços utilizando formatos de mídia, como podcasts e vídeos. Como resultado, foi observado o aumento do número de acessos, a obtenção de informações sobre os serviços consumidos e o engajamento da comunidade da Unifesp com a proposta de padronização. Estabelecendo uma marca institucional para incorporação de processos e tecnologias de gestão de serviços: o SuaUnifesp.

**Palavra-Chave:** Catálogo de serviços, transformação digital, gestão de serviços.

### 1. Introdução

A transformação digital, segundo [Reis et al. 2018], refere-se ao emprego de tecnologias inovadoras que favorecem aprimoramentos nas organizações, alterando a forma como elas interagem e atendem às necessidades de seus clientes. As instituições públicas passam pelo desafio de se adequar às emergentes tendências tecnológicas e aos efeitos da transformação digital. Além disso, segundo [Barbosa et al. 2022], a pandemia da COVID-19 provocou uma aceleração do processo de modernização, disponibilização de informações e serviços em plataformas digitais, afetando diretamente as instituições governamentais.

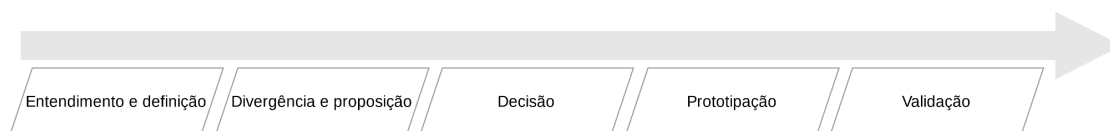
Nesse contexto, a gestão de serviços na administração pública é fundamental e o catálogo de serviços é um instrumento essencial para dar transparência, qualidade e melhorar a comunicação dos serviços prestados [Sembiring e Surendro 2016]. Esse instrumento permite a ampliação da maturidade do processo de transformação digital, pois contribui com a modernização dos serviços, a divulgação dos canais de atendimento, a redução de custos, o aprimoramento de processos, a implementação e integração de sistemas de atendimento e a oferta de autosserviço.

Dessa maneira, a Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), com a premissa de modernizar seus processos de atendimento, iniciou o projeto de implementação, padronização e unificação de seu catálogo de serviços. Ele teve como princípios o aprimoramento da experiência do usuário, o investimento em conteúdos dinâmicos com recursos multimídia, a divulgação dos canais de atendimento, o incentivo à cocriação de valor, a promoção de uma identidade e uniformidade visual e a padronização de um processo de publicação de serviços. Um destaque foi a concepção de uma marca

institucional para abrigar o conjunto de aplicações direcionadas à gestão de serviços: a SuaUnifesp.

## 2. Métodos

Os princípios orientadores do projeto, inspirados em guias de boas práticas como a biblioteca ITIL<sup>1</sup>, incluem simplificação e padronização, utilização de recursos existentes, colaboração e cocriação de valor [Magalhães, 2017]. Adicionalmente foram consultados dispositivos legais, incluindo a Lei 13.460 de 2017, a Lei 14.129 de 2021 e o Decreto 10.332 de 2020, que tratam da simplificação e oferta de serviços públicos digitais intuitivos em plataforma unificada [Brasil, 2017, 2020, 2021]. As etapas do projeto, apresentadas na Figura 1, foram inspiradas nos fundamentos do *design sprint* que, segundo [Da Silva 2018], são definidas em: entendimento e definição do problema, divergência e proposição de ideias, decisão por uma ideia, prototipação e validação do produto.



**Figura 1 - Etapas do projeto.**

Fonte: Elaborado pelos autores

A fim de entender e definir o problema foram realizadas reuniões sobre o catálogo de serviços. Nessa etapa foram selecionadas duas áreas: a Pró-Reitoria de Gestão com Pessoas (PROPESSOAS) e a Superintendência de Tecnologia da Informação (STI).

Para definição da base tecnológica foi constituído um grupo composto por servidores de TI de diferentes áreas (gestão da informação, *design*, suporte, sistemas e infraestrutura), os quais discutiram, testaram e propuseram as opções em *software* livre para concepção da plataforma. Como decisão, a plataforma selecionada foi a Wiki.JS<sup>2</sup>. Devido a estrutura dinâmica, a possibilidade de integração futura com outros softwares, o mecanismo de busca eficiente e a perspectiva de aprimorar a experiência do usuário.

O escopo do projeto incluiu a construção de uma marca de gestão de serviços. Com esse propósito foi realizada uma consulta à comunidade da UNIFESP e o nome escolhido para o projeto foi SuaUnifesp. Em seguida foi elaborada a identidade visual e providenciada a integração com o Google Analytics.

Na etapa de prototipação foi construído um catálogo de serviços com base no mapeamento realizado com as áreas interessadas (STI e PROPESSOAS). Para a publicação, foram realizadas reuniões para gravações de áudios com explicações dos serviços e cada equipe se responsabilizou pelos ajustes à nova estrutura proposta para o catálogo - a estrutura básica é apresentada na Figura 2. Essa rotina consolidou a cocriação de valor a partir da colaboração ativa dos representantes das equipes.

<sup>1</sup> Information Technology Infrastructure Library

<sup>2</sup> <https://js.wiki/> - plataforma de criação, edição e colaboração de páginas wiki de código aberto.





**Figura 2 - Estrutura básica para publicação de um serviço.**

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para validação, foram demonstrados o protótipo e os recursos técnicos da plataforma para as áreas envolvidas. Nessa fase foram coletadas impressões e realizados ajustes. Por fim, a entrega foi realizada por meio de uma *live* transmitida no *Youtube* para o lançamento e a disponibilização de materiais de divulgação. O processo de divulgação continuou por todo ano de 2022. Progressivamente o SuaUnifesp ganhou novos serviços, todos com descrição detalhada em texto, áudio ou vídeo e se tornou um padrão essencial para as áreas de atendimento.

### 3. Resultados e discussão

Desde a implantação do SuaUnifesp o número de acessos cresceu e os resultados obtidos foram promissores. As áreas (STI e PROPESSOAS) conseguiram expor as mudanças na execução dos seus serviços, ter ciência daqueles mais requisitados e coletar opinião dos solicitantes, possibilitando obter dados importantes sobre a qualidade dos serviços e a perspectiva do cliente. A Figura 3 exibe a página principal e a identidade visual.



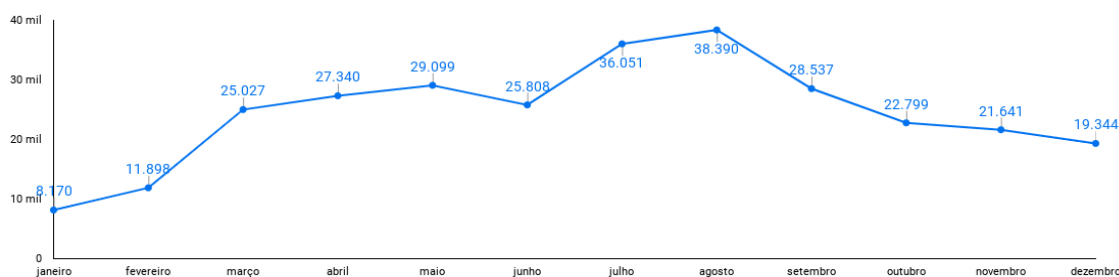
**Figura 3 - Identidade Visual SuaUnifesp.**

Fonte: Elaborado pelos autores.

A STI e a PROPESSOAS assimilaram os princípios do projeto e as suas equipes de atendimento consultam e atualizam os serviços publicados no SuaUnifesp com ganho de

agilidade, padronização e confiabilidade. Em especial a PROPESSOAS, que atualiza constantemente seus serviços adicionando novos vídeos.

Com a implantação do novo catálogo, os serviços têm orientações publicadas, os solicitantes podem consultá-las e requisitar o atendimento no respectivo canal, que pode ser o sistema de chamados da Unifesp, um processo no SEI ou no SouGov, conforme especificidade do serviço. Tomando como base os resultados de acesso, constatamos que houve evolução, a Figura 4 apresenta a distribuição do número de acessos por mês. Totalizando aproximadamente 290 mil.



**Figura 4: Evolução dos acessos durante o ano de 2022**

Fonte: Elaborado pelos autores.

O acompanhamento dos acessos do sistema possibilitou conhecer os serviços mais requisitados - conforme demonstrado na Figura 5. Esse dado permitiu traçar estratégias para aprimoramento das rotinas de atendimento, tais como atualizar o próprio serviço, detalhando seus requisitos e instruções de solicitação, ou aumentar a equipe de atendimento em picos de requisições.

SUA Unifesp   SUA Unifesp	8,9 mil
Catálogo do Servidor   SUA Unifesp	6,5 mil
Serviço de consulta aos ramais da Universidade Federal de São Paulo   SUA Unifesp	5,6 mil
Catálogo de TI   SUA Unifesp	3,7 mil
Plano de Saúde   SUA Unifesp	2,4 mil
Tags   SUA Unifesp	849,0
Intranet   SUA Unifesp	839,0
Solicita Email @unifesp   SUA Unifesp	803,0
Menu Telefonía   SUA Unifesp	775,0
Como fazer o cadastro da Intranet   SUA Unifesp	710,0
Email   SUA Unifesp	683,0
Saúde   SUA Unifesp	642,0
Licença e Afastamento   SUA Unifesp	540,0

**Figura 5: Serviços mais acessados no SuaUnifesp desde 2021**

Fonte: Elaborado pelos autores.

## 4. Conclusões

A disponibilização do SuaUnifesp trouxe benefícios para a prestação dos serviços da Unifesp. A utilização de diferentes formatos de mídia, como podcasts e vídeos, tornou o acesso às informações pela comunidade mais fácil e, conseqüentemente, tem

contribuído para a melhoria da qualidade do atendimento. Adicionalmente, a disponibilização desses conteúdos aumenta a transparência e a eficiência na prestação de serviços.

Outras vantagens foram observadas no decorrer do projeto, tais como a satisfação, o engajamento e a integração entre os envolvidos, percebidos pela contribuição durante o processo de elaboração do catálogo, a gravação dos áudios e vídeos e a inclusão dos canais de atendimento.

O fortalecimento do conceito SuaUnifesp como um *hub* de soluções para gestão de serviços, permitiu o avanço de outras iniciativas para gestão de atendimentos, tais como o estudo para uma futura integração de ferramentas como *chat* e assistente virtual e o aprimoramento do atual sistema de atendimento. Por consequência, progressivamente outras áreas têm demonstrado interesse em aderir ao projeto, viabilizando uma gradual mudança de visão da instituição, trazendo foco na experiência do cliente.

Existem inúmeros desafios a serem enfrentados no processo de gestão de serviços da Unifesp. Dentre eles, a segmentação do gerenciamento de cada catálogo (apesar do conteúdo ser responsabilidade de cada área, a publicação ainda é realizada pela STI), o aperfeiçoamento dos processos de gestão de serviços, buscando maior dinamismo nos atendimentos e a ampliação da utilização do catálogo: muitas áreas ainda não aderiram ao SuaUnifesp, exigindo esforço de divulgação e elaboração de treinamentos.

## 5. Referências

- Barbosa, J. D. S. and Mota, F. P. B. (2022). Adoção do governo eletrônico: um estudo sobre o papel da confiança. *Revista de Administração Pública*, 56:441–464
- Belluzzo, R. C. B. (2019). Transformação digital e competência em informação: reflexões sob o enfoque da agenda 2030 e dos objetivos de desenvolvimento sustentável. *Revista Conhecimento em Ação*, 4(1):3–30.
- Braga, L. V. (2011). O impacto do governo eletrônico sobre a prestação de serviços públicos no Brasil: aplicações da certificação digital. *Universitas: Gestão e TI*, 1(2).
- Sembiring, M. and Surendro, K. (2016). Service catalogue implementation model. In 2016 4th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT), pages 1–6. IEEE.
- Brasil. Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020. Institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022.
- Brasil. Lei 13.460 de 26 de junho de 2017. Dispõe sobre participação, proteção e defesa dos direitos do usuário dos serviços públicos da administração pública.
- Brasil. Lei 14.129 de 29 de março de 2021. Dispõe sobre princípios, regras e instrumentos para o Governo Digital
- da Silva, E. J. (2018). O design sprint como ferramenta para engajamento da equipe: um estudo de caso. *Human Factors in Design*, 7(13):191–202.
- Magalhães, I. L. and Pinheiro, W. B. (2007). Gerenciamento de serviços de TI na prática: uma abordagem com base na ITIL: inclui ISO/IEC 20.000 e IT Flex. Novatec Editora.
- Reis, J., Amorim, M., Melão, N., & Matos, P. Digital transformation: a literature review and guidelines for future research. In *World conference on information systems and Technologies*, 2018, p. 411-421.

## Relato de experiência da implementação da Política Nacional de Dados Abertos na Unifesp

Fabio Alvarez Predolim<sup>1</sup>, Alessandro Cardoso Carvalho<sup>1</sup>, José Viana dos Santos Junior<sup>1</sup>, Lidiane Cristina da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Superintendência de Tecnologia da Informação  
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) – São Paulo – SP – Brasil

{fabio.predolim, alexsandro.carvalho, viana.jose,  
lidiane.cristina}@unifesp.br

**Resumo.** Viabilizar a divulgação de dados abertos governamentais é trabalho que requer esforço institucional e estratégias acertadas. Este artigo apresenta um relato da estratégia adotada na Universidade Federal de São Paulo para implementar a Política Nacional de Dados Abertos, com a explicação do desenvolvimento das principais ações. São apresentadas também as ferramentas adotadas, desafios enfrentados e resultados obtidos.

**Palavras-chave:** Dados abertos, ETL, CKAN, transparência, universidades federais.

### 1. Introdução

Avanços relacionados a dados abertos são recentes na América Latina [Nascimento-Silva e Kerr-Pinheiro 2019]. No Brasil, a cultura de transparência pública foi fomentada por intermédio da Lei de Acesso à Informação (LAI)<sup>1</sup>, tendo como desdobramento a instituição da Política de Dados Abertos do Poder Executivo<sup>2</sup> Federal em 2016<sup>3</sup>.

Dados abertos são definidos como aqueles que podem ser utilizados, reutilizados e redistribuídos de forma livre e por qualquer pessoa, baseados em três pilares: Disponibilidade e Acesso, Reutilização e Redistribuição, e Participação Universal [Open Knowledge Foundation 2023]. Dados abertos governamentais são essenciais para a promoção da transparência pública [Alves *et al.* 2021].

Publicar conjuntos de dados abertos, fomentar o controle social e ofertar serviços públicos digitais de forma integrada constituem-se como os principais objetivos da Política Nacional de Dados Abertos [Brasil 2016].

Nesse sentido, o Portal Brasileiro de Dados Abertos conta com mais de 14 mil conjuntos de dados publicados por aproximadamente 220 organizações<sup>4</sup>, e é possível verificar o cumprimento da Política Nacional de Dados Abertos pelas respectivas

<sup>1</sup> Lei nº 12.527/2011. Regula o acesso a informações previsto na Constituição Federal.

<sup>2</sup> Ou Política Nacional de Dados Abertos.

<sup>3</sup> Decretos 8.777/2016, 9.903/2019 e Resolução nº 3/2017 CGINDA.

<sup>4</sup> Disponível em: <https://dados.gov.br/home>. Acesso em: 09 mar. 2023.

instituições mediante consulta ao painel de monitoramento da Controladoria Geral da União (CGU)<sup>5</sup>.

As universidades federais brasileiras ainda encontram dificuldades em lidar com dados abertos e ciência aberta. Em 2019, somente 42% das universidades cumpriam na íntegra a Política Nacional de Dados Abertos [Santos e Freitas 2020].

A Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) tem dedicado esforços para vencer tal contexto. Com o lançamento do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2021-2025 e o compromisso de divulgação permanente dos dados de interesse público produzidos nas diversas ações realizadas pela instituição [Unifesp 2021], a Unifesp passou a aprimorar o trabalho relativo à transparência pública. Entretanto, foram encontrados contratemplos para a viabilização desse propósito.

Assim, este artigo tem como objetivo relatar a experiência de implementação da Política Nacional de Dados Abertos no âmbito da Unifesp, com especial atenção ao uso de ferramentas tecnológicas que proporcionaram a automatização do Portal de Dados Abertos.

Este trabalho está organizado em quatro seções, contando com esta introdução. Na seção 2 consta o relato dos métodos utilizados na implementação do caso. A seção 3 apresenta os resultados alcançados e na seção 4 se encontra a conclusão.

## 2. Metodologia

Para viabilizar a divulgação de dados abertos a Unifesp implementou um plano de ação baseado nas seguintes etapas: (i) compreensão dos normativos legais sobre o tema, (ii) estudo da implementação em outros órgãos, (iii) estruturação de equipe e, (iv) avaliação e definição de tecnologias utilizadas.

Um dos aspectos legais da Política Nacional de Dados Abertos consiste na elaboração e publicação, por parte das entidades públicas, de um Plano de Dados Abertos (PDA), vigente por dois anos, documento norteador para a publicação das bases a serem disponibilizadas no Portal de Dados Abertos [CGINDA 2017].

Em 2019 a Unifesp constituiu o Comitê Gestor dos Dados Abertos (CGDA)<sup>6</sup> e instituiu abrangente Política de Gestão de Dados Estratégicos Institucionais<sup>7</sup>, alinhada à Política Nacional de Dados Abertos. Nesse sentido, o CGDA se organizou para elaborar um PDA em conformidade com os aspectos legais, com ampla participação da comunidade da Unifesp no tocante à indicação das bases de interesse público<sup>8</sup>. Paralelamente, outros órgãos foram consultados para melhor compreensão das possibilidades de implementação da referida política, com o intercâmbio de experiências, indicação de uso de tecnologias e modelos.

<sup>5</sup> Disponível em: <https://centralpaineis.cgu.gov.br/visualizar/dadosabertos>. Acesso em: 09 mar. 2023.

<sup>6</sup> Portaria da Reitoria nº 3176/2019. Disponível em: <https://www.unifesp.br/dados-abertos>. Acesso em: 10 mar. 2023.

<sup>7</sup> Resolução do Conselho Universitário nº 178/2019. Disponível em: <https://www.unifesp.br/resolucoes>. Acesso em: 10 mar. 2023.

<sup>8</sup> Os resultados da consulta pública podem ser verificados no [PDA Unifesp 2022-2024](#), p. 31-45.

Com a criação da Superintendência de Tecnologia da Informação (STI)<sup>9</sup> e estruturação do arcabouço legal, foi possível alocar pessoas para implementar ações de criação da infraestrutura adequada e ordenação das fontes de dados existentes na universidade. Para suportar extrações de dados em diferentes formatos, bancos de dados e arquivos, o software adotado para realizar as tarefas de ETL<sup>10</sup> foi o Pentaho<sup>11</sup>, que é de código aberto e desenvolvido em Java.

A equipe foi treinada para trabalhar com a ferramenta e paralelamente obteve autorizações para fontes externas de dados a exemplo do Sistema de Gestão de Pessoas do Governo Federal (SIGPEPE) e da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), com a busca de informações sólidas e confiáveis complementares às informações já existentes nos bancos de dados de sistemas internos.

Com a utilização do componente Pentaho Data Integration (Kettle), da suíte Pentaho, a solução se beneficia da versatilidade de extração dos dados dos bancos Oracle e Postgresql, bem como de dados obtidos em arquivos externos como, xls, txt, csv, gsheets, que completam algumas informações disponibilizadas em Dados Abertos, atendendo à diversidade de ambientes onde os dados estão inseridos, conforme apresentado na Figura 1.



**Figura 1. Fluxo de produção e publicação de Dados Abertos na Unifesp**

Foi avaliado o Modelo de Referência para Publicação de Dados Abertos da CGU<sup>12</sup> que indica o CKAN<sup>13</sup> como a plataforma mais utilizada por governos no mundo e a mais bem avaliada segundo os critérios de Osagie et al. (2015), que levou a escolha e implantação dessa ferramenta, corroborado pelo intercâmbio de experiências de outros órgãos. Com a utilização do CKAN, mantém-se a publicação de conjuntos de dados e o

<sup>9</sup> Resolução do Conselho Universitário nº 153/2018. Disponível em: <https://www.unifesp.br/resolucoes>. Acesso em: 10 mar. 2023.

<sup>10</sup> ETL, (Extract, Transform, Load). Software para extração de dados de diversos sistemas, transformação e carregamento dos dados

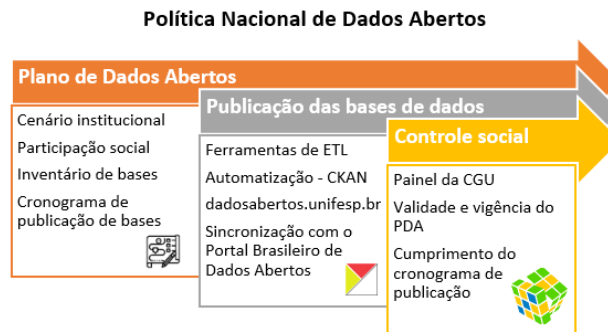
<sup>11</sup> Pentaho - Software de código aberto. A solução cobre as tarefas de ETL, reporting, OLAP e mineração de dados. Disponível em: <https://www.hitachivantara.com>. Acesso em: 02 mar. 2023.

<sup>12</sup> Modelo CGU. Disponível em: <https://repositorio.cgu.gov.br/handle/1/46701>. Acesso em: 02 mar. 2023.

<sup>13</sup> CKAN (Comprehensive Knowledge Archive Network). Aplicação web livre de catalogação de dados da Open Knowledge Foundation. Funciona como sistema de gerenciamento de dados que alimenta hubs e portais. Disponível em: <https://ckan.org/>. Acesso em: 02 mar. 2023.



fornecimento de metadados, catálogo, armazenamento, serviços de busca e descoberta para acessar e gerenciar dados abertos, seguindo estratégias para promover a abertura dos dados produzidos pela instituição. Após a curva de aprendizagem no uso das ferramentas, levantamento de potenciais fontes de dados para as principais bases de interesse público indicadas e infraestrutura necessária estabelecida, iniciaram-se as primeiras publicações dos conjuntos de dados para atendimento ao cronograma definido no PDA firmado com a CGU. Os arquivos de ETL e as documentações estão versionadas no servidor GIT da instituição.

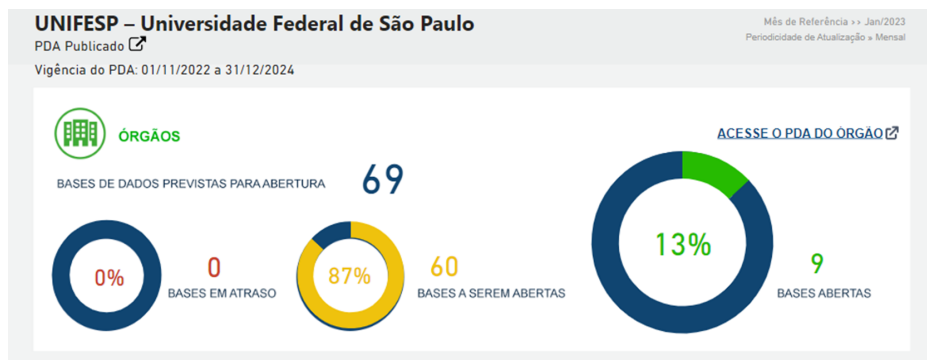


**Figura 2. Implementação da Política Nacional de Dados Abertos**

Conforme ilustrado na Figura 2, com esta escolha, os conjuntos de dados disponibilizados na Unifesp são automaticamente sincronizados no Portal Brasileiro de Dados Abertos e geridos pelo Painel de Monitoramento de Dados Abertos da CGU.

### 3. Resultados

Como resultado desse plano de ação, o PDA Unifesp 2022-2024 foi aprovado pela CGU e a universidade passou então a figurar no Painel de Monitoramento de Dados Abertos, firmando-se assim entre os órgãos que atendem às determinações da Política Nacional de Dados Abertos vigente, respaldada por um portal que disponibiliza um considerável conjunto de dados. A Figura 3 apresenta o Painel Monitoramento de Dados Abertos da CGU:



**Figura 3. Consulta ao Painel com situação da Unifesp em jan/2023**

Além do *compliance* com a legislação, o ganho de produtividade foi significativo ao automatizar as principais etapas de extração e publicação. O cronograma de abertura

de bases prevê chegar a 2024 com 69 bases abertas, sendo que a maioria com atualização mensal. A automação através do uso do Pentaho e CKAN tem garantido sustentabilidade e informações sempre atualizadas. Outro ponto de destaque consiste no atendimento à transparência ativa, com a redução de demandas à Ouvidoria e a consequente diminuição de solicitações de dados à equipe de gestão da informação, dado que muitas solicitações passam a ser atendidas por dados já publicados no portal.

#### 4. Conclusão

Diante dos resultados obtidos, verifica-se que a compreensão dos normativos legais e a observação da solução dada em outros órgãos para o tema Dados Abertos trouxeram maior assertividade à solução adotada. Adicionalmente, a automatização de processos constitui-se como grande benefício no sentido de conseguir cumprir adequadamente a legislação de Dados Abertos nos prazos firmados com a CGU, trazendo benefícios aos servidores e aos cidadãos que necessitam de informações do órgão. Como desafio a ser superado, a equipe atualmente trabalha na integração completa entre o Pentaho e CKAN, de forma que as publicações no Portal ocorram automaticamente, como última etapa do ETL.

#### Referências

- Alves, J. F.; Miranda, A. R. A.; Teixeira, M. A. C.; Souza, P. R. R. (2021). Ranking de transparência ativa de municípios do Estado de Minas Gerais: avaliação à luz da Lei de Acesso à Informação. Em *Cad. EBAPE.BR*, v. 19, n° 3, Rio de Janeiro.
- Brasil. (2016). Decreto nº 8.777/2016. Institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo federal. Brasília.
- CGINDA, Comitê Gestor da Infraestrutura Nacional de Dados Abertos. (2017). Resolução nº 3/2017. Aprova as normas sobre elaboração e publicação de Planos de Dados Abertos, conforme disposto no Decreto nº 8.777/2016. Brasília.
- Nascimento-Silva, P.; Kerr-Pinheiro, M. M. (2019). Métrica alternativa para dados governamentais abertos na América Latina. Em *Transinformação*, v.31, e190009.
- Open Knowledge Foundation. (2023) “O que são Dados Abertos?”, [https://opendatahandbook.org/guide/pt\\_BR/what-is-open-data/](https://opendatahandbook.org/guide/pt_BR/what-is-open-data/), Fevereiro.
- Osagie, E.; Mohammad, W.; Stasiewicz, A.; Hassan, I. A.; Porwol, L.; Ojo, A. (2015) “State-of-the-art Report and Evaluation of Existing Open Data Platforms. Fisciano: ROUT-TO-PA”, <https://project.routetopa.eu/deliverable-2-1-state-of-the-art-report-and-evaluation-of-existing-open-data-platforms-now-available/>. Setembro.
- Santos, A. C. G.; Freitas, J. A. G. (2020). Dados abertos e ciência aberta: como as universidades federais brasileiras se apresentam nesse horizonte. Em *Biblios: Revista de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, n° 78.
- UNIFESP, Universidade Federal de São Paulo. (2021). Plano de Desenvolvimento Institucional Unifesp 2021-2025. São Paulo.

# Automação Robótica de Processos Como Ferramenta Para a Transformação Digital em uma IFES

Ocimar Luis Zolin<sup>1</sup>, Gilberto Matias Ruffato<sup>1</sup>, Jasiel Silvanio Machado Gonçalves<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Gestão de Projetos – Secretaria Especial de Tecnologia da Informação – Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)  
Caixa Postal 181 – 89815-899 – Chapecó – SC– Brasil

<sup>2</sup>Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas – Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)  
Caixa Postal 181 – 89815-899 – Chapecó – SC– Brasil  
{ocimar.zolin, gilberto.ruffato, jasiel.goncalves}@uffs.edu.br

**Resumo.** *No decorrer dos últimos dos anos, observou-se que a evolução da tecnologia proporcionou às organizações ganhos substanciais na execução de suas atividades. Essa evolução permitiu não só a simplificação da execução das atividades, como também possibilitou a padronização nos processos e a garantia de maior segurança na realização dos processos corporativos. Atualmente, a tecnologia denominada de RPA (Automação Robótica de Processo) incorpora funcionalidades de leitura e interpretação de dados por meio de interfaces de um sistema de computador. Esta tecnologia tem se tornado relevante no cotidiano das organizações e no setor público, estimulando a transformação digital, com soluções para integração de soluções, encurtando o tempo de resposta aos cidadãos e usuários. O resultado gera aumento de eficiência e produtividade, eliminando atividades mecânicas e repetitivas. Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo apresentar os conceitos e aspectos relacionados à área de RPA, e mostrar os resultados da sua aplicação em um cenário real. Para isso, será utilizado como base o projeto realizado no processo de empenho na UFFS (Universidade Federal da Fronteira Sul).*

**Palavras-chave:** RPA, Automação Robótica de Processos, Transformação Digital, Empenhos, SIPAC, SIAFI, Contratos

## 1. Introdução

As IFES (Instituições Federais de Ensino Superior) sofrem com um grande volume de atividades burocráticas, que são mecânicas e repetitivas, sendo impactadas por sistemas estruturadores que não são adaptados à realidade dessas instituições. A implementação da automação de processos de negócios, incluindo a RPA, pode ajudar a automatizar tarefas diárias e repetitivas, gerar eficiência de custos e permitir que os colaboradores se concentrem em atividades analíticas e na tomada de decisões.

Este artigo descreve um projeto de melhoria do processo de solicitação de empenhos que inclui a automatização por RPA do cadastramento do empenho no sistema estruturador SIAFI e a integração dos lançamentos do sistema SIAFI com o SIPAC a partir de funcionalidades automatizadas via RPA. O objetivo é descrever as melhorias, apresentando os fluxos do processo antes e depois da implementação do RPA, as ferramentas tecnológicas utilizadas e os resultados obtidos. Nesta perspectiva a seção 2 apresenta um referencial teórico, na seção 3 os métodos, na

seção 4 os resultados obtidos, na seção 5 a conclusão e na seção 6 as referências utilizadas.

## 2. Referencial Teórico

As IFES possuem alto grau de dependência aos órgãos centrais da Administração Pública Federal (APF) e dos seus sistemas estruturadores, sistemas estes, não adaptados à realidade das IFES, cenário que contribui para a implementação interna de sistemas de informação para atenderem as suas especificidades. A realidade nos impõe o uso de diversos sistemas com baixa integração com os sistemas estruturadores, e, por consequência, baixo reaproveitamento das informações, exigindo desta forma retrabalho e duplicidade de informação.

Sistemas estruturadores é definido, conforme Sistemas Estruturadores(2023), como:

[...] como mecanismos de suporte (auxiliares) às atividades desempenhadas pelos órgãos setoriais (unidades responsáveis em cada órgão ou entidade), sob a coordenação e supervisão de um órgão central que visam organizar as funções da Administração Pública Federal para garantir o funcionamento dos órgãos para o cumprimento das suas atividades finalísticas, quais sejam planejamento, orçamento, finanças, compras, logística, pessoal, controle, tecnologia da informação, que demandam profissionais especializados nessas áreas para garantir a gestão dos órgãos.

Para Laudon e Laudon (2010), cada vez mais as organizações estão direcionando esforços para sistemas que integrem as atividades das unidades e dos processos de negócios, estes também denominados de processos organizacionais, que são definidos como "um conjunto de atividades logicamente relacionadas, que define como tarefas organizacionais específicas serão executadas" (Laudon; Laudon, 2010, p.37).

Neste cenário, as IFES mediante o uso de sistemas de informação e automatização de processos poderão informatizar muitas das tarefas diárias e repetitivas. Segundo Minashkina e Happonen (2018), devido ao contínuo processo de transformação digital que está ocorrendo em todo o mundo, as organizações se veem obrigadas a ser cada vez mais ágeis em suas atividades de desenvolvimento para permanecerem ativas e competitivas no mercado. Ivančić et al. (2019) afirmam que a automação de processos de negócios por meio da implantação da RPA está sendo considerada uma forma promissora de automatizar as atividades cotidianas e, desta forma, gerar eficiência de custos.

Conceitua-se RPA como “Uma instância de software pré-configurada que usa regras de negócios e coreografia de atividades predefinidas para completar a execução autônoma de uma combinação de processos, atividades, transações e tarefas em um ou mais sistemas de software não relacionados para entregar um resultado ou serviço com gerenciamento de exceção humana” (IEEE, 2017. 1-16p).

Nesta perspectiva foi desenvolvido um projeto de melhoria do processo de solicitação de empenhos, com a finalidade de torná-lo mais ágil, assertivo e automatizado.

Conceitua-se como empenho “o primeiro estágio da despesa orçamentária o qual é um registro no momento da contratação do serviço, aquisição do material ou bem, obra e amortização da dívida. Segundo o art. 58 da Lei nº 4.320/1964, empenho é o ato emanado de autoridade competente que cria para o Estado obrigação de pagamento

pendente ou não de implemento de condição. Consiste na reserva de dotação orçamentária para um fim específico” (Portal da Legislação, 2023).

### 3. Métodos

Este trabalho é um estudo de caso da implementação realizada pelo DEPRO (Departamento de Gestão de Projetos da Secretaria Especial de TI) na UFFS para automatizar e gerar maior eficiência e produtividade nos processos de empenhos, fazendo uso das tecnologias de RPA.

Em 2019, com a utilização do SEI (Sistema Eletrônico de Informações), apuramos o tempo de 16 minutos para o lançamento de um empenho no sistema estruturador SIAFI (Sistema Integrado de Administração Financeira). Em 2020, o SEI foi descontinuado e foi implantado SIPAC (Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos) com módulos de Protocolo e diversos outros para a área administrativa, inclusive a parte financeira. Apesar de ganhos pelo uso de um sistema de informação (SIPAC), os esforços na DE (Divisão de Empenhos) continuaram na mesma magnitude, devido a falta de integração SIPAC e o SIAFI. Configura-se assim um enorme problema, tanto operacional, como estratégico, pela sazonalidade dos empenhos na UFFS e pelo regime de urgência ser o normal e não a excessão. Isto colapsa a estrutura de pessoal, especialmente da DE, muitas vezes exigindo destes, carga horária superior a 10 horas, gerando passivo trabalhista.

Além dos processos de empenho, muitos outros que convivem com 2 ou mais sistemas, estruturadores da APF e os internos do órgão possuem problemas semelhantes. Os processos de negócio na UFFS são mapeados utilizando o conceito BPM CBOK (ABPMP, 2013), liderada pelo Escritório de Processos (Eprocessos). O processo MP0248 – Solicitação de Empenhos está entre eles e utiliza documentos criados a partir de formulários no sistema de protocolo e de transações nos módulos envolvidos no SIPAC.

Este projeto contemplou o estudo do cenário atual, as perspectivas de implementações nos sistemas estruturadores visando maior abertura à integrações e as perspectivas do SIPAC quanto a melhorias que venham a proporcionar ganhos de eficiência e produtividade, a fila de demandas negociais, regulatórias e evolutivas a que a equipe do SIPAC estava submetida. Contudo, são fundamentais entender as restrições a que estávamos submetidas no momento, conforme mostra a Tabela 1:

Tabela 1: Restrições aos projetos de solução

Descrição da restrição
Equipe técnica da UFFS não domina plenamente o SIPAC para as implementações de melhorias
Barramento de integração (API) do SIAFI com custo por transação
Demandas legais e regulatórias impostas pelo Governo Federal, alocando as equipes de desenvolvimento da UFFS e UFRN

Diante do cenário, 5 alternativas foram analisadas, conforme mostra a Tabela 2:

Tabela 2: Soluções para aumento da eficiência e da produtividade nos empenhos

Solução Proposta	Executor	Restrição
UFRN implementar integração do SIPAC com o SIAFI utilizando a API	UFRN	Mão de obra
UFRN implementar integração do SIPAC com o SIAFI utilizando o projeto Archanjo	UFRN	Mão de obra
UFFS implementar integração do SIPAC com o SIAFI utilizando a API	UFFS	Mão de obra
Contratar fábrica de software para implementar a integração SIPAC e SIAFI utilizando a API	Fábrica Software	Orçamento
UFFS implementar integração do SIPAC com o SIAFI utilizando RPA	UFFS	Priorização



Diante deste cenário e das restrições impostas, todas as alternativas se mostraram inviáveis ou por restrição de pessoal ou orçamentária, exceto a solução “UFFS implementar integração do SIPAC com o SIAFI utilizando RPA”, atribuindo esta responsabilidade ao DEPRO. A decisão foi tomada pela SETI no último trimestre de 2021, alocando em regime de tempo compartilhado com outros projetos, 1 analista de negócio/desenvolvedor, 2 desenvolvedores e mais o responsável pela divisão de empenhos, para detalhar as necessidades, desenvolver a equipe, implementar a solução de forma incremental, realizando entregas bimestrais e dar sustentação para a solução.

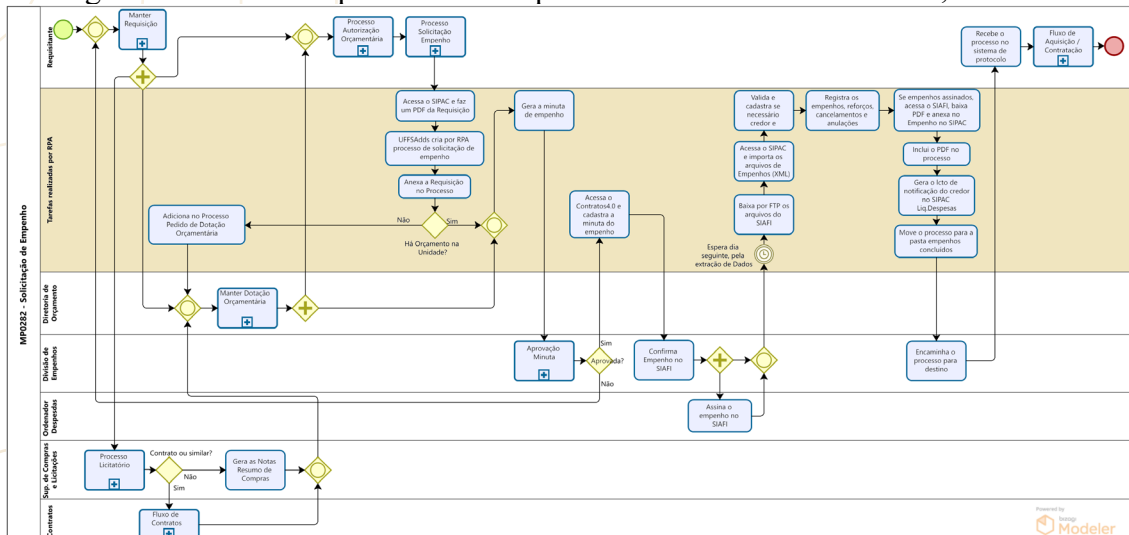
Em novembro de 2021, o DEPRO definiu as ferramentas que seriam utilizadas e realizou as capacitações, além da contratação de um bolsista para participar da equipe. A linguagem Python, o Framework Flask e as bibliotecas Pandas, Pyodbc, PyAutoGui e Selenium Webdriver foram as principais tecnologias utilizadas.

As melhorias proporcionadas por este projeto foram: gestão orçamentária da UFFS; fluxo de aprovação orçamentária; coleta das informações diretamente no SIPAC; automatização por RPA do cadastramento do empenho no SIAFI; integração dos lançamentos do SIAFI no SIPAC de forma automatizada por RPA. As funcionalidades implementadas e entregues em maio de 2022, foram as descritas na Tabela 3:

Tabela 3: Implementações realizadas com RPA

Descrição das funcionalidades que utilizam RPA no processo de empenho
Criação do processo de solicitação de empenhos, a partir da escolha da requisição
Envio do processo para Dotação ou Empenho de acordo com a disponibilidade orçamentária
Coleta dos dados no SIPAC
Conferência pela Divisão de Empenhos da conformidade dos dados
Lançamento da minuta de empenho no SIAFI (Contratos 4.0)
Baixa do comprovante assinado do empenho do SIAFI
Inclusão do comprovante do empenho no SIPAC (processo e empenho)
Importação da movimentação de empenhos extraída do SIAFI
Preparação do processo e envio para a pasta de trabalho para finalização

A imagem 1 demonstra o processo de empenhos onde na line de cor ocre, temos o RPA:



#### 4. Resultados

A automatização dos empenhos com RPA teve início em maio de 2022 e até o final daquele ano, foram robotizados no SIAFI 723 dos 1501 empenhos da UFFS, totalizando 2.129 itens, no valor de R\$ 46.727.321,06. A segunda parte da solução, a de importação



e registro no SIPAC de forma automatizados por RPA tratou 974 empenhos, 439 anulações e 361 reforços da UFFS no ano de 2022.

Considerando o tempo médio de 16 minutos para a criação de 1 empenho no SIAFI e de 8 minutos o registro do mesmo no SIPAC, se operado por humano e, se por RPA, o tempo baixa para 3 minutos o lançamento no SIAFI e 32 segundos o lançamento no SIPAC, os seguintes ganhos podem ser considerados como obtidos:

Tabela 4: Ganhos em eficiência e produtividade

Ganhos em eficiência e produtividade	
Redução de no mínimo 70% no tempo para a criação dos empenhos	Foi possível ao setor de empenhos atuar em outras atividades
1 servidor na divisão de empenhos é o suficiente para manter empenhos	O sistema de informação interno passou a ser ativo no processo
Não colapsar o setor nos períodos alta demanda por empenhos	Antecipação na identificação dos problemas (informações nascem certas)
Controle orçamentário transparente aos requisitantes e chefias	Amadurecimento da cultura organizacional e valorização da informação

## 5. Conclusão

O uso de RPA na integração entre SIAFI e SIPAC demonstrou que o RPA pode ser uma boa alternativa para transformação digital, na melhoria dos processos, no uso racional da força de trabalho. A experiência positiva, desencadeou novas implementações, como a integração entre ComprasNet e o SIPAC, a criação de atos normativos e a automatização de planilhas de cálculo.

A primeira versão entregue aos usuários, por ter algumas funcionalidades que acessam as bases de dados institucionais, com o advento do teletrabalho e das regras necessárias para a segurança da informação por este ambiente impostas, se mostrou altamente dependente do DEPRO. Diante disto, a solução está sendo migrada para uma arquitetura baseada em serviços.

## 7. Referências

- ABPMP. (2013), BPM CBOK: Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio. Corpo Comum do Conhecimento – ABPMP BPM CBOK V3.0, Association of Business Process Management Professionals.
- Happonen, Ari & Minashkina, Daria. (2018), Operations automatization and digitalization – a research and innovation collaboration in physical warehousing, AS/RS and 3PL logistics context. 10.5281/zenodo.4171437.
- IEEE. (2017), IEEE Guide for Terms and Concepts in Intelligent Process Automation. 1-16 p.
- Ivančić, Lucija & Suša Vugec, Dalia & Vuksic, Vesna. (2019), Robotic Process Automation: Systematic Literature Review. 10.1007/978-3-030-30429-4\_19.
- Laudon, K.; Laudon. (2010), J. Sistemas de Informação Gerenciais. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Portal da Legislação. (2023), Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4320.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4320.htm)>. Acesso em: 15 de mar. De 2023.
- Sistemas Estruturadores, Administração Pública Federal. Gov.br, (2023), Disponível em: <<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/sistemas-estruturadores>>. Acesso em: 15 de mar. de 2023.

# Utilizando os conceitos de BPMS na automatização do Processo Eletrônico Nacional no sistema “PEN-SIE” da UFSM.

Evandro G. Flores, Débora Flores

Departamento de Arquivo Geral – DAG  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Santa Maria – Brasil

{evandro.flores, debora.flores}@ufsm.br

**Resumo.** Este artigo tem a finalidade de apresentar como a Universidade Federal de Santa Maria implementou a automatização de processos no sistema PEN-SIE utilizando os conceitos de Business Process Management Systems (BPMS), bem como descrever as etapas do processo de modernização do sistema de Processo Eletrônico Nacional (PEN) na instituição, a fim de atender de forma eficiente os requisitos de implantação desta ferramenta levando em consideração o uso da tecnologia aliada a gestão de documentos.

**Palavras-chave:** *Automatização; BPMS; Processo Eletrônico.*

## 1 Introdução

O Processo Eletrônico Nacional (PEN) é uma iniciativa utilizada pelo Governo Federal para gerenciamento de processos eletrônicos. A Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) aderiu ao PEN em 2015, com o objetivo de modernizar e agilizar seus processos administrativos.

Para implementação do PEN, a UFSM optou por desenvolver seu próprio sistema de processo eletrônico denominado PEN-SIE. O principal benefício do desenvolvimento de um sistema próprio, além da informatização dos processos que resultou na eliminação do uso de papel e tornou os processos mais eficientes e seguros, é que a plataforma é integrada com o sistema de informação institucional, possibilitando o cruzamento das informações internas da universidade com as informações dos processos.

Visando o desenvolvimento de uma ferramenta que pudesse disponibilizar funcionalidades capazes de proporcionar automatização de algumas funções a fim de reduzir erros, aumentar a produtividade, melhorar a tomada de decisão e aprimorar a experiência do usuário, colocou-se em prática alguns conceitos do *Business Process Management Systems* (BPMS).

A modernização dos processos de negócio é uma atividade essencial para as organizações que buscam otimizar seus processos, reduzir custos, aumentar a eficiência e melhorar a qualidade do serviço prestado aos clientes. Existem vários itens envolvidos na modernização que devem ser observados, incluindo: Identificação de processos críticos; Mapeamento de processos; Identificação de problemas; Redesenho de processos; Implementação; Monitoramento e ajuste.

Em resumo, para modernizar os negócios é necessário modernizar os processos e desta forma garantir uma maior qualidade e eficiência nos serviços prestados.

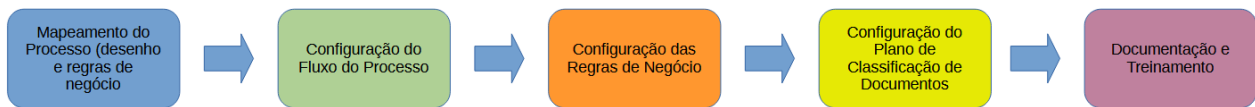
## 2 Métodos

Para guiar a implantação da funcionalidade de automação nos processos eletrônicos na UFSM, utilizou-se como base técnica a estrutura do sistema de protocolo que já era utilizado na instituição, e como base metodológica os conceitos de BPMS (*Business Process Management Systems*), conforme descritos no BPM CBOK v3, 2013.

De acordo com o BPM CBOK v3, BPMS fornece um novo tipo de ambiente de negócio que integra negócio e tecnologia da informação. O termo “ambiente” é empregado para descrever a operação resultante da utilização de BPMS, pois gera aplicações e fornecem o suporte às operações de negócio na sua execução. Por meio de modelos de negócio, o contexto para a operação em

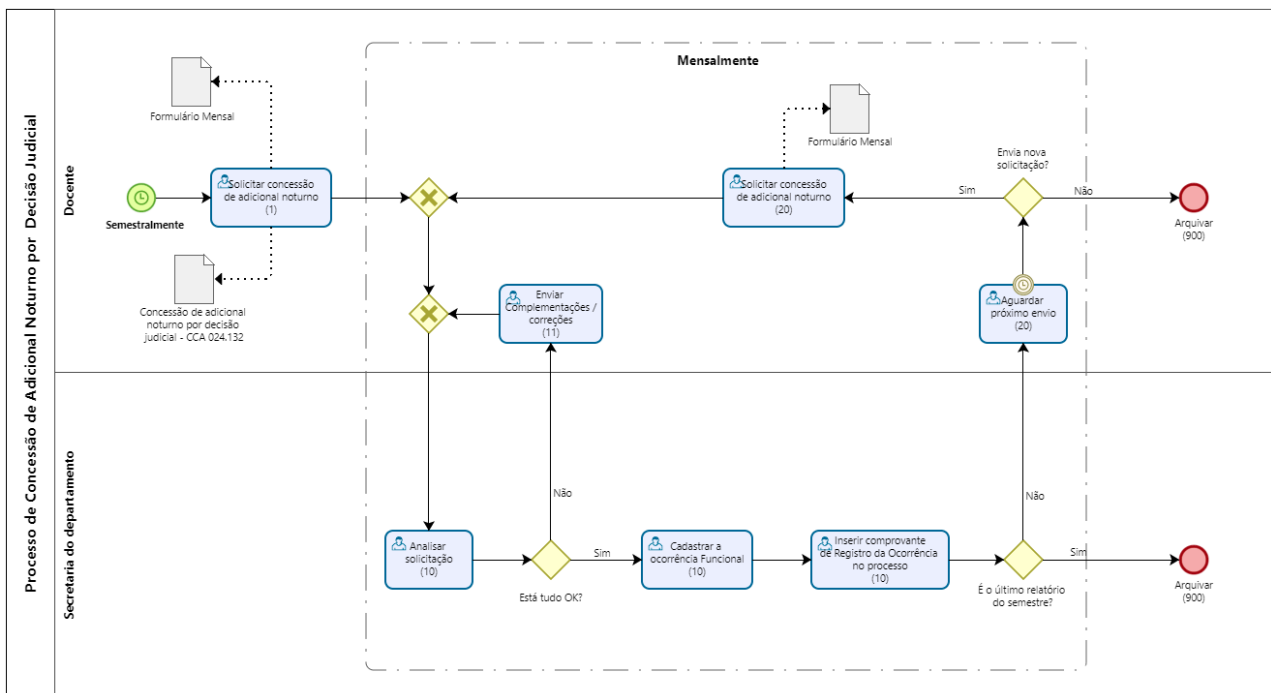
BPMS é definido como uma estrutura passo a passo. A partir desses modelos são definidos requisitos para utilização de dados e sistemas legados. Interfaces fornecem pontos de integração e requisitos de dados a serem utilizados. Regras definidas e adicionadas ao desenho fornecem a lógica ou “a inteligência” para execução das operações.

Desta forma, a metodologia utilizada para implantar novos processos PEN utilizando o conceito de BPMS foi dividida em etapas a fim de facilitar a condução dos trabalhos: a) Mapeamento do processo (desenho e regras de negócio); b) Configuração do fluxo do processo; c) Configuração das regras de negócio; d) Configuração do Plano de Classificação dos Documentos. A Figura 1 representa a sequência destas etapas.



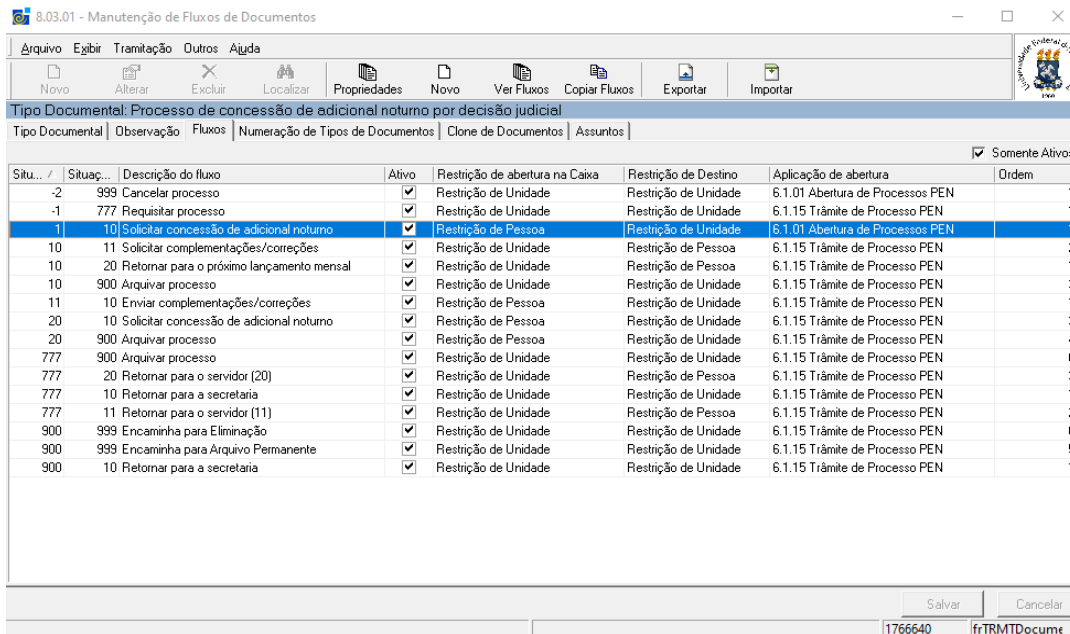
**Figura 01 – metodologia utilizada para implantar novos processos PEN.**

Os modelos de processos de negócio são construídos usando a notação *Business Process Management Notation* (BPMN) onde os símbolos representam as tarefas, decisões e ações automatizadas. O BPMS é organizado e executado na ordem definida pelo fluxo do modelo, é estruturado conforme as regras definidas. Formulários são associados a tarefas dentro do BPMS. A Figura 2 mostra como os modelos são desenhados com a utilização da notação BPMN.



**Figura 02 – Modelo de negócio desenhado com a notação BPMN.**

Na sequência, a configuração do fluxo do processo se dá através de uma interface específica no sistema legado (SIE), onde cada passo do fluxo é cadastrado conforme o modelo de negócio que foi desenhado na etapa anterior (Figura 3). Cada passo de fluxo tem origem e destino definidos por uma codificação numérica que define a sequência do processo, para facilitar este cadastro, esta numeração já é descrita no desenho do modelo (Figura 2).

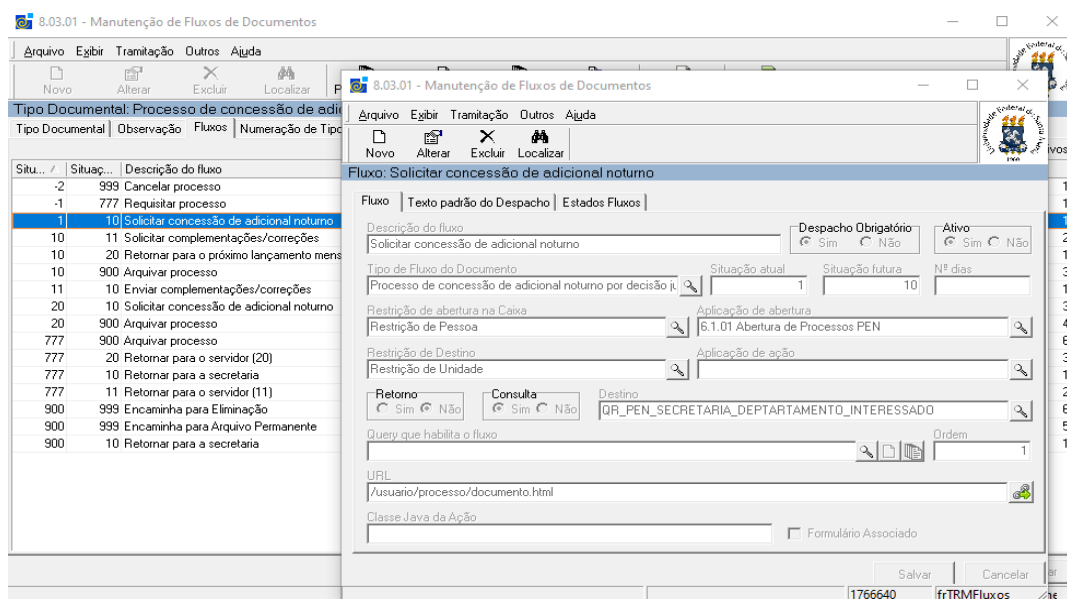


Situ...	Situaç...	Descrição do fluxo	Ativo	Restrição de abertura na Caixa	Restrição de Destino	Aplicação de abertura	Ordem
-2	999	Cancelar processo	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Unidade	6.1.01 Abertura de Processos PEN	1
-1	777	Requisitar processo	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Unidade	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	1
1	10	Solicitar concessão de adicional noturno	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Pessoa	Restrição de Unidade	6.1.01 Abertura de Processos PEN	1
10	11	Solicitar complementações/correções	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Pessoa	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	2
10	20	Retornar para o próximo lançamento mensal	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Pessoa	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	1
10	900	Arquivar processo	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Unidade	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	3
11	10	Enviar complementações/correções	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Pessoa	Restrição de Unidade	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	3
20	10	Solicitar concessão de adicional noturno	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Pessoa	Restrição de Unidade	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	3
20	900	Arquivar processo	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Pessoa	Restrição de Unidade	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	4
777	900	Arquivar processo	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Unidade	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	6
777	20	Retornar para o servidor (20)	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Pessoa	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	3
777	10	Retornar para a secretaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Unidade	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	1
777	11	Retornar para o servidor (11)	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Pessoa	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	2
900	999	Encaminha para Eliminação	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Unidade	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	6
900	999	Encaminha para Arquivo Permanente	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Unidade	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	5
900	10	Retornar para a secretaria	<input checked="" type="checkbox"/>	Restrição de Unidade	Restrição de Unidade	6.1.15 Trâmite de Processo PEN	1

Figura 03 – Configuração do Fluxo do Processo.

A próxima etapa consiste na configuração das regras de negócio em cada passo do fluxo cadastrado, desta forma podem ser definidos quem pode interagir, ou qual grupo pode interagir naquele passo, ou quem pode abrir tal tipo de processo, se um despacho é obrigatório ou até mesmo a inclusão de um despacho padrão entre outras funcionalidades. Os perfis de interação podem ser estudantes, docentes, TAEs, ou qualquer outro grupo de usuários já cadastrados nos sistemas institucionais.

Também é possível construir consultas ao banco de dados (query) filtrando apenas informações que definem regras específicas do passo em questão, além da possibilidade de assinatura digital dos documentos envolvidos no processo. As consultas podem retornar, por exemplo, os docentes vinculados à oferta da disciplina ao qual o estudante que abriu determinado processo está matriculado. Outro exemplo é a vinculação de documentos como formulários, termos de compromisso, entre outros, que já podem vir previamente preenchidos com dados oriundos do sistema, como nome do interessado do processo, contato, lotação, chefia, dados de matrícula, entre outros.



**Fluxo: Solicitar concessão de adicional noturno**

Fluxo | Texto padrão do Despacho | Estados Fluxos

Descrição do fluxo: Solicitar concessão de adicional noturno

Despacho Obrigatório:  Sim  Não

Ativo:  Sim  Não

Tipo de Fluxo do Documento: Processo de concessão de adicional noturno por decisão judicial

Situação atual: 1 Situação futura: 10 Nº dias: 1

Restrição de abertura na Caixa: Restrição de Pessoa

Aplicação de abertura: 6.1.01 Abertura de Processos PEN

Restrição de Destino: Restrição de Unidade

Aplicação de ação: [ ]

Retorno:  Sim  Não

Consulta:  Sim  Não

Destino: QR\_PEN\_SECRETARIA\_DEPARTAMENTO\_INTERESSADO

Query que habilita o fluxo: [ ]

Ordem: 1

URL: /usuario/processo/documento.html

Classe Java da Ação: [ ]  Formulário Associado

Figura 04 – Configuração de Regras de Negócio

A etapa de configuração do Plano de Classificação de Documentos (PCD) é o momento onde ocorre as definições da gestão documental. O plano de classificação de documentos na UFSM é o conjunto de regras e diretrizes que estabelecem a forma como os documentos produzidos e recebidos pela instituição devem ser classificados e organizados. O objetivo desse plano é garantir a eficiência e eficácia da gestão documental na universidade, bem como garantir o acesso à informação de forma rápida, segura e atendendo à Lei de Acesso à Informação (LAI) e Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

Além da gestão documental, por meio do mapeamento, são identificados os requisitos de preservação dos documentos com vistas a garantir que os mesmos estejam disponíveis pelo prazo de guarda necessário, e no caso de guarda permanente, sejam encaminhados de forma adequada ao Repositório Digital Confiável (RDC-Arq).

### 3 Resultados

Embora sejamos capazes de tratar os detalhes e resolver os problemas sem qualquer uso de BPMS, nunca poderemos resolver qualquer problema ou fazer qualquer melhoria a menos que observemos, atentamente, a operação e como ela funciona. E essa não pode ser uma observação casual. Deve ser constante, pois é a base para a melhoria.

Atualmente a UFSM possui 586 processos rodando na plataforma do PEN-SIE, sendo que deste quantitativo 248 passaram, até o momento, pelo processo de modernização que incluiu: Análise, otimização, desburocratização e implantação no PEN-SIE de forma automatizada.

Como maiores ganhos desta implantação podemos citar: diminuição do tempo entre trâmites; diminuição no tempo global do processo; diminuição do retrabalho; satisfação do usuário em utilizar o sistema de forma intuitiva; entre outros.

Muitos processos, antes da modernização exigiam que o usuário inserisse documentos de forma manual, com a automatização foi possível trazer modelos de documentos pré preenchidos, ou até mesmo preenchidos na sua totalidade com informações que já se encontram disponíveis no sistema. Como exemplo é possível citar o processo de Registro de Diplomas e processo de Plano de Ensino, onde toda documentação necessária é carregada automaticamente no momento da abertura do processo.

Para monitorar os processos no PEN-SIE foram desenvolvidos painéis com uma ferramenta Power BI da Microsoft (Figura 5) que possibilita a gestão dos processos eletrônicos em tempo real através de gráficos e tabelas com informações detalhadas sobre os processos.

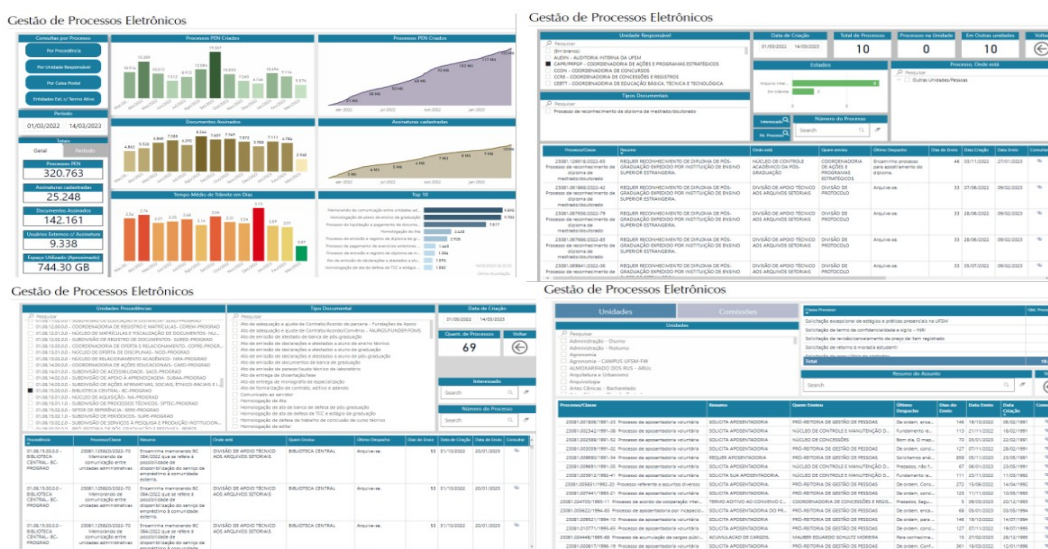


Figura 05: Painéis de Gestão de Documentos Eletrônicos



## 4 Conclusão

A automatização de processos é uma tendência crescente em diversas instituições, impulsionada pelo avanço tecnológico e a necessidade de aumentar a eficiência, mitigar riscos e reduzir custos. A automação permite a execução de tarefas repetitivas e rotineiras de forma mais rápida e precisa do que seria possível com a intervenção humana, liberando tempo e recursos para atividades mais estratégicas e criativas.

No entanto, a implementação da automatização de processos requer uma análise cuidadosa dos processos existentes, bem como dos objetivos e necessidades da organização. É importante identificar quais processos são adequados para automação e qual o nível de automação necessário, para evitar investimentos desnecessários ou problemas na adaptação dos colaboradores.

Além disso, a automatização de processos também levanta questões sobre segurança e privacidade de dados, especialmente em setores que lidam com informações sensíveis. Por isso é fundamental estar ligada diretamente com a gestão dos documentos de forma a garantir que os sistemas automatizados estejam em conformidade com as regulamentações e normas aplicáveis.

## Referências

*ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS – ABPMN: Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento, ABPMP BPM CBOK V3.0*, 1ª Edição, 2013.

BERNARDES, Ieda Pimenta; DELATORRE, Hilda. **Gestão documental aplicada**. São Paulo: Arquivo Público do Estado de São Paulo, 2008. Disponível em: <[http://www.arquivoestado.sp.gov.br/site/assets/publicacao/anexo/gestao\\_documental\\_aplicada.pdf](http://www.arquivoestado.sp.gov.br/site/assets/publicacao/anexo/gestao_documental_aplicada.pdf)> Acesso em: 28 de jun. de 2018.

FLORES, E. G.; Et al., **Projeto de modernização administrativa da reitoria da ufsm: implementando a gestão por processos em uma instituição federal de ensino superior**. In: Anais do XVIII Colóquio Internacional de Gestão Universitária, Loja – Equador, 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA: **Guia de Mapeamento de Processos**, 2ª edição, 2019.



## Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem pelos Discentes da UFSM

Giana L. Kroth<sup>1</sup>, Fernando P. Barbosa<sup>2</sup>, Giuliano L. Ferreira<sup>1</sup>, Jader A. Schmitt<sup>1</sup>,  
Kelmara Mendes Vieira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centro de Processamento de Dados – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Santa Maria – RS – Brasil

<sup>2</sup>Pró-reitoria de Planejamento – Coordenadoria de Planejamento e Avaliação  
Institucional (COPLAI) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Santa Maria – RS – Brasil

<sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Administração de Organizações Públicas (PPGOP) -  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Santa Maria – RS – Brasil

{giana,fernando.pires.barbosa,giuliano,jader,kelmara.mendes}@ufsm.br

**Resumo.** Este artigo descreve a implementação e implantação do novo modelo de avaliação do processo de ensino e aprendizagem adotado pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O artigo contextualiza a avaliação na UFSM, descreve como o modelo atual foi desenvolvido e implementado. Dentre os resultados alcançados destaca-se o aumento na participação dos estudantes, que é fundamental para a credibilidade e uso efetivo dos resultados da avaliação.

**Palavras-chave:** avaliação; processo de ensino e aprendizagem; divulgação de resultados.

### 1. Introdução

O processo de avaliação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) é conduzido pela Comissão Própria de Avaliação (CPA), a qual, de acordo com a Lei 10.861/2004 (Brasil, 2004) que institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), é responsável pelo Sistema de Avaliação Institucional, composto por: Autoavaliação; Avaliação do Docente pelos Discentes; Avaliação do Egresso; Avaliação dos cursos e Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade).

A avaliação do docente pelos discentes é utilizada na UFSM tanto no contexto da Lei do SINAES, que regula os processos de avaliação, quanto no contexto da Lei 12.772/2012 (Brasil, 2012) e da Portaria n° 554/2013, que regulam o processo de progressão funcional na carreira docente do magistério superior. Até 2019, os estudantes, ao final de um semestre letivo, respondiam a um conjunto de 18 questões sobre cada um dos docentes que tiveram no semestre. Essa avaliação era aplicada apenas aos estudantes da graduação, e o docente recebia o resultado no formato de tabela, com os totais de cada pergunta.

Com a pandemia da Covid-19, nos anos 2020 e 2021 a avaliação foi modificada de forma a avaliar como o ensino remoto estava sendo implementado, nas seguintes dimensões: Atuação docente na disciplina; Metodologia de ensino; Conteúdo da disciplina; Análise geral do processo de ensino-aprendizagem. O formato do

questionário respondido pelos estudantes seguiu o mesmo padrão, porém com 30 questões para cada disciplina. A taxa média de resposta desses questionários era de 30%.

Com a iminência do retorno a presencialidade e a necessidade de aumentar a taxa de respostas para ampliar a representatividade das avaliações, no segundo semestre de 2021, a CPA conduziu um estudo junto com o Programa de Pós-graduação em Gestão de Organizações Públicas, para tentar reduzir o instrumento. Assim, além das 30 questões, foram incluídas 5 questões proxy para verificar a possibilidade de substituir as várias questões de cada uma das dimensões analisadas por apenas uma questão. Através da técnica estatística Análise de Equações Estruturais, identificou-se que três das questões proxys eram capazes de representar satisfatoriamente as dimensões principais de análise. Assim, a partir do primeiro semestre de 2022, um novo modelo de avaliação foi implementado, mais curto e de mais fácil acesso aos estudantes. Para cada uma das três questões adotou-se uma escala tipo likert de seis pontos, para avaliação do nível de concordância dos estudantes com as informações.

Neste artigo iremos descrever as mudanças implementadas nos sistemas institucionais para implementação desse novo modelo de avaliação que passou a ser chamado de “Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem”. Também são destacados os resultados alcançados e os próximos passos.

## 2. Métodos

A estratégia adotada até 2021 era de gerar ‘n’ questionários para serem respondidos pelos alunos (um para cada par professor-disciplina). O aluno tomava ciência do questionário através de um e-mail em massa e o acesso aos questionários não era intuitivo. As mudanças necessárias para 2022 incluíam, além de reduzir o número de questões, que o aluno avaliasse a disciplina e não o professor, reduzindo o número de questionários quando uma disciplina é ministrada por mais de um docente (15% dos casos).

A proposta da nova metodologia foi apresentada pela CPA aos setores de desenvolvimento e de comunicação, e essas equipes chegaram aos seguintes requisitos para a solução:

- A avaliação deve ser realizada para todos os níveis de ensino da UFSM e não mais apenas para a graduação (ensino médio, técnico, graduação, pós-graduação);
- O aluno deve ter as opções de avaliar as disciplinas tanto pelo portal do aluno quanto no aplicativo UFSM Digital; No portal do aluno: o aluno deve responder às perguntas de todas as disciplinas em uma única tela. No aplicativo: ao consultar as notas, frequências e situação final das disciplinas, o aluno deve poder avaliar a disciplina;
- O formato de respostas deve ser alterado para o modelo de estrelas, de modo que ao invés do aluno responder de forma numérica de 1 a 6, ele responderá em quantidade de estrelas, sendo uma estrela a pior notas e seis estrelas a melhor nota;
- O aluno deve poder adicionar comentários sobre a disciplina;

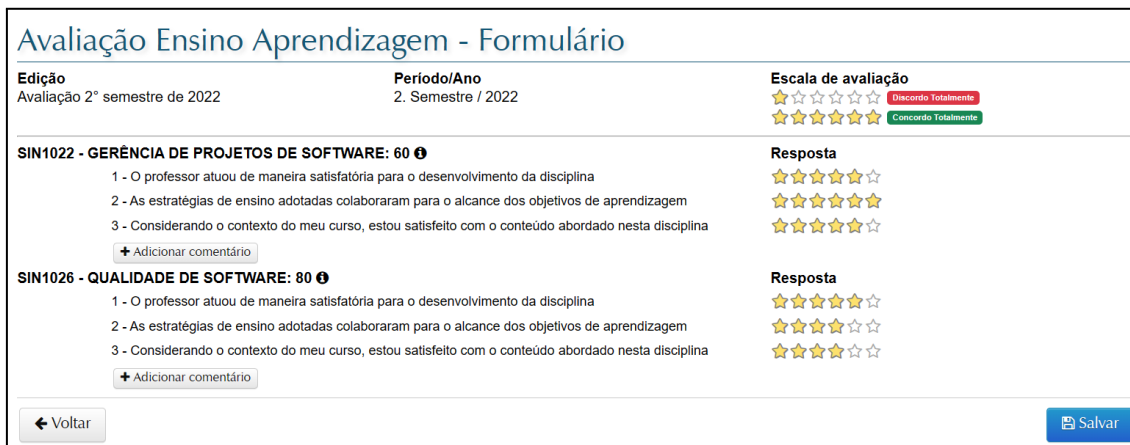
- A resposta não é obrigatória, porém, enquanto o aluno não tiver respondido à avaliação, e o prazo da avaliação estiver vigente, ao logar no Portal Estudantil, ele deve ser direcionado ao questionário, e só poderá acessar as demais funcionalidades após responder o questionário ou escolher deixar pra mais tarde;
- Os professores devem poder visualizar os resultados da sua avaliação no Portal Docente, no formato de um painel de indicadores;
- Os chefes de departamento, diretores de unidade de ensino e coordenadores de curso devem poder visualizar os resultados dos docentes vinculados à sua unidade, no mesmo formato de painel;
- Os resultados gerais (não individualizados) devem ser públicos na página da UFSM, sendo possível comparar departamentos e unidades de ensino;
- Como a escala de 0 a 10 é uma escala mais facilmente compreendida por todos, após o cálculo da média do professor, deve-se fazer a conversão.
- Na comunicação, enfatizar que a avaliação mudou e ficou mais simples;
- As primeiras edições da avaliação devem ser encaradas como um “modelo em construção”, aberta para receber comentários e sugestões dos próprios docentes.

De posse desses requisitos, foram modificados o Portal Estudantil, o aplicativo UFSM Digital e o Portal Docente. A equipe de comunicação trabalhou numa campanha enfatizando as estrelas utilizadas como escala de resposta, destacando que as estrelas do processo são os alunos e toda mudança passa pelo comprometimento deles em responder a avaliação. Na próxima seção serão discutidos os resultados.

### **3. Resultados e discussão**

Os requisitos foram quase todos eles atendidos já na primeira edição do novo modelo da avaliação de ensino-aprendizagem. O estudante tem acesso à avaliação tanto pelo Portal Estudantil, onde realiza a sua matrícula, quanto no aplicativo, onde acompanha a situação nas turmas em que está matriculado, sendo sempre que possível direcionado ao questionário. A Figura 1 apresenta a tela do Portal Estudantil onde o aluno responde à avaliação, sendo uma lista das disciplinas que o aluno cursou com as três questões, mais a possibilidade de adicionar comentários a cada uma delas.

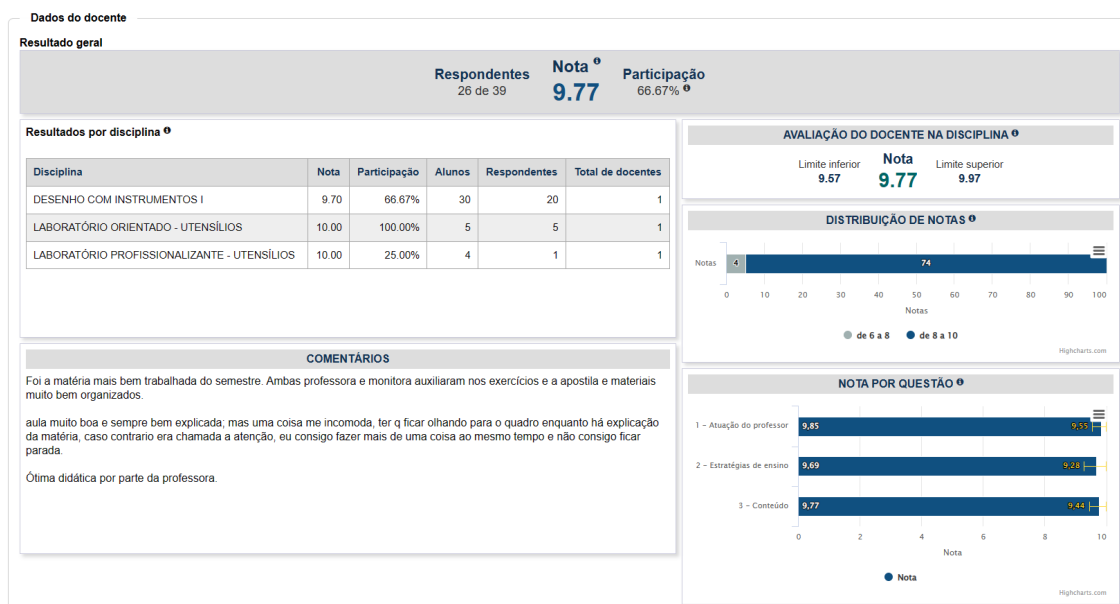
Ao término do prazo da edição as respostas são processadas e os cálculos das médias são gerados para serem publicados para os docentes (dados pessoais) e para o público geral (dados sem identificação dos docentes). Algumas questões foram consideradas no momento do cálculo: professor que atuou na turma como tutor, não foi avaliado; aluno que reprovou por frequência teve a sua nota desconsiderada; turmas com apenas 1 aluno matriculado não foram utilizadas para o cálculo; disciplinas de Trabalho de conclusão de curso e estágio não foram avaliadas.



**Figura 1. Interface de avaliação respondida pelos estudantes**

A Figura 2 demonstra parte de como o resultado foi apresentado para os docentes. No painel, o docente pode avaliar as suas notas no geral ou em cada disciplina, bastando selecionar a disciplina que deseja verificar os dados de forma isolada, ou deixar sem nenhuma disciplina selecionada. Um botão para envio de sugestões foi utilizado como estratégia para receber *feedback* dos docentes sobre o processo de avaliação como um todo, procurando fortalecer a proposta de tratar-se de um modelo em construção, no qual os docentes poderiam expor as suas sugestões, críticas ou comentários sobre o tema.

Os limites inferior e superior da nota foram calculados utilizando intervalo de confiança de 95% baseado em amostragem probabilística (aleatória simples), apresentados no painel apenas com objetivo descritivo e não inferencial, a fim de possibilitar ao docente observar a variabilidade das notas obtidas. Para disciplinas com poucos respondentes (amostra pequena) a variabilidade em geral será maior e consequentemente o intervalo apresentado terá grande amplitude.



**Figura 2. Painel com os resultados de um docente**

#### 4. Conclusões

A autoavaliação é uma forma de construção da autonomia institucional e, quando realizada em consonância com o plano de desenvolvimento institucional, tende a proporcionar melhorias nas políticas acadêmicas. Entretanto, um dos maiores desafios para a sua efetividade é conseguir a participação efetiva de todos os atores institucionais. Este relato mostra que, a partir da implementação de modelos mais sintéticos de avaliação e da ampliação do esforço de comunicação e divulgação, com a geração de instrumentos mais atrativos, é possível ampliar consideravelmente a participação e dar mais visibilidade e transparência aos dados da autoavaliação.

As estatísticas mostraram que, com a implantação do novo modelo, o percentual de participação dos estudantes subiu de 36% para 53%. Além disso, o acesso à avaliação pelo docente foi incentivado com novos links, chamadas e gráficos no Portal Docente. Do ponto de vista da prática da transparência ativa, foram disponibilizadas informações mais completas aos usuários a partir da disponibilização pública dos resultados, cujos dados divulgados podem ser acessados a partir do link <https://www.ufsm.br/reitoria/avaliacao/2023/01/19/avaliacao-do-processo-de-ensino-aprendizagem-2022-1>.

A CPA obteve em torno de 50 sugestões por parte dos docentes, a maioria delas com elogios ao novo modelo adotado, mas algumas sugestões foram bem importantes, como: em turmas com mais de um docente, os comentários deixados pelos alunos podem conter críticas a apenas um deles, podendo gerar constrangimentos. Outra questão levantada foi com o não entendimento por parte dos alunos de algumas situações como turmas com aluno de pós-graduação realizando estágio docência e turmas presenciais com parte da carga horária EAD, fazendo com que o aluno deixe uma nota baixa para o professor pelo motivo incorreto.

Este é um projeto ainda em andamento e como tal ainda apresenta diversos desafios, entre os quais podemos destacar: desenvolvimento de painéis para acompanhamento das chefias (chefes de departamento, unidades de ensino e coordenadores de curso) que estarão disponíveis ao final da avaliação de 2022/2, prevista para abril de 2023; adaptar o questionário para a avaliação ser mais personalizada quando uma mesma disciplina for ministrada por mais de um docente; classificar os comentários encaminhados pelos alunos em críticas, elogios ou sugestões e identificar possíveis dados sensíveis, destacar turmas com particularidades para chamar atenção dos alunos.

#### References

- Brasil (2004). Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior-SINAES e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, n. 72.
- Brasil (2012) Lei nº 12.772, de 28 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, n. 251, 31 dez. 2012.

## Governança de TIC na UFRN - Ano Um

**André Dantas, Erica Miranda**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

{andre.dantas,erica.miranda}@ufrn.br

**Resumo.** *Este artigo relata a experiência do primeiro ano de implantação do modelo de desenvolvimento de governança e gestão de TIC na Superintendência de Tecnologia da Informação (STI) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Responsável por essa implantação, a Divisão de Apoio à Governança e Gestão (DAGG) de TIC, estabeleceu o modelo e o plano inspirado nos princípios ágeis e pensamento enxuto. O trabalho apresenta também como o planejamento e execução do plano de desenvolvimento são baseados no alinhamento direto entre as entregas concretas que alcançam resultados específicos para atender a objetivos mais abrangentes. Os resultados obtidos na execução deste plano, ainda na primeira fase, já podem ser considerados impactantes na gestão da unidade, no entanto reconhece-se ainda muito espaço para evolução. Um dos objetivos deste trabalho é evidenciar uma abordagem de como os setores de TIC das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) podem iniciar um processo sustentável para amadurecer as práticas de governança e gestão de TIC, e assim contribuir diretamente para a melhoria da qualidade do serviço de educação das nossas instituições.*

**Palavras-chave:** *governança de TIC; gestão de TIC; pensamento Lean; ágil.*

### 1. Introdução

A importância da aplicação da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para prestação de serviços públicos é indiscutível, no entanto, segundo o Levantamento de Governança do Tribunal de Contas da União (LG-TCU) realizado em 2021 (TCU, 2021), cerca de 40% das IFES ainda possuem índices de gestão e governança de TIC classificadas como níveis iniciais ou inexpressivos. O reconhecimento dessa relevância é fácil de perceber, no entanto os desafios continuam sendo diversos e antigos: falta de recursos financeiros, muita demanda, dificuldade de retenção de talentos (diante da concorrência com os salários do setor privado), só para citar alguns. Mas é por essa mesma relevância que temos e por este mesmo cenário de dificuldades que enfrentamos, que se torna indispensável uma governança de TIC (GovTIC) efetiva, que habilite uma gestão de TIC eficiente em nossas instituições.

As IFES, em especial as de médio e grande porte, enfrentam ainda um desafio particular que dificulta uma governança mais efetiva. Quanto maior a instituição, e mais descentralizada a gestão das atividades de TIC, mais difícil será ter uma governança integrada que permita uma gestão coesa e eficiente. Este é um dos desafios na UFRN. A necessidade de uma governança integrada por todas as unidades provedoras de serviço de TIC é uma necessidade da Universidade, mas especialmente sentida pela STI, seu órgão responsável pela gestão de TIC. Em março de 2021 a STI montou uma divisão interna para apoiar diretamente e exclusivamente ações de governança e gestão, com o intuito de desenvolver e aprimorar as práticas associadas. O precursor desta iniciativa aconteceu dois anos antes com a criação de um “protótipo” de um escritório de projetos



para acompanhar os ciclos de vida dos projetos da unidade. Porém, a partir da análise das questões do LG-TCU desde 2019, ficou claro para a Universidade e para a superintendência, que era preciso expandir o alcance das ações para gestão e governança.

Este trabalho relata a experiência inicial dos primeiros doze meses de atuação da Divisão de Apoio à Governança e Gestão (DAGG) da STI, apresentando como foi organizada, planejada, e as principais entregas e resultados desse período. O artigo está estruturado da seguinte forma: na Seção 2 são apresentados o contexto da governança na UFRN e como a STI estruturou a DAGG e o seu funcionamento; na Seção 3 são apresentadas as principais entregas desse primeiro ano de atuação e como estão relacionadas aos objetivos do grupo; e finalmente, na Seção 4 são apresentadas as considerações finais e as próximas ações programadas para melhoria contínua das ações.

## 2. Procedimentos

O Sistema de Governança da UFRN, instituído por ato normativo<sup>1</sup>, preconiza que as unidades de gestão possuam um interlocutor de governança, cuja responsabilidade é de implementar e monitorar atividades de governança no contexto da sua unidade. Este papel acaba sendo o elo entre as unidades e a reitoria, através da Secretaria de Governança Institucional (SGI). A criação da DAGG na STI aconteceu efetivamente no primeiro trimestre de 2022, formando uma nova equipe com dois colaboradores, cuja uma de suas responsabilidades é servir como esse link entre a SGI e a superintendência para assuntos de governança.

A partir da análise dos instrumentos e mecanismos de gestão e governança não implementados evidenciados pelo LG-TCU de 2021, a DAGG nasceu com um conjunto de necessidades claras a serem atendidas para auxiliar na busca de uma GovTIC mais efetiva para uma gestão mais eficiente. A divisão então é criada baseada em princípios ágeis (BECK, 2001) e do pensamento enxuto (WOMACK, 2003) focada em quatro grandes objetivos:

1. garantir alinhamento estratégico com planos da UFRN e do Governo Federal;
2. garantir formalização, implantação, monitoramento e melhoria contínua de práticas de gestão e governança de TIC;
3. promover e compartilhar conhecimento sobre práticas e métodos baseados em agilidade e pensamento Lean, e
4. garantir conformidade com normas e monitoramento de planos e projetos.

Baseados nestes objetivos e premissas de normas e padrões governamentais e de mercado, foi definido um modelo de desenvolvimento de governança de TIC (DANTAS, 2022) ilustrado na Figura 1. O modelo, composto essencialmente por Eixos (que representam os objetivos) que norteiam as ações do grupo, as quais serão atravessadas por quatro valores e com um enfoque especial em três importantes áreas de foco. A partir dele foi montado um plano de desenvolvimento orientado aos quatro eixos do modelo, cujos objetivos estão associados a resultados relevantes, que por sua vez são desdobrados em um conjunto de entregas concretas.

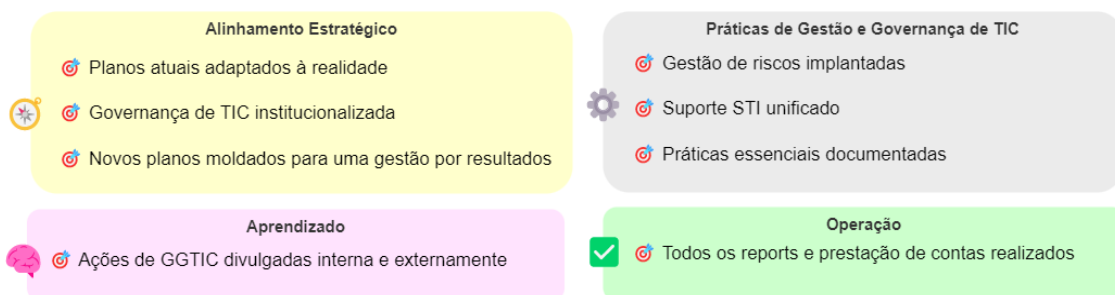
<sup>1</sup> Disponível em: <https://governanca.sti.ufrn.br/>



**Figura 1. Modelo de desenvolvimento de governança de TIC.**

Os grandes objetivos da DAGG evidentemente não são alcançáveis em curto prazo, e por isso o plano se propõe a separar o atendimento em três fases. A primeira, com previsão de finalização junto ao término do Plano Diretor de TIC (PDTIC) vigente da UFRN (previsto para junho de 2023), tem o objetivo de garantir uma estruturação em termos de implantação mínima de práticas ITIL (AXELOS, 2019), realinhamento de planos institucionais e consolidação da GovTIC no setor. Na segunda fase deve-se buscar um monitoramento efetivo de práticas, e a terceira passaria a representar o contínuo ciclo de melhoria e evolução.

A primeira fase possui entregas claras que representam a obtenção de resultados específicos, que por sua vez estarão garantindo o alcance do objetivo mais abrangente. Como ilustrado na Figura 2, um resultado do eixo Aprendizado é “Ações de GGTIC divulgadas interna e externamente”, cujo alcance está previsto através de um conjunto de entregas como publicação de artigos, palestras em eventos e campanhas de divulgação. Além dessa clara referência a frameworks ágeis como OKR (DOERR, 2018) nessa estratégia relacionando objetivos com resultados, a DAGG busca também aplicar os princípios ágeis na operacionalização das entregas. A execução de ciclos curtos de planejamentos mensais e semanais, assim como atividades de inspeção recorrentes contribuem para ajustar caminhos considerando o dinamismo do cenário.



**Figura 2. Resultado associados a cada eixo/objetivo**

### 3. Resultados

O planejamento orientado a objetivos e resultados busca garantir que todos os esforços de operacionalização das iniciativas estejam contribuindo para o atendimento dos objetivos estratégicos. Por esse motivo que toda e qualquer entrega realizada precisa estar associada a algum resultado já priorizado mencionado na seção anterior. Nesses primeiros doze meses de atuação, ainda durante a execução da primeira fase do plano de desenvolvimento, a DAGG conseguiu realizar entregas concretas que contribuíram para

a evolução que esperada na gestão e governança de TIC. Nesta seção são apresentadas as principais entregas concretas, entendidas como produtos com benefícios diretos<sup>2</sup>.

Na Figura 3 são listadas as principais entregas realizadas no primeiro ano de atuação da DAGG. Percebe-se um enfoque em dois principais resultados (Governança de TIC institucionalizada e Todos os *reports* e prestação de contas realizados), bem como a ausência de entregas concretas e relevantes em outros resultados, como os do eixo Práticas de Gestão e Governança de TIC. Isto é explicado pela priorização que aconteceu durante a execução do plano considerando que boa parte das entregas desses outros resultados estão previstas até o final do primeiro semestre de 2023, prazo final da primeira fase. Quanto aos resultados mais influenciados pelas entregas temos as participações em eventos nacionais no eixo do Aprendizado, a revisão e adaptações nos dois instrumentos de gestão mais impactantes para STI, bem como entregas que contribuíram fortemente para uma solidificação da GovTIC institucionalmente como a construção de atos normativos essenciais.



**Figura 3. Principais entregas por resultado**

Para além de benefícios da transparência e conformidade com normas e regulamentos institucionais e federais, como a eficácia de práticas normatizadas, prestação de contas e revisão e ajustes de planos e atos normativos, muitas dessas entregas trazem outros impactos positivos para a gestão, tanto da STI quanto da UFRN. Os novos atos normativos que atualizam diretrizes da GovTIC na UFRN permitem delinear planos concretos para efetivamente integrar a gestão de TIC da Universidade, bem como as definições iniciais do modelo e plano de desenvolvimento de GovTIC permitem um progresso sustentável à área. Ainda no contexto de um melhor alinhamento estratégico, as revisões e ajustes no projeto Funpec e PDTIC permitiram refletir as demandas e capacidades reais que norteiam a gestão de TIC. Enquanto no eixo do Aprendizado, a participação em eventos nacionais permitiram a exposição de hipóteses para atingir objetivos da TIC, assim como a troca de experiências com outros órgãos da administração pública, enriquecendo e reforçando a estratégia adotada.

<sup>2</sup> Exemplos dessas entregas e outros artefatos podem ser encontrados no site de Governança de TIC da UFRN - <https://governanca.sti.ufrn.br/>

#### 4. Considerações Finais

Os resultados obtidos até então já começam a otimizar a gestão de TIC fortalecendo os princípios de GovTIC, bem como auxilia indiretamente os gestores da unidade. Através da responsabilização dessas entregas dedicadas a uma divisão específica da unidade, percebe-se, por exemplo, a oportunidade aos diretores para maior dedicação a outras ações, que possam especialmente buscar por inovação tecnológica que efetivamente melhore as entregas dos nossos serviços de educação. Mas apesar dos resultados iniciais, a STI não está imune aos desafios comuns da gestão pública que prejudicam uma evolução mais eficiente, como falta de recursos suficientes para o volume de demandas.

A DAGG, ainda formada apenas por dois analistas de TI, tenta compensar a capacidade de produção com eficiência no planejamento e execução das atividades baseado em processos enxutos de trabalho. Alguns resultados esperados para primeira fase do plano não foram alcançados, seja porque foram priorizados para os últimos meses da fase que termina ao final do primeiro semestre, ou porque acabaram sendo comprometidos por dificuldades de alinhamentos com outras equipes. Assim como instituído no plano de desenvolvimento de governança, após a primeira fase o foco das ações deverão direcionar-se para consolidação e amadurecimento das práticas de gestão e governança.

A preocupação com o tema não é nova, mas apenas recentemente que os órgãos da administração pública federal passaram a serem efetivamente monitorados e cobrados, por órgãos de controle, por práticas mínimas de governança e gestão de TIC. Infelizmente, recentes levantamentos indicam que quase metade das IFES não possuem maturidade suficiente diante das recomendações de padrões e normas federais e de mercado. Neste trabalho é apresentada uma experiência de aprimoramento da maturidade da UFRN quanto a estas práticas, a partir da criação de uma divisão interna da STI para apoiar esse desenvolvimento. Os primeiros resultados deste primeiro ano de atuação são animadores, e espera-se que este relato possa servir de base para setores de TIC de outras IFES também se desenvolverem.

#### Referências

- AXELOS (2019) ITIL Foundation: ITIL 4 Edition, Stationery Office Books, 1ª edição.
- BECK, K. et al (2001) Agile Manifesto. Disponível em: <http://agilemanifesto.org/>, último acesso em: maio de 2022.
- DANTAS, A. & MIRANDA, E. (2022). Uma Proposta de Modelo de Desenvolvimento de Governança e Gestão de TIC Baseado em Objetivos. WTICIFES 2022.
- DOERR, J. (2018) Measure What Matters, Portfolio.
- TCU (2021) Levantamento de Governança Pública 2021. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/governanca/governancapublica/organizacional/levantamento-de-governanca/>. Acessado em: março de 2023.
- WOMACK, J. e JONES, D. (2003) Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Free Press.

## Expandindo a gestão de serviços para além da TI

**Wilson Varaschin**

Seção de Governança de Tecnologia da Informação – CTIC/PROAGI  
 Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) – Foz do Iguaçu – PR -  
 Brasil

wilson.varaschin@unila.edu.br

**Abstract.** *The paper emphasizes the importance of digital transformation in universities to provide more efficient and organized services to the academic community. It is necessary to restructure business processes and shift institutional culture towards a digital culture. A single service center helps to provide diverse types of services to students, faculty, and staff more efficiently. The Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) expanded the use of the IT Service Management (ITSM) tool, to other university units, creating a single channel for service requests within the internal community.*

**Resumo.** *O artigo destaca a importância da transformação digital na universidade para oferecer serviços de forma mais eficiente e organizada à comunidade acadêmica. É necessário reestruturar os processos de negócio e mudar a cultura institucional para a cultura digital. Uma central de serviços única ajuda a fornecer diferentes tipos de serviços aos alunos, professores e técnicos de forma mais eficiente. A Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) expandiu o uso da ferramenta de Gestão de Serviços de TI (GSTI ou ITSM IT Service Management), para as demais unidades da universidade, criando um canal único de solicitações de serviço para a comunidade interna.*

**Palavras-chave.** *Gestão de serviços, gestão de processos, TIC, cocriação e valor.*

### 1. Introdução

Atualmente, a sociedade vive uma grande transformação social e cultural, impulsionada pela Tecnologia da Informação, que inovou as relações de produção, oferta e consumo de serviços nas esferas públicas e privadas. Por isso, é urgente transformar os meios tradicionais de oferta de serviços da universidade em serviços digitais, a fim de proporcionar uma entrega efetiva de serviços à comunidade acadêmica.

Conforme AXELOS (2019), uma central de serviços única ajuda a oferecer serviços de forma mais eficiente e organizada, proporcionando aos alunos, professores e técnicos um ponto único de contato para acessar diferentes tipos de serviços. Isso inclui desde questões administrativas, como matrículas e transporte, até serviços técnicos, como suporte informático e manutenção predial. Com a central de serviços, foi possível agilizar o processo de resolução de problemas, melhorar a comunicação entre os diferentes setores da instituição e oferecer uma experiência de atendimento mais satisfatória aos usuários (alunos, professores e técnicos administrativos).



É importante destacar que a transformação digital requer a reestruturação dos processos de negócio e uma mudança de cultura institucional para a cultura digital. A tecnologia deve ser utilizada como meio para operacionalizar as mudanças na gestão e otimização dos processos definidos pelas áreas de negócio. Com foco na melhoria da experiência dos serviços oferecidos e na eficiência dos processos, é necessário um planejamento que envolva e coordene os principais atores dos serviços selecionados, a fim de determinar as necessidades e requisitos para a sua digitalização.

De acordo com Kerschberg (2017), a transformação digital dos serviços é possibilitada a partir de três pilares críticos: a experiência e engajamento do cliente, a transformação dos processos operacionais e a transformação do modelo de negócios. A transformação da experiência e engajamento do cliente consiste em compreender as necessidades do público-alvo e adequar o serviço para facilitar a comunicação e proporcionar um processo de entrega agradável. A transformação dos processos operacionais implica em mudanças de rotinas, simplificação de procedimentos e revisão de normas para desburocratizar. Por fim, a transformação do modelo de negócios visa criar um canal digital integrado aos demais serviços da universidade.

Segundo AXELOS (2019), a cocriação de valor é um conceito importante do ITIL (IT Infrastructure Library) que se refere à colaboração entre o provedor de serviços de TI e os usuários finais para criar valor. Ao invés de simplesmente fornecer serviços de TI para os usuários, a ideia é que a TI trabalhe em conjunto com os usuários para entender suas necessidades, expectativas e desafios e, assim, desenvolver soluções personalizadas que agreguem valor. Em resumo, a cocriação de valor do ITIL é um processo colaborativo que envolve a TI e os usuários finais na criação de soluções de TI personalizadas e eficazes que atendam às necessidades e expectativas dos usuários e agreguem valor à organização.

Com base no planejamento de Tecnologia da Informação da UNILA (PDTIC 2022-2024 - Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação), foi definido que a utilização da ferramenta de Gestão de Serviços de TI (GSTI ou ITSM IT Service Management), o GLPI 10, teria seu uso expandido para as demais unidades da universidade, possibilitando a criação de um canal único de solicitações de serviço para a comunidade interna.

## 2. Métodos

Durante a análise de necessidades realizada para elaborar o PDTIC na UNILA, foram observadas diversas solicitações de mudanças nos sistemas de atendimento de requisições de serviços. As unidades encontravam dificuldades em gerenciar as solicitações recebidas por diversos canais, como e-mail, ofícios e telefone, muitas vezes sem um registro de histórico de acionamentos. Quando havia registro, este era feito em diversas planilhas, o que aumentava a complexidade na gestão e segurança da informação.

Na perspectiva do usuário dos serviços, tais como alunos, professores e técnico-administrativos, essa abordagem gerava dificuldades, como a necessidade de saber qual unidade administrativa ou acadêmica oferecia determinado serviço ou quais serviços estavam disponíveis para o atendimento. Já, do ponto de vista administrativo, na tentativa de minimizar a complexidade para os usuários de serviços, principalmente para alunos e professores, foram adicionados etapas e atores intermediários em diversos processos de



negócio a fim de direcionar o fluxo para as unidades executoras. Alguns casos encontrados incluem:

**Caso 1:** nos atendimentos realizados aos alunos, nos quais todas as solicitações passavam pela Seção de Protocolo e Arquivo, que identificava para qual secretaria de apoio acadêmico ou Pró-Reitoria (PROGRAD, PRAE) a solicitação deveria ser encaminhada.

**Caso 2:** as requisições de manutenção predial (elétrica, hidráulica, alvenaria, pintura etc.) por parte de professores, que enviavam a solicitação ao departamento administrativo do seu instituto, de modo que este deveria abrir a solicitação por e-mail ou ofício à Coordenadoria de Infraestrutura, que depois repassava à unidade de execução.

**Caso 3:** Quando dois serviços eram oferecidos por unidades executoras distintas, como no transporte de um objeto que precisasse de carregadores. Na UNILA, o transporte é responsabilidade de uma unidade e a equipe de carregadores está em outra, o requerente do serviço então precisava negociar com ambas as unidades para realizar o agendamento do transporte e carregadores.

Neste cenário, foram combinadas as práticas do ITIL e BPMN com o framework Scrum para gerenciar serviços e processos de negócios. O processo foi dividido em sete etapas:

1. Identificação dos processos de negócios e serviços relevantes: Nesta etapa, foram identificados os processos de negócios que precisariam ser melhorados e quais serviços são necessários para suportá-los.
2. Modelagem dos processos de negócios: Com base nas informações coletadas na etapa anterior, foi possível modelar os processos de negócios de forma clara e objetiva, permitindo entender melhor o fluxo de trabalho e as interações entre os diferentes processos.
3. Definição dos serviços necessários: Com base nos processos de negócios modelados, foram enumerados os serviços requeridos para prover-lhes suporte, tais como sistemas de informação ou contratos de prestação de serviço.
4. Criação do *backlog* do projeto: Com as informações levantadas nas etapas anteriores, foi possível criar o *backlog* do projeto, que consiste em uma lista de todas as atividades necessárias para concluí-lo.
5. Planejamento e execução das sprints: Com base no *backlog*, foi possível planejar e executar as *sprints* do projeto, que são ciclos de trabalho curtos com duração de 1 a 4 semanas. A cada *sprint*, foram realizadas atividades como testes, implementação e treinamento.
6. Gerenciamento dos serviços: Durante o projeto, o monitoramento e gerenciamento dos serviços para garantir que eles estivessem operando corretamente e atendendo às necessidades dos processos de negócios.
7. Monitoramento e melhoria contínua dos processos de negócios: Após a conclusão do projeto, monitorar e avaliar continuamente os processos de negócios para identificar possíveis melhorias e oportunidades de otimização.

Para garantir uma experiência positiva para o usuário, foi considerada a opinião de diversos usuários em todas as fases da implantação da Central de Serviços. Incluindo a realização de testes de usabilidade e incorporação do *feedback* do usuário em iterações

futuras. Além disso, envolver as partes interessadas e as equipes de negócios na definição dos requisitos da Central, garantiu que esses requisitos estejam.

### 3. Resultados

Na Tabela 1 podemos analisar que a adesão de unidades da Universidade para a oferta de serviços aos alunos e servidores é significativa, tendo em agosto de 2022, no lançamento da Central, apenas 12 unidades e agora já conta com 28 unidades, o que possibilitou a ampliação dos 53 serviços iniciais para 139 serviços, uma ampliação de 162% em 9 meses, com cerca 9.500 atendimentos.

**Tabela 1 Ampliação da Central de Serviços de agosto de 2022 até abril de 2023**

	Número de serviços		Unidades na Central de Serviços		Número de atendentes	
	Agosto de 2022	Abril de 2023	Agosto de 2022	Abril de 2023	Agosto de 2022	Abril de 2023
Alunos	25	31	7	8	42	50
Servidores	28	89	5	13	21	73
Alunos e Servidores	0	19	0	7	0	25
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>139</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>63</b>	<b>148</b>

Além disso, outros resultados obtidos para a comunidade acadêmica da UNILA, são:

1. **Canal único** para todos os membros da comunidade acadêmica solicitarem serviços, baseado em perfil de atendimento, com serviços exclusivos ou comuns, para alunos, professores e técnicos-administrativos;
2. **Catálogo de serviços unificado:**
  - a. os serviços das unidades aderentes à Central passam a integrar o catálogo de serviços da central, deixando de existir múltiplos catálogos departamentais, muitas vezes com ofertas redundantes, conflitantes ou incompletas;
  - b. termos de uso gerais e específicos para os diversos serviços e o tempo estimado para a entrega da solução ao requerente, estabelecendo um nível de serviços esperado.
3. **Otimização de processos**, reduzindo etapas e atores em diversos processos que apenas direcionavam o fluxo do processo (Casos 1 e 2), agora as solicitações do requerente são entregues diretamente à unidade de atendimento, sem a necessidade qualquer unidade intermediária, foram cerca de 3.000 para alunos (Caso 1).
4. **Melhoria de processos** (Caso 3), onde a Central de Serviços agora entrega a solução, que é o objeto transportado ao destino e, todo o arranjo de transporte e equipe de carregadores é realizado internamente pela Central, deixando transparente ao usuário.
5. **Padronização dos processos** e revisão de requisitos de atendimento; diversos atendimentos são realizados pelas secretarias de apoio acadêmico, cada uma vinculada a um dos quatro institutos da UNILA.
6. **Avaliação de satisfação dos usuários** diretamente pela ferramenta de gerenciamento ao final do atendimento, o que colabora com a melhoria contínua dos processos.

7. **Painel de indicadores de atendimentos** e estatísticas diversas disponíveis para análise e melhoria dos serviços.

#### 4. Conclusão

A transformação digital da oferta de serviços é uma iniciativa crucial para modernizar a gestão pública e privada, impulsionada pela Tecnologia da Informação. A criação de uma central de serviços única pode melhorar a eficiência, organização e qualidade dos serviços prestados aos usuários. No entanto, essa transformação exige uma mudança de cultura institucional, com a reestruturação dos processos de negócio, simplificação de procedimentos e revisão de normas, além de soluções personalizadas para atender às necessidades dos usuários e agregar valor à organização. A cocriação de valor é um conceito fundamental que envolve a colaboração entre a TI e os usuários finais para criar valor e a utilização da ferramenta de Gestão de Serviços de TI, como o GLPI 10, pode contribuir para a criação de um canal único de solicitações de serviço para a comunidade interna. A transformação digital da oferta de serviços pode melhorar a experiência do usuário e a eficiência dos processos, proporcionando uma entrega efetiva de serviços à comunidade acadêmica e à sociedade em geral.

Os comentários dos servidores e alunos sugerem que o atendimento prestado apresenta pontos positivos, incluindo rapidez, eficiência e competência da equipe técnica, bem como a utilidade da plataforma de serviços. No entanto, há também áreas de melhoria apontadas pelos usuários, como permitir mais endereços de destino na solicitação, a reserva real de equipamentos e melhorias na comunicação e planejamento logístico para evitar atrasos e conflitos. É importante avaliar cuidadosamente essas sugestões de melhoria e implementá-las de maneira adequada para aumentar a satisfação dos usuários. Para garantir um atendimento satisfatório, a equipe responsável deve estar atenta às necessidades dos usuários, procurando oferecer um atendimento rápido, eficiente e transparente.

#### 5. Referências

- AXELOS (2019) ITIL Foundation: ITIL 4 Edition, Stationery Office Books, 1ª edição.
- BRASIL. Decreto Nº 10.332, de 28 de abril de 2020. Institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022. [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br), 28 abr. 2020. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10332.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10332.htm)>. Acesso em: 03 fev. 2023.
- Kerschberg, B. How Digital Disrupts Operations, Business Processes And Customer Experience. [www.forbes.com](http://www.forbes.com), 1 Março 2017. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/benkerschberg/2017/03/01/how-digital-disrupts-operations-and-business-processes-as-well-as-customer-experience>>. Acesso em: 03 fev. 2023.
- UNILA. Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação: PDTIC 2022-2024. Universidade Federal da Integração Latino-Americana. Foz do Iguaçu. Disponível em <https://sig.unila.edu.br/public/verArquivoDocumento?idArquivo=1057012&key=834d5d606ec2d19bc4749334e0ea473b&idDocumento=633651&downloadArquivo=true&publicPath=true>

# Implantando Processo de Gestão de Riscos Enxuto na Gestão de TIC da UFRN

**André Dantas, Adson Araceli, Erica Miranda**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

{andre.dantas, adson.araceli, erica.miranda}@ufrn.br

**Resumo.** *Este artigo descreve a implantação de um processo de gestão de risco enxuto na gestão da Superintendência de Tecnologia da Informação (STI) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Grandes benefícios são percebidos a partir deste processo, em especial, torna mais eficiente a gestão de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) a partir da mitigação completa ou parcial de ameaças que podem comprometer os objetivos institucionais. A STI, em conjunto com a Secretaria de Gestão de Projetos (SGP) da UFRN, adaptou o, já maduro, Processo de Gestão de Riscos da UFRN (PROGERIS-UFRN) para adequar-se ao contexto da gestão de TIC da Universidade. A etapa de monitoramento teve alguns aspectos adaptados para tornar o gerenciamento mais efetivo diante da organização estrutural da unidade, considerando os mais de 100 eventos de riscos operacionais e 18 estratégicos já mapeados da unidade. O modelo, o processo e os resultados deste trabalho podem servir como base para os gestores de TIC de outras Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) que busquem o amadurecimento da sua prática de gestão de riscos.*

**Palavras-chave:** *gestão de riscos corporativos; gestão de TIC; IFES*

## 1. Introdução

A governança e a gestão de TIC nas IFES têm o compromisso de garantir a entrega de soluções tecnológicas que contribuam diretamente para os objetivos institucionais. Infelizmente, no setor público a relação desproporcional de desafios e recursos disponíveis comumente leva a ineficiências indesejadas. Diante desta realidade e dessa necessidade, é preciso buscar implantar práticas de gestão e governança enxutas que agreguem valor da forma mais eficiente e efetiva possível. Gerenciar os riscos que influenciam diretamente no cumprimento dessa missão precisa ser um dos principais focos dos gestores.

Segundo Fabozzi (2003), o risco é um fenômeno que, por natureza e por definição, não pode ser eliminado. Embora o risco e a incerteza sejam frequentemente usados como sinônimos, há uma distinção entre eles. A incerteza refere-se a não ter certeza do que vai acontecer no futuro e o risco é o grau dessa incerteza. A gestão de riscos pode ser considerada uma medida defensiva que contribui para reduzir as incertezas e evitar resultados indesejados. É também o processo de identificação de riscos críticos em uma organização, quantificando seus impactos nos objetivos financeiros, estratégicos e operacionais, e desenvolve e implementa estratégias de gerenciamento de riscos integrados (BERRY, 1998; BERKOWITZ, 2001).

Administrar as ameaças e oportunidades ao serviço prestado é essencial à eficiência da gestão, especialmente no contexto de incertezas e volatilidade do gerenciamento de TI no setor público. Nesta esfera somos suscetíveis a mudanças de

normas e regulamentações, sérias restrições orçamentárias, e ainda, mais recentemente, muita dificuldade de retenção de talentos, principalmente para órgãos (como as IFES) cuja carreira de TIC tem salários muito menores que os do setor privado. Neste cenário é primordial que se maximize as chances de sucesso com os recursos disponíveis. Portanto, mitigar, pelo menos, riscos críticos como a perda de um storage com dados institucionais, vazamentos de dados pessoais, ou a indisponibilidade do sistema acadêmico no período de matrícula on-line, precisa ser tão prioritário e importante quanto qualquer outra atividade da gestão.

A governança corporativa da UFRN já endereça essa questão através da implantação de seu modelo de Gestão de Riscos (GR) abrangendo riscos estratégicos da Universidade e operacionais dos processos de trabalho das dezenas de unidades. Recentemente, a STI, em parceria com a SGP, iniciou a implantação efetiva da GR adaptando-se às especificidades do setor. A implantação abrange o gerenciamento (desde a concepção até o monitoramento) de riscos operacionais e estratégicos da unidade, contando ainda com uma forma de acompanhamento diferenciada diante do volume de eventos de riscos e processos envolvidos.

Este trabalho tem o intuito de apresentar o modelo de gestão de riscos da UFRN<sup>1</sup> e como está sendo implantado na STI. Nele serão apresentados como os riscos operacionais são gerenciados, bem como a importância e motivação de também tratar os riscos estratégicos da unidade. Visa ainda demonstrar que o método desta implantação e o modelo adaptado para realidade da STI podem servir de base para outros setores de TIC de IFES com cenários similares.

## 2. Métodos

Desde 2018, a UFRN implanta e executa gradativamente o Processo de Gestão de Riscos (PROGERIS) baseado em padrões como ISO 31000 e COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission). A Figura 1 ilustra as dez etapas do PROGERIS executadas tanto nas perspectivas de riscos estratégicos quanto operacionais da instituição e suas unidades.



Figura 1. Processo da Gestão de Riscos da UFRN (OLIVEIRA et. al., 2020).

<sup>1</sup> Disponível em: <http://sistemas.sgp.ufrn.br/riscos/>



As etapas mais relevantes no contexto deste trabalho envolvem desde a definição do tratamento dos riscos até o ciclo de execução e monitoramento dos planos. A fase do tratamento compreende a definição da estratégia a ser aplicada para tratar o risco recém classificado na fase anterior (DANTAS, 2020). Dentre as quatro alternativas comuns como aceitar, transferir, evitar ou mitigar, esta última nos exige a definição complementar de mecanismos de controle que auxiliem na redução da probabilidade ou impacto do risco. Tipicamente os mecanismos podem servir para antecipadamente influenciarem o grau do risco através de planos de ação, ou através de planos de contingência, que buscam minimizar o grau após a concretização do risco. O monitoramento então passa a ser o momento em que os riscos são reavaliados, verificando a efetividade dos seus mecanismos de controle.

Além de um comitê próprio para tratar de questões sobre riscos e controles, gestores e servidores técnicos que implementam o processo, dois dos seus principais agentes são a Secretaria de Gestão de Projeto (SGP) e a Secretaria de Governança Institucional (SGI), cujas responsabilidades são, respectivamente, de desenvolver e executar o plano anual de GR e monitorar o modelo de GR. A partir do auxílio de um sistemas de informação (criado na UFRN) chamado Gerifes<sup>2</sup>, a Universidade já mapeou mais de 800 riscos nos últimos cinco anos associados às principais unidades da instituição, e se mantém em constante evolução do processo, buscando formas mais eficientes, especialmente nos ciclos de monitoramento dos planos de controle.

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, cuja abordagem é estudo de caso. Do ponto de vista dos resultados, o estudo é descritivo. A pesquisa percorreu por três etapas e adotou diferentes meios na coleta, análise e tratamento dos dados: pesquisa documental, bibliográfica e grupo focal (SAMPLERI, 2013). O desenho da pesquisa obedeceu a: Diagnóstico da GR da IFE; Construção do modelo enxuto e ajustado ao GR de TICs e; Intervenção no curso do processo vigente de identificação ao monitoramento de riscos.

Para obtenção da etapa 1, o estudo buscou a literatura da GR e o arcabouço legal do tema, e levantou também dados contidos no sistema Gerifes da Instituição. Adiante, no passo 2, identificou riscos críticos de TIC e delineou os marcos para realização do seu monitoramento, adaptando-o ao modelo já estabelecido na UFRN. Por fim, aplicou o modelo enxuto junto aos atores da unidade de TIC observada. Também foi captada a experiência dos agentes via os times da STI pela técnica de grupos focais, visando a maturação dos planos de ação, de mitigação e dos ciclos de verificação do monitoramento desses riscos. Como meio de interpretação desses grupos, fez-se uso da análise do conteúdo (BARDIN, 2016), da qual resultou o modelo descrito na Figura 2, apresentado na seção seguinte deste trabalho.

### 3. Resultados e discussão

A implantação do modelo de GR na STI acontece com foco em dois tipos de riscos: estratégicos e operacionais. De acordo com o enfoque, os perfis dos profissionais envolvidos no processo são diferentes. Para os operacionais, são envolvidas as equipes que executam os processos de trabalho, enquanto os estratégicos são os responsáveis

<sup>2</sup> <http://gerifes.net/>



pelas diretorias de sistemas e redes e a superintendente. Atualmente, os riscos estratégicos associados à STI envolvem as ameaças e seus mecanismos de controles vinculados às metas de TIC do Plano de Gestão vigente da UFRN.

A gestão dos riscos operacionais conta com mais de 100 eventos de riscos gerenciados agrupados em 40 processos de trabalho executados por 25 equipes diferentes da STI. Todos identificados através do PROGERIS, através de oficinas promovidas pelas SGP com times da STI para identificação, mapeamento e análise de processos, bem como identificação e classificação de riscos e seus mecanismos de controle. O modelo prevê ainda a designação do papel fundamental do gestor do risco, responsável pelo monitoramento dos riscos e acompanhamento dos planos de tratamento. Comumente esse papel seria atribuído às pessoas das equipes responsáveis pelos processos, porém no caso da STI, considerando as dezenas de processos e equipes diferentes, esse foi o elemento do modelo que precisou ser adaptado à realidade da unidade.

Diante do cenário particular da GR operacionais da STI, o papel dos gestores de riscos foi adaptado para, na prática, ser compartilhado entre 3 agentes: diretoria, Divisão de Apoio a Governança e Gestão (DAGG) e donos dos processos. Para efeitos formais, a responsabilidade máxima enquanto gestor de risco é da diretoria a qual o processo faz parte, no entanto é inviável que uma pessoa consiga gerenciar tantos riscos. Efetivamente, é compromisso do dono do processo em questão monitorar seus riscos associados e a execução dos planos de ação e de contingência relacionados. A DAGG, equipe da unidade responsável por fomentar a evolução das práticas de governança e gestão de TIC, se responsabiliza por, mensalmente, compilar informações sobre esses acompanhamentos das equipes e reportar às diretorias, com o objetivo de dar transparência do processo de forma eficiente para ajudar nas decisões dos diretores.

As adaptações aconteceram essencialmente nas etapas de monitoramento e execução dos planos de ação. Além desta separação de responsabilidades do gestor do risco, mais um elemento foi adicionado ao processo. Diante do alto número de riscos, foi necessário uma priorização de quais riscos serão monitorados através da definição de uma periodicidade de monitoramento baseado no grau de risco. A periodicidade em que o risco e seus mecanismos de controle devem ser monitorados é proporcional ao grau do risco, como ilustrado na Figura 2.



Figura 2. Matriz de risco categorizada a partir dos graus de risco e a periodicidade monitoramento associada para riscos da STI

#### 4. Conclusão

Para que uma governança de TIC possa tornar a gestão de TIC efetiva na entrega de valor, em especial na prestação de serviços públicos, deve-se ter um foco especial em garantir uma gestão de riscos efetiva. No contexto das IFES, a GR ainda é uma prática com pouca maturidade, cujo nível de capacidade é inicial ou inexpressivo para 55% das IFES, segundo o levantamento de governança do TCU de 2021<sup>3</sup>. Este trabalho apresenta uma experiência de implantação de um modelo de gestão de riscos da UFRN, através de um processo maduro usado nos últimos 5 anos, e que, assim como foi adaptado às necessidades da STI, pode servir de base para outras instituições.

O processo de implantação é contínuo e atualmente a STI conta com o mapeamento de 18 riscos estratégicos (vinculados às metas do Plano de Gestão vigente da UFRN) e mais de 100 riscos operacionais, associados a 40 fluxos de trabalho, tratados por mais de 250 mecanismos de controle.

A UFRN, com unidades especializadas em práticas de gestão e governança como a SGP e a SGI, possui grande vantagem na implantação de práticas deste tipo. Além destas secretarias especializadas, o setor de TIC da instituição se beneficia de ter um núcleo dedicado para apoiar a gestão. Apesar disto, não estamos imunes aos desafios típicos que ameaçam a gestão pública, inclusive o próprio processo de gestão de riscos de TIC, como falta de recursos, muita demanda e engajamento inadequado das equipes. Por fim, a boa notícia é que a partir de um processo enxuto como evidenciamos neste trabalho, apresentamos uma alternativa viável para melhorarmos nossos níveis de maturidade da gestão de riscos de TIC na educação.

#### Referências

- BARDIN, L. (2016). Análise de conteúdo (3a reimp.). São Paulo: Edições 70.
- BERKOWITZ, S. L. (2001). Enterprise risk management and healthcare risk management. *Journal of healthcare risk management*.
- BERRY, A., PHILLIPS, J. (1998). Enterprise risk management: pulling it together. *Risk Management*, 45(9).
- DANTAS, A. (2020) Proposta de Modelo de Monitoramento Ágil no Gerenciamento de Riscos Corporativos, Natal.
- FABOZZI, F. J., PETERSON, P. P. (2003). *Financial management and analysis* (Vol. 100): John Wiley & Sons Inc.
- OLIVEIRA, T.; SANTOS, L.; MEDEIROS JÚNIOR, J.; GURGEL, A.; SILVA, B. (2020). Proposta de framework para o processo de gestão de Riscos no setor Público (PROGERIS). *Revista Gestão Universitária na América Latina - Gual*.
- SAMPIERI, H., COLLADO, F., & LUCIO, B. (2013). *Metodologia de pesquisa [recurso eletrônico]*. 5.ed. Porto Alegre: Penso.

<sup>3</sup> Disponível em:

<https://portal.tcu.gov.br/governanca/governancapublica/organizacional/levantamento-de-governanca/>

# HPC@UFSC

## Serviços de Processamento Científico baseado em Contêineres

Guilherme A. Geronimo<sup>1</sup> e Wesley da C. Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Superintendência de Governança Eletrônica e T.I. e Comunicação – SeTIC  
 Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC  
 Florianópolis – SC – Brasil

{guilherme.geronimo,weslley.silva}@ufsc.br

**Resumo.** Diante dos desafios da Computação de Alto Desempenho, surgem questões agravantes ao tentar provê-la na forma de autosserviço, como (i) a diversidade de softwares a serem suportados; (ii) a constante necessidade de atualização (bibliotecas, softwares, sistema operacional etc) e (iii) a execução em hardwares heterogêneos. Sanar estes pontos utilizando apenas os métodos tradicionais de gerenciamento de clusters ou de configuração, se demonstrou inviável dada a flexibilidade exigida pelo cenário. Assim, objetivou-se desenvolver uma solução que (i) simplifique a manutenção dos clusters, (ii) possibilite ao usuário controlar o ambiente de execução do software e (iii) suporte uma diversidade de softwares evitando conflitos. Este artigo aborda o contexto, requisitos, modelagem e implementação adotada pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, atendendo um ambiente constituído por 7 clusters que, juntos, somam mais de 40 nós, 7TB de RAM, 1.200 núcleos e 40.000 núcleos de processamento gráfico.

### 1. Introdução

Apesar de haver serviços de computação em Nuvem voltados à computação de Alto Desempenho (HPC) para o público em geral, projetos de pesquisa ainda investem recurso monetário em infraestrutura própria e para o uso privado, que, apesar de apresentar um custo direto menor (CAPEX), acaba gerando múltiplos Centro de Dados que demandam mais gastos em infraestrutura de suporte (refrigeração, geradores de energia, baterias etc) e pessoal capacitado para sua manutenção (OPEX). Esta prática, apesar de simplificada, se demonstra pouco sustentável devido:

- (i) OPEX : Por ser mantido por diferentes grupos de usuários, acaba demandando diversos profissionais dedicados para cada uma das infraestruturas elevando o custo operacional total do conjunto de soluções. Por vezes, os pesquisadores envolvidos acabam tendo como uma segunda atividade essa demanda, desviando o seu foco da atividade principal, a pesquisa.
- (ii) Ociosidade : Apesar de possibilitar um uso direto do recurso computacional com nenhum (ou pouco) tempo de espera, isto gera um grande ócio da infraestrutura, pois em poucas vezes existe demanda para mais de 90% do tempo. Isso gera um ativo ligado, consumindo energia, esperando o próximo membro do grupo de usuários utilizar a infraestrutura computacional.
- (iii) Depreciação : Dada a velocidade de atualização tecnológica, os procedimentos administrativos necessários para manter a infraestrutura (e.g. Atualização de garantia, manutenção preventiva etc) e o fato de geralmente não haver alguém dedicado a estas tarefas rotineiras, a vida útil dos equipamentos são reduzidas. Por vezes, alguns ativos ainda são aproveitados em outros grupos de pesquisa, porém, outros acabam se tornando obsoletos para a organização.

Por outro lado, a abordagem centralizada que unifica recursos provenientes de diversas origens desenvolve Centros de Dados compartilhados que, visando minimizar os gastos de operação, mantém uma infraestrutura (e uma equipe) única para suportar as demandas computacionais da instituição.

Apesar de otimizar os recursos computacionais, levantamos os seguintes pontos a serem considerados:

**Complexidade** : Com a centralização das demandas computacionais, agrava-se a complexidade dos ambientes de processamento, pois unifica em um mesmo ativo *softwares* que demandam configurações especiais e conflitantes (e.g. bibliotecas de versões diferentes).

**Acesso** : Dada a diversidade de usuários a ser atendida e sua geolocalização desconhecida, isto traz desafios relacionados a quem e como irá acessar o recurso. Como os ativos deixam de estar presentes (na mesma sala, prédios e rede do usuário), o processo de acesso aos dados devem ser repensados para permitir o processamento remoto dos mesmo. Paralelamente, muitas vezes nos referimos a usuários que não possuem habilidade com a informática ou terminais de linha de comando. O que agrava ainda mais o cenário.

**Escalonamento** : Mesmo em um cenário perfeito, onde não há conflitos entre os *softwares* e os usuários sabem utilizar as interfaces disponíveis, ainda existe a questão da localização e ordem dos processos a serem executados. A ordem de chegada é sim uma opção, mas políticas de encerramento (*job timeout*) e priorização de tarefas são necessárias.

Inicialmente buscamos sanar estas demandas provendo Máquinas Virtuais (VMs) para cada grupo de pesquisa, a fim que eles resolvessem suas próprias demandas. Porém, o conflito de processamento foi um problema que se agravou com o tempo. Inicialmente o *hypervisor* conseguiu gerenciar poucos processos simultâneos na mesma máquina física, mas depois de um tempo o ambiente degradou ao ponto do serviço se tornar inutilizável.

Tentando sanar estas e outras demandas, investiu-se em uma solução que atendesse as demandas da comunidade universitária, assim desenvolvemos um auto-serviço para receber, enfileirar e executar as demandas de trabalho (*Jobs*) de acordo com sua ordem de chegada e políticas de prioridade definidas pelo serviço.

Assim, as contribuições deste trabalho estão em: (i) Descrever os requisitos do cenário UFSC (Seção 2).(ii) Explicar os elementos da solução desenhada e as escolhas do projeto (Seção 3). (iii) Apresentar os aspectos técnicos da solução (4), passando pela implementação e demais elementos. (iv) Levantar os pontos positivos e negativos da solução, assim como os próximos passos da pesquisa (Seção 5).

## 2. Métodos

A fim de desenvolver uma solução para a demanda da UFSC, foram definidos, primeiramente, os requisitos funcionais e não-funcionais da proposta. Na sequência, a fim de introduzir os conceitos básicos ao leitor, são apresentadas as funcionalidades principais dos componentes (Docker e SLURM) da proposta. Por fim, unificam-se as demandas aos conceitos e é apresentada a proposta de solução.

### 2.1. Não Funcionais

**Multi-Clusters** : Dada a heterogeneidade da infraestrutura existente, tanto no que quesito de infraestrutura computacional quanto na questão de geolocalização dos ativos, definimos que a solução dever suportar o agrupamento e divisão dos recursos computacionais. Isto se deve pela necessidade de submeter *jobs* para grupos de ativos que contem especificações especiais (e.g. Processadores especiais, intercomunicação de alto desempenho etc) e/ou também por requisitos não técnicos, como ativos do laboratório X, presentes no campus Y etc.

**Interface Web** Definimos como princípio que o usuário não necessitaria utilizar ou instalar nada em seu computador para utilizar o serviço. Objetiva-se que o usuário informe o mínimo necessário para submeter o *job*, em uma interface web: (i) O *software* a ser executado, (ii) o comando/argumentos a serem utilizados e (iii) o local (grupo de ativos) onde processar o *job*. Este princípio inclui também a gestão dos arquivos de entrada e saída, ou seja, a gravação dos arquivos de entrada (*upload do input*) e seus arquivos de saída (*download do output*) devem ficar acessíveis através de uma interface web.

**Ambiente** Considerando a pluralidade de *softwares* necessários, objetiva-se que a responsabilidade sobre o ambiente que o software seja executado seja do demandante do software. Consequentemente, este princípio traz dois grandes impactos: (i) desonera a equipe de T.I. do cargo de fazer a manutenção do ambiente (*environment*) no qual o *software* é executado. (ii) permite um controle maior dos pesquisadores sobre o ambiente utilizado, possibilitando sanar os mais ínfimos pré-requisitos dos *softwares* que desejam utilizar, como a versão de bibliotecas ou a personalização do código fonte utilizado.

## 2.2. Funcionais

**Políticas** : Dentro do levantamento feito e da experiência pregressa da equipe, identificou-se uma série de perfis de uso do serviço, como por exemplo o uso acadêmico, pesquisa, projetos, serviços e testes, cada um com diferentes importâncias e urgências. Assim definiu-se que o serviço deveria suportar políticas de priorização na utilização dos ativos. Sendo que a política deveria estar ligada aos grupos (de pesquisa) e não diretamente aos usuários. Ainda, devem poder ser inferidas aos grupos de ativos, e seus elementos diretamente.

**Simplicidade** : Visando simplificar a manutenção e expansão dos *clusters*, definiu-se que o sistema operacional deveria se ater aos (i) pacotes básicos e (ii) a plataforma de execução escolhida, a fim de simplificar a manutenção do ambiente de HPC. Nenhum *software* de processamento, monitoração ou escalonamento de filas deve ser instalado. Este princípio facilita a entrada de novos ativos no *cluster* e transfere a complexidade do ambiente para a camada do serviço.

**Hardware** : Visto o crescimento da demanda em treinamento de redes neurais e a necessidade constante de *softwares* que exigem comunicação de baixa latência entre processos, dois pre-requisitos da solução são a necessidade de suportar processamento em placas gráficas (GPUs) e intercomunicação com redes de alto desempenho, mais especificamente placas gráficas com TensorFlow [1] (como Nvidia RTX3090 [2]) e redes *InfiBand* [3] de 50Gbps.

## 2.3. Elementos

Dentro dos elementos que compõe a solução, o serviço de containers Docker [4, 5] e o serviço de gerenciamento de filas SLURM[6] são as peças chave do serviço HPC@UFSC.

### 2.3.1. Docker

O projeto Docker foi criado em 2013 por uma empresa francesa chamada DotCloud. O objetivo principal do Docker era facilitar o processo de desenvolvimento e implantação de aplicativos em diferentes ambientes, principalmente em ambientes de nuvem. O Docker conseguia fazer isso criando contêineres, que, como pequenas máquinas virtuais, podem ser facilmente transportadas de um ambiente para outro. Funcionalidade essencial para migração de aplicativos de ambientes locais para outros ambientes, mitigando o risco de problemas de compatibilidade ou configuração. Adicionalmente, este provê um serviço de orquestração de cluster de *hosts* Docker, chamado de *Swarm*.

### 2.3.2. SLURM

O projeto SLURM (Simple Linux Utility for Resource Management) [7] é um *software* de gerenciamento de recursos de computação de alto desempenho, especialmente projetado para sistemas de supercomputação. Ele foi desenvolvido originalmente pelo Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) nos Estados Unidos, com o objetivo de gerenciar o acesso aos recursos de computação do laboratório, incluindo a execução de trabalhos em *clusters* de computadores. Desde então, o SLURM tem se tornado cada vez mais popular entre os usuários de HPC. Além de atualmente ser utilizado por muitas instituições e empresas em todo o mundo, ele é amplamente considerado como um dos melhores *softwares* de gerenciamento de recursos de computação disponíveis hoje.

**Gestão** O SLURM faz a gestão de filas através da criação de um sistema de filas de trabalhos. Os usuário submetem seus trabalhos (*jobs*) e estes são colocados em uma fila de acordo com as suas necessidades de recursos de computação e prioridades. Quando os recursos de computação estão disponíveis, o controlador do SLURM (*SlurmCtl*) seleciona os trabalhos da fila e os aloca para os nós de computação disponíveis, através de agentes (*SlurmD*) distribuídos nos nós. Isso é feito de maneira a garantir que os trabalhos sejam executados de maneira eficiente e equitativa, minimizando o tempo de espera para a execução e maximizando a utilização dos recursos dos Clusters.



**Políticas** O SLURM permite aos administradores do sistema definir diferentes políticas de alocação de recursos, dependendo das necessidades e prioridades de cada usuário ou grupo de usuários. Por exemplo, os administradores podem estabelecer limites de tempo de execução para trabalhos específicos, de modo que os trabalhos não bloqueiem os recursos de computação por períodos muito longos. Também é possível priorizar trabalhos específicos, de modo que eles tenham acesso preferencial aos recursos de computação quando estiverem disponíveis. Além disso, o SLURM permite que os administradores estabeleçam políticas de uso justo, o que significa que os recursos de computação são divididos entre os usuários de maneira equitativa, independentemente de quantos trabalhos cada usuário tenha submetido.

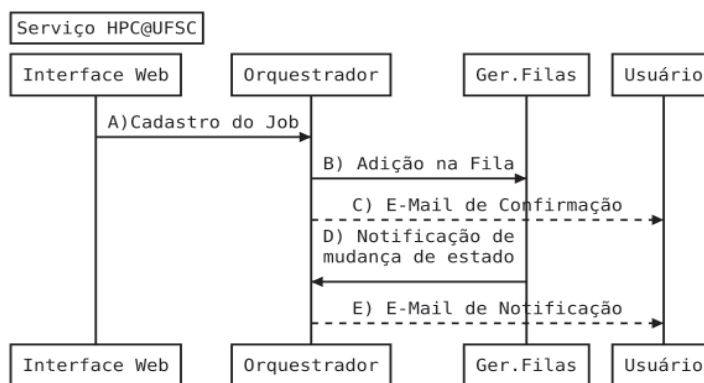
**Partições** As *partitions* do SLURM são um recurso que permite dividir os recursos de computação de um sistema em diferentes grupos lógicos, cada um com suas próprias configurações e regras de uso. Isso é útil em sistemas de supercomputação que podem ser usados por diferentes grupos de usuários ou para diferentes fins, como o uso científico ou o uso comercial. Isso permite garantir que os recursos de computação sejam usados de maneira justa e eficiente, e também facilita o gerenciamento do sistema, pois os administradores podem controlar o uso dos recursos de maneira mais granular.

### 3. Design

Idealizamos o serviço para, no ponto de vista do usuário, ser o mais simples e funcional possível. A figura 1 apresenta a interação imaginada inicialmente. Nesta visão abstrata do serviço prevemos que:

- A Usuário entra com os dados básicos para submissão do Job, como nome da imagem do container e comando a ser executado;
- B Orquestrador adiciona o Job na fila do Gerenciador de Filas;
- C Usuário é notificado da entrada (ou falha) da submissão;
- D Mudanças de status do job são registradas pelo Gerenciador de Filas (e.g. evolução na fila, início, fim, falha cancelamento etc);
- E Orquestrador notifica o usuário sobre a evolução do seu Job.

(a) Descrição da interação.



(b) Diagrama de interação.

Figura 1: Interação desenhada.

#### 3.1. Personalizações e Convenções

A fim de prover maior transparência e a possibilidade do usuário personalizar as imagens de dos containers, definimos algumas convenções que o serviço seguiria:

**Volumes** Todos os dados do usuário são acessíveis de dentro do contêiner na pasta /input. Isto significa que, em produção, os arquivos que ele disponibilizou pela interface Web, estarão nesta pasta. Paralelamente, no ambiente de teste local, ele deve mapear esta pasta com os dados da sua máquina.

**WorkDir** Todo contêiner possui uma configuração de indica qual o caminho (path) que ele executa inicialmente. Por padrão, indicamos que esta pasta também seria /input, possibilitando a utilização de caminhos relativos (relative paths).

**Logs** Para viabilizar a análise da execução (debug), os logs da aplicação e os logs de erro do SLURM são direcionados para a pasta /input. Desta maneira o usuário salvar os logs para futura análise ou também acompanhar ao vivo pela interface web (usando o comando tail).

### 4. Implementação

Nesta versão da solução, por questões de facilidade, utilizamos o Google Forms como interface web para receber o cadastro dos *Jobs*. Assim, foi desenvolvido um orquestrador, que faz o envio



das mensagens e a ponte entre a interface e as filas do SLURM. A parte de processamento de dados é implantada em um cluster Docker Swarm contendo um *manager* e *N workers*, ilustrado na imagem 2. Decidiu-se utilizar o Swarm devido a sua (i) simplicidade, (ii) facilidade de configuração e (iii) pela equipe já possuir *know how* na tecnologia.

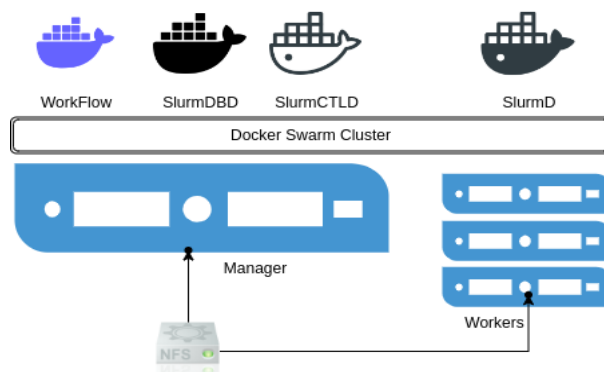


Figura 2: Distribuição dos contêineres no Cluster Docker Swarm

Neste existem 4 tipos de contêineres: (i) uma instância do gerenciador do fluxo de trabalho (WorkFlow ou Orquestrador), (ii) uma instância do *SlurmDBD*, (iii) uma instância do *SlurmCTLD* e (iv) *N* instâncias de *SlurmD*. Para simplificar e facilitar a solução, os 3 tipos de contêineres do SLURM (*SlurmDBD*, *SlurmCTLD* e *SlurmD*) foram concentrados em uma única imagem. Para orquestrar todos os serviços da solução utilizamos um arquivo *docker-compose.yml* para descrever a estrutura, este arquivo está disponível em [8] e [9].

A fim de prover uma visão administrativa da fila de processamento desenvolvemos um painel [10] com os dados do SLURM, utilizando a ferramenta Metabase [11].

## 5. Conclusão

De setembro de 2022 a fevereiro de 2023 (6 meses) o autosserviço desenvolvido atendeu mais de 6 grupos de pesquisa provendo mais de 23 softwares distintos, totalizando mais de 1400 horas de processamento em mais de 420 jobs submetidos. Apesar de ser um baixo índice de ocupação, visto que o serviço ainda está em desenvolvimento e expansão, consideramos um resultado positivo e com potencial para ampla utilização.

### 5.1. Trabalhos Futuros

Como próximos passos para esta iniciativa, vislumbramos: (i) a implementação de uma solução para softwares que utilizam processamento distribuído (e.g. OpenMPI), (ii) a funcionalidade de definir pré-requisitos entre jobs (e.g. fluxo de trabalho) e (iii) a evolução da interface web para os usuários, inclusive, a utilização de soluções já desenvolvidas, como o Galaxy [12].

## Referências

- [1] NVidia. Tensorflow. <https://www.tensorflow.org/>, . Acessado: 16-03-2023.
- [2] NVidia. Rtx-3090. <https://www.nvidia.com/pt-br/geforce/graphics-cards/30-series/rtx-3090-3090ti/>, . Acessado: 16-03-2023.
- [3] Rajkumar Buyya, Toni Cortes, and Hai Jin. An Introduction to the InfiniBand Architecture, pages 616–632. 2002. doi: 10.1109/9780470544839.ch42. URL <https://doi.org/10.1109/9780470544839.ch42>.
- [4] Docker. What docker? <https://www.docker.com/what-docker/>. Acessado: 16-03-2023.
- [5] Preeth E N, Fr. Jaison Paul Mulerickal, Biju Paul, and Yedhu Sastri. Evaluation of docker containers based on hardware utilization. In 2015 International Conference on Control Communication Computing India (ICCC), pages 697–700, 2015. doi: 10.1109/ICCC.2015.7432984. URL <https://doi.org/10.1109/ICCC.2015.7432984>.
- [6] Michal Novotný. Job scheduling with the slurm resource manager, 2011. URL <https://is.muni.cz/th/c4s5x/>.
- [7] Andy B. Yoo, Morris A. Jette, and Mark Grondona. Slurm: Simple linux utility for resource management. In Dror Feitelson, Larry Rudolph, and Uwe Schwiegelshohn, editors, Job Scheduling Strategies for Parallel Processing, pages 44–60, Berlin, Heidelberg, 2003. Springer Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-540-39727-4.
- [8] DTR SeTIC. Slurm workflow, 2022. URL <https://codigos.ufsc.br/setic-hpc/workflow>.
- [9] DTR SeTIC. Imagem slurm. <https://codigos.ufsc.br/setic-hpc/slurm>. Acessado: 16-03-2023.
- [10] HPC@UFSC. Dashboard de filas. <https://dashboards.setic.ufsc.br/public/dashboard/2eb0b36c-40f2-4b88-a031-19cdd62cc3f2>. Acessado: 16-03-2023.
- [11] Metabase. Projeto. <https://www.metabase.com/>. Acessado: 16-03-2023.
- [12] Galaxy. Projeto. <https://usegalaxy.org>. Acessado: 16-03-2023.

# Monitoramento Elétrico de *switches* de Rede com o Uso de Elementos IoT e Tecnologia LoRa.

\*

Wesley Geraldo Sampaio da Nóbrega, Antonio Pericles Bonfim Saraiva de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí (UFPI) Superintendência de Tecnologia da Informação (STI)  
Teresina-PI, Brazil  
(wesley, pericles)@ufpi.edu.br

**Abstract.** *The study addresses problems with access to Information and Communication Technology services in University Campus networks due to technical or power failures. The creation of a low-cost Wireless Sensor Network (WSN) is proposed to monitor power outages in switches, using IoT devices connected via LoRaWAN. The solution will allow for remote identification of the cause of connection failure, data collection for future statistics, and financial and operating costs reduction.*

**Keywords:** *logical network, switches, IoT, LoRaWAN.*

**Resumo.** *O estudo trata dos problemas de acesso aos serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação nas redes de Campi Universitários decorrentes de falhas técnicas ou de energia. Propõe-se a criação de uma Rede de Sensores Sem Fio (RSSF) de baixo custo para monitorar a falta de energia em switches, utilizando dispositivos IoT conectados via LoRaWAN. A solução permitirá a identificação remota da causa da falta de conexão, a coleta de dados para estatísticas futuras e a redução de custos financeiros e operacionais.*

**Palavras-chave:** *rede lógica, switches, IoT, LoRaWAN.*

## 1. Introdução

Os campi universitários ao redor do mundo possuem dimensões e edificações distintas, mas compartilham a mesma estrutura de rede interna, usando topologias de rede em anel ou estrela com cabos ou fibra ótica para mover dados do Data Center aos *switches* e outros equipamentos.

A gerência dos serviços de rede é realizada por meio de pessoas e softwares que monitoram os *switches* e outros elementos da rede através do protocolo IP ou Simple Network Management Protocol (Protocolo Simples de Gerenciamento de Redes - SNMP) e de softwares como o Zabbix [Zabbix 2023]. No entanto, os problemas elétricos que afetam a disponibilidade do serviço de rede são comuns e onerosos, exigindo a presença de técnicos especializados no local do incidente [Kumar et al. 2020].

Para solucionar este problema, este estudo propõe a criação de um sistema de monitoramento elétrico dos *switches* através da utilização do protocolo LoRaWAN, que possibilitará a identificação rápida do suporte necessário, resultando em economia financeira e operacional.

A tecnologia LoRa, criada pela Cycleo [Ikpehai et al. 2018] e incorporada pela Semtech [Ghazali et al. 2021] em 2012, tem sido amplamente difundida no universo da

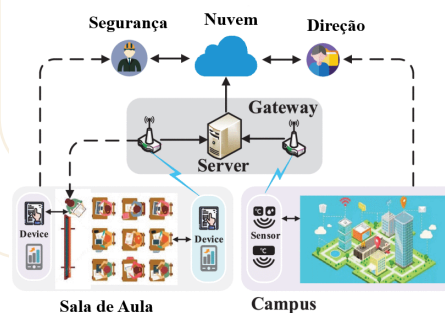
IoT devido ao suporte fornecido pelo protocolo LoRaWAN [Alliance 2023]. Entre as tecnologias LPWAN, LoRa é a única que oferece suporte para redes autônomas através do protocolo LoRaWAN, trazendo maior acessibilidade e transparência na construção de aplicativos específicos para IoT.

LoRaWAN é um protocolo de baixo energético e longo alcance de transmissão concebido usando-se a modulação de rádio LoRa para conectar dispositivos sem fio à Internet e gerenciar a comunicação entre estes e os gateways de rede IoT. Ele usa as bandas de rádio ISM (Industrial, Científica, Médica) não licenciadas para implantações de rede sem fio. Foi selecionado aqui por ser compacto e ter cobertura em diferentes ambientes. Acopla-se a sensores diversos que utilizam bateria e possibilita a elaboração de um projeto com custo reduzido e eficiência energética, modelo adequado para o desenvolvimento do estudo.

## 2. Trabalhos relacionados

Universidades estão criando "Smart Campuses" para atender às demandas crescentes de recursos e mobilidade da comunidade universitária, buscando eficiência, compartilhamento de espaços e melhoria na tomada de decisões por meio de estratégias inteligentes.

Em [Liu and Han 2022], propõe-se um sistema integrado de monitoramento em *Smart Campuses*, coletando dados ambientais e físicos dos alunos em tempo real. Esse sistema analisa o estado dos alunos e sua relação com a aprendizagem. Resultados experimentais mostraram que o sistema monitorou poluentes atmosféricos, notificando os funcionários, e os dados dos alunos foram utilizados pelos professores em seus planos de aula. A Figura 1 ilustra o modelo sugerido no estudo.

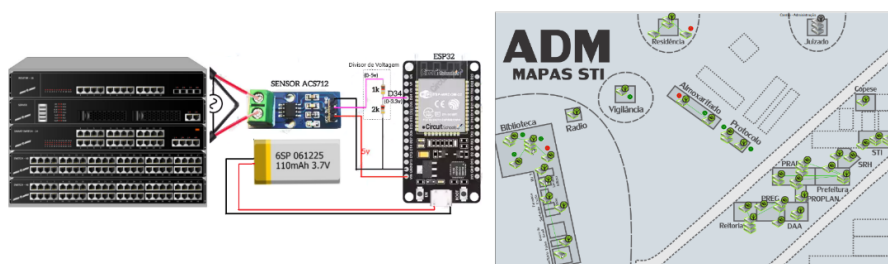


**Figura 1. Ilustração do sistema de monitoramento de campus inteligente baseado em IoT.**

Segundo [Pasetti et al. 2020], o uso de dispositivos de IoT sem fio em estruturas de administração dispersas pode resolver eficientemente o controle de ambientes inteligentes, como os Campi Universitários. Abordagens heterogêneas são comumente aplicadas para atender às exigências de vários cenários, mas a integração em grande escala pode ser inconveniente. É necessário uma análise de viabilidade da solução proposta com base no modelo de dados do *Smart Campuses*. O estudo utilizou o protocolo LoRaWAN, com um alcance mínimo de 250m e latência de comunicação de 400ms, além de calcular os limites de escalabilidade da abordagem.

### 3. Implementação do Protótipo

Este trabalho propõe a implementação de um dispositivo (Figura 2) que utiliza elementos de IoT para coletar dados de tensão elétrica de entrada nos equipamentos de rede presentes nos racks do Campus da UFPI e transmitir via LoRaWAN este sinal. Os *end nodes* da rede IoT serão implementados utilizando uma placa ESP32 V2 <sup>1</sup>, que possui um módulo LoRaWAN. Acoplado a ela, haverá um módulo ACS712 <sup>2</sup> para leitura de tensão elétrica que informará ao microcontrolador o estado de atividade elétrica do *switch* através do código descrito em [Nóbrega 2023]. O gerenciamento será feito por um *gateway* da mesma tecnologia. Estima-se que o preço final do protótipo, com todos os seus módulos, fique em torno de R\$120,00(R\$100,00 - Esp32 + R\$10,00 - ACS712 - R\$10,00 Fios e demais), com base nos valores de mercado atuais.



**Figura 2. Figuras do protótipo a ser implementado no projeto e Mapa Real de monitoramento UFPI**

Serão realizadas observações conjuntas sobre o tratamento de dados, medição de distâncias e comportamento de transmissão, visando uma melhor performance dos Fatores de Espalhamento (Spread Factor - SF). Os pacotes enviados terão um *payload* de 1 Byte, transportando apenas a informação da presença ou ausência de energia. O acompanhamento gráfico será feito através do Zabbix, mostrando o estado do equipamento: círculo verde para rack com energia e círculo vermelho para rack sem energia, Figura 1.

A implementação deste projeto, passando por sua execução e posterior ampliação enfrentarão o crivo da burocracia em termos de aquisição de equipamentos através de licitações, portanto um cronograma exato de entregas não pôde ser definido ainda, mas os testes de bancada já foram realizados com sucesso e o piloto já definido para testes em campo.

### 4. Resultados Esperados

A STI/UFPI utiliza o software SINAPSE [STI-UFPI 2023] como ferramenta de gerenciamento de *tickets*, o que permite o planejamento de ações com base em dados organizados das unidades. Uma consulta ao banco de dados do SINAPSE revelou um total de 7.750 chamados abertos entre 2019 e 2023 na área de Infraestrutura de TIC, divididos em quatro categorias: solicitação de atendimento, ilha de impressão, pontos de rede e autenticação na rede.

O estudo concentrou-se nas solicitações de atendimento por problemas técnicos ou elétricos, totalizando 3.653 chamados. Identificou-se que 35% desses chamados fo-

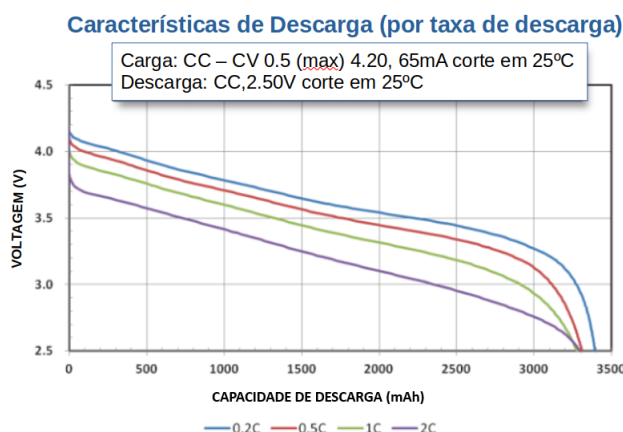
<sup>1</sup><https://heltec.org/>

<sup>2</sup><https://www.allegromicro.com/en/de>

ram causados por problemas elétricos, o que gerou o deslocamento indevido de profissionais de TI para o local e um tempo maior de indisponibilidade do serviço. Com a implementação deste projeto, espera-se eliminar esses atendimentos incorretos e priorizar apenas as demandas relacionadas à infraestrutura de TIC.

#### 4.1. Acompanhamento da vida útil de baterias

A falta de energia elétrica nos racks é um problema crítico, porém não recorrente, tornando a ação do protótipo proposto esporádica e exigindo pouco uso da bateria [Finnegan and Brown 2018]. Dispositivos IoT consomem pouca energia e o protótipo terá tempo de sono programado, reduzindo ainda mais o consumo energético. No entanto, dados do *Prognostics Center of Excellence* da NASA Ames [Saha and Goebel 2007] mostram que cada bateria tem uma vida útil limitada, mesmo com pouco ou nenhum uso, como ilustrado na Figura 3.



**Figura 3. Características de descarga taxa de descarga**

Para tornar o serviço totalmente confiável e disponível, é necessário implementar um plano de troca das baterias dos dispositivos IoT. Foi escolhido como exemplo o estudo de [Georgiou et al. 2017], que se propôs a prever a vida útil da bateria e fornecer um prazo para substituí-la ou recarregá-la, usando um algoritmo de regressão de Floresta Aleatória Híbrida. O fluxo do processo ocorrerá da seguinte forma: leitura dos dados dos sensores, codificação única, LSTM Híbrido, seleção via Round Robin, cálculo do erro, PCA, regressão por Floresta Aleatória e predição da vida útil da bateria.

#### Conclusões e trabalhos futuros

Um Analista de Tecnologia da Informação do poder Executivo com 40h/s tem uma média salarial de R\$10.601,56 [GovBR 2021], ou seja, R\$67,00 por hora trabalhada mês. Gastando-se 10 horas semanais em chamados de atendimento, havendo problemas elétricos sem resolução imediata, gerou-se então um dispêndio financeiro de R\$927,63 (35%) (vide Seção 4) por analista, a indisponibilidade do serviço continuará e o tempo para resolução aumentou. Dentro de grandes instituições, com grandes equipes haverá bem mais gastos financeiros e operacionais. Portanto o estudo visa identificar problemas elétricos em *switches* utilizando uma rede IoT com o uso do protocolo LoRaWAN para eliminar a verificação de chamados de problemas elétricos evitando o deslocamento de



profissionais de TIC. O custo e dimensionamento da solução vai depender de vários fatores como: tamanho da IES, tamanho da equipe de TI (se há terceirização), estrutura da rede, etc., porém a economia financeira e operacional é visível sem sombra de dúvidas.

Como trabalhos futuros sugere-se usar dados IoT para melhorar serviços de rede interna pois o monitoramento elétrico indicará qualidade dos equipamentos e *nobreaks* que se deterioram mais rapidamente.

## Referências

- Alliance, L. (2023). Lora alliance. [urlhttps://lora-alliance.org/](https://lora-alliance.org/).
- Finnegan, J. and Brown, S. (2018). An analysis of the energy consumption of lpwa-based iot devices. In *2018 International Symposium on Networks, Computers and Communications (ISNCC)*, pages 1–6. IEEE.
- Georgiou, K., Xavier-de Souza, S., and Eder, K. (2017). The iot energy challenge: A software perspective. *IEEE Embedded Systems Letters*, 10(3):53–56.
- Ghazali, M. H. M., Teoh, K., and Rahiman, W. (2021). A systematic review of real-time deployments of uav-based lora communication network. *IEEE Access*, 9:124817–124830.
- GovBR (2021). Tabela de remuneração 81 nov2021. [urlhttps://www.gov.br/servidor/pt-br/observatorio-de-pessoal-govbr/arquivos/tabela-de-remuneracao-81-nov2021.pdf/view](https://www.gov.br/servidor/pt-br/observatorio-de-pessoal-govbr/arquivos/tabela-de-remuneracao-81-nov2021.pdf/view).
- Ikpehai, A., Adebisi, B., Rabie, K. M., Anoh, K., Ande, R. E., Hammoudeh, M., Gacamin, H., and Mbanaso, U. M. (2018). Low-power wide area network technologies for internet-of-things: A comparative review. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(2):2225–2240.
- Kumar, S., Saket, R., Dheer, D. K., Holm-Nielsen, J. B., and Sanjeevikumar, P. (2020). Reliability enhancement of electrical power system including impacts of renewable energy sources: a comprehensive review. *IET Generation, Transmission & Distribution*, 14(10):1799–1815.
- Liu, Z. and Han, C. (2022). An iot-based smart campus monitoring system. In *2022 International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, pages 395–396. IEEE.
- Nóbrega, W. G. S. (2023). Código implementado nos end points para monitoramento de tensão elétrica. [urlhttps://github.com/WesleyNobrega/snitch/blob/main/endnode-esp32v2-snitch.ino](https://github.com/WesleyNobrega/snitch/blob/main/endnode-esp32v2-snitch.ino).
- Pasetti, M., Ferrari, P., Silva, D. R. C., Silva, I., and Sisinni, E. (2020). On the use of lorawan for the monitoring and control of distributed energy resources in a smart campus. *Applied Sciences*, 10(1):320.
- Saha, B. and Goebel, K. (2007). Battery data set, nasa ames prognostics data repository. nasa ames, moffett field, ca, usa.
- STI-UFPI, Superintendência de Tecnologia da Informação; ROCHA, D. M. E. F. L. R. M. S. M. A. T. (2023). Sinapse. wctifes. [urlhttps://ufmt.br/wticifes2019/](https://ufmt.br/wticifes2019/).
- Zabbix (2023). Zabbix. [urlhttps://www.zabbix.com/](https://www.zabbix.com/).



## Desenvolvimento de Capacitação EAD em BPM: Benefícios e Lições Aprendidas

João Francisco da Fontoura Vieira, Vilciane de Oliveira França, Gabriela Musse Branco

Escritório de Processos – PROPLAN – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

joao.vieira@proplan.ufrgs.br, vilciane.franca@proplan.ufrgs.br, gabriela.branco@proplan.ufrgs.br

**Abstract.** *BPM training is fundamental to the cultural change required to implement this management philosophy. However, relocating the team from a Business Process Office (BPO) for face-to-face training can be costly and unfeasible in a context of labor shortage and excessive demand. Therefore, Distance Learning (DL) becomes essential for maintaining the availability of such training. This article presents the case of the transformation of UFRGS's process modeling training from face-to-face to DL, highlighting the benefits of adopting DL and the lessons learned from the case.*

**Keywords:** *BPM, training, Distance Learning*

**Resumo.** *As capacitações em BPM são fundamentais a mudança cultural requerida para a implementação desta filosofia de gestão. No entanto, deslocar a equipe de um Escritório de Processos (EP) para lecionar uma capacitação presencial pode ser muito custoso e inviável em um contexto de escassez de mão de obra e excesso de demanda. Por isso, o Ensino à Distância (EAD) torna-se essencial para o manutenção da oferta de tais capacitações. Este artigo apresenta o caso da transformação da capacitação em modelagem de processos da UFRGS da modalidade presencial para EAD, destacando os benefícios da adoção do EAD e as lições aprendidas com o caso.*

**Palavras-chave:** BPM, capacitação, Ensino à Distância

### 1. Introdução

O Business Process Management (BPM) é uma disciplina gerencial que considera os processos como um ativo-chave nas decisões de uma organização. Para o BPM, os objetivos estratégicos são alcançados a partir da intervenção em processos [Davenport e Prusak 1998; Pavani Júnior e Scucuglia 2011]. Dado a quebra de paradigmas institucionais requerida, é importante que a filosofia do BPM seja adotada em toda a organização, desde a liderança até os funcionários operacionais [Lock 2008]. Para garantir isso, a disseminação da cultura do BPM através de ações de capacitação é um fator crítico de sucesso de sua implementação [Torres, 2015].

Desde 2013, o Escritório de Processos (EP) da UFRGS oferece capacitações presenciais em modelagem de processos em *Business Process Notation* (BPMN), através do software *Bizagi*, para os servidores da Universidade com o objetivo de disseminar a cultura em BPM e ampliar a quantidade de servidores habilitados a modelar processos. No entanto, a modalidade presencial tem se tornado cada vez mais difícil de oferecer, pois

consome muita carga horária dos analistas do EP e não proporciona flexibilidade de horários aos alunos. Por isso, a adoção da modalidade de ensino à distância (EAD) se tornou mandatória para garantir o sucesso futuro do curso.

Os objetivos deste trabalho são reportar a transformação do curso de modelagem de processo da modalidade presencial para a EAD, identificar os benefícios obtidos com a transformação em comparação com a modalidade presencial, e apresentar as lições aprendidas com o caso. Acredita-se que o presente trabalho pode servir de inspiração para outras instituições federais de ensino superior (IFES) que desejam oferecer cursos de BPM nessa modalidade.

O artigo está estruturado da seguinte forma: a próxima seção apresentará o método do trabalho, incluindo as etapas de desenvolvimento, turma-piloto e execução da primeira turma do curso. Na seção seguinte, serão apresentados e discutidos os resultados do trabalho, a estrutura do curso, os *feedbacks* obtidos, e as lições aprendidas. Por fim, as conclusões do trabalho serão apresentadas, juntamente com propostas para trabalhos futuros.

## 2. Métodos

Primeiramente, é importante ressaltar que, no início do projeto, decidiu-se que o curso EAD teria dinâmica assíncrona, onde os conteúdos seriam passados aos alunos através vídeos gravados pela equipe do EP e materiais bibliográficos fornecidos. A equipe do EP forneceria canais de comunicação para dar suporte aos alunos, sanando dúvidas surgidas ao longo do curso. Dadas tais definições, o método de desenvolvimento, teste e execução do curso, apresentado no Figura 1, foi definido e colocado em prática.



**Figura 1. Método de Desenvolvimento, teste e execução do curso EAD**

O material do curso online foi desenvolvido durante os anos de 2019 e 2020, a partir do material do curso presencial. Fez-se adaptações, deixando os arquivos mais autoexplicativos e inseriu-se links de material complementar (disponibilizados em sites oficiais, como o *Bizagi*). Também foram realizadas mudanças no trabalho final do curso, as quais serão detalhadas na próxima seção. Para construir o material, a equipe inspirou-se em outros cursos EAD sobre BPM.

A partir disso, foi realizada a etapa de gravação dos vídeos, ocorrida nos anos de 2020 a 2021. Para aumentar a qualidade dos vídeos, foram desenvolvidos roteiros que orientavam o que seria falado em cada aula. As gravações foram feitas nas madrugadas para evitar ruídos externos. O software utilizado foi o CAMTASIA. Com o material e vídeos finalizados, o próximo passo foi desenvolver a plataforma de interação, que nesse caso foi o *moodle*. A Escola de Desenvolvimento de Servidores da UFRGS (EDUFRGS) deu suporte nessa etapa.

No segundo semestre de 2022, o curso foi aplicado a uma turma-piloto de 15 servidores. Essa turma foi orientada a avaliar todos os itens do curso: material digital, vídeos, estrutura do *moodle*, desempenho do instrutor e o exercício de avaliação (20 questões objetivas). Após a finalização do curso, a turma piloto foi submetida a um questionário criado pelo EP, com a finalidade específica de extrair o *feedback* dessa turma. O objetivo era identificar os pontos de melhoria, tanto quanto ao conteúdo e estética do curso, quanto aos do ministrante.

Por fim, no final de 2022 realizou-se a primeira turma. O curso, com carga horária de 20 horas, foi aplicado durante 1 mês e meio para um público de 27 servidores da UFRGS. A equipe de suporte era composta pelo instrutor (que gravou os vídeos do curso), além de um 1 servidor e 2 bolsistas, todos atuantes no (EP).

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1. Desenvolvimento do Material

O curso EAD teve alterações no conteúdo, com mais exemplos e materiais para melhorar o aprendizado. Uma mudança significativa foi no trabalho final: no curso presencial, os alunos modelavam um processo do seu contexto de trabalho, enquanto no EAD foi aplicado um questionário com 20 perguntas de múltipla escolha. Essa mudança facilita a escalabilidade do curso e economiza tempo na correção pelos professores.

O curso foi dividido em 4 seções: contextualização, notação básica, notação intermediária e notação avançada. A introdução apresenta a dinâmica do curso e como utilizar o ambiente *moodle* para acessar as aulas e se comunicar com os professores. As seções restantes abrangem o conteúdo do curso, desde os elementos básicos até os avançados da notação BPMN.

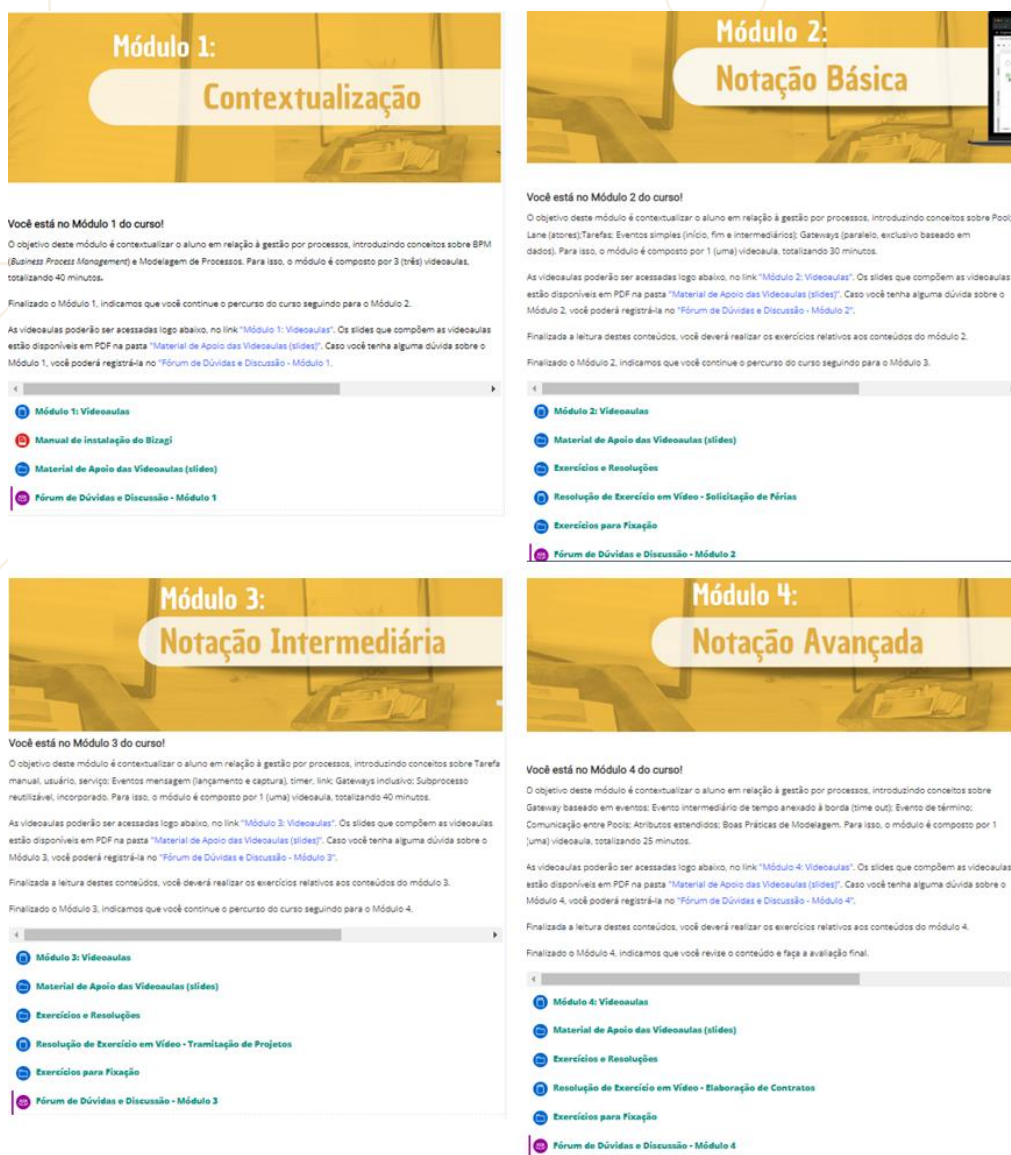
#### 3.2. Execução da Turma-Piloto

Conforme citado na seção 2, foi feito um teste do curso com uma turma-piloto, composta por servidores que já têm uma relação de parceria com o EP. O questionário de avaliação aplicado junto a tais servidores apontou a necessidade de mais exemplos sobre notação BPMN e de qualificar o exercício final. Também foram identificados alguns erros pontuais em alguns vídeos.

O curso foi melhorado com base no *feedback* dos alunos da turma-piloto. Foram adicionados mais exemplos em cada seção do curso, todos relacionados ao contexto de universidades, para ajudar na compreensão dos alunos. Além disso, a avaliação final foi aprimorada, aumentando a quantidade de exercícios e sua complexidade. Para corrigir pequenos erros nos vídeos, foram adicionadas erratas no *moodle*.

#### 3.3. Realização da Primeira Turma

Após ajustes no curso decorrentes da turma-piloto, o curso foi lançado para a comunidade de servidores da UFRGS e realizada a primeira turma. Nesta primeira turma, 27 servidores se inscreveram, sendo 19 aprovados e 8 reprovados. A turma foi estendida para um mês e meio devido a solicitação dos alunos, que relataram dificuldade em assistir as aulas durante o expediente de trabalho. Na Figura 2, está apresentada uma imagem do ambiente *moodle* do curso.



**Figura 2. Imagem do moodle do curso EAD**

Os alunos deram um feedback positivo para o curso, elogiando a qualidade dos materiais, vídeos e canais de comunicação. Após investigações, descobriu-se que a maioria dos alunos que reprovaram foram impelidos a participar do curso por suas chefias, e não por escolha própria. Portanto, as reprovações não foram devido à qualidade do curso.

### 3.4. Lições Aprendidas: Benefícios e Oportunidades de Melhoria

Após a execução da primeira turma, a equipe do EP coletou lições aprendidas e comparou o curso EAD com o curso presencial em relação a vários aspectos. Para cada aspecto em que o curso presencial se apresentava melhor do que o EAD, foram propostas ações de melhoria.

Os benefícios do curso EAD foram claros: o conhecimento foi transmitido de forma eficiente, sem consumir muito tempo da equipe do EP. Diferentemente do curso presencial, onde a equipe precisava interromper suas atividades, o curso EAD permitiu



que eles continuassem normalmente. Os alunos também apreciaram o acesso ilimitado aos vídeos, mesmo após a conclusão do curso, algo indisponível no presencial. Além disso, eles demonstraram maior comprometimento, pois podiam assistir às aulas em casa, conforme necessário.

Foram identificadas oportunidades de melhoria no curso. Houve dificuldade em controlar se, de fato, os alunos estavam participando ativamente do curso. Além disso, percebeu que diversos alunos não entregaram as tarefas solicitadas, dificultando a avaliação do conhecimento absorvido. Acredita-se que tais fatores ocorreram devido a uma possível desmotivação dos alunos por causa da impessoalidade inerente de um curso EAD. Para solucionar isso, propõe-se uma aula inicial presencial ou síncrona no formato EAD para motivar os alunos. Percebeu-se, também, que alunos com pouca familiaridade tecnológica enfrentaram dificuldades no uso do *moodle* e *Bizagi*, e a sugestão de melhoria é oferecer um suporte personalizado, incluindo reuniões presenciais e suporte por *WhatsApp*. Além disso, constatou-se, também, que substituir o exercício final de modelagem por questões objetivas impactou a consolidação do conhecimento. Para isso, propõe-se criar um segundo módulo focado apenas na prática de desenvolvimento de modelos de processos, cujo pré-requisito seja a aprovação no curso de modelagem EAD.

#### 4. Conclusões

O objetivo do trabalho foi investigar os benefícios da transformação de um curso presencial em BPM para a modalidade EAD e compartilhar lições aprendidas. O curso EAD foi bem-sucedido, embora tenham sido identificadas oportunidades de melhoria, como a customização do atendimento aos alunos com dificuldades em tecnologia ou no conteúdo do curso, a realização de um encontro presencial para manter a motivação dos alunos e a criação de um segundo módulo voltado apenas para a prática de desenvolver modelos de processos. Como trabalhos futuros, considerando o caso em questão, propõe-se (i) colocar em prática as melhorias apontadas; (ii) realizar avaliações contínuas do curso, comparando os resultados com o antigo curso presencial; e (iii) avaliar a economicidade obtida com o curso EAD. Considerando o avanço científico da área estudada, se recomenda a realização de mais estudos de caso de capacitações EAD em outros temas do BPM e a avaliação de outras ferramentas de EAD a fim de identificar quais possuem maior eficácia na aprendizagem.

#### References

- Davenport, T.; Prusak, L. (1998) “Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. Campus, Rio de Janeiro
- Lock, M. (2008) “BPM and beyond: the human factor of process management” Aberdeen Group, Nov.
- Pavani Júnior, O. and Scucuglia, R. (2011) “Mapeamento e gestão por processos–BPM: Gestão orientada à entrega por meio de objetos”, M. Books do Brasil Editora Ltda, São Paulo.
- Torres, I. S. (2015) “Aplicação da metodologia BPM em uma IFES: proposição de um modelo estendido” Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.

# Implementação de um módulo de arquivo acadêmico digital na UFJF

Ricardo Silva Campos<sup>1</sup>, Patrícia Curvelo Rodrigues Stroele<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Gestão do Conhecimento Organizacional – Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)  
Campus Universitário, Rua José Lourenço Kelmer, s/n - São Pedro, Juiz de Fora - MG, 36036-900

{ricardo.campos, patricia.curvelo}@ufjf.br

**Abstract.** *This article proposes a digital academic archive system, to comply with current legislation and the emergency arising from the covid-19 pandemic. The system has been in use for 8 months and has received personal documents from nearly 2500 graduate students. The feedback obtained from users demonstrates that the proposal has met the needs of the academic archive sector.*

*Digital academic archive; Innovation and Digital Transformation.*

**Resumo.** *Este artigo propõe um sistema de arquivo acadêmico digital, para atender a legislação vigente e a situação emergencial oriunda da pandemia de covid-19. O sistema está em uso há 8 meses e recebeu documentos pessoais de quase 2500 estudantes de pós-graduação. O feedback colhido dos usuários demonstra que a proposta tem atendido às necessidades do registro acadêmico.*

*Arquivo acadêmico digital; Inovação e transformação digital.*

## 1. Introdução

A pandemia de Covid-19 foi um catalisador em processos de informatização. em especial, houve uma ampliação significativa dos serviços de governo eletrônico. Todavia, isso trouxe uma série de desafios, já que a pandemia criou um ambiente de urgência em que as instituições públicas tiveram que tomar decisões rápidas e responder a situações imprevistas [Polito, de Oliveira e Rocha 2022].

Além disto, o governo tomou medidas para regulamentar e estimular a informatização de seus órgãos. Neste sentido, o Decreto Nº 10.278 de 18 de março de 2020 estabelece a técnica e os requisitos para a digitalização de documentos públicos ou privados, a fim de que os documentos digitalizados produzam os mesmos efeitos legais dos documentos originais.

Em acréscimo, a Portaria Nº 360, de 18 de maio de 2022 do Ministério da Educação dispõe sobre a conversão do acervo acadêmico para o meio digital, em que se destaca a proibição de novos documentos de acervo em meios físicos. Ou seja, todos os documentos produzidos e recebidos por instituições de ensino superior, referentes à vida acadêmica dos estudantes e necessários para comprovar seus estudos, deverão ser produzidos apenas em meios digitais.



Neste cenário, a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) ainda recebia documentos físicos dos alunos ingressantes em suas pós-graduações *stricto e lato sensu*. Em virtude da pandemia e das normativas governamentais, foi necessário adotar um sistema de arquivo digital, de maneira rápida e emergencial. Assim, este artigo propõe um aplicativo de arquivo acadêmico digital, para o armazenamento e organização de documentos digitais. O sistema proposto deve permitir a consulta e envio de documentos, para dois tipos de usuários: arquivistas e estudantes, além de ser integrado a outros sistemas da instituição, em especial aqueles que coletam inscrições em processos seletivos.

### **1.1. Panorama computacional**

O Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA) da UFJF é o sistema de informação institucional e tem sido desenvolvido desde 2003. O sistema possui vários módulos, distribuídos em quatro grandes áreas ou sistemas: Acadêmico, Administrativo, Gestão de pessoas, e Sistemas de apoio. O Módulo Acadêmico lida com o registro acadêmico, como cadastro de estudantes e docentes, matrícula em disciplinas, notas, histórico escolar, entre outros.

No passado, o SIGA era implementado em PHP monólito. Desde meados de 2020, os novos módulos estão sendo feitos em uma Stack mais moderna, com front e back-end separados, em que se utilizam, respectivamente, Angular e Java Spring Boot. Os novos módulos são implementados de maneira integrada aos módulos legados. Os módulos compartilham o mesmo banco de dados, além de se conectarem através de interfaces.

### **1.2. Trabalhos relacionados**

O trabalho de de Sousa & Shintaku (2022) apontou que juridicamente os documentos digitalizados são equiparados aos documentos originais em formato físico, graças ao Decreto nº 10.278/2020. Os autores também destacam que, assim como os documentos físicos, os digitalizados podem ser eliminados após decorrência de prazo. Pode-se dizer as novas legislações, portanto, influenciam diretamente nos processos de gestão de documentos.

O artigo de Lima, Seiffert, & Schäfer (2019) aborda as principais regulamentações sobre a manutenção do acervo acadêmico. Também se discute a importância da conversão dos acervos acadêmicos para o meio digital como forma de garantir sua preservação e facilitar o acesso a esses documentos históricos e científicos. Para isso, é necessário que haja investimento em tecnologia e capacitação dos profissionais responsáveis pela manutenção dos acervos. Porém o artigo questiona se as instituições de ensino superior estão aptas a atender as demandas da legislação.

Perroni, Manika & Piccinini (2022) propuseram um sistema genérico de controle de assinatura de documento eletrônicos, que gerencia documentos eletrônicos institucionais, sejam nato-digitais ou sejam digitalizados, de maneira a garantir a legalidade, a inviolabilidade e o rastreo de todo o ciclo de vida desses documentos.

Finalmente, Maximo & Ribeiro (2022) analisaram o caso da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no que se refere ao impacto financeiro da transformação digital do acervo acadêmico. Concluiu-se que houve um aumento de custos a curto prazo com possibilidade de redução de custos a médio e longo prazo. Isto ocorreu pois

são necessários investimentos iniciais em digitalização dos documentos e aquisição de software. Porém há economia de custos relativos à impressão, replicação e distribuição dos documentos, além de custos de armazenamento do arquivo físico.

## 2. Métodos

O módulo de Arquivo Digital do SIGA da UFJF foi implementado em Angular e Java Spring Boot. Trata-se de um repositório de arquivos para armazenar e catalogar documentos pessoais dos alunos da instituição. O repositório deve permitir a consulta e envio de documentos, além de ser integrado a outros módulos e aplicações institucionais.

O sistema foi projetado para dois tipos de usuários: estudantes e arquivistas. Os estudantes são aqueles matriculados na instituição que deverão enviar a sua documentação pessoal para fins de registro acadêmico. O arquivista é um usuário lotado no setor de registro, que cuida da documentação e do cadastro dos estudantes.

O estudante pode visualizar os documentos em sua pasta, assim como anexar novos documentos por conta própria. Neste caso, o documento recebe o status de “novo”. Os documentos anexados pelos estudantes deverão ser aprovados por um arquivista, que deverá verificar se o documento está legível, se realmente pertence ao estudante e se o arquivo corresponde ao tipo indicado pelo estudante. Caso o documento seja rejeitado, ele é apagado após 48h e o estudante é notificado. Caso aceite o arquivo, ele passa a ter o status de “arquivado”. Assim, ele não pode mais ser apagado por ação de um usuário e passa a ter um tempo de guarda no sistema. Findo o prazo, ele é automaticamente eliminado. Os prazos foram definidos por técnicos em arquivo lotados no setor do registro, conforme o tipo do documento e em consonância com a legislação e com as normas internas da UFJF.

O arquivista, além de consultar a pasta do estudante e analisar um documento postado, pode também anexar um documento qualquer a uma pasta de estudante. Isso ocorre porque alguns documentos são gerados em processos internos e porque alguns documentos ainda físicos podem ser escaneados e então postados no sistema.

Cada arquivo possui uma série de metadados, que foram baseados no Decreto nº 10.278/2020 e nas necessidades internas, a saber: Identificador único, proprietário, data de envio, responsável pela postagem, arquivista, data de arquivamento, tipo de documento e prazo de guarda. O tamanho máximo aceito por arquivo é de 3mb, considerando a qualidade de 300dpi sugerida pelo decreto e a experiência em outros módulos internos que gerenciam arquivos.

Além dos requisitos funcionais apresentados acima, o módulo de Arquivo Digital foi implementado de maneira independente de outros módulos do SIGA, ou seja, ele possui autonomia para ser disponibilizado para outras instituições, sem a necessidade de utilizar os outros componentes do SIGA. Adicionalmente, um sistema mais generalista neste caso permite maior versatilidade. No futuro ele poderia ser usado para gerenciar arquivos de servidores também, por exemplo.

Por outro lado, alguns módulos enviam documentos ao arquivo. Neste sentido, no início da pandemia foi implementado um módulo para gerir as inscrições de candidatos aos programas de pós-graduação. Este módulo foi necessário para extinguir o recebimento de documentos físicos nos processos seletivos de *lato e stricto sensu*. O

candidato posta no momento da inscrição seus documentos pessoais além de outros arquivos digitalizados, como projetos de pesquisa, currículo, comprovantes, entre outros. Ao ser aprovado na seleção, o candidato se torna aluno e, portanto, passa a ser necessário armazenar os seus documentos pessoais no acervo do registro acadêmico. Desta forma, o módulo de inscrições, no momento da aprovação, envia apenas os documentos pessoais daquele candidato para a sua pasta no módulo de Arquivo Digital, sem a necessidade de nenhuma interferência do arquivista.

### 3. Resultados

Na Figura 1 está exibida a principal tela do módulo de Arquivo Digital, que é usada pelos arquivistas para visualizar os dados do estudante na parte superior. Na parte inferior esquerda encontra-se uma lista dos documentos contidos na pasta. À direita, existe um painel para visualizar o documento na própria tela. Pode-se lançar a decisão de arquivar ou rejeitar o documento selecionado. O documento, na própria tela, pode ter a visualização ampliada ou reduzida, ou girada. Também é possível baixar o documento em formato PDF.



**Figura 1: Visualização da pasta do estudante pelo arquivista.**

Os estudantes também possuem uma tela para consultar os seus próprios documentos com o status correspondente.

Este sistema está em funcionamento desde julho de 2022. Até março de 2023, foram enviados documentos de 2440 estudantes de pós-graduação. Os documentos são originalmente coletados pelos sistemas de processo seletivo, que por sua vez os enviam ao Arquivo Digital no processo de matrícula. A lista de documentos enviada é composta por: certidão de nascimento, CPF, identidade, título de eleitor, certificado militar e diploma de graduação. Não houve intercorrências graves neste período. Os arquivistas foram consultados a respeito do funcionamento do sistema, e o feedback foi positivo: o sistema tem atendido às necessidades do setor e tem sido suficiente para cumprir as normas estabelecidas, assim como eliminar o arquivo físico. Os documentos têm sido frequentemente consultados e acrescentados pelos arquivistas à pasta do aluno.

#### 4. Considerações finais

Este trabalho propôs uma aplicação para gestão de arquivo acadêmico digital em forma de módulo do Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA) da UFJF. Basicamente, permite o envio e consulta de documentos pelos estudantes. Também permite ao arquivista que aceite documentos enviados pelos alunos, poste documentos e faça consultas. Além disto, o sistema proposto possui interfaces que permitem a iteração com outros sistemas institucionais. Isto possibilitou a integração do arquivo digital com sistemas de processo seletivo, por exemplo. Apesar da simplicidade, o módulo permitiu que a instituição atendesse demandas emergências oriundas da pandemia, além da legislação vigente. Em oito meses de funcionamento, foram enviados documentos de quase 2500 estudantes de pós-graduação. Os usuários têm relatado que o módulo proposto tem atendido às expectativas.

Como trabalho futuro, pretende-se incrementar o Arquivo Digital para atender plenamente o Decreto nº 10.278/2020, a saber: armazenar os arquivos em formato PDF/A, e acrescentar os metadados *hash checksum* e expedidor do documento.

#### Referências

- de Sousa, R. P. M., & Shintaku, M. (2022). Aspectos jurídicos da preservação digital de documentos públicos e privados. *Revista Brasileira de Preservação Digital*, 3, 022013-022013.
- Lima, E. dos Santos, Seiffert, C. C., & Schäfer, M. B. (2019). Acervo acadêmico das IES pertencentes ao sistema federal de ensino: manutenção, guarda e conversão para o meio digital conforme a legislação brasileira. *Revista Sociais e Humanas*, 32(2).
- Maximo, R. de Oliveira, & Ribeiro, K. C. de Sousa (2022). Transformação digital do acervo acadêmico: aumento ou redução de custos? O caso de uma instituição de ensino superior brasileira. In *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*. Disponível em <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4999>. Acesso em 23/3/2023.
- Perroni, P.F., Manika, E. R., & Piccinini (2022) Controle de assinatura de documento eletrônico. *Anais do WTICIFES 2022*. P. 38-42
- Polito, R. F., de Oliveira, B. S., & da Rocha, B. C. G. (2022). Accountability e governo eletrônico no contexto da Covid-19: o caso do sítio do Departamento Penitenciário Nacional. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, 16(3).

## Visualização de Dados na Transformação Digital: Os *Dashboards* de Matrícula da UFMG

Lucas Tadeu Pereira Soares Gomes<sup>1</sup>, Patrícia Nascimento Silva<sup>2</sup>,  
João Pedro de Carvalho Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Diretoria de Tecnologia da Informação  
Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte – MG – Brasil

<sup>2</sup>Escola de Ciência da Informação  
Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte – MG – Brasil

{ltgomes, patricians, jpcarvalhocastro}@ufmg.br

**Resumo.** *Este artigo apresenta a experiência da Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) com o desenvolvimento de painéis interativos para monitoramento e controle do processo de matrícula de alunos de graduação. A construção dos painéis contou com ferramentas de coleta, transformação e análise de dados, assim como servidores de banco de dados dedicados, com um data lake populado utilizando o Pentaho e visualizações criadas com o Metabase. Os painéis tem sido amplamente utilizados desde 2021 pelos gestores e apresentam informações, em tempo quase real, durante todo o período de matrícula, evidenciando pontos de atenção e oferecendo uma maior proatividade na tomada de decisão.*

**Palavras-chave:** *Visualização de Dados, Dashboard, Matrículas, UFMG.*

### 1. Introdução

O expressivo volume de dados e informações no ambiente acadêmico é um dos principais focos de observação dos gestores ao longo dos últimos anos. Este foco foi intensificado após 2020, quando processos de transformação digital nas Instituições de Ensino Superior (IES) foram acelerados, principalmente devido à pandemia de Covid-19 e aos novos modelos de trabalho (remoto e híbrido) criados para permitir a continuidade das atividades neste cenário. Com isso, a organização da informação, juntamente com suas formas de apresentação, tornou-se uma condição cada vez mais essencial para auxiliar os gestores na tomada de decisão.

O processo de matrícula dentro das universidades sempre foi considerado um processo complexo e repleto de peculiaridades. Diferentes requisitos precisam ser validados e analisados para alocação das vagas ofertadas. Na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o processo é realizado através do sistema acadêmico desde 2013. Contudo, a maturidade foi alcançada com o passar dos anos. Em 2020, o requerimento de matrícula foi disponibilizado no aplicativo *mobile* da Universidade, o Siga UFMG, a fim de facilitar o acesso e otimizar o desempenho. Congestionamento do sistema e lentidão eram as principais reclamações dos cerca de 30 mil alunos de graduação que, geralmente, concentravam o acesso nas primeiras horas da abertura da matrícula no sistema *web*. Com a inclusão do aplicativo e alterações nos períodos de envio para cada tipo de dispositivo



(*mobile e web*), o processo ficou mais afinado. No entanto, era necessário intensificar o monitoramento do processo de matrícula e responder rapidamente a possíveis gargalos e erros, geralmente relacionados ao desempenho e ao tempo de resposta do sistema.

A visualização dos processos de matrícula, inicialmente, era realizada por meio de relatórios desenvolvidos no sistema acadêmico. Estes relatórios demandavam um conhecimento mais aprofundado dos conceitos e das terminologias empregadas na representação das ações executadas no sistema (rotinas acadêmicas) antes, durante e após o período de matrículas. Além disso, os relatórios foram implementados em 2013 utilizando a tecnologia da época, a qual não era suficientemente amigável para o usuário final. Ademais, estes relatórios tiveram poucos ajustes desde a sua criação. Desta forma, em 2020 a Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) propôs um redesenho dos instrumentos de monitoramento dos processos acadêmicos na UFMG, sendo iniciado um projeto para criar um painel interativo que acompanhasse todo o processo de oferta e matrícula. Este artigo é um relato de experiência da implantação dos painéis interativos (ou *dashboards*) de matrícula na UFMG. Seu objetivo reside na descrição da implementação do instrumento, suas funcionalidades e impactos para os gestores. O projeto foi uma iniciativa da DTI, para atender as demandas dos gestores de tecnologia da informação da universidade e integra ações de transformação digital na UFMG.

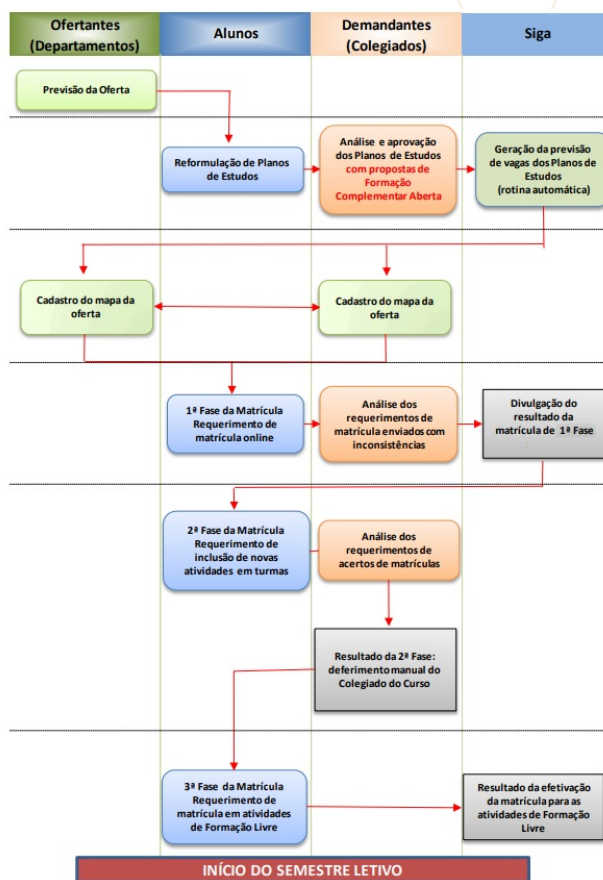
O restante deste artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 resume o fluxo do processo de matrícula na UFMG. Em seguida, a Seção 3 descreve a metodologia utilizada para a construção dos *dashboards*. Posteriormente, a Seção 4 apresenta os resultados do presente projeto, destacando o conteúdo apresentado pelos painéis interativos. Por fim, a Seção 5 conclui o presente artigo.

## 2. Processo de Matrícula

O processo de matrícula na UFMG envolve dois momentos: (i) a oferta das atividades pelos departamentos; e (ii) a matrícula em si. O requerimento de matrícula é enviado pelo estudante, no sistema *web* ou *mobile*, em três etapas: (i) primeira fase; (ii) segunda fase ou acerto de matrícula; e (iii) terceira fase ou formação livre. A Figura 1 ilustra este processo.

A primeira fase é a única etapa obrigatória e consiste no envio do requerimento de matrícula do estudante com as atividades que ele deseja cursar no próximo período letivo. Após os envios os colegiados fazem a análise dos requerimentos com inconsistências, ou seja, que demandam de alguma aprovação (quebra de requisitos ou quantidade de disciplinas menor que o exigido) e o resultado é processado e divulgado. A segunda fase é exclusiva para os estudantes que desejarem fazer a inclusão de novas atividades acadêmicas em seu requerimento. Por fim, a terceira fase consiste na inclusão de atividades de formação livre, as quais são ofertadas como atividades transversais para diversos cursos da UFMG. As três fases possuem datas específicas para cada um dos atores do processo e conforme a norma acadêmica, estudantes que não realizarem a matrícula serão desligados da Universidade. Desta forma, todo o processo envolve a atenção constante dos diferentes atores, já que o início de uma nova fase está atrelado a conclusão da anterior.





**Figura 1. Fluxograma do processo de matrícula na UFMG.**

### 3. Métodos

O projeto foi iniciado no final de 2020 e concluído em fevereiro de 2021. Inicialmente, todo o processo de oferta e matrícula foi mapeado e todos os fluxos modelados. Este mapeamento foi validado de acordo com a norma acadêmica, a fim de identificar atualizações nos processos e novas demandas. Ademais, foi definido um escopo a ser priorizado no projeto, visto que os fluxos são muito extensos e envolvem diversos atores. Este escopo foi utilizado como base para a definição de painéis interativos cujos indicadores visam facilitar o acompanhamento do processo de matrícula pelos gestores responsáveis.

Para a construção desses painéis, foram analisados os recursos disponíveis nos principais ambientes computacionais da Universidade, envolvidos no processo de matrícula. São estes: (i) ambiente transacional, composto pelas aplicações *web* e *mobile* responsáveis pela interação com o usuário durante o processo, assim como seus respectivos bancos de dados; e (ii) ambiente informacional, responsável por coletar dados do ambiente transacional com o intuito de permitir a execução de consultas analíticas sem afetar tais bancos de dados. Devido à natureza analítica dos painéis interativos, o ambiente informacional da UFMG foi escolhido para sua implementação.

O ambiente informacional da UFMG conta com diversas ferramentas de coleta, transformação e análise de dados, assim como servidores de banco de dados dedicados. Dois bancos de dados analíticos são utilizados neste ambiente: (i) um *data lake*, capaz de armazenar dados brutos e em qualquer formato [Sawadogo and Darmont 2021];

e (ii) um *data warehouse*, que armazena dados de forma integrada, histórica, orientada a assunto e não volátil em um esquema específico, denominado esquema estrela [Kimball and Ross 2011]. O carregamento do *data warehouse* demanda maior tempo devido às transformações de dados necessárias para se adequar ao esquema estrela. Sendo assim, optou-se pela utilização do *data lake* para armazenar os dados dos painéis, uma vez que o intuito dos mesmos é o acompanhamento do processo de matrícula em tempo real. O *data lake* foi implementado utilizando a tecnologia Oracle [Oracle 2023].

Para realizar o carregamento do *data lake*, foi utilizada a ferramenta Pentaho Data Integration [Pentaho Data Integration 2023], configurada para executar jobs de extração, transformação e carga (ETL) dos dados de matrícula em curtos intervalos de tempo. As seguintes origens de dados foram utilizadas: (i) o Sistema Acadêmico (SIGA), para a coleta de dados referentes a requerimentos, atividades acadêmicas e informações dos alunos; e (ii) o *plugin* Google Analytics, utilizado pela DTI para a coleta de dados de utilização de infraestrutura dos sistemas disponibilizados para a Universidade. A coleta de dados de origem acadêmica é realizada a cada 9 minutos, buscando a disponibilização de informação com baixo atraso. A carga de infraestrutura se mostrou como um gargalo, sendo então definida para executar a cada 12 horas, de forma a não sobrecarregar os sistemas e nem a atrasar a disponibilização das informações mais sensíveis (por exemplo, o número de requerimentos enviados) nos *dashboards*.

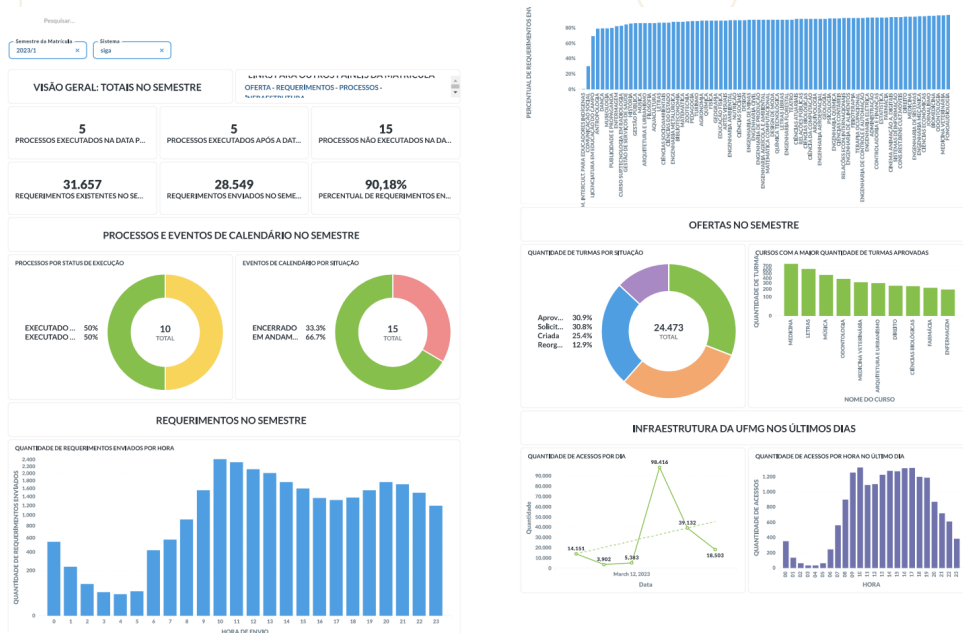
Com os dados coletados no *data lake*, foi necessário escolher uma ferramenta de *dashboards* capaz de atualizar seus indicadores automaticamente em um intervalo de tempo definido. Para tal, a ferramenta de código aberto Metabase [Metabase 2023] foi escolhida. Esta ferramenta permite a criação de painéis contendo gráficos interativos de diferentes tipos, além de filtros para facilitar a visualização pelo usuário.

#### 4. Resultados

A primeira versão dos *dashboards* foi utilizada para acompanhar a matrícula do primeiro período letivo de 2021, a qual foi realizada em abril de 2021. Os painéis foram disponibilizados para diferentes usuários: (i) Coordenação de Sistemas Acadêmicos; (ii) gestores da DTI; (iii) Coordenação de Matrícula vinculada ao Departamento de Registro e Controle Acadêmico (DRCA); e (iv) diretoria do DRCA.

Os painéis foram divididos em visões específicas relacionadas a requerimentos, oferta, processos e infraestrutura, além de um painel com uma visão geral de todos estes itens (Figura 2). É possível ver a evolução de cada item destas visões de acordo com diferentes perspectivas, tais como curso, atividades acadêmicas, turmas previstas e as respectivas vagas e natureza das atividades (obrigatórias e optativas). Também são apresentados os números de requerimentos enviados de acordo com o ambiente *web* ou *mobile*, além da carga demandada dos sistemas de acordo com o ambiente acessado. Utilizando estas perspectivas, os gestores podem orientar ajustes internos, tais como a oferta de mais vagas em uma determinada turma ou a reexecução de processos que não foram concluídos corretamente.

A visão de infraestrutura mostra detalhes técnicos relacionados aos servidores em que os sistemas são executados, tais como: (i) número de acessos; (ii) tempo de acesso; e (iii) tempo de resposta. Essa visão permite identificar momentos de maior demanda pelos recursos dos servidores e verificar se há gargalos ou alguma indisponibilidade do sistema.



**Figura 2. Painel geral de acompanhamento do processo de matrícula.**

## 5. Conclusão

A construção de painéis interativos foi uma solução rápida e efetiva para o monitoramento do processo de matrícula realizado por meio do Sistema Acadêmico da UFMG. A usabilidade da solução e a construção focada no usuário também foram elementos fundamentais para o sucesso da proposta. Novos padrões também foram percebidos, como o uso cada vez maior da aplicação *mobile* e os momentos de pico de acessos ao sistema. Além disso, com a adoção destes painéis os gestores puderam orientar sua tomada de decisão no período de matrícula com maior facilidade. Por exemplo, a necessidade de se reexecutar processos problemáticos pode ser facilmente percebida por meio do painel de processos. Dentre os trabalhos futuros, é possível destacar uma evolução da carga do ambiente informacional, por meio do uso de tecnologias de *streaming* de dados. Ademais, a continuidade do projeto de redesenho dos instrumentos de monitoramento dos processos acadêmicos na UFMG pode ser considerado outro trabalho futuro, com os processos de registro acadêmico sendo o possível próximo foco.

## Referências

- Kimball, R. and Ross, M. (2011). *The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling*. John Wiley & Sons.
- Metabase (2023). Disponível em: <https://www.metabase.com/>. Acesso em: 14 de Março de 2023.
- Oracle (2023). Disponível em: <https://www.oracle.com>. Acesso em: 14 de Março de 2023.
- Pentaho Data Integration (2023). Disponível em: <https://sourceforge.net/projects/pentaho/>. Acesso em: 14 de Março de 2023.
- Sawadogo, P. and Darmont, J. (2021). On data lake architectures and metadata management. *Journal of Intelligent Information Systems*, 56(1):97–120.

# Entrega Contínua em clusters Kubernetes utilizando Gitlab e Argo CD na DTI/UFMG

Wallison Fabiano de Araújo<sup>1</sup>, Gessy Caetano Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Diretoria de Tecnologia da Informação – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Belo Horizonte – MG – Brasil

{Wallison-araujo, gessy}@ufmg.br

**Resumo.** *Este trabalho descreve o processo de implantação de Entrega Contínua no cluster Kubernetes utilizando Gitlab e Argo CD pela Divisão de Infraestrutura e Serviços da UFMG. Neste artigo são apresentadas as etapas dessa implantação, as ferramentas e os softwares utilizados para realizar operações de Entrega Contínua. Demonstramos como o Argo CD aplica as mudanças no cluster Kubernetes para a aplicação de teste aplic01.*

**Palavras-chave:** *Entrega Contínua. Kubernetes. Argo CD. Gitlab.*

## 1. Introdução

A prática de desenvolvimento de *software* se torna mais eficiente quando há implementação de integração de código por meio de *builds* e *deploy* automatizados. Com a abordagem CI/CD (*Continuous Integration/Continuous Delivery*) é possível entregar aplicações com maior frequência aos clientes. A Integração Contínua (CI) é um conjunto de práticas em que as equipes entregam seu trabalho com muita frequência, geralmente ao menos uma vez ao dia (HUDSON D. C ANGELO, 2019). A Entrega Contínua (CD) se refere ao lançamento automático das mudanças feitas por uma pessoa desenvolvedora, do repositório à produção. Com isso, as equipes de operação não ficam sobrecarregadas com processos manuais que atrasam a entrega de *apps* (Gabriel Faraday, 2019).

Para melhor entendimento deste trabalho, vale destacar que devido a crescente necessidade de modernização do ambiente de TI da UFMG é utilizada virtualização para melhor execução dos serviços. A Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) da Universidade Federal de Minas Gerais vem melhorando a infraestrutura de seus serviços com a implantação de Kubernetes para gerenciamento de cargas de trabalho e serviços distribuídos em contêineres, pois a utilização de contêiner fornece uma confiabilidade de melhoria na infraestrutura de TI (Pereira Ferreira and Sinnott, 2019).

O Kubernetes possibilita o processo de CI/CD por ser uma plataforma para executar aplicativos usando o modelo declarativo. Nesse modelo, você descreve o estado pretendido dos seus aplicativos e o Kubernetes tenta atingi-lo automaticamente (Google Developers, 2023).

A Divisão de Infraestrutura e Serviços da DTI propôs um projeto-piloto para avaliar a Entrega Contínua de aplicativos utilizando o Gitlab e o Argo CD em cluster Kubernetes. Neste artigo será demonstrada a etapa Entrega Contínua de uma aplicação denominada *aplic01*. Como resultados, espera-se que, com a abordagem CI/CD, haja maior rapidez no processo de publicação de aplicações no Cluster Kubernetes com a entrega de aplicações com mais frequência aos clientes.

## 2. Métodos

Esta Seção está dividida da seguinte forma: (1) Estudo das tecnologias; (2) Descrição da arquitetura para implantação.

### 2.1 Estudos das Tecnologias

Inicialmente, foi realizado um estudo das tecnologias GitOps para implementação de CI/CD no Cluster Kubernetes. Como repositório *git*, adotamos o Gitlab. O Gitlab CI é uma aplicação *web* com uma API que armazena o seu estado em um banco de dados. Ele gerencia projetos e *builds*, fornecendo uma interface *web* agradável (Gitlab, 2023). O Gitlab possui número ilimitado de repositórios com Integração Contínua integrada. Porém, o recurso de GitOps no Gitlab é disponível somente na versão *Premium e Ultimate Edition*, portanto, não foi utilizado neste projeto.

No mercado, existem diversas ferramentas que implementam a abordagem que seja semelhante ao GitOps no Kubernetes, nesse estudo utilizamos o Argo CD. O Argo CD atua como uma ferramenta de sincronização dentro de um fluxo GitOps. Ele é implementado como um controlador, que monitora continuamente as definições e configurações da infraestrutura definida em um repositório *git*, comparando o estado especificado dessas configurações, com seu estado ativo no cluster Kubernetes (Aditya Soni, 2020).

### 2.2 Descrição da arquitetura para implantação

A arquitetura utilizada é composta por um cluster Kubernetes instalado na versão *v1.24*, uma máquina virtual com Gitlab instalado na versão *15.8* e o Argo CD, versão *2.5.8* instalado como *pod* dentro do cluster Kubernetes. Com isso, o Argo CD já possui acesso para realizar *deploy* de aplicações dentro do cluster Kubernetes.

A configuração de instalação do Argo CD foi realizada dentro do repositório de configuração do próprio cluster Kubernetes e está armazenada em um repositório de configuração do cluster, mantendo infraestrutura como código. O Argo CD suporta diversos mecanismos de autenticação, para o nosso caso escolhemos utilizar o OIDC (*OpenID Connect*) para integrar todas as ferramentas utilizando SSO (*Single Sign-on*) institucional para acesso as aplicações.



### 3. Resultados e análises

Como resultados, apresentaremos o processo de configuração e a publicação de uma aplicação denominada *aplic01*. Esse artigo não abordará a funcionalidade da aplicação, mas o processo de como foi realizada a entrega contínua.

#### 3.1 Configurações para a aplicação *aplic01* no Gitlab

Criou-se um grupo no Gitlab, depois foi criado o projeto sendo disponibilizado o endereço do repositório *git* para acesso. A integração do repositório da aplicação com o Argo CD foi feita utilizando uma chave *Deploy Token* criada para o grupo. Em seguida foram configurados no Argo CD o projeto (*default*) e o endereço de acesso ao repositório, utilizando-se a chave *Deploy Token* criada no GitLab, codificada em *base64*. O próximo passo foi configurar a aplicação com o endereço do repositório *git* da aplicação, e as opções de *syncOptions* (*prune=true, PruneLaste=true, CreateNamespace=false, PrunePropagationPolice=forenground*) e automação (*limit=5, duration=5s, fator=2, maxDuration:3m*). Finalizou-se criando os manifestos da aplicação *aplic01*, com isso o Argo CD já está configurado para realizar a Entrega Contínua da aplicação no cluster Kubernetes. A Figura 1 apresenta as etapas de configuração de aplicações entre o Gitlab e o Argo CD no Kubernetes.

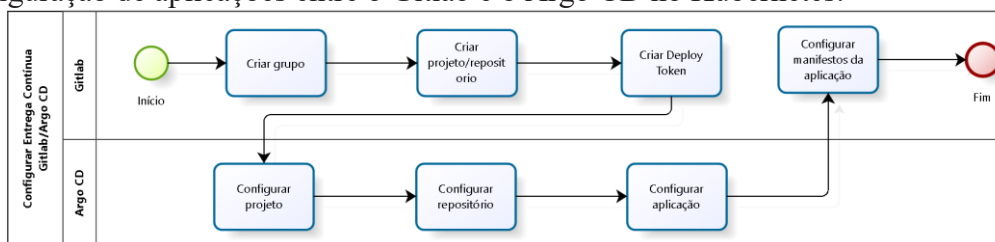


Figura 1 – Etapas para configuração da entrega contínua da aplicação.

#### 3.2 Deploy automático de manifestos de aplicações

Com a Entrega Contínua configurada, o Argo CD ficará comparando o estado especificado nos manifestos da aplicação com o seu estado ativo no cluster Kubernetes. Caso o estado ativo não estiver de acordo com o que foi especificado nos manifestos, o Argo CD classificará a aplicação como *OutOfSync*. Neste caso ele reconfigurará automaticamente, o ambiente da aplicação no Kubernetes, a fim de que ele possa refletir o que foi especificado nos manifestos (Figura 2).

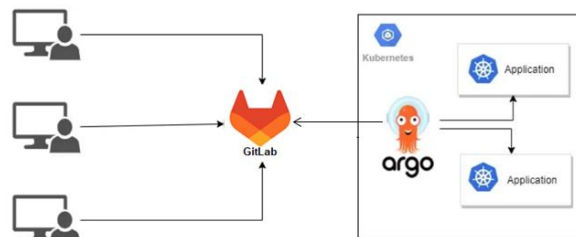
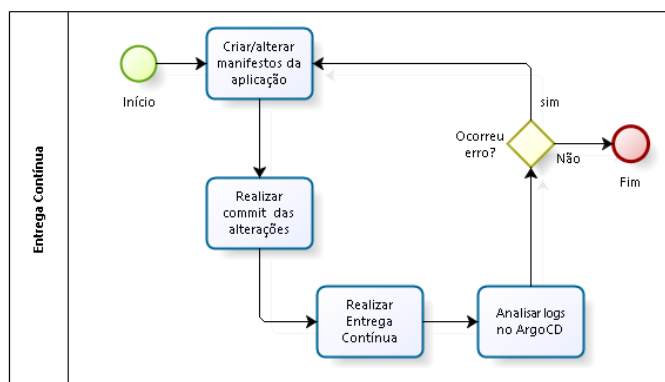


Figura 2 – Monitoramento do Argo CD comparando o estado especificado do repositório *git* do Gitlab com seu estado ativo

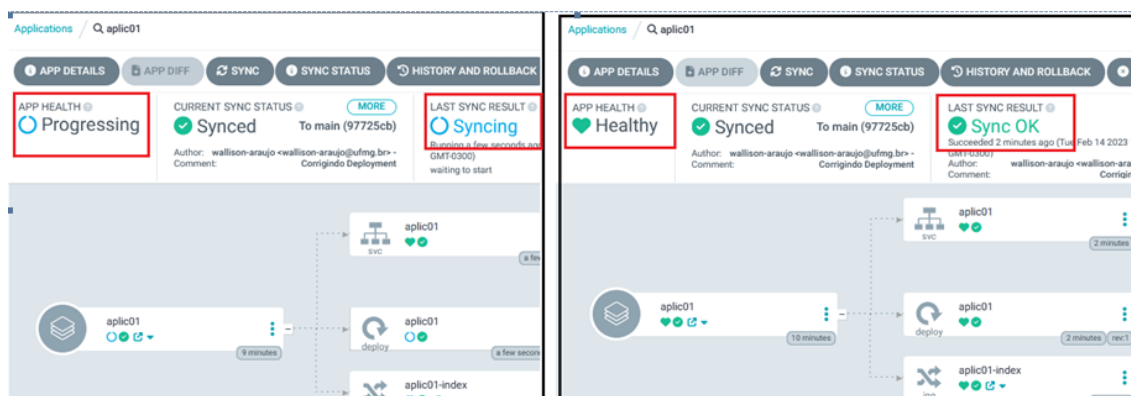


O processo de publicação da aplicação ocorrerá da seguinte forma: após criar ou alterar os manifestos da aplicação e realizado o *commit* no Gitlab, o Argo CD identificará que ocorreu alguma alteração e realizará a entrega contínua dela para o cluster Kubernetes. O Argo CD ainda permite que seja feita a análise dos logs da aplicação na própria interface de gerenciamento e caso ocorra algum erro é possível voltar à versão anterior deixando a aplicação disponível (Figura 3).



**Figura 3 – Etapas da Entrega Contínua após *commit* de manifestos.**

A figura 4 apresenta a aplicação *aplic01* sendo publicada. Percebe-se que na primeira imagem, a aplicação *aplic01* está no estado de *Progressing* e *Syncing*. Após a publicação, o estado muda para *Healthy* e *Sync OK*, isso mostra que a aplicação foi publicada com sucesso e está de acordo com o que foi configurado em seus manifestos.



**Figura 4 – Tela do Argo CD publicando a aplicação *aplic01*.**

#### 4. Conclusão e trabalhos futuros

Constatou-se que o processo foi bastante eficiente. Com testes realizados a solução mostrou-se funcionar corretamente. O processo de publicação de aplicações, que atualmente se dá apenas pela equipe de Infraestrutura, poderá ser realizado pela equipe de desenvolvimento através da Entrega Contínua, sendo possível, publicação de aplicações, análise de logs, interação com *Pods* e restauração rápida da versão anterior em caso de falhas. Entretanto, a criação de armazenamento, com a criação de PV

(*persistente volumes*) no Cluster Kubernetes continuará a ser feita pela equipe de Infraestrutura. A utilização de conceito de projetos tanto no Argo CD quanto no Gitlab permite uma melhor administração e controle de acesso de aplicações e usuários. Atualmente o cluster Kubernetes está em fase de testes de homologação, sendo necessárias configurações de outras ferramentas antes ser disponibilizado em produção.

O GitOps com Kubernetes leva a infraestrutura como código a um outro nível. O estilo declarativo e o modelo de reconciliação do Kubernetes proporcionam um ambiente extremamente favorável para a sincronização e automação de infraestruturas através do *git*. O Argo CD é uma excelente ferramenta para esse trabalho podendo ser usado para gerenciar várias aplicações em diferentes clusters Kubernetes a partir de um único ponto.

Programadores de código ou operadores podem revisar rapidamente quaisquer alterações de aplicativo ou configuração no cluster Kubernetes, tudo a partir da interação com as ferramentas, além de garantir que as implantações no Kubernetes sejam auditáveis.

Para trabalhos futuros, sugere-se que antes desse processo ser disponibilizado em produção, deve-se melhorar a maturidade na equipe de desenvolvimento e melhorar a cobertura de testes, caso contrário pode-se enviar um erro drástico direto para a produção.

## 5. Referências

- Aditya Soni. (2020). Disponível em: <<https://blog.searce.com/argocd-gitops-continuous-delivery-approach-on-google-kubernetes-engine-2a6b3f6813c0>>. Acessado em: 10/02/2023.
- Gitlab. (2023). What is GitOps? Disponível em: <<https://about.gitlab.com/topics/gitops/>>. Acessado em 05/02/2023.
- Gabriel Faraday. (2019). O que é CI/CD? Onde eu uso isso? Disponível em: <<https://gabriel-faraday.medium.com/o-que-%C3%A9-ci-cd-onde-eu-uso-isso-57e9b8ad8c73>>. Acessado em: 13/02/2023.
- Google Developers. (2023). Kubernetes e os desafios da entrega contínua de software. Disponível em: <<https://cloud.google.com/architecture/addressing-continuous-delivery-challenges-in-a-kubernetes-world?hl=pt-br>>. Acessado em 27/02/2023.
- Hudson D. C. Ângelo. (2019). Integração Contínua e seus benefícios. Disponível em: <<https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/informatica/integracao-continua-seus-beneficios.htm>>. Acessado em: 14/02/2023.
- Pereira Ferreira, A. and Sinnott, R. (2019). A performance evaluation of containers running on managed kubernetes services. In 2019 IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (Cloud Com), pages 199–208.

# Painel de indicadores aplicado a uma metodologia de monitoramento do Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicações - PDTIC para suporte a Gestão e Governança de TI da UFLA

Thiago Bellotti Furtado<sup>1</sup>, Erasmo Evangelista de Oliveira<sup>1</sup>, Adriano Higino Freire<sup>1</sup>, Flávio Lopes de Moraes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Superintendência de Governança – Universidade Federal de Lavras (UFLA)  
Caixa Postal 3037 – 37.203-202 – Lavras – MG – Brasil

{thiagofurtado,erasmo,adriano,flavio}@ufla.br

**Resumo.** O propósito deste trabalho é expor as soluções adotadas para aprimorar o processo de monitoramento do PDTIC da UFLA. Essas soluções viabilizam a disponibilização de informações de grande importância para subsidiar a gestão da instituição na tomada de decisões precisas em relação ao acompanhamento e controle do cumprimento das metas relacionadas à TI. A concepção da metodologia de monitoramento e do painel de projetos ocorreu por meio da execução de três etapas que foram detalhadas ao longo deste trabalho. Com a implantação dessa solução entregou-se para a gestão da UFLA um mecanismo capaz de centralizar dados e gerar informações para acompanhamento dos projetos do PDTIC.

**Palavras-chave:** Governança de TI. PDTIC. Business Intelligence

## 1. Introdução

Realizar o planejamento e monitoramento de projetos que demandam ações da área de Tecnologia da Informação - TI nas instituições de ensino superior é uma tarefa complexa, ocasionada pela diversidade de projetos das áreas de negócio fomentados pelos recentes processos de transformação digital. Essas ações tornam-se ainda mais íngremes quando há uma frequente alternância de prioridade na execução de projetos, ocasionando atrasos no cumprimento das metas planejadas.

A fim de melhorar a gestão dos projetos de TI e o alinhamento com os objetivos estratégicos da Universidade Federal de Lavras (UFLA), desde 2011 é elaborado o Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação - PDTIC, com o objetivo de atender às necessidades de serviços, infraestrutura, sistemas de informação, segurança e gestão e governança de TI em âmbito institucional<sup>1</sup>.

De acordo com o Referencial Básico de Governança Pública Organizacional [Brasil 2020], a governança pública compreende os mecanismos de liderança, estratégia e controle utilizados para avaliar, direcionar e monitorar a atuação da gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade com eficiência.

<sup>1</sup>O PDTIC 2021/2025 está disponível na página <https://dgti.ufla.br/organizacional/pdtic>

A UFLA tem adotado medidas para aprimorar gradualmente a sua Governança Pública, adotando diversos mecanismos de liderança estratégica e controle. Entre essas estratégias inclui-se a Governança de Dados (GD) - conjunto de práticas visando organizar o uso e controle adequado dos dados como um ativo organizacional [Barbieri 2019]. Dentre as iniciativas relacionadas ao aprimoramento da GD, destacam-se os projetos relacionados ao desenvolvimento e implantação de soluções de Data Warehousing e Business Intelligence [Cardoso and Su 2022].

O propósito deste trabalho é expor as soluções adotadas para aprimorar o processo de monitoramento do PDTIC da UFLA. Essas soluções viabilizam a disponibilização de informações de grande importância para subsidiar a gestão da instituição na tomada de decisões precisas em relação ao acompanhamento e controle do cumprimento das metas relacionadas à TI.

## 2. Métodos

O monitoramento do PDTIC da UFLA é realizado de acordo com a metodologia contida no Guia de PDTIC do SISP – versão 2.1 [da Economia 2021]. A etapa de acompanhamento desta metodologia consiste de 5 subprocessos: Planejamento, Monitoramento, Execução, Avaliação Intermediária e Avaliação Final. Nestes subprocessos, atuam três atores: o Comitê Interno de Governança - CIGOV-UFLA, a Equipe de Monitoramento do PDTIC e a Autoridade Máxima da UFLA.

A concepção da metodologia de monitoramento e do painel de projetos, ocorreu por meio da execução de três etapas, a saber: (i) criação da comissão de monitoramento do PDTIC, (ii) definição da metodologia e sistemas para realização do monitoramento do PDTIC e (iii) atualização das informações dos projetos para disponibilização dos dados em um Painel de Projetos.

A primeira etapa iniciou-se com a constituição de uma comissão que ficou responsável por criar mecanismos efetivos para a manutenção e monitoramento do PDTIC.

Na segunda etapa foram identificados quais softwares seriam adequados para aplicar a metodologia de monitoramento definida. Optou-se por utilizar o software Taiga.io para registrar as informações de projetos relacionados com as metas e ações do PDTIC; e o software Metabase foi utilizado para gerar os painéis de dados a partir das informações armazenadas na base de dados do Taiga. Os ajustes e transformações nos dados foram realizados utilizando Python e Apache Airflow.

O Taiga é um sistema de gerenciamento de projetos gratuito e de código aberto para startups, desenvolvedores ágeis e designers <sup>2</sup> [Kaleidos 2023]. O Metabase é uma plataforma de Business Intelligence - BI que possui módulos que permitem gerenciar o acesso, a privacidade e a exploração de dados para equipes diversas <sup>3</sup> [Metabase 2023].

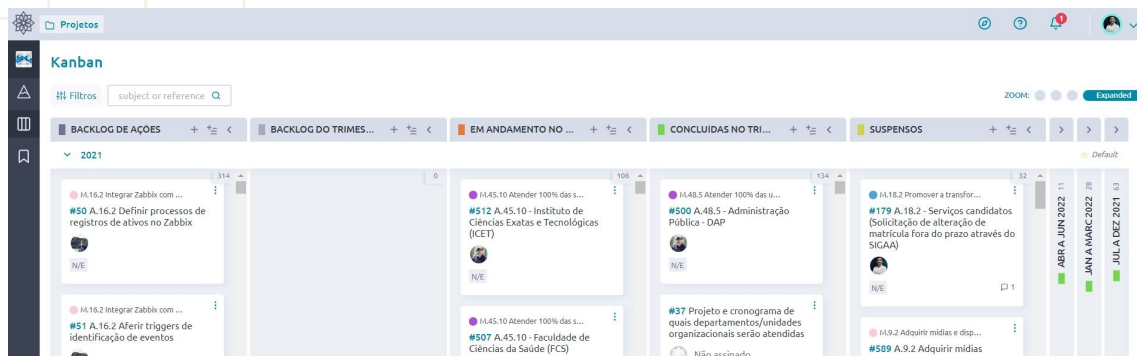
Os softwares Metabase, Apache Airflow e a linguagem de programação Python já faziam parte da estrutura de Business Intelligence implantada na instituição. Para a escolha desses softwares realizou-se um estudo prévio com análise de mercado e benchmarking com outras instituições. Foi selecionado um arcabouço de tecnologias open-source, sendo instaladas on-premise no datacenter institucional, o qual possui uma estru-

<sup>2</sup>Kaleidos (2023). Taiga software. url: <https://www.taiga.io/>

<sup>3</sup>Metabase (2023). Metabase software. url: <https://www.metabase.com/>

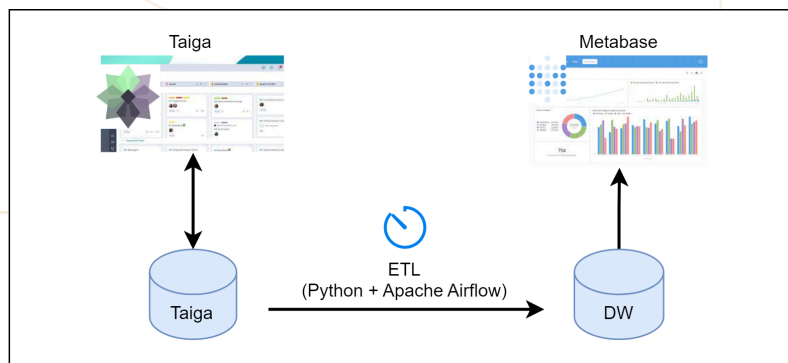
tura de funcionamento adequada para o projeto. Essas ações evitaram o aprisionamento tecnológico e o comprometimento de recursos orçamentários de custeio. Além disso, com o propósito de promover uma mudança para uma abordagem de gestão mais participativa e fundamentada nos princípios ágeis, optou-se por iniciar a gestão de alguns projetos no Taiga, que é uma plataforma que possui uma estrutura baseada nas metodologias ágeis e demonstra ser apropriado para lidar com projetos em diversas áreas temáticas de tecnologia.

Um quadro Kanban foi criado no software Taiga para facilitar o monitoramento das metas e ações do PDTIC, conforme apresentado na Figura 1. Foram criadas 8 colunas no quadro Kanban, cada qual com um status que identificam a situação das metas naquele momento. A cada três meses a comissão de monitoramento do PDTIC se reúne para verificar a evolução do cumprimento das metas atualizando as informações no sistema Taiga. O acompanhamento das metas e ações do PDTIC utiliza conceitos de Gestão Ágil de Projetos em que as metas são mapeadas em épicos e as ações em histórias de usuário.



**Figura 1. Quadro kanban com as Metas e Ações do PDTIC**

Na terceira e última etapa, utilizou-se Python e Apache Airflow para implementar o processo de ETL - Extração, Transformação e Carga de Dados da base do sistema Taiga. Estes dados são inseridos em um Data Warehouse - DW para geração das informações que são disponibilizadas em um Painel de Indicadores de Projetos, conforme representada na Figura 2.



**Figura 2. Filtros e gráficos do Painel de Projetos**

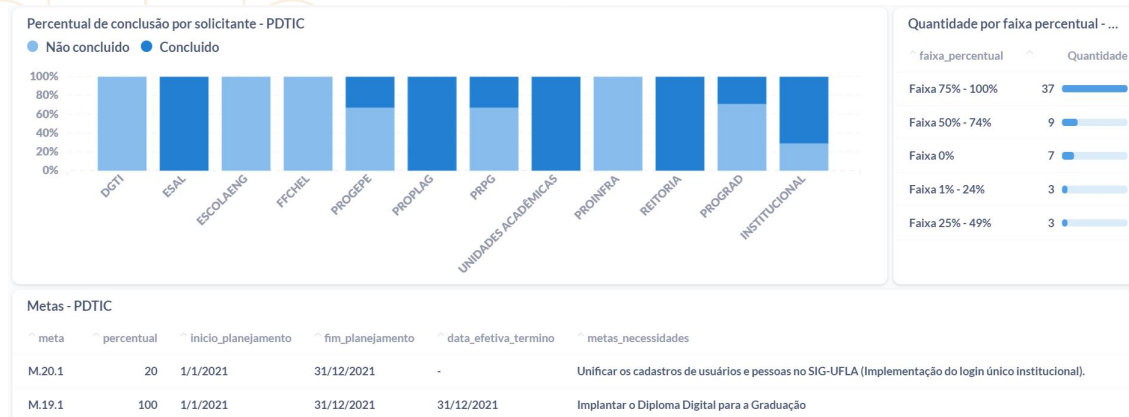
Também foram criados campos personalizados no sistema Taiga para representar



informações que são referentes às dimensões do PDTIC, as quais são obtidas por meio de filtros disponibilizados no Painel, conforme representados nas Figuras 3 e 4.



**Figura 3. Filtros e gráficos do Painel de Projetos**



**Figura 4. Gráficos do Painel de Projetos com listas de projetos**

### 3. Resultados e discussão

Com a implantação da solução entregou-se para a gestão da UFLA um mecanismo capaz de centralizar dados e gerar informações para acompanhamento dos projetos do PDTIC, que anteriormente estavam dispersas em diversas planilhas, impossibilitando a integração do trabalho entre as coordenadorias e do Comitê Interno de Governança - CIGOV da UFLA. Podem-se citar como principais resultados alcançados os seguintes:

1 - Transparência nas ações da instituição - O acesso ao Painel de Projetos é público, o que permite que qualquer pessoa, seja da comunidade acadêmica ou da sociedade, consiga acessá-lo a qualquer momento e verificar as metas, ações e o progresso dos projetos. O acesso ao painel pode ser feito pelo link: <https://metabase.ufla.br/public/dashboard/9fe0a259-4e36-4dac-baf0-511be2a85009>

2 - Dimensionamento de Metas e Ações - Proporcionou-se uma visão macro das metas de TI da instituição que auxiliam na construção de projetos, estratégias, processos e demais atividades e decisões da direção executiva e do CIGOV da UFLA.

3 - Integração entre as coordenadorias - A solução proporciona maior integração entre as coordenadorias e o CIGOV, visto que as metas a serem cumpridas podem ser

correspondentes em mais de uma área de TI, e relacionados com mais de um processo organizacional.

4 - Possibilidade de análise de dados - Os filtros disponíveis no Painel de Projetos permitem que sejam feitas análises cruzando informações entre os projetos de cada área, viabilizando a identificação de informações que antes não eram perceptíveis a partir das planilhas de dados.

5 - Maior controle sobre os projetos - A atualização das informações sobre a evolução do PDTIC pode ser realizada a qualquer momento pelo responsável pela execução da meta ou ação. A facilidade no monitoramento das metas e ações permite que o Painel de Projetos reflita sempre a situação atual que encontram-se os projetos.

Os ajustes e melhorias na metodologia de monitoramento das atividades do PDTIC são contínuas para fornecer uma melhor organização e controle sobre as metas e ações planejadas no PDTIC, e conseqüentemente maior transparência e domínio para os gestores da UFLA, além de ser um instrumento de controle social.

#### 4. Conclusões

Controles que anteriormente estavam dispersos em diversas planilhas eletrônicas, impossibilitando a integração do trabalho entre as coordenadorias e do Comitê Interno de Governança - CIGOV da UFLA, agora são realizados por meio de um sistema de monitoramento mais moderno e eficiente. A direção executiva da instituição, juntamente com o CIGOV, podem frequentemente consultar e analisar as informações das metas disponíveis nos painéis de dados.

A metodologia de monitoramento utilizada otimizou o controle e o acompanhamento das informações do PDTIC, conforme almejado pelo CIGOV e pela diretoria executiva da UFLA. Além disso, a possibilidade de aplicação de filtros sobre as informações no painel de projetos viabilizou o cruzamento de dados, que permitiu uma visualização e análise minuciosa do estado atual das metas.

No que se refere a direcionamentos futuros, tem-se como proposta a melhoria da metodologia adotada e a aplicação do sistema Taiga, na gestão dos projetos internos das coordenadorias da Diretoria de Gestão de Tecnologia e Informação (DGTI) / Superintendência de Governança (SGV), a fim de tornar mais dinâmica a atualização das informações no Painel de Projetos.

#### Referências

- Barbieri, C. (2019). *Governança de Dados: Práticas, conceitos e novos caminhos*. Alta Books.
- Brasil (2020). Referencial básico de governança organizacional para organizações públicas e outros entes jurisdicionados ao tcu. *Brasília: TCU*, 3.
- Cardoso, E. and Su, X. (2022). *Designing a Business Intelligence and Analytics Maturity Model for Higher Education: A Design Science Approach*, volume 12. MDPI.
- da Economia, M. (2021). Guia de PDTIC do SISP - versão 2.1. *Brasília: SISP*, 2.1.
- Kaleidos (2023). Taiga software. url: <https://www.taiga.io/>.
- Metabase (2023). Metabase software. url: <https://www.metabase.com/>.

## Memórias da Gestão do Projeto Diploma Digital na UFMG: um arcabouço de novas soluções acadêmicas

Patrícia Nascimento Silva<sup>1</sup>, Daniele Cláudia Matta Fagundes Zarate<sup>2</sup>, Karina Flaviana Ribeiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Escola de Ciência da Informação - Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>2</sup>Coordenação de Sistemas Acadêmicos - Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>3</sup>Diretoria de Tecnologia da Informação - Universidade Federal de Minas Gerais

{patricians, zarate, kfribeiro}@ufmg.br

**Resumo.** Este artigo apresenta um relato de experiência da implantação do Diploma Digital na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). A UFMG aderiu à solução da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), em parceria com o Ministério da Educação (MEC), e tem realizado as adequações em seu sistema acadêmico. O gerenciamento do projeto foi feito utilizando o método SCRUM e os artefatos foram entregues conforme as prioridades definidas pela legislação e pela Universidade. A UFMG está na fase final do projeto e implementou as últimas funcionalidades definidas pela legislação em abril de 2023 para então iniciar o projeto para atendimento ao registro de diploma digital das instituições externas.

**Palavras-chave:** Diploma digital, Gestão de projetos, SCRUM, UFMG.

### 1. Introdução

O projeto Diploma Digital (DD) iniciou em 2021 e segue ativo em 2023, para as Instituições de Ensino Superior (IES) que aderiram à solução da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), em parceria com o Ministério da Educação (MEC), e se insere no projeto de inovação e transformação digital. O projeto DD permite gerar, registrar, autenticar e preservar a versão digital de diplomas de graduação, em conformidade com as normas do MEC e registrados em *blockchain*. Ademais, visa modernizar os processos de emissão de diplomas e dispensar a emissão e arquivamento de documentos de papel, garantindo a autenticidade dos diplomas digitais e evitando quaisquer falsificações e irregularidades (RNP, 2023).

A partir da adesão ao serviço da RNP, as IES precisavam fazer as devidas adaptações nos seus sistemas acadêmicos para emissão do diploma digital. No entanto, essas adaptações, inicialmente previstas em um único projeto, têm sido estendidas, visto a complexidade da representação das informações acadêmicas, em contextos diferenciados e garantidos na autonomia universitária. Desta forma, um dos maiores desafios do projeto tem sido padronizar, em único documento, todas as informações da vida acadêmica do aluno.

A interoperabilidade entre sistemas é um dos requisitos para o funcionamento dessa solução, que centraliza a validação dos diplomas. Contudo, cada IES possui um sistema específico para gestão acadêmica e essa adaptação à solução da RNP envolve compreender os conceitos, organizar e tratar dados e regular processos. Somada a essas

especificidades, a normatização do DD tem evoluído e novas Instruções Normativas foram publicadas, ao longo destes dois anos, envolvendo novos artefatos não previstos inicialmente, como o currículo digital. Este artigo é um relato de experiência da implantação do DD na UFMG com o objetivo de apresentar o histórico da gestão do projeto, assim como as soluções integradas ao sistema acadêmico para atender aos serviços do diploma digital da RNP, até março de 2023.

## 2. Histórico do Projeto Diploma Digital

O Diploma em formato digital foi instituído por meio da Portaria MEC Nº 330, de 5 de abril de 2018. Entretanto, no documento retromencionado não foram apresentadas as definições conceituais e tecnológicas para implementação do DD, tal orientação viria oportunamente como determinou o Art. 3º da referida Portaria, que informava que os procedimentos gerais para emissão de documentos por meio digital e para a expedição e o registro de diplomas digitais seriam regulamentados em ato específico do MEC. A Portaria Nº 1095, de 25 de outubro de 2018, estabeleceu diretrizes para o diploma digital, porém no âmbito das regras de negócio. Em seguida, a Portaria Nº 554, de 11 de março de 2019, dispôs sobre a expedição e o registro de diplomas de cursos superiores de graduação, no âmbito do sistema federal de ensino, detalhando o processo a ser seguido. Contudo, somente em 2020, com a publicação da Instrução Normativa (IN) Nº 1, de 15 de dezembro de 2020, que foi apresentada a regulamentação técnica para a emissão e o registro de diploma de graduação, por meio digital, pelas Instituições de Ensino Superior (IES) pertencentes ao Sistema Federal de Ensino. Nesta IN os requisitos de sistema foram definidos e o esquema do XML especificado. A partir dessas normatizações a RNP desenvolveu sua solução e a ofereceu, em parceria com o MEC, para IES, a partir de junho de 2021.

A solução, em princípio, era generalista, assim como a normatização, e as regras implementadas não permitiam adaptações. No entanto, cada IES tinha particularidades e conceitos diferentes para representação das informações acadêmicas. Durante as primeiras reuniões do projeto de adaptação à solução da RNP, com as IES, foram identificadas condições e funcionalidades não previstas, o que gerou várias discussões entre as IES, a RNP e o MEC, responsável pela normatização. Visto as dificuldades de comunicação com a RNP, principalmente em relação aos conceitos e processos, foi criado um grupo de whatsapp em julho de 2021, por iniciativa da UFMG, para que as IES pudessem trocar informações e compartilhar as dificuldades enfrentadas. O grupo segue ativo e em março de 2023 já contava com 180 participantes.

Além dos desafios visualizados na primeira versão, alterações na legislação eram implementadas ao longo dos meses pelo MEC (IN Nº 1, de 19 de julho de 2021; IN Nº 2, de 12 de novembro de 2021; IN Nº 2, de 2 de maio de 2022; IN Nº 5, de 14 de outubro de 2022), e refletiam diretamente na solução da RNP, que atualizava as versões da API do conector. Destaca-se que algumas INs prorrogaram alguns prazos, possivelmente frente às solicitações e relatos de dificuldades de diversas IES frente às adequações constantes na legislação. No entanto, mesmo com extensão dos prazos pelo MEC, o tempo era muito curto, visto que inicialmente as alterações precisavam ser implementadas na solução da RNP para depois serem repassadas as IES que iriam fazer as adequações nos seus sistemas acadêmicos.

### 3. Metodologia

Este artigo é um relato de experiência que apresenta as experiências vivenciadas no projeto do diploma digital na UFMG. Inicialmente foi realizada uma pesquisa documental nas legislações sobre o diploma, para identificar as alterações e evoluções, desde o início do projeto, em 2021. Em seguida, uma pesquisa documental foi realizada no repositório do projeto, a fim de identificar marcos e entregas realizadas. O projeto desde o início utilizou o método SCRUM, uma metodologia ágil utilizada no processo de desenvolvimento de *software*, e a cada *sprint* eram gerados artefatos que eram agrupados em versões, entregues ao longo do projeto. O uso de uma metodologia ágil foi primordial, uma vez que os requisitos e as prioridades sofriam alterações constantes e a cada nova interação era possível fazer ajustes no planejamento. Por fim, foram apresentados os resultados do projeto diploma digital na UFMG, com destaque para as adequações realizadas em ordem cronológica (Figura 1), e os próximos passos do projeto.

### 4. Resultados

A UFMG possui um sistema acadêmico próprio que foi desenvolvido para a Universidade e implementado em 2013. Desde então, este sistema intitulado Siga, evolui com as normatizações externas e internas e necessidades da UFMG. Integrado ao sistema existe um aplicativo e vários *dashboards*, recursos que complementam as demandas da comunidade acadêmica e integram ações de inovação e transformação digital.

A Figura 1 apresenta uma linha do tempo criada com os principais marcos do projeto do DD na UFMG. É importante destacar que esse resultado foi possível a partir da priorização do projeto frente a outras demandas da Universidade. A primeira versão do DD foi disponibilizada em abril de 2022. Contudo, devido às alterações substanciais previstas na normatização, como a inclusão do XSD do histórico parcial e total, a geração dos primeiros DD foi adiada para setembro de 2022, quando foi possível ter uma versão estável e alinhada à legislação vigente.

O Histórico escolar dos estudantes é mencionado na Portaria Nº 330 de 05 de abril de 2018, em seu Parágrafo 1º, Artigo 1º, e dispõe que o diploma digital abrange o registro e o respectivo histórico escolar. Entretanto, as orientações e normatizações para sua implementação no formato digital foram disponibilizadas somente a partir da IN Nº 1 de 15 de dezembro de 2020, com prazo para sua implementação previsto para outubro de 2022, conforme as IN Nº 2 de 02 de maio de 2022 e IN Nº 4 de 04 de julho de 2022. É importante salientar que as IES têm sua organização para emissão dos históricos escolares dos estudantes e as normativas exigiam uma adaptação e interpretação dos dados que deveriam constar no Histórico Digital (HD). Esse trabalho envolveu aspectos administrativos, conceituais e técnicos referentes aos dados constantes no sistema acadêmico, a fim de garantir fidedignidade com os requisitos das informações apontadas na normatização. Em que pese, a documentação acadêmica, outro artefato presente nas normativas, já dispunham de uma parte significativa dos dados que iriam constar no HD, o que em certa medida contribuiu para agilizar o desenvolvimento de



uma solução técnica para atendimento do HD. Na Figura 1 é apresentado os principais marcos do projeto do DD na UFMG.



**Figura 1. Histórico do Projeto Diploma Digital na UFMG**

A criação e as orientações para implementação do Currículo Digital (CD) são apresentadas por meio da IN Nº 05 de 14 de outubro de 2022, no Inciso VI do Art. 4º, com prazo final de implementação até abril de 2023, prorrogado novamente por meio da IN Nº1 de 16 de fevereiro de 2023. A UFMG está em processo de desenvolvimento para o atendimento desse novo artefato, tal processo envolve a leitura do documento e análise das informações que deverão constar no XML do CD, no sentido de compatibilizar os conceitos da Universidade com os dados requeridos na normatização. Destaca-se que para esse entendimento e para a análise foram realizadas discussões com representantes do MEC no intuito de esclarecer dúvidas e sobretudo garantir que as informações presentes no artefato sejam compatíveis e fiéis às requeridas na normatização. Funcionalidades como segunda via, revogação e apostilamento foram disponibilizadas no final de 2022 e início de 2023 e demandaram de uma análise mais

criterosa, por envolver documentos com suportes diferentes (impresso e digital) ambos registrados no mesmo sistema acadêmico, em períodos diferentes. Com isso, a partir deste período os documentos emitidos eram somente digitais e não mais impressos.

Embora a UFMG tenha a prerrogativa de registrar diplomas de outras IES, por questões de priorização de atendimento aos normativos das IN mencionadas acima, no âmbito da instituição, ainda não foi possível implementar tal demanda. Entretanto, a UFMG já dispõe de sistema de interação entre as IES emissoras que registram seus diplomas junto à UFMG. Nesse ponto, é vislumbrado como desafio a integração entre as informações, o desenvolvimento dos requisitos das emissoras de diploma e os processos que envolverão a emissão do registro desses diplomas junto à RNP.

Por fim, é importante destacar que o grupo de Whatsapp criado pela UFMG foi um canal de comunicação importante entre as IES que aderiram à solução da RNP. Por meio deste canal, inúmeras dúvidas foram compartilhadas e sanadas pelos integrantes do grupo que já tinham vivenciado alguma situação parecida. Em uma pesquisa informal, realizada em março de 2023, foi possível identificar que as IES seguem realizando as últimas implementações no DD e que o registro de instituições externas ainda não foi implementado pela grande maioria das IES.

## 5. Considerações Finais

Gerenciar um projeto cujo escopo inicial sofre constantes alterações, ao longo dos quase dois anos de vigência, é um desafio constante na UFMG. Ademais, a inexistência de padrões para representação das informações acadêmicas potencializou as adversidades e provocaram muitas discussões entre o MEC, a RNP e a IES. Este artigo apresentou um relato de experiência da UFMG, por meio de um breve histórico do projeto, com destaque para as principais alterações na legislação e adaptações realizadas no seu sistema acadêmico próprio.

Conforme o planejamento delineado em março de 2023, em abril de 2023 todas as funcionalidades relativas ao DD foram implementadas em produção. Com isso, todos os concluintes de 2022/2 já podem ter o seu DD emitido no sistema, no entanto como o calendário acadêmico foi ajustado com o ano civil em 2023, esse impacto será visualizado pela comunidade acadêmica ao longo deste ano de 2023. Melhorias nos processos ainda podem ser visualizadas, como o envio da documentação dos estudantes e o fluxo de assinaturas no DD, que é relativamente longo e enfrenta desafios culturais para ganhar agilidade, característica inerente do processo de transformação digital. A UFMG concluiu a implementação das últimas funcionalidades definidas pela legislação e está planejando um novo projeto para atendimento ao registro de diploma digital das instituições externas.

## Referências

- Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) (2023). Diploma Digital. <https://www.rnp.br/servicos/diploma-digital>
- Ministério da Educação (MEC) (2023). Diploma Digital. Normatização. <http://portal.mec.gov.br/diplomadigital/>

## PDTIC 2023-2027 da Unilab: a experiência de elaboração alinhada estrategicamente à Transformação Digital

**Reginaldo S. dos Anjos<sup>1</sup>, Francisco Kleber R. de Castro<sup>1</sup>, Igo da C. dos Santos<sup>1</sup>, Emanuel M. Freitas<sup>1</sup>, Giancarlo C. Vecchia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Divisão de Planejamento e Governança (DPG) - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) - 62.790-000 - Redenção – Ceará

<sup>2</sup>Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) - 62.790-000 - Redenção – Ceará

{reginaldo.anjos, kleber, igo, emanuelmarques, giancarlo}@unilab.edu.br

**Resumo.** Neste artigo são relatados os principais aspectos da experiência institucional da Equipe de Elaboração do Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (EqEPDTIC), da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) com o PDTIC 2023-2027. Aborda-se a metodologia aplicada, os alinhamentos estratégicos e critérios de priorização utilizados, comentando-se os resultados planejados e as conclusões sobre o Plano Diretor de TIC considerado. Destaca-se a evolução na implementação da Transformação Digital com o PDTIC 2023-2027 no âmbito educacional da Unilab.

**Palavras-chave:** Gestão e Governança de TIC, Plano Diretor de TIC, Transformação Digital, Educação.

### 1. Introdução

O Governo Digital tem sido a principal política de transformação digital no setor público do Brasil. Trata-se de uma tendência de inovação tecnológica, buscando-se a desburocratização da relação entre governo e cidadão, ampliando-se o acesso aos serviços digitais e incentivando a participação da sociedade na esfera pública.

Mediante a instituição da Estratégia do Governo Digital (EGD) no âmbito da Administração Pública Federal (APF) direta, autárquica e fundacional, para a consecução dos objetivos estabelecidos na EGD, os órgãos e as entidades devem elaborar instrumentos de planejamento, dentre os quais, o Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC) [Brasil 2020].

Relata-se neste trabalho, a experiência da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), na elaboração do PDTIC quinquenal de 2023 a 2027 (PDTIC 2023-2027), criado pela Equipe de Elaboração do PDTIC (EqEPDTIC) designada e que possui alinhamento estratégico às diretrizes governamentais para a Transformação Digital na instituição [Unilab 2023].

### 2. Metodologia aplicada

O PDTIC 2023-2027 da Unilab foi elaborado seguindo-se três subprocessos: Preparação, Diagnóstico e Planejamento, conforme orientações do Guia de PDTIC do SISP, versão 2.1 [Brasil 2021].

## 2.1. Alinhamento estratégico

Para o PDTIC 2023-2027, foram considerados o alinhamento às estratégias institucionais e o alinhamento às estratégias governamentais.

### 2.1.1. Alinhamento às estratégias institucionais

Dois instrumentos estratégicos institucionais foram considerados para o alinhamento estratégico: o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) [Unilab 2021] e o Mapa Estratégico de Tecnologia da Informação e Comunicação (ME-TIC) [Unilab 2023], ambos para o quinquênio 2023 a 2027 da universidade.

O PDI da Unilab (PDI 2023-2027) é composto por 62 objetivos estratégicos (OE), os quais são categorizados em 06 blocos temáticos (BL). O Quadro 1 contém as informações do PDI 2023-2027 [Unilab 2021].

**Quadro 1. Informações sobre o PDI 2023-2027 da Unilab.**

Bloco Temático (BL)	Objetivos Estratégicos (OE)
(BL01): Ensino, pesquisa e extensão	15 objetivos: OE01 a OE15
(BL02): Interiorização, Internacionalização e Relações Institucionais	10 objetivos: OE16 a OE25
(BL03): Estudantes	06 objetivos: OE26 a OE31
(BL04): Pessoas	09 objetivos: OE32 a OE40
(BL05): Orçamento	02 objetivos: OE41 e OE42
(BL06): Gestão	20 objetivos: OE43 a OE62

Para a área de TIC, definido no próprio PDTIC 2023-2027, considerou-se o ME-TIC, levantado após a análise do referencial estratégico de TIC correspondente. O ME-TIC é composto por 24 objetivos estratégicos (OT), dispostos por meio de 10 bases estratégicas de TIC (BE). O Quadro 2 contém as informações do ME-TIC da Unilab.

**Quadro 2. Informações sobre o ME-TIC da Unilab.**

Base Estratégica (BE)	Objetivos Estratégicos (OT)
(BE01): Negócio acadêmico	03 objetivos: OT01 a OT03
(BE02): Operacionalização administrativa	02 objetivos: OT04 e OT05
(BE03): Gestão da informação	02 objetivos: OT06 e OT07
(BE04): Infraestrutura de TIC	05 objetivos: OT08 a OT12
(BE05): Governança de TIC	05 objetivos: OT13 a OT17
(BE06): Planos de TIC	01 objetivo: OT18
(BE07): Continuidade de negócio	01 objetivo: OT19
(BE08): Segurança da Informação e Comunicação	02 objetivos: OT20 e OT21
(BE09): Processos internos da DTI	02 objetivos: OT22 e OT23
(BE10): Programa de gestão	01 objetivo: OT24

### 2.1.2. Alinhamento às estratégias governamentais

Atualizada com as metas vigentes para a transformação digital de serviços no âmbito da APF, foi considerada a EGD para o quadriênio 2020 a 2023. A EGD 2020-2023 foi instituída com 59 iniciativas (INI), distribuídas dentre 18 objetivos (OB) organizados em 06 princípios (PR). O Quadro 3 contém as informações da EGD [Brasil 2020].

**Quadro 3. Informações sobre a EGD 2020-2023.**

Princípio (PR)	Objetivos (OB) e Iniciativas (INI)
(PR01): Governo centrado no cidadão	03 objetivos e 07 iniciativas
(PR02): Governo integrado	03 objetivos e 10 iniciativas
(PR03): Governo inteligente	03 objetivos e 10 iniciativas
(PR04): Governo confiável	03 objetivos e 12 iniciativas
(PR05): Governo transparente e aberto	03 objetivos e 10 iniciativas
(PR06): Governo eficiente	03 objetivos e 10 iniciativas

**2.2. Critérios de priorização**
**2.2.1. Critérios eliminatórios**

Cada Necessidade de Tecnologia da Informação e Comunicação (NTIC) levantada no subprocesso de Diagnóstico, precisa estar diretamente relacionada aos objetivos estratégicos do PDI vigente ou, para atender orientação específica sobre Governança TIC na APF, devem estar alinhadas à EGD vigente. Toda NTIC considerada válida deverá estar alinhada aos objetivos estratégicos do PDTIC [Unilab 2023].

Dessa forma, como critérios eliminatórios de priorização, foram considerados o alinhamento ao PDI, o alinhamento à EGD e o alinhamento ao PDTIC. Caso a NTIC levantada ao longo da vigência do PDTIC não atenda inicialmente aos critérios eliminatórios mencionados, esta será descartada de ofício pelos agentes responsáveis pela execução ou acompanhamento do PDTIC [Unilab 2023].

**2.2.2. Critérios classificatórios**

A priorização do atendimento das necessidades é um desafio natural, devido a interesses específicos de unidades institucionais. A EqEPDTIC percebeu que, em algumas situações, a priorização era realizada de forma empírica e subjetiva, baseada na percepção do(a) gestor(a) máximo(a) ou de um colegiado. Com o intuito de se atender o princípio da impessoalidade e tornar objetivos os critérios de priorização, as definições de quais critérios, quais seus pesos e como classificá-los foram delegadas ao CGD.

Após atender ao critério eliminatório, cada NTIC levantada foi priorizada de forma classificatória, mediante 05 itens: Legislação, Avaliação do MEC, Órgãos de Controle, Melhoria de Eficiência e Danos/Riscos.

Os critérios de Legislação e de Avaliação do MEC foram destacados no valor do peso em relação aos demais, mediante o entendimento sobre a disciplina jurídica dos serviços públicos e o alinhamento institucional às exigências do órgão superior, respectivamente. A Tabela 1 contém os níveis de pontuação por critério classificatório.

**Tabela 1. Critérios de pontuação classificatórios e níveis de pontuação.**

Critério	Peso	Níveis de pontuação
Legislação	2	01: Sem exigência legal; 02: Atender a portarias internas; 03: Atender a resoluções internas, 04: Atender a instruções normativas e equivalentes; 05: Atender a leis e equivalentes
Avaliação do MEC	2	01: Não é requisito; 05: É requisito
Órgãos de Controle	1	01: Sem recomendação; 02: Há recomendação a vencer; 03: Há recomendação vencida; 04: Há determinação a vencer; 05: Há determinação vencida



Melhoria de Eficiência	1	Equipe, Tempo, Volume e Pessoas		
		01: Não melhorou nenhum parâmetro; 02: Melhorou 01 parâmetro; 03: Melhorou 02 parâmetros; 04: Melhorou 03 parâmetros; 05: Melhorou todos		
Danos/Riscos	1	G (Gravidade)	U (Urgência)	T (Tendência)
		01: Nenhum dano; 02: 01 dano; 03: 02 danos; 04: 03 danos; 05: 04 ou mais danos	01: 5º ano ou mais; 02: 4º ano; 03: 3º ano; 04: 2º ano; 05: 1º ano	01: Não piora; 02: piora ≤ 25%; 03: 25% < piora < 50%; 04: 75% < piora < 100%; 05: piora ≥ 100%

### 3. Principais resultados com o PDTIC 2023-2027 elaborado

Após os subprocessos de Preparação, Diagnóstico e Planejamento, o PDTIC 2023-2027 foi elaborado. Foram levantados 237 itens de NTIC, os quais subsidiaram um Inventário de Necessidades de TIC Consolidado (INC) contendo 87 itens (39 de Informação, 17 de Serviços de TIC, 20 de Infraestrutura de TIC, 03 de Contratação de TIC e 08 de Pessoal de TIC). Exemplos de NTIC levantados e o INC do PDTIC 2023-2027 podem ser consultados em [Unilab 2023]. A Figura 1 ilustra o PDTIC elaborado.

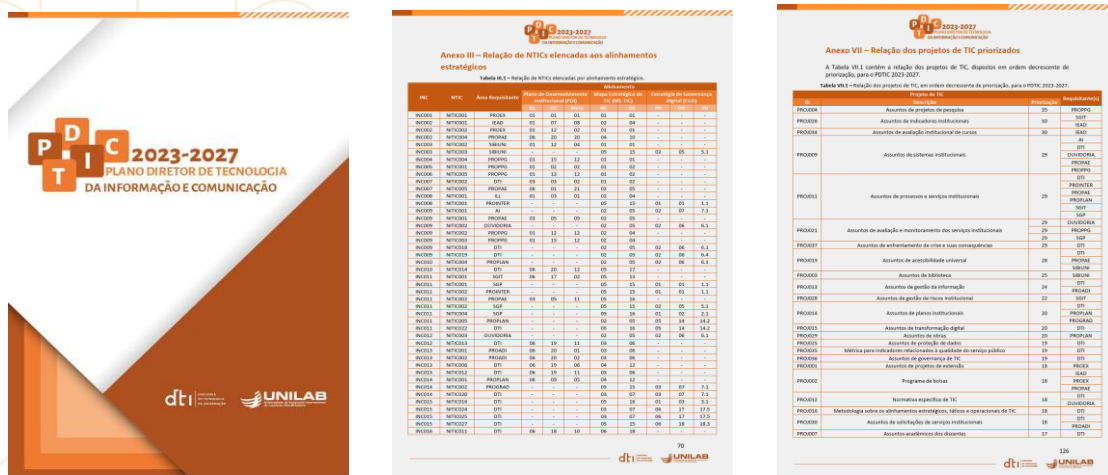


Figura 1. PDTIC 2023-2027 da Unilab elaborado.

Mediante o INC definido, foram estabelecidas 87 metas e 318 ações a serem executadas para o PDTIC 2023-2027. Com o Plano de Metas e Ações, foram definidos 39 projetos de TIC, levando-se em consideração os itens de INC do tipo Informação [Unilab 2023].

A priorização dos projetos de TIC identificados foi definida por consulta às áreas requisitantes da instituição, com os critérios de priorização [Unilab 2023].

Há 10 tipos de planos anuais de TIC no PDTIC 2023-2027: de contratação de software de TIC, de contratação de equipamento de TIC, de contratação de serviço de TIC, de suporte da infraestrutura de TIC, de suporte a equipamento de TIC, de suporte à rede de dados, de atendimento ao usuário, de suporte a sistema, de desenvolvimento de infraestrutura de TIC e de desenvolvimento de sistema [Unilab 2023].

No PDTIC há as relações: entre as NTICs, INC e metas, entre as metas e ações, dos projetos de TIC priorizados, entre os projetos de TIC e as metas e a de planos anuais de TIC previstos. Os fluxos para a atualização do PDTIC 2023-2027 foram criados [Unilab 2023].

## 4. Conclusões

As principais contribuições com o PDTIC elaborado são enumeradas a seguir:

- I. uso das orientações do Guia de PDTIC do SISP, nos processos de elaboração e acompanhamento do Plano Diretor de TIC;
- II. instrumento alinhado às estratégias da organização, levantadas a partir das principais diretrizes, políticas e mapa estratégico de TIC institucionais;
- III. instrumento alinhado às estratégias governamentais, evoluindo na implementação da política de Transformação Digital no âmbito institucional;
- IV. critérios de priorização definidos, tornando objetiva a priorização das necessidades, metas e ações do PDTIC 2023-2027;
- V. critérios de priorização que permitem o CGD exercer decisões de natureza estratégica, deixando apenas para exceções justificadas e fundamentadas, as decisões pontuais quanto às priorizações no PDTIC 2023-2027;
- VI. inventário INC que contempla os 05 tipos de NTIC consolidados;
- VII. desdobramento do Plano de Metas e Ações organizado em Projetos de TIC, os quais abordam conjuntos de NTIC de áreas requisitantes distintas, relacionados a temáticas de negócio institucional semelhantes;
- VIII. planos anuais de TIC como instrumentos de Governança de TIC previstos, com cada um representando um desdobramento do PDTIC a ser executado, contendo os projetos relacionados priorizados e com os seus devidos prazos de execução;
- IX. anexos que contém os itens de NTIC, INC, Metas e Ações e Projetos de TIC priorizados, facilitando a identificação das relações entre os itens planejados;
- X. fluxos dos processos de atualização do documento, seja por revisão planejada ou devido a necessidade, comprovada e aprovada, de inclusão ou exclusão de NTIC, durante o ciclo de vida do PDTIC 2023-2027.

Considera-se que este instrumento representa a maturidade institucional gradativa em relação à Gestão e Governança de TIC, desde a sua criação em 2010. Há a perspectiva de que, mediante o planejamento elaborado e o acompanhamento a ser realizado, a adequada execução do PDTIC fortalecerá e desenvolverá os processos e serviços da área de TIC, apoiando as demais áreas finalísticas de negócio da Unilab.

Interpreta-se também que, de forma alinhada às estratégias governamentais, a Unilab deverá evoluir na implementação da Transformação Digital no âmbito institucional. Como ações futuras, almeja-se a realização do processo de acompanhamento do PDTIC 2023-2027 da Unilab.

## Referências

- Brasil (2020). “Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020”. In: Diário Oficial da União, <https://encurtador.com.br/fqrQR>, fev. 2023.
- Brasil (2021). “Guia de PDTIC do SISP”. <https://encurtador.com.br/EHUX8>, fev. 2023.
- Unilab (2021). “Resolução nº 03/2021, de 25 de outubro de 2021”. <https://encurtador.com.br/rIQR2>, fev. 2023.
- Unilab (2023). “Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação (PDTIC 2023-2027)”. <https://encurtador.com.br/crzT7>, abr. 2023.

# Integração de Informações Estudantis para Análise e Previsão da Evasão no Ensino Superior

Gustavo Zanini Kantorski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Processamento de Dados – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Santa Maria – RS – Brazil

gustavo@ufsm.br

**Resumo.** *Este artigo aborda a evasão existente nos cursos de graduação de uma Instituição pública de ensino superior. O objetivo é a previsão da evasão em cursos de graduação presenciais e a disponibilização de uma plataforma integrada de informações para os coordenadores de curso. A plataforma integrada sobre a análise da evasão tem como a finalidade apresentar perspectivas que permitam uma ação efetiva de intervenção, mitigando o processo da evasão. O trabalho desenvolvido utiliza vários métodos de aprendizagem de máquina para a previsão e uma ferramenta de visualização.*

**Palavras-chave:** *evasão acadêmica, mineração de dados, visualização.*

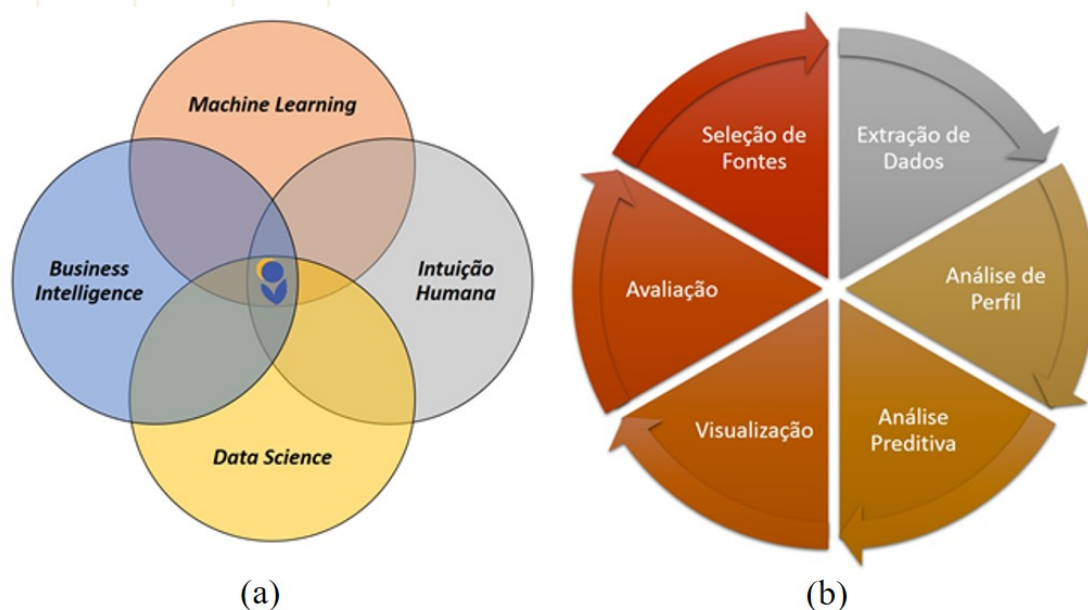
## 1. Introdução

A evasão de estudantes nos cursos de graduação é uma das questões que mais alertam a gestão acadêmica e financeira das Instituições de Ensino Superior. Um dos fatores que podem influenciar a evasão são as formas de ingresso na universidade, pois a ampliação da oferta de vagas resulta em processos seletivos que ofereçam maior ou menor facilidade de acesso, o que pode desenvolver o ingresso de alunos não confiantes sobre suas escolhas profissionais. O Sistema de Seleção Unificada (SiSU), criado em 2010 pelo Ministério da Educação (MEC), teve por finalidade unificar o processo de seleção para ingresso no ensino superior brasileiro. Assim, um sistema que adapta a escolha do candidato com o efeito de pontuação obtida no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), aumenta a chance de ingresso em uma graduação não desejada, o que levará esses estudantes a uma relação distante com o curso, sem os vínculos considerados necessários para o pertencimento institucional e para a articulação com o campo profissional, ambos considerados elementos necessários e fundamentais para a fixação do estudante [Tinto 1975].

Nesse contexto, a UFSM desenvolveu o Projeto Integra, o qual tem como finalidade reduzir a evasão e estimular a permanência dos estudantes nos cursos de graduação da UFSM. Alguns trabalhos desenvolvidos abordam o problema da evasão acadêmica([Kantorski et al. 2015],[Kantorski et al. 2016],[Schmitt et al. 2019],[Viana et al. 2022]). Esses trabalhos têm com o objetivo de utilizar dados históricos e atuais de acadêmicos e utilizar processos e técnicas de mineração de dados a fim de mapear o perfil de possíveis acadêmicos com risco de abandono do curso de graduação a que pertence. O trabalho de [Miollo 2022] apresenta uma solução mobile para visualizar informações sobre evasão em cursos de graduação. O presente trabalho apresenta uma plataforma integrada de análise da evasão em cursos de graduação presenciais.

## 2. Metodologia

Antes de apresentar a metodologia proposta é preciso avaliar a integração das diversas áreas envolvidas no processo. A Figura 1(a) ilustra essa interligação entre as diversas áreas. Todas as áreas estão conectadas para que o processo funcione de maneira satisfatório. A área de *Data Science* permite a avaliação e verificação dos dados envolvidos no processo de descoberta, gerando os dados rotulados automaticamente conforme o histórico da própria instituição. A intuição humana complementa a etapa de *Data Science* fazendo um refinamento essencial para a aumentar a acurácia de todo o processo. O conhecimento do especialista humano nessa etapa permite que rótulos gerados automaticamente possam ser reavaliados para ações futuras. A área de *Machine Learning* utiliza vários algoritmos para classificação dos dados com a finalidade de determinar os estudantes propensos à evasão assim como os atributos que mais influenciaram na previsão. Assim, o aprendizado de máquina (conceitos) e a intuição humana (conhecimento conceitual) são complementares e precisam trabalhar juntas. Essa visão holística em que dados, algoritmos e participação humana trabalhem juntos permite o atingimento dos melhores resultados. Finalmente, na etapa de *Business Intelligence* essas informações são disponibilizadas em uma plataforma integrada, mostrando uma visão holística do processo da evasão. A interseção das áreas é representada pelo projeto Integra.



**Figure 1. (a) Relação entre as áreas de conhecimento e (b) Metodologia Proposta**

A metodologia para construção do modelo envolvendo as áreas envolvidas segue um ciclo virtuoso de retroalimentação buscando a melhoria contínua e o aprimoramento do processo. Para ter uma melhor compreensão da metodologia, ela foi dividida, de forma cartesiana, em várias etapas. A metodologia proposta (Figura 1(b)) compreende seis etapas, que por sua vez, podem ser desmembradas em outras fases. Cada uma das etapas tem uma finalidade específica e está associada a uma ou mais áreas de conhecimento apresentada na Figura 1(a).

A etapa 1, Seleção de Fontes, compreende a escolha dos dados que serão utilizados para todo o processo. As fontes incluem qualquer base de dados, interna ou externa à instituição, na qual seja possível o acesso público ou devidamente autorizado. Na etapa



2, Extração dos Dados, é realizada a coleta inicial dos dados e a descrição e exploração dos dados verificando suas propriedades e qualidade.

A etapa de Análise do Perfil permite organizar os dados extraídos de forma a facilitar a visão do gestor agregando valor ao negócio. Com a finalidade de mostrar ao gestor a importância do perfil do aluno e de preparar essas informações para a descoberta de conhecimento, a análise do perfil foi categorizada em alunos egressos e alunos matriculados. A próxima etapa, Análise Preditiva, é a descoberta de conhecimento propriamente dita. As informações das etapas anteriores servem de insumo para esta etapa. Os atributos disponíveis na análise de perfil dos alunos são organizados para a criação de modelos de aprendizagem de máquina para classificação. A etapa seguinte, Visualização, é responsável pela transformação dos resultados das etapas anteriores em referências visuais que permitam a geração de *insights* sobre esses resultados. Essa etapa permite que, por meio da visualização, seja possível identificar padrões, conexões e descobertas que não seriam percebidas.

Finalmente, a avaliação compreende verificar a acurácia do processo de previsão. A avaliação determina a taxa de acerto da evasão e identifica quais as variáveis que influenciaram na previsão. A saída dessa etapa é utilizada como entrada na etapa seguinte e assim o processo entra em um ciclo virtuoso de retroalimentação em busca de constante melhoria contínua.

As seis etapas da metodologia foram organizadas em uma arquitetura conforme mostrada na Figura 2. À esquerda da Figura 2 é possível observar um conjunto de fontes de dados distintas: estruturadas, não estruturadas e semiestruturadas. A partir das fontes selecionadas uma nova fonte de dados é criada (*data lake*). O *data lake* unifica os dados exatamente como estão nas fontes originais. Partindo do *data lake* é possível iniciar duas fases: *i*. Preparação, Modelagem e Avaliação e *ii*. Transformação e Carga. A primeira trata do processo de descoberta de conhecimento a partir do *data lake* e abrange as etapas de extração de dados, análise preditiva e avaliação da metodologia. A segunda é a fase de transformar e carregar os dados de maneira organizada para o *data warehouse* e compreende as etapas de extração e análise do perfil. Finalmente, a fase de Preparação e Visualização realiza os ajustes finais de dados e projeta a interface visual das informações, contemplando a etapa de visualização da metodologia. A metodologia apresentada foi aplicada em 88 cursos de graduação presenciais da UFSM no período de 2021/2 e em 106 cursos de graduação nos períodos 2022/1 e 2022/2.

### 2.1. Visualização do Perfil e da Previsão

A visualização de informações consiste na condensação de uma grande quantidade de dados em uma interface simples e intuitiva. As plataformas utilizadas para a visualização compreendem os navegadores da Web e dispositivos móveis. Os navegadores possuem uma visão mais abrangente das informações enquanto que o aplicativo desenvolvido contempla informações específicas para acompanhamento dos gestores dos cursos. O projeto Integra possui um aplicativo descrito em [Miollo 2022] e três observatórios: Observatório do Curso, Observatório da Evasão e Observatório de Acompanhamento Estudantil, disponíveis em (<https://www.ufsm.br/cpd/integra>). A ferramenta utilizada para implementação da visualização dos observatórios na Web foi o *Power BI*.

O observatório do curso apresenta o painel de perfil do aluno. Esse painel pos-



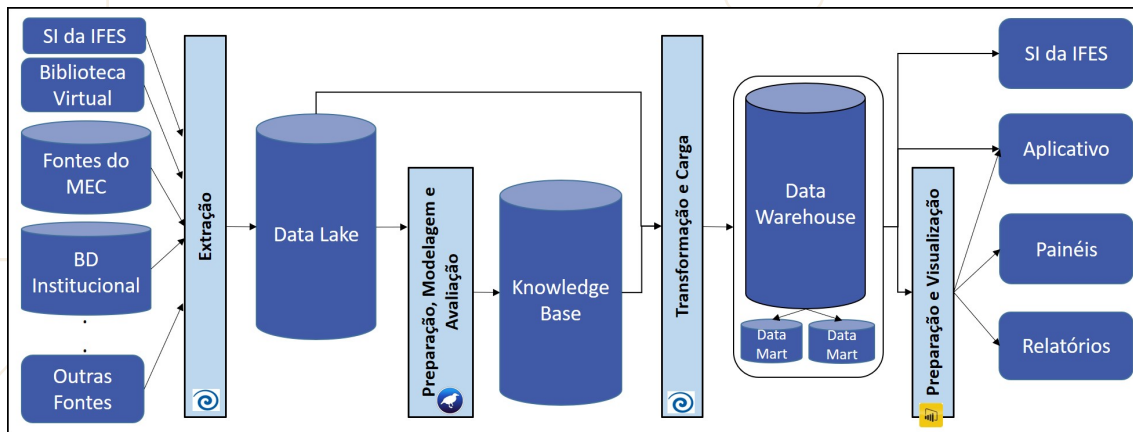


Figure 2. Arquitetura que implementa a Metodologia

sui 17 abas com dados históricos de egressos do curso e dados de alunos regularmente matriculados. Por meio desse observatório é possível avaliar o perfil dos alunos com maior e menor risco, detectar as variáveis envolvidas na processo de avaliação do risco e analisar um conjunto de mais de 30 indicadores sobre o comportamento dos alunos no curso. Na Figura 3 são apresentadas duas das 17 abas disponíveis no observatório. Por exemplo, na Figura 3(a) a parte superior mostra a informação 'Alunos Matriculados' do curso de 'Ciência Biológicas'. Na lateral esquerda são visualizadas as informações do local do curso, coordenador, nível do curso, período de análise, código do curso no sistema e-MEC e a data de processamento da informação. Na parte inferior, o total de matriculados, subdivididos em total de alunos com maior risco e menor risco. Na parte central da Figura 3(a) é mostrada a distribuição dos alunos previstos em relação ao desempenho acadêmico, coeficiente de rendimento acadêmico e dificuldade em disciplinas. A Figura 3(b) ilustra as variáveis que influenciaram na análise de risco de evasão para o curso selecionado.



Figure 3. (a) Perfil do Aluno e (b) Radar dos Atributos

O observatório da evasão apresenta um resumo geral, por unidade de ensino/área de conhecimento no qual são visualizadas as informações referentes a números de evasões monitoradas, total de cursos avaliados, número de alunos matriculados, taxas de acerto da evasão, total de atributos analisados, métodos de aprendizagem aplicados, entre outras. Além disso, o observatório da evasão mostra em detalhes o número total de evasões, os acertos da análise realizada e cada evasão e sua forma de evasão do aluno (cancelamento de matrícula, abandono, transferência, etc).

Finalmente, o observatório de acompanhamento estudantil permite ao gestor visualizar informações específicas de cada aluno e entender o andamento desse estudante no decorrer do curso. Nesse observatório é possível avaliar as informações específicas de cada estudante, tais como, informações socioeconômicas, acadêmicas, currículo de atividades, notas de ingresso (por exemplo, ENEM), participação em outros cursos, ingresso na instituição e uma análise na linha do tempo para avaliar o progresso do estudante.

### 3. Resultados e implementações futuras

O projeto desenvolvido pela UFSM consiste na aplicação de *machine learning*, *data science* e *business intelligence* para mitigar a proliferação da evasão. Assim, reunindo várias técnicas das três áreas propõe o projeto Integra, o qual unifica todos esses conceitos em várias plataformas de visualização. A metodologia possui seis etapas bem definidas agrupadas em uma arquitetura de dados e aplicações. A avaliação experimental foi realizada em três períodos (2021/2, 2022/1 e 2022/2) e contemplou 106 cursos de graduação presenciais da UFSM. A taxa de acerto da evasão alcançou acima de 75%, chegando a 100% em alguns cursos. Por meio dessa visão unificada é possível identificar ações que podem ser aplicadas aos grupos identificados na previsão.

Direções futuras dizem respeito ao mapeamento e a identificação do resultado das ações e o seu impacto no combate à evasão. Identificar não somente os alunos em risco e as variáveis que influenciam na previsão, mas apontar quais as melhores ações a serem aplicadas a um grupo ou especificamente a um aluno. Dessa forma será possível medir qualitativamente e quantitativamente quanto a aplicação de uma determinada ação contribui para a redução da evasão. Outro desafio diz respeito a colaboração entre instituições. Como a solução proposta possui uma arquitetura independente de sistema de informações institucionais é possível o compartilhamento da solução entre instituições de ensino.

### References

- Kantorski, G., Flores, E. G., Schmitt, J., Hoffmann, I., and Barbosa, F. (2016). Predição da evasão em cursos de graduação em instituições públicas. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (SBIE)*, volume 27, page 906.
- Kantorski, G. Z., Hoffmann, I. L., Limberger, S. J., and Muller, F. M. (2015). Uma visão do futuro: Previsão de evasão em cursos de graduação presenciais de universidades públicas: O caso do curso de zootecnia. *XV Colóquio Internacional De Gestão Universitária*.
- Miollo, R. V. Kantorski, G. Z. (2022). Aplicativo ufsm-integra: Uma aplicação mobile para visualização da evasão no ensino superior. In *Anais WTICIFES/2022*, volume 1, pages 23–27.
- Schmitt, J. A., Bernardi, G., and Kantorski, G. Z. (2019). ipermanency: uma ferramenta para gestão da evasão na ead baseada em mineração de dados educacionais. *RENOTE*, 17(1):306–315.
- Tinto, V. (1975). Dropout from higher education: A theoretical synthesis of recent research. *Review of educational research*, 45(1):89–125.
- Viana, F. S., Santana, A. M., and Rabêlo, R. d. A. L. (2022). Avaliação de classificadores para predição de evasão no ensino superior utilizando janela semestral. In *Anais do XXXIII SBIE*, pages 908–919.

## PEN-SIE: o funcionamento do processo eletrônico na UFSM

Marisa M. Amaral<sup>1</sup>, Débora Flores<sup>2</sup>, Marcos V. B. de Souza<sup>1</sup>, Rafael Raffaelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Processamento de Dados - CPD

<sup>2</sup>Departamento de Arquivo Geral - DAG

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Caixa Postal 15.064 – 97.105-900 – Santa Maria – RS – Brasil

{marisa, debora.flores, marcos.cpd, rafael.raffaelli}@ufsm.br

**Resumo.** Este artigo tem como objetivo apresentar o modelo de funcionamento do sistema PEN-SIE, desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Maria para garantir a tramitação eletrônica dos processos administrativos e atender aos requisitos arquivísticos, garantindo a preservação dos documentos digitais a longo prazo. Por ser um sistema totalmente integrado ao sistema institucional, o PEN-SIE trouxe agilidade no trâmite dos processos, reduzindo custos, garantindo a integridade, autenticidade e confidencialidade dos documentos eletrônicos.

**Palavras-chave:** PEN-SIE, Processo Eletrônico Nacional.

### 1. Introdução

O sistema PEN-SIE, desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, possibilita que todos os documentos que compõem os processos administrativos na instituição estejam disponíveis no formato digital, dispensando a tramitação da documentação em papel, conforme determina o Decreto nº 8.539/2015.

A arquitetura projetada para o PEN-SIE foi desenvolvida com base nos requisitos e normativas arquivísticas nacionais e internacionais, com o objetivo de atender ao Decreto do PEN e integrar com o sistema institucional já existente e em uso pela UFSM.

Cabe ressaltar que, com um sistema de processo eletrônico que atenda aos requisitos arquivísticos, é possível garantir a transparência e *accountability* das atividades realizadas pela organização, de modo a reduzir os custos associados à gestão de documentos e garantir a preservação dos documentos digitais a longo prazo, garantindo sua autenticidade e integridade.

Além disso, o Processo Eletrônico Nacional visa promover a interoperabilidade entre os diversos órgãos e entidades da administração pública, o que significa que as informações e documentos podem ser compartilhados entre esses órgãos de forma integrada e segura. Isso permite a realização de processos mais eficientes e a prestação de serviços públicos de forma mais ágil e transparente para a sociedade como um todo. Para atendimento a esta interoperabilidade com demais sistemas de Processo Eletrônico, o PEN-SIE utiliza o barramento de serviços, atual Tramita.GOV.BR [BRASIL 2022].

## 2. Métodos

O modelo de representação visual do funcionamento do PEN-SIE na UFSM (Figura 1), apresenta o sistema em termos de entrada, processamento e saída e como ocorrem essas interações. Em cada etapa desse processo são realizadas operações integradas com a base de dados institucional, garantindo o funcionamento adequado e seguro do sistema.

A abertura de processos pode ser feita por alunos, docentes, técnicos-administrativos, usuários externos ou pela própria unidade protocolizadora. No Plano de Classificação de Documentos (PCD) são definidas as regras de acesso para cada tipo documental e o fluxo que será utilizado.

Na inclusão de documentos, que acontece tanto na abertura do processo quanto nos demais passos do fluxo, os documentos já recebem a classificação conforme o PCD. Nesse momento, o sistema captura todos os metadados dos componentes digitais inseridos.

O processo de tramitação de documentos, já utilizado na instituição, foi integrado às funcionalidades do PEN-SIE e novas opções de destino dos trâmites foram desenvolvidas para atender às necessidades institucionais e governamentais (barramento). Ao final desse processo, é gerado o documento arquivístico digital, com forma fixa e conteúdo estável, de acordo com as normas internacionais de preservação digital.

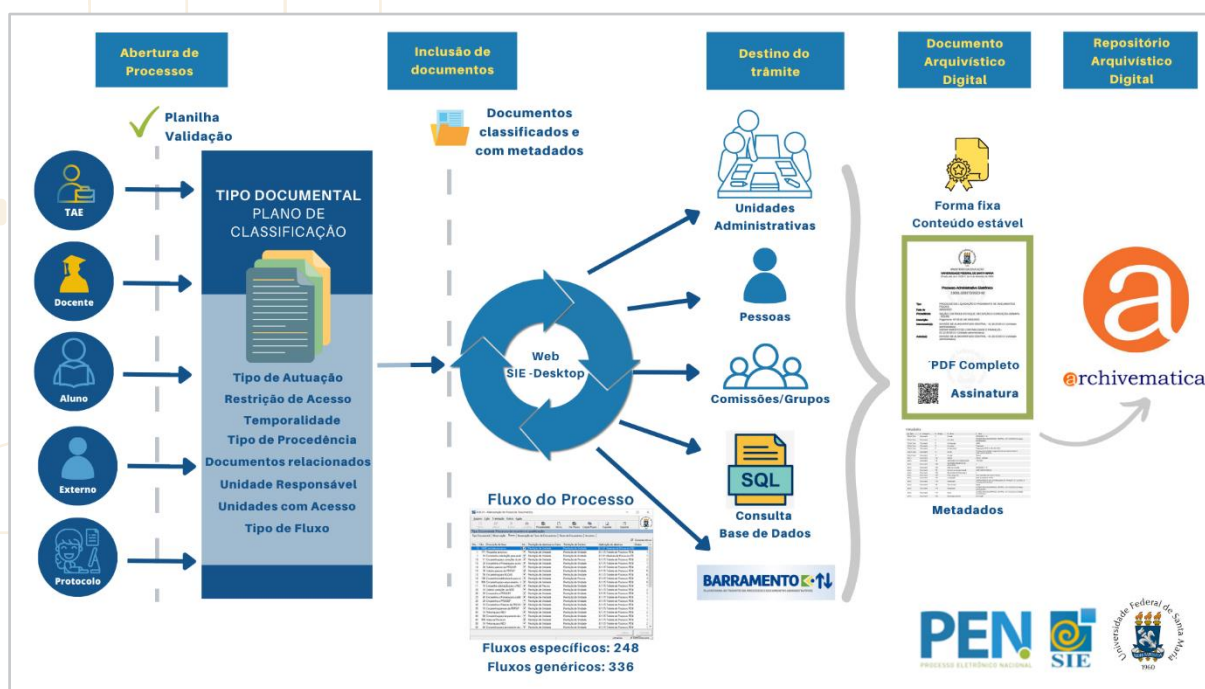


Figure 1. Representação visual do modelo de funcionamento do PEN-SIE na UFSM  
Fonte: Elaborado pelos autores

### 2.1. Plano de Classificação de Documentos (PCD)

O Plano de Classificação de Documentos e a Tabela de Temporalidade de Documentos são instrumentos arquivísticos de gestão documental, aprovados pelo Arquivo Nacional para serem utilizados pelos órgãos e entidades do Poder Executivo Federal. Esses instrumentos são utilizados para categorizar os documentos produzidos e recebidos pelos órgãos, de forma a organizar e definir a temporalidade, funções, atividades, espécies, tipos documentais e assuntos. O PCD apresenta uma hierarquia distribuída segundo as funções e atividades



desempenhadas na instituição, trazendo organicidade aos documentos institucionais. Buscando um nível mais detalhado de controle e identificação dos documentos, a UFSM, através do Departamento de Arquivo Geral (DAG), decidiu incluir no PCD os seus tipos documentais, complementando o instrumento definido pelo Arquivo Nacional.

Em um processo eletrônico, os tipos de autuação podem variar de acordo com a natureza do processo em questão, assim como as procedências. Os documentos relacionados são exigidos no momento da abertura (obrigatórios ou facultativos) ou no decorrer do processo. As configurações realizadas no PCD dão suporte ao PEN-SIE, garantindo os vínculos e relações necessárias para automatizar o processo. Assim, as regras são definidas para cada Tipo Documental e aplicadas durante a abertura e tramitação dos processos.

## **2.2. Tramitação dos processos**

Para cada tipo documental que tramita no sistema, existe um fluxo associado. Atualmente, a UFSM possui 250 fluxos em uso no PEN-SIE, sendo 248 específicos e 2 fluxos genéricos, utilizados por 336 tipos documentais. Os fluxos específicos são aqueles que já foram mapeados com as unidades responsáveis e possuem trâmites pré-definidos no sistema, enquanto os fluxos genéricos permitem que o usuário tramite o processo para qualquer unidade ou pessoa. A UFSM tem realizado esforços no sentido de identificar, mapear e configurar os fluxos de processos existentes, evitando a utilização dos fluxos genéricos, que necessitam conhecimento prévio das pessoas sobre os destinos das tramitações e, por isso, são mais propensos a erros.

Por ser um sistema integrado à base de dados institucional, a configuração dos passos de fluxos permite utilizar uma ampla variedade de fontes de informação. Os destinos dos trâmites são definidos conforme o mapeamento de cada processo, sendo possível enviar para unidades administrativas, alunos, servidores, usuários externos, comissões ou grupos de trabalho, consultas personalizadas, além é claro, do barramento do sistema Tramita.Gov.Br.

A possibilidade de configuração dos fluxos agiliza os processos e facilita as tramitações, uma vez que se pode, para um processo de solicitação de estágio, por exemplo, identificar o orientador do aluno interessado, o qual receberá a primeira tramitação do processo. Esse mesmo mecanismo pode ser utilizado em outros processos que envolvam plano de ensino, execução orçamentária, concursos docentes, etc. Muitas dessas configurações são realizadas por consultas personalizadas específicas que fornecem os dados necessários a partir da base de dados institucional. Atualmente, existem 129 consultas utilizadas como destino nos processos PEN-SIE.

## **2.3. Documento gerado**

O processo administrativo eletrônico gerado a partir do PEN-SIE obedece ao conceito de forma fixa e conteúdo estável, pois possui conteúdo imutável. Isso significa que o documento é estruturado de forma a não permitir alterações no seu conteúdo original. Além disso, o documento gerado também está associado a um conjunto de metadados arquivísticos baseados nos modelos de requisitos e-ARQ Brasil [CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS 2020], ISAD(G) [CONSELHO INTERNACIONAL DE ARQUIVOS 2000] e Dublin Core [DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE 2005].

Ao solicitar a visualização do processo completo, o sistema gera um arquivo em formato PDF/A, com todas as operações do referido processo administrativo, incluindo as tramitações, operações de inclusão e inativação de componentes, assinaturas e alterações gerenciais ocorridas no decorrer do andamento do processo. Assim, de maneira centralizada, é possível conhecer todo o processo e operações realizadas no seu ciclo de vida, identificando o contexto de produção e proveniência.



Nos casos em que a destinação final dos processos seja a guarda permanente, conforme dita a TTD, o sistema executa a construção dos SIPs (*Submission Package Information* - Pacote de Submissão de Informações) que é submetido ao repositório digital institucional. Dessa forma, a custódia do documento, seus metadados e suas operações são repassadas ao repositório que tem a responsabilidade de preservá-lo para sempre se utilizando dos métodos adequados que um RDC-Arq estabelece [CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS 2015].

### 3. Resultados e discussão

Como resultado deste processo temos o documento arquivístico digital com forma fixa e conteúdo estável disponível no Portal de Documentos da UFSM<sup>1</sup>, que contém informações sobre os metadados, tramitações e operações realizadas, componentes digitais inseridos no processo, bem como os respectivos despachos e assinaturas.

O acesso ao Portal de Documentos da UFSM é público, o que garante a transparência das informações e o atendimento à Lei de Acesso à Informação - LAI [BRASIL 2011], com exceção dos documentos que possuam alguma restrição de acesso com previsão legal e adequando-se à LGPD [BRASIL 2018].

### 4. Considerações Finais

O desenvolvimento do PEN-SIE na UFSM, trouxe grandes avanços para a instituição, trazendo agilidade no trâmite dos processos, reduzindo custos, garantindo integridade, autenticidade e confidencialidade dos documentos eletrônicos, permitindo que os interessados possam atuar os processos de forma rápida, eficiente e totalmente integrada à base de dados institucional.

O modelo utilizado, alinhado aos requisitos arquivísticos, trouxe ainda, o grande avanço na gestão de documentos digitais, uma vez que já incorporou elementos de classificação, temporalidade, preservação e acesso à produção e captura dos documentos.

Para além da questão arquivística, o PEN-SIE por ser um sistema integrado ao sistema institucional, funciona como um centralizador do fluxo de trabalho, alinhando a comunicação de todas as áreas, otimizando os processos e facilitando a tomada de decisão. Consolida informações dos diversos sistemas institucionais, tais como: sistema acadêmico, orçamentário, gestão de pessoas, entre outros.

Atualmente, a integração do PEN-SIE com o RDC-Arq Archivematica ainda está em fase de projeto, entretanto, a produção dos documentos institucionais está em acordo com as normas internacionais e boas práticas de preservação digital, facilitando esse processo.

### Referências

BRASIL (2011). “Lei nº 12.527 de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências.” [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112527.htm), Março.

<sup>1</sup> <http://portal.ufsm.br/documentos>

BRASIL (2018). “Lei nº 13.709 de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)”. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm), Março.

BRASIL (2022) "Portaria SEGES/ME nº 9.412, de 26 de outubro de 2022. Institui a plataforma digital de comunicação entre sistemas de processo administrativo eletrônico - Tramita.GOV.BR, no âmbito da administração pública federal direta, autárquica e fundacional." <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-seges/me-n-9.412-de-26-de-outubro-de-2022-440014685> , Março.

CONSELHO INTERNACIONAL DE ARQUIVOS (2000). “ISAD(G): Norma Geral Internacional de Descrição Arquivística. Segunda edição. Adotada pelo Comitê de Normas de Descrição Estocolmo, Suécia, 19-22 de setembro de 1999”. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional. [https://www.gov.br/conarq/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/isad\\_g\\_2001.pdf](https://www.gov.br/conarq/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/isad_g_2001.pdf), Março.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (2015) “Diretrizes para a implementação de Repositórios Arquivísticos Digitais Confiáveis - RDC-Arq. Resolução nº 43 de 04 de setembro de 2015”, [https://www.gov.br/conarq/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/conarq\\_diretrizes\\_rdc\\_arq\\_resolucao\\_43.pdf](https://www.gov.br/conarq/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/conarq_diretrizes_rdc_arq_resolucao_43.pdf), Março.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (2020) “Modelo de Requisitos para Sistemas Informatizados de Gestão Arquivística de Documentos. e-ARQ Brasil. Versão 2”, [https://www.gov.br/conarq/pt-br/assuntos/noticias/conarq-abre-consulta-publica-visitando-a-atualizacao-do-e-arq-brasil/EARQ\\_v2\\_2020\\_final.pdf](https://www.gov.br/conarq/pt-br/assuntos/noticias/conarq-abre-consulta-publica-visitando-a-atualizacao-do-e-arq-brasil/EARQ_v2_2020_final.pdf), Março.

DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE (2005) “Using Dublin Core”. <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/usageguide/>, Março.

# PDTI da UFSM: Construção de um modelo para acompanhamento da execução

Marisa M. Amaral<sup>1</sup>, André G. Alves<sup>1</sup>, Gustavo Z. Kantorski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Processamento de Dados – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Santa Maria – RS – Brasil

{marisa, andre.alves, gustavo}@ufsm.br

**Resumo.** *Este artigo tem como objetivo apresentar como a Universidade Federal de Santa Maria está realizando o acompanhamento da execução do seu PDTI. Com a construção de uma plataforma integrada que consolida as informações de diferentes fontes de dados, é possível acompanhar os objetivos, as metas, os indicadores e as ações que estão sendo executadas, a fim de garantir o monitoramento contínuo dos indicadores e o uso eficiente dos recursos de TI.*

**Palavras-chave:** *Execução do PDTI, indicadores, integração.*

## 1. Introdução

O Plano Diretor de Tecnologia da Informação - PDTI é um documento que estabelece um conjunto de diretrizes, objetivos, metas, indicadores e ações para o uso da tecnologia da informação em uma organização, visando apoiar o alinhamento entre a TI e as estratégias de negócio da organização, garantindo a eficiência e eficácia dos investimentos em tecnologia.

O processo de acompanhamento da execução do PDTI é essencial para garantir o sucesso da implementação das ações previstas. É importante que haja um monitoramento contínuo dos indicadores de desempenho estabelecidos e que sejam adotadas medidas corretivas, caso necessário. Segundo Santos (2021), um dos fatores críticos de sucesso para a implantação do PDTI é o alinhamento estratégico da TI ao negócio, o foco no cliente, a disponibilização de recursos dedicados, treinamento e desenvolvimento pessoal, além de monitorar e avaliar regularmente as ações e o uso dos recursos e dos serviços de TI.

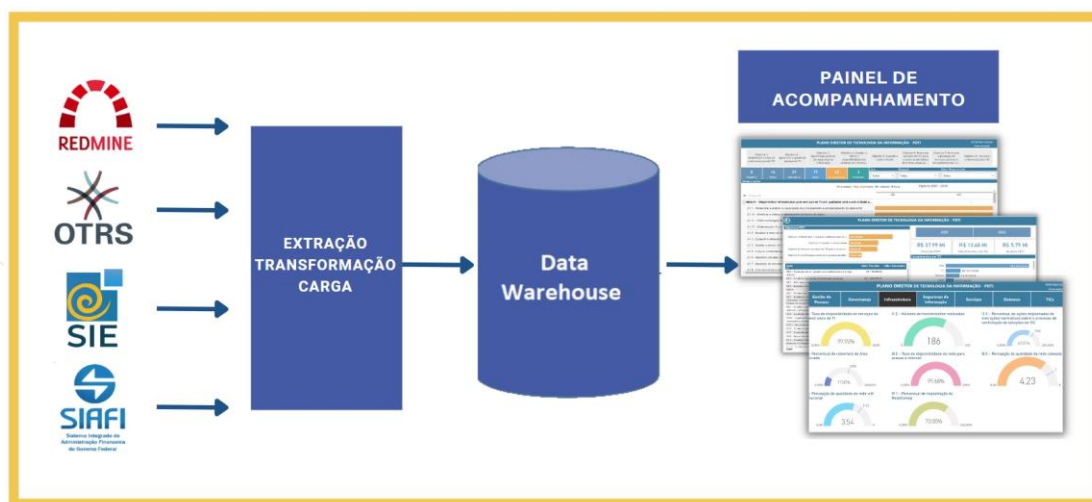
Na Universidade Federal de Santa Maria, o acompanhamento das ações e o monitoramento dos indicadores do PDTI 2021 - 2024 [UFSM 2021] está sendo realizado por meio de uma plataforma integrada, que consolida os dados provenientes de diferentes fontes de informações utilizadas pela instituição, disponibilizando aos gestores uma visão unificada para acompanhar a execução do PDTI. A plataforma desenvolvida permite uma visão pragmática do PDTI permitindo aos gestores o acompanhamento online das ações realizadas e dos indicadores de desempenho previstos no plano.

## 2. Métodos

O modelo utilizado para a construção da plataforma de acompanhamento da execução do PDTI foi elaborado para atender às necessidades da instituição de monitorar as ações realizadas, com os objetivos, metas e indicadores. Para isso, foi necessário transcrever este plano já elaborado e aprovado pelo Comitê Gestor de TI da UFSM para uma ferramenta de gestão de projetos [Redmine, 2023], que permitisse uma configuração personalizada para o PDTI.

Na UFSM, os dados dos indicadores do PDTI são informações provenientes de plataformas distintas, o que gerou a necessidade de extração, transformação e carga de dados de diferentes sistemas utilizados pela instituição. Entre os sistemas utilizados destacam-se o OTRS - sistema de gerenciamento de serviços, Redmine - sistema de gerenciamento de projetos, SIE - Sistema de Informações para o Ensino e SIAFI - Sistema Integrado de Administração Financeira.

Em uma visão simplificada da arquitetura (Figura 1), é possível observar que as informações são provenientes de diferentes fontes (Redmine, OTRS, SIE e SIAFI), e após o processo de extração, transformação e carga são armazenadas em um *Data Warehouse*, unificando os dados e possibilitando a construção do painel de acompanhamento do PDTI.



**Figura 1: Arquitetura da Plataforma de Acompanhamento do PDTI**

## 2.1. Configuração personalizada do PDTI no Redmine

Para acompanhar o processo de execução do PDTI, utilizou-se a ferramenta Redmine para cadastrar os objetivos, as metas, os indicadores e as ações do plano de forma estruturada. Para cada objetivo estratégico foram definidas metas, e para cada uma das metas são estabelecidas ações previstas e os indicadores de desempenho.

Para o registro das ações foram criados campos personalizados para informar o Setor Responsável pela ação, o valor previsto (opcional) e o valor executado (opcional), além das situações previstas (Nova, Em andamento, Finalizada, Cancelada).

Os indicadores foram associados às metas correspondentes e a uma Categoria (Infraestrutura, Governança, Gestão de Pessoas, Serviços, Sistemas, Segurança da Informação, TICs). Para cada indicador foram informados os seguintes campos: valor previsto, valor atual e valor de referência, além de uma fórmula explicativa de como o indicador é calculado e se este cálculo é feito de forma automática pelo sistema.

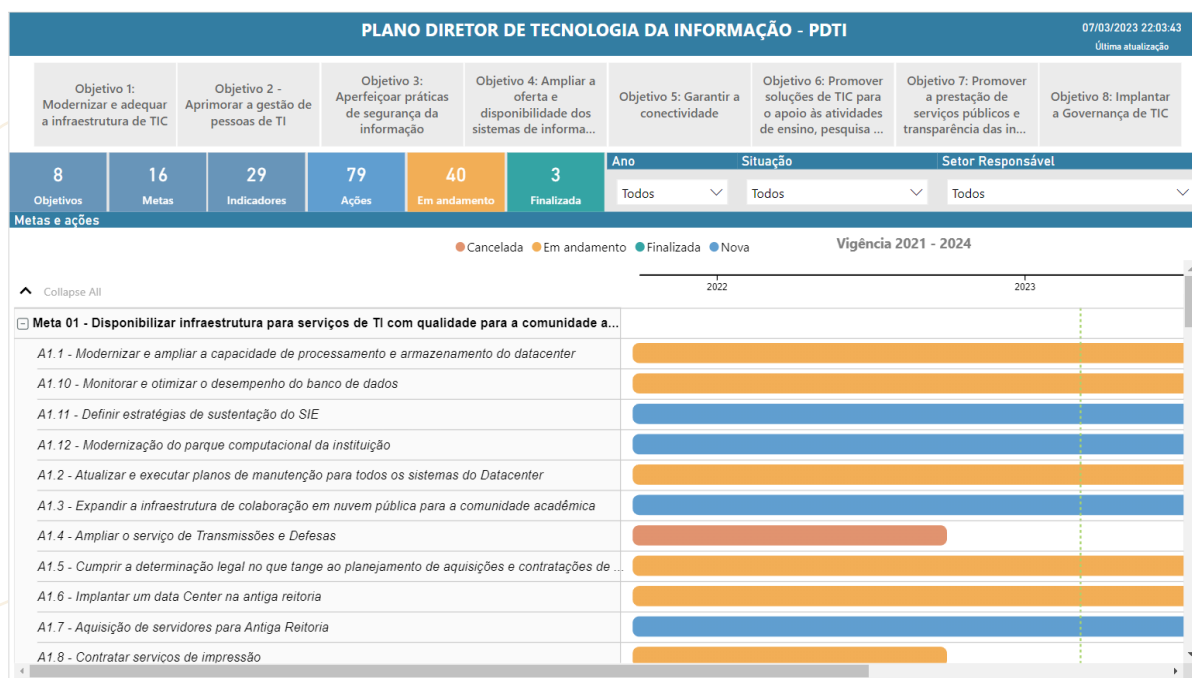
## 2.2. Extração, transformação e carga dos dados

Os dados do OTRS, Redmine, SIE e SIAFI compõem a base dos indicadores que podem ser extraídos de forma automatizada dos sistemas. Informações sobre os serviços atendidos na instituição, dados orçamentários e de gestão de pessoas são carregados para uma base integrada (*Data Warehouse*), utilizada para a construção da Plataforma.

Para a carga automatizada dos dados das bases de origem é utilizada a solução Pentaho Data Integration<sup>1</sup>, onde é realizado o processo ETL (extração, transformação, carga) para uma base integrada. Após a configuração do processo na ferramenta Pentaho, é utilizado o serviço de agendamento do sistema operacional linux para a execução diária dessas cargas, com mecanismos que permitem o acompanhamento do procedimento. Quando não é possível obter essa informação do indicador de forma automática, é utilizado um campo específico no Redmine para o lançamento manual dessa informação pelos gestores de TI.

### 2.3. Geração da Plataforma de Acompanhamento do PDTI

Após o processo de carga dos dados para o *Data Warehouse*, a próxima etapa foi a elaboração do Painel de acompanhamento da execução do PDTI (Figura 2). Os requisitos foram definidos em conjunto com os gestores de TI da UFSM, considerando as necessidades de monitoramento das ações e dos indicadores estabelecidos no plano. A ferramenta utilizada para a construção da Plataforma foi o Power BI [Microsoft 2023].



**Figura 2: Painel do Plano de Metas e Ações do PDTI**

### 3. Resultados e discussão

O Painel de Acompanhamento do PDTI está disponível no site do Centro de Processamento de Dados (<https://www.ufsm.br/orgaos-suplementares/cpd/pdti/indicadores-do-pdti>) para visualização do andamento das ações e dos indicadores. A plataforma permite acompanhar o cronograma das ações, os setores responsáveis, os recursos previstos e empenhados e os prazos para a conclusão de cada etapa.

<sup>1</sup> Ferramenta de código aberto para extração, transformação e carga (ETL) de dados.



Nos dados orçamentários apresentados na Plataforma (Figura 3), é possível visualizar os valores previstos no PDTI para cada objetivo estratégico e para cada ação. Já os investimentos em TIC apresentam os valores empenhados durante os anos de 2021 e 2022 com base nos subelementos de despesa relacionados à área de TICs.

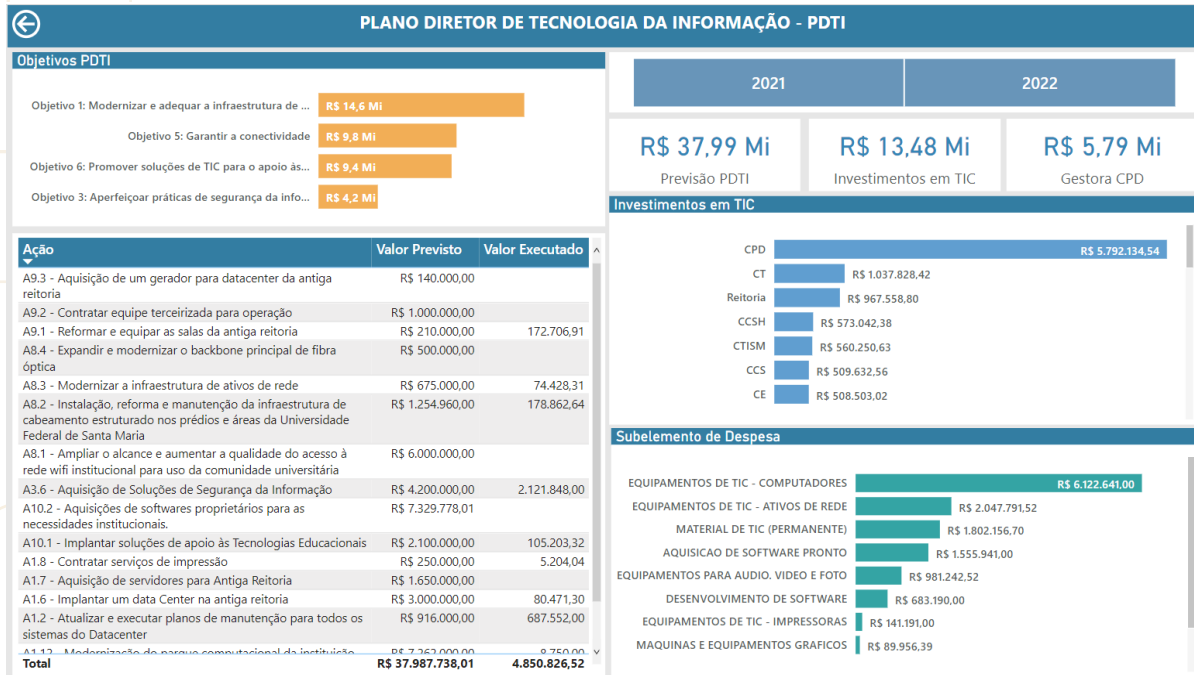


Figura 3: Painel de Investimentos em TIC

O monitoramento dos indicadores do PDTI pode ser acompanhado através da Plataforma (Figura 4) de acordo com as categorias definidas: Infraestrutura, Gestão de Pessoas, Governança, Segurança da Informação, Serviços, Sistemas e TICs.

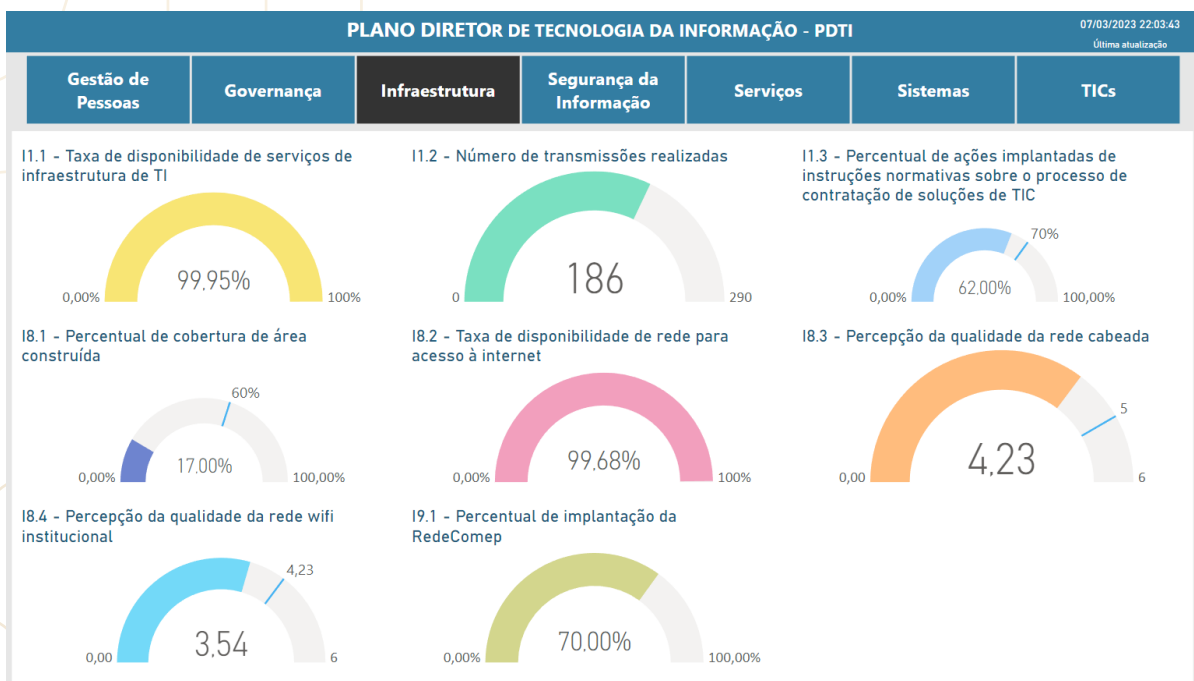


Figura 4: Painel de Indicadores do PDTI

Cabe salientar que os resultados dos indicadores são provenientes de diferentes fontes de dados e que informações específicas que não são coletadas de forma automática são informadas manualmente em um campo específico no Redmine para este valor.

#### 4 Conclusões

O modelo utilizado pela UFSM para acompanhar a execução do PDTI tem como objetivo auxiliar os gestores na tomada de decisão estratégica com relação ao uso da tecnologia da informação na instituição, além de controlar os recursos alocados e garantir que estejam sendo utilizados de forma eficiente. O monitoramento dos resultados alcançados permite identificar as necessidades de melhorias, garantindo que as ações realizadas estejam alinhadas ao planejamento estratégico institucional.

Além disso, é importante ressaltar que este processo envolve uma mudança na cultura organizacional, pois requer que a instituição esteja constantemente “olhando” para o seu PDTI e tomando suas decisões com base no que foi estabelecido no plano.

Para finalizar, a plataforma desenvolvida trouxe grandes avanços para a instituição com relação ao acompanhamento do PDTI, o que antes era apenas um plano de referência, tornou-se uma ferramenta de gestão e controle.

#### Referências

- Microsoft (2023). Microsoft Power Bi. <https://powerbi.microsoft.com/pt-br/>. Acesso: 12/03/2023.
- OTRS. Otrs - open technology real service. <http://www.otrs.com>, 2023. Acesso: 10/03/2023.
- Redmine (2023). Redmine is a flexible project management web application. <http://www.redmine.org>. Acesso: 12/03/2023.
- Santos, Igo da Cruz dos. Fatores Críticos de Sucesso na Implantação de Plano Diretor de Tecnologia da Informação: um estudo em Instituições Federais de Ensino Superior. 72 f. il. 2021. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2021.
- UFSM (2021). Plano Diretor de Tecnologia da Informação - 2021-2024 - UFSM. <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=13775792>. Acesso: 12/03/2023.

# Método para Implantação da Gestão por Processos na UFMA

Oswaldo S. S. Junior<sup>1</sup>, Eduardo D. C. Bezerra<sup>1</sup>, Victor H. R. Borges<sup>1</sup>, Anilton B. Maia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Superintendência de Tecnologia da Informação – Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

65.080-805 – São Luís – MA – Brasil

{oss.junior,eduardo.devidson,victor.borges,anilton.maia}@ufma.br

**Resumo.** *Em busca da melhoria contínua de suas práticas, a UFMA propôs um método para realizar a migração de um modelo de gestão funcional de processos para uma visão interfuncional e implantar a cultura da gestão por processos de forma gradual. Apesar do método ainda não ter sido executado 100%, os resultados preliminares vem sendo animadores, considerando que mais de 100 processos foram identificados em menos da metade das áreas visitadas.*

**Palavras-chave:** *Processos; Gestão por Processos; Método.*

## 1. Introdução

As instituições de ensino públicas estão lidando com mudanças organizacionais contínuas. As grandes instituições, majoritariamente, possuem objetivos e atribuições claras. Para o alcance desses objetivos, são desenvolvidas diversas atividades que, em conjunto, podem ser enquadradas como processos. Em face deste cenário dinâmico das instituições de ensino, a implantação de Gestão por Processos faz-se necessária na UFMA com foco em realizar de forma estruturada, contínua e institucionalizada todo o ciclo de BPM (*Business Process Management*) [1]. O ciclo BPM visa realizar o planejamento, a modelagem, a análise, a elaboração, a implementação, a execução, o acompanhamento e o controle dos processos institucionais, com foco em preparar uma base de transformação dos processos de negócio em benefícios desejados para a Instituição [2].

Por muito tempo as instituições vêm gerenciando seus processos com um olhar funcional, ou seja, em nível de fluxo de trabalho, onde o foco está nas atividades departamentalizadas. Esta forma de gestão vem aos poucos sendo substituída por uma estrutura organizacional totalmente orientada pelos seus processos de negócio, por uma visão ponta a ponta onde o foco é no processo e como o mesmo deve entregar valor para o cliente [3].

Esta mudança de paradigma não é uma tarefa simples, pois por décadas as instituições estão trabalhando sobre o guarda chuva de processos com foco funcional. Neste contexto, é essencial a definição de abordagens que venham permitir que as instituições possam migrar desta visão funcional dos processos para uma visão interfuncional. A UFMA por meio do seu escritório de processos definiu um método para implantar a gestão por processos com quatro etapas que visam realizar esta implantação de forma gradual. Atualmente a implantação da gestão por processos está na segunda etapa do método com resultados animadores.

Além da introdução, este artigo discorre, na Seção 2, sobre a proposta do método e a solução utilizada. A Seção 3 apresenta os resultados alcançados e a Seção 4 apresenta as conclusões e as considerações finais.

## 2. Método de Implantação

Gestão por Processos apresenta desafios para a adoção, o desenvolvimento e a disseminação da cultura da gestão por processos dentro da Instituição, a partir da análise dos objetivos da Universidade. Dentre os desafios está a exigência de conhecimentos e habilidades da Instituição para realizar ações de gestão de processos de negócio. Isto significa, que a instituição necessita aprimorar suas capacidades e encontrar caminhos para viabilizar um método que permita vencer tais desafios.

O método que está sendo utilizado visa sistematizar um conjunto de atividades estruturadas em etapas com o objetivo de implantar a cultura da gestão por processos no contexto da UFMA. A Figura 1 apresenta uma visão geral do método com suas etapas e macro atividades.

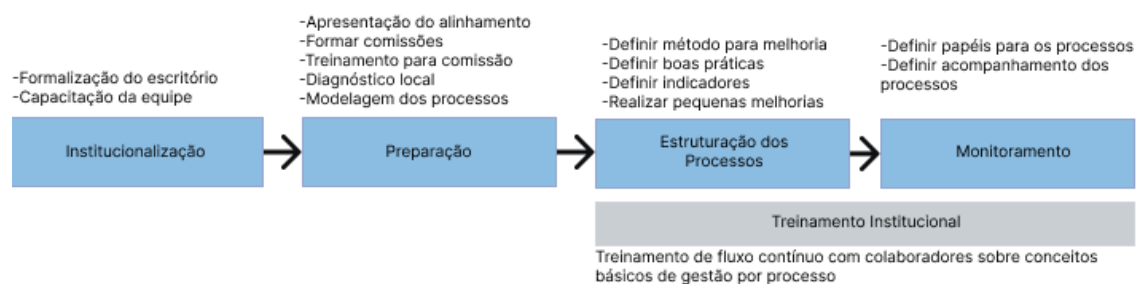


Figura 1 - Método para implantação da Gestão por Processos na UFMA

A primeira etapa do método é a institucionalização que visa obter o aval da alta administração. Este aval foi obtido por meio de portaria que institucionalizou o escritório de processos e definiu suas atribuições. O escritório de processos inicialmente foi instituído junto a Superintendência de Tecnologia da Informação (STI) e devido a capacidade operacional reduzida conta com apenas dois servidores dedicados. Após a institucionalização, um treinamento com os membros do escritório de processos é realizado.

Apesar do número de servidores oficialmente instituídos no escritório ser reduzido, o método proposto permite que o trabalho seja desenvolvido de forma distribuída. Por isso, a segunda etapa do método, a preparação, é essencial para o sucesso da implantação, pois nesta etapa a cultura da gestão por processo começa a ser fomentada nas áreas funcionais por meio de comissões que se tornam extensões do escritório de processos dentro da Universidade. O escritório passa a visitar as áreas funcionais conforme planejamento realizado e executa as atividades previstas na etapa de preparação.

Uma das primeiras atividades nesta etapa de preparação é o alinhamento com a área funcional. Este alinhamento é feito por meio de uma apresentação para os diretores da área. A segunda atividade é a constituição da comissão que trabalhará juntamente com o escritório de processos. Esta comissão deve ser formada por representantes das

diretorias da área funcional e que possuam conhecimento dos processos executados. Em seguida, um treinamento com a comissão instituída é realizado. Este treinamento visa dotar a comissão de conhecimentos sobre gestão por processos e sobre modelagem de processos utilizando a padronização BPMN (*Business Process Model and Notation*). Outra atividade essencial, é um diagnóstico que visa identificar os processos existentes e quais já estão modelados na área funcional. Os processos já modelados devem ser revisados e validados pelo escritório de processos quanto à sintaxe da notação da linguagem BPMN. Os processos não modelados devem passar pela modelagem que é realizada efetivamente pela comissão e finalmente validada pelo escritório de processos.

A terceira etapa de estruturação dos processos busca estruturar as bases da gestão por processos utilizando as comissões instituídas. Nesta etapa, os processos identificados são revisados buscando realizar pequenas melhorias, tais como identificar e eliminar atividades desnecessárias e a definição de boas práticas para a adoção de todas as comissões instituídas. Além disso, a prescrição de alguns métodos devem guiar as comissões em futuras melhorias nos processos institucionalizados. Por exemplo, utilizou-se neste trabalho o ciclo BPM [2] e suas etapas. Especificamente, a etapa de modelagem do ciclo é dividida em duas fases (AS-IS e TO-BE). Na primeira fase de modelagem AS-IS uma análise crítica da situação atual dos processos é realizada para identificar problemas. Na fase TO-BE deve-se propor futuras melhorias para as novas versões dos processos criando atividades, regras, padrões e indicadores de monitoramento para avaliar resultados e alcançar a melhor entrega para o cliente, ganhar em produtividade, reduzir custos e gerar mais valor para o cliente [4]. Ao buscar a evolução de um processo, algumas técnicas também podem ser utilizadas como análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) [5].

A última etapa, de monitoramento, visa organizar o monitoramento dos processos institucionalizados por meio da definição de papéis e de responsabilidades para o acompanhamento destes processos. Um conjunto de indicadores são analisados e estipulados previamente para cada processo monitorado. A depender da natureza do processo pode-se citar indicadores como a gestão do tempo e duração dos processos, qualidade das entregas, custo financeiro e de capital humano envolvidos, além da capacidade de produção, volume e frequência de execução. Os processos são monitorados individualmente com indicadores específicos considerando a dinâmica do negócio de cada processo em questão.

Transversalmente entre as etapas de estruturação e monitoramento existe uma etapa de treinamento de fluxo contínuo que deve ser realizada de forma periódica para todos os envolvidos com os processos institucionais. Este treinamento visa nivelar todos os servidores com os principais conceitos sobre BPM e BPMN.

### **3. Resultados**

O método proposto ainda está em execução. Atualmente, a equipe do escritório de processos está concluindo a etapa de preparação. O método apresentado foi definido em dezembro de 2021 juntamente com uma reestruturação do escritório de processos. O primeiro quadrimestre de 2022 foi utilizado para o treinamento da equipe. A etapa de preparação foi iniciada em meados de maio de 2022 e deve percorrer seis pró-reitorias, três superintendências e duas diretorias totalizando 11 áreas funcionais.



Durante a visita às áreas foram encontrados poucos processos modelados e muitos utilizando a notação BPMN de forma incorreta. Isto caracteriza fortemente uma gestão funcional de processos. O Quadro 1 apresenta os resultados detalhados por atividades da etapa de preparação (linha 1) e por área funcional (coluna 1).

Área	Reunião de Alinhamento	Formação de Comissão	Treinamento	Diagnóstico	Modelagem
STI	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PROEC	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
PPGT	Sim	Sim	Sim	Sim	Andamento
PROAES	Sim	Sim	Sim	Sim	Andamento
PROGEP	Sim	Sim	Sim	Sim	Andamento
PROEN	Sim	Sim	Sim	Andamento	Andamento
AGEUFMA	Sim	Sim	Não	Não	Não
SCE	Sim	Andamento	Não	Não	Não
DTED	Sim	Andamento	Não	Não	Não
DIB	Não	Não	Não	Não	Não
SINFRA	Não	Não	Não	Não	Não

Quadro 1 - Atividades realizadas na etapa 2

O andamento das atividades apresenta dificuldades, pode-se citar a falta de um acompanhamento mais fino dos gestores de área e a falta de participação mais ativa dos membros das comissões. A reunião de alinhamento com os gestores de áreas são fundamentais e geraram resultados positivos imediatos, mas o acompanhamento posterior à execução do processo está deixando a desejar em relação à falta de participação efetiva de todos os membros das comissões. Em alguns casos, menos de 50% da comissão participou efetivamente de todas as atividades da etapa de preparação.

O gráfico da Figura 2 apresenta a quantidade de processos que foram modelados nas áreas funcionais. Por meio deste gráfico, é possível verificar que algumas áreas como a PROGEP e a PROAES identificaram poucos processos. A principal justificativa para esta situação é a baixa colaboração da comissão e a falta de um acompanhamento eficiente por parte dos gestores das respectivas áreas.

As áreas da PROEN, AGEUFMA, SCE, DTED, DIB e SINFRA possuem números zerados, porque ainda estão no planejamento para a execução. Apesar de alguns contratemplos, os resultados alcançados são animadores, pois temos mais de 100 processos identificados que serão modelados e ainda estamos na metade das áreas que foram planejadas.

### Identificados e Modelados

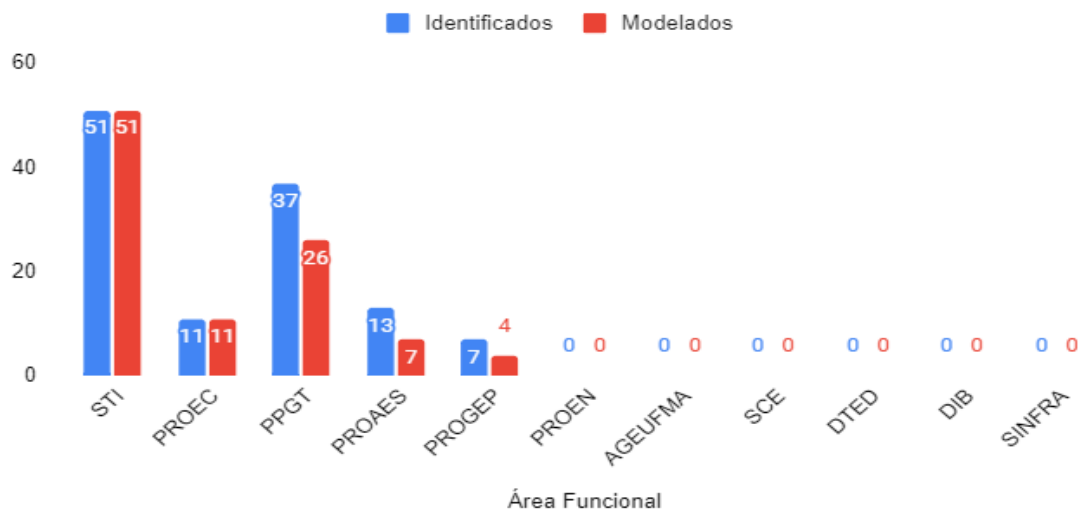


Figura 2 - Processos identificados x Processos modelados por área funcional

#### 4. Conclusão

O método proposto apresentado vem sendo executado dentro do contexto institucional e os resultados alcançados estão sendo animadores, pois as áreas visitadas vem entendendo a importância desta mudança de paradigma e vem apoiando a iniciativa do escritório de processos.

Apesar de algumas dificuldades encontradas, os avanços estão sendo realizados e comprovando que o método proposto vem se demonstrando efetivo. Mais de 100 processos foram identificados e o escritório ainda está na metade das áreas funcionais trabalhadas. O cronograma vem sendo seguido e mesmo com um número reduzido de pessoas oficialmente dentro do escritório de processos os resultados estão sendo alcançados de forma gradual conforme é a proposta do método.

#### Referências

- [1] CAPOTE, Gart. BPM para todos: uma visão geral abrangente, objetiva e esclarecedora sobre gerenciamento de processos de negócio. Rio de Janeiro: Gart Capote, v. 1, 2012.
- [2] SHARP, Alec; MCDERMOTT, Patrick. Workflow modeling: tools for process improvement and applications development. Artech House, 2009.
- [3] CBOK, BPM. Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento. Association of Business Process Management Professionals. ABPMP BPM CBOK, v. 3, 2013.
- [4] TREGEAR, Roger; MACIEIRA, André; JESUS, Leandro; ALKHARASHI, Bassam. Establishing the Office of Business Process Management. Elo Group. 2010.
- [5] SILVA, Marcos Antônio da; ZAIDAN, Fernando Hadad. Gestão de Processos de negócios alinhada à gestão de mudanças com ênfase na melhoria contínua de processos: Processo Folha de Pagamento. Revista de Sistemas e Computação-RSC, v. 3, n. 1, 2013.

## Experiência da UFBA com a infraestrutura de acesso para fibras ópticas em um *data center* acadêmico

Thiago L. B. de Jesus<sup>1</sup>, Ibrisol F. Ferreira<sup>1</sup>, Claudete M. S. Alves<sup>2</sup>, Luiz C. A. Mendonça<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ponto de Presença da RNP na Bahia (PoP-BA/RNP)  
Salvador, BA – Brasil.

<sup>2</sup>Superintendência de Tecnologia da Informação  
Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Salvador, BA – Brasil

{thiago.bomfim, ibirisol}@pop-ba.rnp.br, {claudete, mendonca}@ufba.br

**Resumo.** Nos anos 1990, a UFBA estabeleceu suas primeiras interconexões multicampi utilizando fibras ópticas. Com o crescimento natural das demandas de telecomunicações ao abrigar diversos projetos, a infraestrutura de acesso para fibras ópticas deu indícios de saturação, o que poderia inviabilizar novos projetos, a manutenção dos já existentes e o crescimento da rede. Este trabalho apresenta os problemas advindos do crescimento da infraestrutura de acesso das fibras ópticas ao *data center* e a solução desenhada para resolvê-los.

### 1. Introdução

O Conselho Universitário da Universidade Federal da Bahia (UFBA), em 1993, estabeleceu como prioridade os investimentos em infraestrutura de TIC. Em 1995, através de convênio com a operadora *Telecomunicações da Bahia S/A (Telebahia)*, no surgimento da Rede UFBA, interconectando todas as unidades dos campi em Salvador através de fibra óptica, tornando-se a primeira IFES do Brasil a implantar uma rede 100% sobre fibra óptica multicampi passando por vias públicas do Brasil. O estabelecimento de uma rede óptica trouxe diversos benefícios e oportunidades [Ribeiro et al. 2022], entre as quais o abrigo de projetos de telecomunicações pioneiros, como o Ponto de Presença da RNP na Bahia (PoP-BA/RNP), que abriu caminhos para diversas outras ações. Com estas iniciativas, diversos desafios na gestão da infraestrutura óptica surgiram. Um deles, objeto deste trabalho, é a infraestrutura de acesso de fibras ópticas ao *data center* da UFBA.

Este artigo apresenta o modelo de interconexão óptica ao *data center* da UFBA por dentro do campus para solucionar o problema de saturação de dutos subterrâneos internos da Universidade. São elementos importantes da solução:

1. Modelo de acesso óptico escalável e não intrusivo;
2. Especificação das estruturas de acesso e terminações.

A Seção 2 descreve os desafios e problemas encontrados ao longo dos anos ao manter a infraestrutura de acesso óptico na UFBA. A Seção 3 apresenta os requisitos da solução, o modelo criado e implementado, bem como algumas experiências ao longo do processo. Por fim, a Seção 4 traz algumas considerações.

## 2. A Rede UFBA

Presente nas cidades de Camaçari, Vitória da Conquista e Salvador, a UFBA é uma instituição multicampi. Na maior e mais antiga localidade, Salvador, existem dois grandes campi nos bairros de Ondina e Canela, com cerca de 30 prédios (administrativos e unidades universitárias) em cada campus.

Com infraestrutura de telecomunicação dedicada, os campi são organizados em um arranjo de conexão direta até unidades centrais, formando uma topologia do tipo estrela pela disponibilidade limitada dos cabos entre os campi na época. Assim, existem duas grandes estrelas, que ligam os prédios aos pontos centrais, na Reitoria e na Superintendência de Tecnologia da Informação (STI), formando a Rede UFBA, sempre utilizando fibras óptica. Em especial, o campus de Ondina abriga na STI o *data center* da Universidade, para onde convergem cerca de 30 cabos ópticos dos prédios do campus, além dos cabos da conexão ao campus do Canela.

### 2.1. Modelo de passagem de cabos de redes ópticas

Ao longo dos anos a UFBA passou a ser o ponto central de um verdadeiro ecossistema que foi sendo criado em torno dela exigindo que outras conexões fossem sendo implantadas, entre elas, as conexões de operadoras de telecomunicações que atendem a Universidade, o PoP-BA/RNP<sup>1</sup>, a Rede Metropolitana de Salvador (Remessa)<sup>2</sup>, o *IX.br*<sup>3</sup>, entre outros.

Para interligar fisicamente pontos distintos, existem dois principais meios de passagem de cabos de redes ópticas:

1. **Aéreo:** Utilizando fixação em postes, geralmente pertencentes à concessionária de energia ou próprios.
2. **Subterrâneo:** Por meio de dutos, que medem algumas polegadas de diâmetro e possuem um espaço finito para passagem dos cabos.

Em particular, nas redondezas da STI não há postes e a passagem de cabos ópticos se dá exclusivamente por dutos subterrâneos exclusivos, através do terreno do campus.

### 2.2. Limitações no modelo anterior da infraestrutura óptica da UFBA

Inicialmente foi construído um duto subterrâneo para passagem das fibras ópticas no campus de Ondina. Com o crescimento da rede este duto se tornou insuficiente, o que levou à implantação de um segundo duto que, tempos depois, chegaram juntos à ocupação próxima de 90%.

Assim, novas conexões poderiam ser inviabilizadas, pondo em risco o crescimento dos projetos, vigentes ou futuros. A construção de novos dutos, apesar de possível, se mostrou inviável, seja pelas limitações e problemas identificados na expansão anterior, como a quantidade de dutos por caixa de passagem e controle das intervenções no cabo, a garantia da escalabilidade para crescimento futuro quando mensurado os custos de expansão de dutos e caixas, e ainda, o uso e intervenções civis no campus.

Outro ponto crítico observado ao longo dos anos foi a localização dos Distribuidores Internos Ópticos (DIO) no *data center*, usados nas terminações ópticas dos cabos

<sup>1</sup><https://www.pop-ba.rnp.br/Site/SobrePOPBA>

<sup>2</sup><https://www.pop-ba.rnp.br/Remessa/SobreRemessa>

<sup>3</sup><https://ix.br/sobre>

que eram abrigados junto aos *racks* dos dispositivos de rede. As intervenções técnicas em terminações ópticas, nas operações de manutenções, testes e validações de integridade, bem como, nas novas ativações, que são realizadas, em ampla maioria, por técnicos externos à UFBA, demandavam acesso físico ao *data center*. De acordo com a política e as boas práticas de segurança institucionais<sup>4</sup>, isso é indesejável, já que o *data center* é uma área de missão crítica e acesso a esse espaço deve ser reduzido ao mínimo possível e restrito apenas ao pessoal interno autorizado. Adicionalmente, esse conjunto de cabos no *data center* traz impactos ao sistema de refrigeração, ao reduzir o fluxo de ar insuflado sob o piso elevado e diminuir a eficiência do sistema, elevando também o consumo elétrico.

Em meados de 2018, se iniciou a prospecção de uma solução escalável, estruturada e com baixo custo de manutenção.

### 3. Restruturação da infraestrutura de acesso de cabos ópticos ao *data center* da UFBA

Esta seção, descreve, resumidamente, os requisitos definidos e a solução adotada, bem como, os detalhes da implantação.

#### 3.1. Requisitos

Baseado no aprendizado obtido ao manter a infraestrutura de acesso óptico, foram definidos os seguintes requisitos:

1. **Externo:** Terminações ópticas localizadas na fronteira do campus com as vias públicas.
2. **Resiliente:** Redundância através de múltiplas abordagens de acesso óptico independentes.
3. **Modular:** Terminações ópticas e seus respectivos cabos instalados e mantidos de maneira independente.
4. **Sem custos:** Não gerar despesas de custeio, estrutura totalmente passiva.
5. **Seguro:** Proteção dos acessos ópticos e terminações a danos físicos por intempéries ou vandalismo.
6. **Controlado:** Restrição das intervenções nas terminações ópticas apenas a técnicos autorizados.

#### 3.2. Soluções Avaliadas

Diante do problema apresentado na Seção 2.2 e das premissas da Seção 3.1, foram avaliadas soluções que pudessem atender ao cenário.

##### 3.2.1. Caixa de emenda óptica

Esta solução permite que as operadoras realizem suas conexões numa caixa de emenda para acesso compartilhado, a partir da qual um único cabo óptico adentra ao *data center*, evitando que cada organização lance um cabo independente.

Embora tecnicamente viável, não se mostra segura e eficiente, sobretudo, pelo fato da caixa ficar exposta em via pública, sob alto risco de dano. Além disso, intervenções

<sup>4</sup>vide Política de Segurança da Informação e Comunicações (PoSIC) da UFBA



podem gerar impactos para as demais redes conectadas. Por fim, essa solução tem escalabilidade limitada, pois uma vez saturada, é necessário implantar novas caixas, e obter autorização da concessionária de energia, para uso e ocupação dos postes em via pública.

### 3.2.2. Racks espelhados

Tradicionalmente utilizados em ambientes de *data center*, consiste em lançar um cabo óptico entre dois pontos distintos, colocar terminações ópticas nesse cabo e armazená-los em perímetros e espaços isolados como, por exemplo, *racks* de telecomunicação. Normalmente, esse tipo de solução é adotado em ambientes internos e ocupam apenas posições específicas de um *rack* onde estão localizados os equipamentos que serão interconectados.

Todavia, sendo uma solução originalmente projetada para ambientes internos de *data center*, não atende alguns dos requisitos que foram estabelecidos, como instalação em ambiente externo, segurança de acesso e resistência a intempéries.

### 3.3. Abordagem dupla por *racks outdoor* espelhados

Considerando as características das soluções descritas na Seção 3.2, as equipes técnicas da UFBA e do PoP-BA/RNP, propuseram uma solução adaptada, que se mostrou técnica e financeiramente viável, eficiente e escalável. Foi combinado o conceito de espelhamento óptico com os métodos de abordagem externa das fibras.

A solução implanta dois *racks outdoor* na fronteira do campus, em dois pontos distintos, visando redundância física de acessos. Em cada *rack*, há um DIO de 144 fibras, e um cabo de mesma capacidade, interconectado à área interna do *data center*, utilizando os dutos existentes na Universidade. No *data center*, foi implantado um *rack* padrão de 19 polegadas, onde foram instalados dois DIO de 144 fibras, espelhando os *racks outdoor*.



**Figura 1. Interligação pelos dutos dos *racks* externos aos internos no *data center***

Para cumprir os requisitos de segurança e controle, evitando que o DIO ficasse exposto na área externa da Universidade, esse DIO foi abrigado em um *rack* de telecomunicação dedicado do tipo *outdoor*, aderente ao padrão IP55 descrito na norma ANSI/IEC 60529:2004 [ANSI 2004]. A Figura 1 apresenta a localização da solução, componentes dos *racks* e suas interconexões ao *data center*.

Para proteger os *racks* e viabilizar a conexão com os dutos existentes, foi realizada uma obra civil de pequeno porte, que consistiu na construção de uma base elevada, além de uma proteção de perímetro e contemplando uma área para futura expansão de um

segundo *rack*, visando expansões na quantidade de terminações ópticas. A Figura 2 apresenta registros<sup>5</sup> do antes (2a) e depois (2b) das etapas de adequação das áreas externas e implantação dos *racks*.



**Figura 2. Implantação dos *racks* outdoor**

Após a implantação da solução, se iniciou a remoção dos cabos individuais lançados na abordagem tradicional e novas operadoras já iniciaram as abordagens de fibra no novo modelo. Uma ação importante que alavancou a migração para o novo modelo, foi aproveitar as atividades de manutenção das operadoras nos cabos existentes, orientando-as a migrarem seus DIOS para ao menos um dos *racks*. As demais operadoras foram acionadas gradativamente para adequar suas abordagens à infraestrutura nova. Com a remoção dos cabos e o uso da nova infraestrutura, os dutos subterrâneos da UFBA começaram a ser desobstruídos. Além disso, junto ao processo de migração, procedimentos foram criados para disciplinar o acesso e uso da solução, os quais versam os passos necessários para ativação e remoção das conexões, que inclusive, tange a manutenção dos contatos responsáveis pelas redes usuárias do acesso óptico na intranet institucional.

#### 4. Conclusão

A concepção e implantação da solução aqui apresentada trouxe resultados positivos, possibilitando a continuidade e crescimento dos projetos e parcerias de TIC nos quais a UFBA participa. Naturalmente, o ambiente que congrega as necessidades de comunicação intrínsecas à Universidade, a operação do PoP-BA/RNP, da Remessa, do OpenCDN e do IX.br traz uma demanda elevada de conexões de operadoras e parceiros diversos, com a responsabilidade e as consequências que elas trazem no que tange à gestão, manutenção e operação da infraestrutura necessária. A solução se provou bem sucedida, uma vez que, além dos óbvios ganhos no tocante à infraestrutura física de dutos e cabos, destacam-se os benefícios obtidos na segurança, organização e escalabilidade. E ainda, a contenção de novos custos de investimentos na construção de novos dutos, alinhado a desocupação dos cabos da infraestrutura existente.

#### Referências

- ANSI, A. N. S. I. (2004). *ANSI/IEC 60529-2004. AMERICAN NATIONAL STANDARD*.
- Ribeiro, A., Jesus, T. L. B., Alves, C., and Mendonça, L. C. (2022). Relato UFBA: sediar o ponto de presença da RNP na Bahia – uma decisão estratégica com desdobramentos positivos. In *XIV Workshop de Tecnologia da Informação e Comunicação das Instituições Federais de Ensino Superior do Brasil (WTICIFES 2022)*, pages 167–171.

<sup>5</sup>Fotos da execução do projeto estão disponível em: <https://fotos.pop-ba.rnp.br/#82>

# Microserviços: Aspectos Gerais para Auxiliar a Decisão de Migração da Arquitetura

Marcos J. Ferreira Neto<sup>1</sup>, Rômulo N. de Oliveira<sup>1</sup>, Italo C. Lopes Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gerência de Tecnologia da Informação – Universidade Federal de Alagoas (UFAL)  
Campus Arapiraca - Rod AL-115 - 57309-005 - AL – Brazil

{marcos.neto, romulo, italo}@nti.ufal.br

**Resumo.** Diante da necessidade de escalar suas aplicações, muitas empresas migraram ou estão migrando para a arquitetura de microserviços. Porém, por causa do aumento da complexidade e dos custos de funcionamento, tal decisão precisa ser bem fundamentada. Diante disso, este trabalho apresenta e discute os requisitos necessários para embasar a migração ou não de um sistema. Vale destacar que a decisão de migrar para essa arquitetura envolve e impacta toda a instituição, sendo necessário estudar e entender as vantagens e desvantagens de cada padrão que irá compor a arquitetura do software. Por isso, a arquitetura de microserviços deve ser utilizada apenas quando há necessidades que justifiquem o seu uso.

**Palavras-chave:** Microserviços. Migração. Arquitetura de software.

## 1. Introdução

Por causa das limitações da arquitetura monolítica<sup>1</sup>, muitas empresas estão migrando suas aplicações para a arquitetura de microserviços. Dentre os motivos para tal migração, nota-se a facilidade para escalar, manter, desenvolver e disponibilizar novas funcionalidades [Taibi et al. 2017a, Taibi et al. 2017b].

Porém, apesar dessas vantagens, alguns pontos (ex.: complexidade, custo, experiência dos desenvolvedores) devem ser considerados para obter os benefícios esperados [Richardson 2018, Fowler 2017]. Diante disso, as questões de pesquisa que norteiam este trabalho são: “Quando utilizar a arquitetura de microserviços?” e “Quais são as vantagens, as desvantagens e desafios ao adotar a arquitetura de microserviços?”.

Portanto, o objetivo geral deste trabalho consiste em apresentar as principais características e desafios para adoção da arquitetura de microserviços, tendo em vista auxiliar na escolha ou não desse estilo arquitetural. Os objetivos específicos são: 1) realizar uma revisão da literatura, 2) identificar as características desse tipo de arquitetura, os desafios organizacionais para adotá-la adequadamente e os cenários em que seu uso é recomendado.

A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica, com a revisão sendo realizada em livros e em artigos de periódicos nacionais e internacionais. Foram escolhidos os trabalhos publicados a partir de 2015, com foco na caracterização da arquitetura de microserviços e relacionados com a migração, implementação e implantação.

<sup>1</sup>Software com arquitetura monolítica é visto como um único componente, sendo executado em um único processo. Mais detalhes na Seção 2.2.

## 2. Desenvolvimento

O termo microsserviços é relativamente novo, sendo os primeiros registros de 2012 [Taibi et al. 2017a] e com poucos trabalhos no ano de 2014 [Pahl and Jamshidi 2016]. Atualmente pesquisas sobre microsserviços estão em alta, com diversos estudos nos mais variados temas.

### 2.1. Arquitetura de software e padrões arquiteturais

De acordo com a IEEE 1471 [IEEE 2000], a arquitetura de software pode ser definida como a organização dos componentes do sistema e os relacionamentos entre si e com o ambiente, e os princípios que orientam seu projeto e evolução [Mayer and Weinreich 2017]. Já para Pressman [Pressman 2006], a arquitetura permite ao engenheiro de software analisar se o projeto atende aos requisitos, pensar em alternativas relacionadas à construção do software e reduzir os riscos relacionados.

Com relação aos estilos e padrões arquiteturais, Valente [Valente 2020] concorda que estilo arquitetural está relacionado como os módulos do sistema devem ser organizados. Já padrões focam em soluções para problemas específicos de uma arquitetura. Dessa forma, são exemplos de estilos arquiteturais: a arquitetura monolítica e a de microsserviços.

### 2.2. Arquitetura Monolítica

A arquitetura monolítica é um estilo arquitetural que estrutura a implantação como um único executável [Richardson 2018]. Internamente tais aplicações podem estar organizadas em serviços, componentes ou módulos; contudo, a implantação é realizada como uma única solução, um código único [Dmitry and Manfred 2014, Pachghare 2016].

A arquitetura monolítica possui alguns benefícios quando as aplicações são relativamente pequenas, como: facilidade para desenvolver, testar e implantar, para realizar mudanças radicais e escalar [Richardson 2018]. Também possibilita escalar a aplicação por meio do acréscimo do volume de transações que serão executadas por mais de uma cópia da aplicação. Entretanto, não é possível aumentar o volume de dados processados, pois cada cópia terá acesso a todos os dados [Dmitry and Manfred 2014].

Segundo Pachghare [Pachghare 2016], para aplicações com o código fonte muito grande, a arquitetura monolítica apresenta alguns desafios, tais como: difícil entendimento e aumento do tempo de desenvolvimento; integração é mais complexa e a implantação mais demorada; lançamento com interrupções; os componentes são fortemente acoplados, dificultando mudanças de linguagem, framework e tecnologias; gerenciamento de muitas equipes e adição de novos membros; escalabilidade é difícil.

Lewis e Fowler [Lewis and Fowler 2014] afirmam que nem toda aplicação monolítica é ruim ou possui os problemas listados, porém são raras as que não apresentam esses problemas em algum ponto do ciclo de vida. Diante disso, a arquitetura de microsserviços tem sido adotada por muitas empresas para contornar tais desafios apresentados.

### 2.3. Arquitetura de Microserviços

Nos últimos anos, arquiteturas nativas na nuvem estão sendo adotadas para o desenvolvimento de arquitetura de microsserviços [Valente 2020]. Grandes empresas, como Amazon, Netflix e Spotify, já estão entregando seus serviços por meio de soluções baseadas



em microsserviços [Soldani et al. 2018]. Apesar de muitos arquitetos de softwares perceberem que suas aplicações estão funcionando “no limite” devido ao estilo arquitetural, alguns ainda hesitam em adotar microsserviços, pois não conhecem adequadamente os prós e os contras desta tecnologia [Taibi et al. 2017b].

Lewis e Fowler [Lewis and Fowler 2014] definem microsserviço como um pequeno componente, que é desenvolvido e implantado de forma independente, podendo ser facilmente substituído. Segundo eles, o objetivo da arquitetura de microsserviços é construir um conjunto de pequenas aplicações autônomas, independentes e autossuficientes, cada uma responsável por executar uma função definida [Lewis and Fowler 2014]. E cada serviço pode possuir sua própria pilha de tecnologias e arquitetura [Richardson 2018].

Para Valente [Valente 2020], ao utilizar microsserviços os desafios enfrentados são os mesmos de um sistema distribuído, sendo os principais: 1) Complexidade: será necessário utilizar um conjunto de tecnologias para comunicação; 2) Latência: a comunicação entre microsserviços apresenta um atraso maior, pois podem estar em máquinas, nuvens e/ou localidades diferentes; 3) Transações distribuídas: microsserviços devem ser autônomos e isso torna a garantia de operações atômicas mais complexa, já que elas devem ocorrer em mais de um banco de dados.

Além das características mencionadas, existem outros detalhes importantes relacionados à arquitetura de microsserviços. Por isso, Soldani *et al.* [Soldani et al. 2018], realizaram uma revisão sistemática e criaram taxonomias para os desafios (Tabela 1) e os ganhos (Tabela 2) dos microsserviços. Segundo eles, os desafios de aplicações baseadas em microsserviços são principalmente por causa da sua complexidade e os ganhos são devido ao uso de padrões para melhor aproveitar os recursos e às características da arquitetura, que facilitam o desenvolvimento, a implantação e o gerenciamento independente de cada microsserviço [Soldani et al. 2018].

**Tabela 1. Taxonomia dos desafios dos microsserviços.**

Fase	Interesse	Desafios
Projeto	Arquitetura	Versionamento de API, Heterogeneidade de comunicação, Contratos de serviço, Dimensionar serviço, Tamanho/complexidade
	Segurança	Controle de acesso, Suporte centralizado, CI/CD, Proliferação de Endpoints, Erros humanos, Tamanho/complexidade
Desenvolvimento	Microsserviços	Separação de microsserviços, Sobrecarga
	Armazenamento	Consistência de dados, Transações distribuídas, Heterogeneidade, Complexidade de consulta
	Testes	Teste de integração, Teste de desempenho, Tamanho/complexidade
Operação	Gerenciamento	Falhas em cascata, Complexidade operacional, Coordenação de serviço, Localização de serviço
	Monitoramento	Logs, Localização do problema, Tamanho/complexidade
	Consumo de recursos	Computação, Rede

### 3. Análise e comparação entre a arquitetura monolítica e de microsserviços

De acordo com Richardson [Richardson 2018], para aplicações grandes e complexas, a arquitetura de microsserviços é geralmente a melhor escolha, desde que os processos de desenvolvimento e entrega estejam bem definidos. Geralmente as empresas adotam a arquitetura de microsserviços depois de encontrar desafios organizacionais e de escalabilidade [Fowler 2017].



**Tabela 2. Taxonomia dos ganhos dos microsserviços.**

Fase	Interesse	Ganhos
Projeto	Arquitetura	Contextos limitados, Nativo da nuvem, Governança descentralizada, Tolerância a falhas, Flexibilidade
	Padrões de projeto	API gateway, Circuit breaker, Banco de dados por serviço, Message broker, Descoberta de serviço
	Segurança	Automação, políticas refinadas, firewall, isolamento, camadas
Desenvolvimento	Microsserviços	CI/CD, Fraco acoplamento, Reutilização, Tamanho do serviço, Liberdade de tecnologia
	Armazenamento	Persistência de dados, Isolamento de dados, Orientação a microsserviços
	Testes	Automação, Reversão, Teste de unidade, Atualizações
Operação	Implantação	Containerização, Independência, Confiabilidade, Velocidade
	Gerenciamento	Isolação de falhas, Escalabilidade, Facilidade de atualização

As arquiteturas baseadas em microsserviços são complexas para ser projetadas e necessitam de um conhecimento substancial [Taibi et al. 2017a]. No caso de muitos serviços em funcionamento, torna-se necessária uma grande coordenação do time de desenvolvedores, deve ser implementado um mecanismo de comunicação entre os serviços, a realização dos testes será mais difícil e muitas vezes será necessária alguma forma de transações distribuídas [Dmitry and Manfred 2014].

Empresas que decidem adotar essa arquitetura precisam adaptar suas práticas e padrões [Taibi et al. 2017a]. Por isso, antes de iniciar a migração, Lewis e Fowler [Lewis and Fowler 2014] recomendam dividir a aplicação em componentes, reestruturar as equipes para cada microsserviço e desenvolver a infraestrutura organizacional.

Taibi *et al.* [Taibi et al. 2017b], com base num levantamento realizado para analisar a motivação da migração para microsserviços, identificaram que os principais fatores são: a capacidade de manutenção, a escalabilidade, a delegação de responsabilidade para times diferentes e o suporte facilitado para DevOps. Os principais desafios para migração citados foram: a decomposição do monolítico, a comunicação entre os serviços, a migração do banco e a divisão dos dados [Taibi et al. 2017b].

Em outro trabalho [Taibi et al. 2017a], os principais desafios apontados foram: decomposição adequada em microsserviços, arquitetura contínua por causa das mudanças, monitoramento distribuído, testes. As vantagens foram: escalabilidade, limites definidos, implantação independente. E as desvantagens foram: necessidade de desenvolvedores seniores, difícil de aprender, aumento da complexidade do sistema [Taibi et al. 2017a].

Diante disso, Lewis e Fowler [Lewis and Fowler 2014] não recomendam que empresas pequenas migrem para microsserviços, por causa da complexidade e do custo de manutenção da infraestrutura. Segundo eles, tal custo só pode ser mantido por empresas que necessitem de escalabilidade para suas aplicações [Lewis and Fowler 2014].

#### 4. Conclusão

Existem muitos desafios relacionados à adoção de microsserviços e o gestor de TI precisa ponderar suas vantagens e desvantagens. Conforme foi descrito, as principais vantagens foram a capacidade de escalar e manter. Por sua vez, as principais desvantagens foram a necessidade de desenvolvedores seniores, a dificuldade de aprendizado e o aumento da

complexidade do sistema. Quanto aos desafios, muitas vezes estão relacionados com a complexidade do sistema e a estrutura organizacional.

Antes da migração para a arquitetura de microsserviços, é importante conhecer as características e desafios. Dependendo dos padrões de projeto escolhidos, determinada característica pode ser ou não atingida. Tal escolha deve considerar a complexidade e o custo de manutenção da infraestrutura.

Por fim, reafirma-se que a arquitetura de microsserviços deve ser utilizada apenas quando há necessidades que justifiquem a migração e a organização tenha condições de manter a infraestrutura funcionando adequadamente. Dependendo da sua complexidade e da estrutura organizacional, o gerenciamento da aplicação pode ser melhorado ou piorado com o uso de microsserviços.

## Referências

- Dmitry, N. and Manfred, S.-S. (2014). On micro-services architecture. *International Journal of Open Information Technologies*, 2(9):24–27.
- Fowler, S. (2017). Microsserviços prontos para a produção: construindo sistemas padronizados em uma organização de engenharia de software. *Rio de Janeiro: Novatec*.
- IEEE (2000). Ieee recommended practice for architectural description for software-intensive systems. *IEEE Std 1471-2000*, pages 1–30.
- Lewis, J. and Fowler, M. (2014). Microservices: a definition of this new architectural term. <https://martinfowler.com/articles/microservices.html>.
- Mayer, B. and Weinreich, R. (2017). A dashboard for microservice monitoring and management. In *2017 IEEE International Conference on Software Architecture Workshops (ICSAW)*, pages 66–69. IEEE.
- Pachghare, V. K. (2016). Microservices architecture for cloud computing. *architecture*, 3:4.
- Pahl, C. and Jamshidi, P. (2016). Microservices: A systematic mapping study. *CLOSER (1)*, pages 137–146.
- Pressman, R. S. (2006). *Engenharia de software*. AMGH, 6 edition.
- Richardson, C. (2018). *Microservices patterns: with examples in Java*. Simon and Schuster.
- Soldani, J., Tamburri, D. A., and Van Den Heuvel, W.-J. (2018). The pains and gains of microservices: A systematic grey literature review. *Journal of Systems and Software*, 146:215–232.
- Taibi, D., Lenarduzzi, V., and Pahl, C. (2017a). Processes, motivations, and issues for migrating to microservices architectures: An empirical investigation. *IEEE Cloud Computing*, 4(5):22–32.
- Taibi, D., Lenarduzzi, V., Pahl, C., and Janes, A. (2017b). Microservices in agile software development: a workshop-based study into issues, advantages, and disadvantages. In *Proceedings of the XP2017 Scientific Workshops*, pages 1–5.
- Valente, M. T. (2020). *Engenharia de software moderna*. Editora Independente, 1 edition.

# Transformação Digital em Consultas Eleitorais: Módulo complementar integrado ao Helios Voting na UFMG

Alan J. Vilaça, Gessy C. S. Júnior, Patrícia Nascimento Silva

Diretoria de Tecnologia da Informação - Universidade Federal de Minas Gerais  
Escola de Ciência da Informação - Universidade Federal de Minas Gerais

{ajvilaca,gessyjr,patricians}@ufmg.br

**Resumo.** Este artigo apresenta um estudo de caso na Diretoria de Tecnologia da Informação (DTI) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) que desenvolveu um módulo complementar para integrar seu ambiente com o sistema de votação eletrônica Helios Voting. O projeto foi desenvolvido em três etapas e após a complementação e validação do desenvolvimento, realizado pela DTI, um teste piloto foi executado em novembro de 2020. A solução adotada mostrou-se adequada às necessidades da Universidade e possibilitou a renovação de vários mandatos, inclusive durante o isolamento social na pandemia de Covid-19. Desde o lançamento do Sistema, em 2021, já foram realizadas 1900 consultas com mais de 169 mil votantes aptos.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento de software, Votação eletrônica, Helios voting, Transformação digital.

## 1. Introdução

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) é uma instituição que, estatutariamente, preza pela participação dos membros de sua comunidade – docentes, discentes e técnico-administrativos – em sua gestão. Essa participação acontece, dentre outros meios, pela realização regular de eleições, ou consultas eleitorais, em âmbito geral e em órgãos colegiados. A título exemplificativo e não exaustivo, são alguns tipos de consultas eleitorais realizadas na Universidade: composição do Conselho Universitário, Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE), Conselho de Curadores, Congregações das Unidades Acadêmicas, Conselho Diretor da Moradia Universitária, Conselho Diretor da Biblioteca Universitária, elaboração de lista tríplice para Diretoria das Unidades Acadêmicas e elaboração de lista tríplice para Reitorado [UFMG 2012].

Cada uma dessas consultas eleitorais ocorre seguindo periodicidades distintas e envolve a participação de um ou mais segmentos da comunidade universitária, como um todo ou em parte. Desse modo, há uma demanda frequente por consultas, que podem acontecer, inclusive, no mesmo período, com critérios diferentes para definição dos votantes. Quando realizadas por meios físicos, as consultas eleitorais envolviam grande complexidade e custos para a Universidade. Estes custos estavam associados a impressão de cédulas em cores diferentes, para diferenciar os votantes por segmento, as horas gastas por servidores docentes e técnico-administrativos na coleta e apuração dos votos e o transporte oficial de urnas e cédulas. A dificuldade dos votantes em acessar os locais de votação e a divulgação de informações sobre os pleitos, inclusive resultados, também eram outros desafios envolvidos nas consultas eleitorais da UFMG.

Diante desse cenário, a implantação de um sistema eletrônico de votações era uma solução para trazer mais agilidade, facilidade, segurança e economia aos processos eleitorais da Universidade. O projeto foi iniciado em setembro de 2019, contudo, sua implantação foi priorizada com a pandemia de Covid-19, uma vez que o combate à nova

doença tinha como medida essencial o distanciamento social, o que impedia a realização de processos eleitorais por meio físico na Universidade. Este artigo tem o objetivo de relatar o desenvolvimento de um módulo complementar para implantação do sistema de votação eletrônica, Helios Voting, na UFMG. Destaca-se que a implantação do sistema justificava-se, principalmente, para atribuir maior segurança aos processos eleitorais, por meio da privacidade, rastreabilidade e comprovação, princípios da ferramenta, que permitem a audição dos processos e também por contribuir com a transformação digital da UFMG.

## 2. Métodos

Este artigo é um relato de experiência da implantação do sistema Helios Voting na UFMG, em 2020. A partir da demanda apresentada à DTI em 2019, o projeto iniciou com o levantamento de requisitos junto à Coordenadoria de Assuntos Comunitários (CAC), que preside, participa e oferece suporte técnico e físico à Comissão Eleitoral Central (CEC) da UFMG. Nesta primeira etapa (Etapa 1 – Levantamento de Requisitos) os processos realizados presencialmente e atores envolvidos foram identificados e as informações coletadas por intermédio das documentações existentes, observações e conversas com a CAC.

A principal ferramenta utilizada no levantamento de requisitos foi o mapeamento dos processos de negócio, que modelou fluxos existentes para cada uma das necessidades identificadas. Regras de negócio também foram identificadas, por meio de instrumentos legais como o Estatuto e o Regimento Interno da UFMG, e mapeadas junto aos fluxos modelados. Após a conclusão do mapeamento dos processos foi feita uma validação junto à CAC que apontou ajustes e sanou as dúvidas existentes. É importante salientar que nesse primeiro levantamento de requisitos o escopo foi delimitado aos processos eleitorais mais comuns na UFMG. Processos mais simples e específicos seriam tratados em uma segunda fase do projeto.

Na segunda etapa (Etapa 2 – Estudo e Seleção da Solução) foi realizado um estudo para identificar possíveis soluções existentes. Como critérios de seleção foi respeitada a seguinte ordem de prioridade: (1) soluções disponíveis no Portal do Software Público Brasileiro; (2) soluções próprias desenvolvidas por outros órgãos públicos ou universidades; (3) opções de software livre; (4) contratação ou licenciamento de mercado e (5) desenvolvimento próprio. Nas buscas pelos dois primeiros critérios foram identificadas soluções, ambas utilizadas por universidades, no entanto elas não foram selecionadas por não atenderem a demanda ou possuir custos de licenciamento e manutenção. Com isso, opções de software livre foram identificadas e optou-se por um estudo mais aprofundado do software Helios Voting. Além de uma análise frente à demanda da UFMG foram avaliados requisitos de segurança, desempenho, escalabilidade e também avaliados relatos de instituições que já utilizavam o software. Após uma análise criteriosa sobre as funcionalidades, requisitos técnicos, restrições e limitações foi visualizada a viabilidade da utilização da ferramenta Helios Voting na UFMG.

Na terceira etapa (Etapa 3 – Configuração e adequação da solução), os fluxos mapeados na Etapa 1 foram espelhados nas funcionalidades e módulos existentes na ferramenta. Desta forma, foi possível identificar as demandas atendidas e configuráveis, restrições e possíveis ajustes. Neste momento a equipe da DTI visualizou que módulos complementares deveriam ser desenvolvidos para permitir a adequação do software às necessidades da UFMG. Algumas mudanças no processo de votação também foram realizadas, com a validação da CAC, a fim de compatibilizar requisitos com as funcionalidades da ferramenta. Na próxima seção são apresentados os resultados que envolvem uma breve contextualização da solução e o relato da implantação realizada.

### 3. Resultados

#### 3.1. Características do sistema *Helios Voting*

O Helios Voting é um sistema de código aberto desenvolvido pelo pesquisador Ben Adida, da Universidade de Harvard. O Helios “[...] é uma combinação das tecnologias existentes em programação *web* e de protocolos de votação criptográfica para promover a primeira solução de votação verdadeiramente acessível e de auditoria aberta” [Adida, 2008, tradução nossa].

Conforme explica Adida, os resultados da eleição podem ser integralmente auditados. Além disso, o eleitor pode, em vez de depositar sua cédula, escolher a opção “auditar”, que possibilita verificar se o voto será depositado como pretendido. O sigilo do voto é garantido através de cifragem criptográfica antes do envio ao servidor, e a lista de votantes é definida previamente à votação, o que garante que apenas as pessoas aptas, segundo os critérios definidos, participem da votação. Durante a avaliação da ferramenta, os seguintes fatores foram decisivos para a escolha do Helios Voting: (1) geração de chaves de votação individuais definidas previamente à votação – um eleitor, um voto; (2) armazenamento criptografado do voto do eleitor; (3) permissão de que qualquer participante verifique o recebimento correto de seu voto pelo sistema; (4) comprovação matemática de que o voto foi armazenado e computado com correção; (5) possibilidade do eleitor modificar seu voto, mais de uma vez, enquanto a eleição estiver aberta para a coleta de votos, podendo o eleitor revisar um voto feito sob qualquer tipo de coação e (6) código totalmente aberto, sendo possível a qualquer pessoa com conhecimento em programação verificar a correção dos cálculos e sua não modificação.

#### 3.2. Atendimento às especificidades da UFMG

Foi adotada, como premissa, a não alteração do código-fonte do sistema, ou seja, o sistema seria disponibilizado em produção na UFMG tal como fora disponibilizado pela equipe de desenvolvimento do Helios Voting. Assim, os módulos Eleições, Eleitores e Comunicação foram implantados sem alterações. No entanto, a realidade da UFMG trouxe algumas peculiaridades não previstas originalmente pelo Helios. A primeira delas é a existência de votações com pesos diferenciados por segmento votante, como por exemplo as consultas para Reitorado, onde os TAEs possuem peso de 15%, os discentes 15%, e os docentes 70% [UFMG, 2021]. Tal requisito, na prática, traduz-se na realização de três votações tratadas separadamente pelo Helios.

Outra especificidade da Universidade é a heterogeneidade de critérios para definição dos votantes e de quem pode se candidatar. Algumas votações definem como requisito apenas pertencer a um dos segmentos – técnico-administrativos, docentes ou discentes –, outras adicionam critérios a isso, como pertencer a determinada área de conhecimento, estar em exercício ou aposentado, ou mesmo estar lotado em determinada Unidade Acadêmica. Além disso, ao longo do tempo, servidores docentes e técnico-administrativos entram de licença, são desligados ou admitidos; discentes integram seus créditos acadêmicos e deixam de sê-lo, etc. Todas essas informações estão em bases externas ao Helios. Adicionalmente, há a possibilidade de uma pessoa estar vinculada a mais de um segmento ao mesmo tempo. Entretanto, na mesma consulta, o voto deve ser computado apenas uma vez, conforme definido nos regulamentos das consultas. Este cenário demandava um tratamento dos dados advindos de sistemas externos ao Helios para garantir a correta validação no processo eleitoral.

A manutenção de um histórico das votações realizadas, com datas de início e término de mandatos, prazos de recurso e disponibilização unificada de documentos

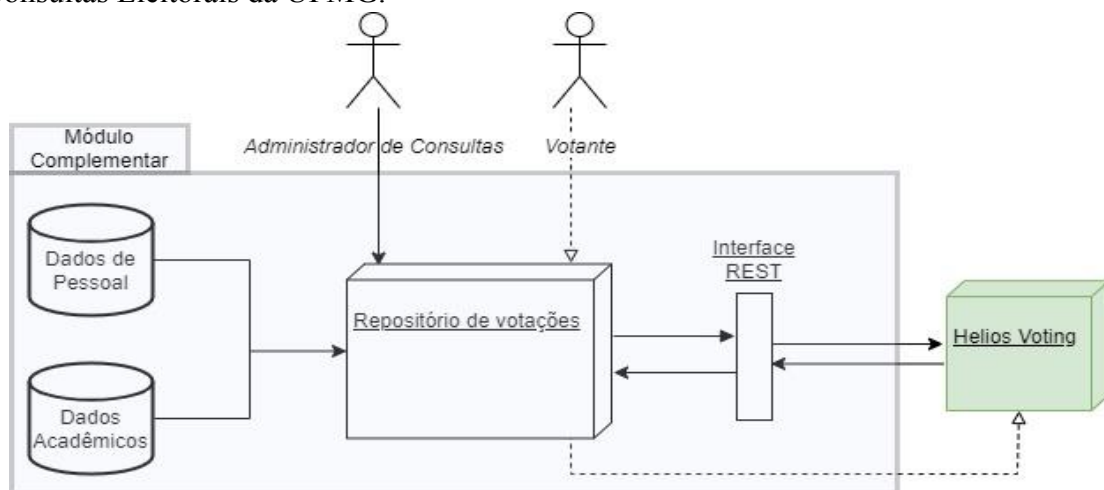


relativos à eleições, como editais, retificações e resultados também era uma necessidade identificada. Foi considerado, ainda, como ponto sensível a disponibilização da senha de acesso – *token* – de votação através do e-mail do votante. Isso permitiria seu extravio, uso por terceiros com acesso à mensagem e indexação de conteúdo por provedores externos.

### 3.3. Módulo complementar ao Helios Voting

Para atender às especificidades listadas anteriormente, foi desenvolvido o intitulado módulo complementar ao Helios Voting. Tal módulo tem por função, basicamente: (1) disponibilizar o *token* e o *link* da urna aos votantes; (2) definir, através de consultas às bases de dados acadêmica e de pessoal da UFMG, a lista de votantes de cada tipo de segmento; (3) comunicar-se com o Helios Voting através de uma API *Restful* para disponibilizar todas as funções administrativas do Helios – criação de eleições, adição de participantes, apuração de eleições, etc e (4) constituir um repositório de informações de consultas, mandatos, cargos e demais informações que não existem no Helios, além de agrupar logicamente as consultas onde há peso diferenciado para cada segmento.

O módulo complementar é constituído de duas partes: um sistema *web* desenvolvido em Java EE, que foi chamado de Repositório de votações, e uma API *Rest* chamada de Interface *Rest*. O funcionamento é ilustrado na Figura 1. Ao conjunto desses sistemas – Helios e módulo complementar – decidiu-se chamar de Sistema de Consultas Eleitorais da UFMG.



**Figura 1. Esquema geral de funcionamento do Sistema de Consultas Eleitorais da UFMG**

O Repositório de votações é um sistema complementar, feito em Java EE, através do qual é feita toda a interação com o usuário. Assim, ao criar consultas, cadastrar informações, definir votantes ou apurar uma votação, um administrador de consultas interage com o repositório, e não diretamente com o Helios. Da mesma forma, ao iniciar seu voto, o votante não acessa o Helios diretamente, nem recebe nenhuma informação necessária para votar via e-mail – *link* de votação e *token* –, mas acessa esse repositório para ver todas as votações das quais ele pode participar – inclusive aquelas já encerradas, nesse caso apenas para consulta.

A interface REST constitui-se de uma aplicação dentro do projeto *Django helios-server* utilizando-se o *Django Rest Framework*. Designou-se o contexto “restapp” como ponto de acesso para a interface. Foram disponibilizadas diversas URLs para acesso, de acordo com as operações feitas pelo Helios. Utilizando-se uma chamada HTTP com método GET, faz-se a leitura dos dados cadastrados no Helios. Para incluir

novos dados, como cadastro de eleições e votantes, deve-se fazer uma chamada HTTP com método POST. Para modificar dados já cadastrados no Helios, seja de parâmetros de eleições ou de votantes, utiliza-se chamadas HTTP com método PUT.

A primeira consulta eleitoral, utilizando-se o Sistema de Consultas Eleitorais da UFMG, foi realizada em novembro de 2020, na forma de projeto piloto. Após criteriosos testes e validação dos processos, a solução foi aprovada e disponibilizada como instrumento oficial para realização de consultas eleitorais na UFMG. Desde o lançamento do Sistema de Consultas Eleitorais da UFMG, em 2021, até maio de 2023 foram concluídas 1.900 consultas, envolvendo 169.858 votantes aptos e 59.513 votos registrados. As consultas envolveram diretorias de Unidades Acadêmicas, composição de órgãos colegiados, dos quais participaram pessoas de toda a Universidade, e uma consulta para definição da lista tríplice para Reitorado na gestão 2022-2026, que também incluiu votantes de toda a comunidade universitária.

A solução adotada mostrou-se adequada às necessidades da Universidade e possibilitou a renovação de vários mandatos, inclusive durante o isolamento social atribuído pela pandemia de COVID-19. Essa transformação foi percebida, inclusive, sob aspectos de performance e segurança, quando foi realizada a consulta eleitoral para elaboração de lista tríplice para o Reitorado na gestão 2022-2026, consulta que envolveu mais de 50 mil votantes aptos no total.

#### 4. Conclusão

A implantação do Sistema de Consultas Eleitorais da UFMG permitiu que o sistema Helios Voting, cuja confiabilidade do ponto de vista técnico já estava demonstrada anteriormente à sua implantação na UFMG, “interoperasse” com o módulo complementar desenvolvido pela DTI, integrando-se ao ambiente institucional de modo mais natural à utilização dos usuários. Essa integração facilitou a gestão e manutenção do sistema, além de expandir suas capacidades, possibilitando atender às demandas da Universidade. Tudo isso com a importante premissa de não alteração do módulo central do Helios, ou seja, as operações mais sensíveis do ponto de vista de segurança – votação e apuração – continuaram a ocorrer da forma como disponibilizada pela equipe desenvolvedora do Helios.

Sobretudo em comparação ao método utilizado anteriormente, físico e manual, a implantação do sistema trouxe economia, agilidade e segurança aos vários processos eleitorais da Universidade, tendo sido alcançados satisfatoriamente os objetivos iniciais do projeto que compõem movimentos de transformação digital na UFMG. Para atender a todas as demandas de votação da UFMG, o módulo complementar está em constante evolução e há previsões para o desenvolvimento de novas funcionalidades e melhorias, além das previstas no projeto inicial.

#### Referências

- Adida, Ben. (2008) “Helios: Web-based Open-Audit Voting”, [https://www.usenix.org/legacy/events/sec08/tech/full\\_papers/adida/adida.pdf](https://www.usenix.org/legacy/events/sec08/tech/full_papers/adida/adida.pdf).
- Universidade Federal de Minas Gerais. Conselho Universitário. (2012) “Regimento Geral da Universidade Federal de Minas Gerais”, <https://www2.ufmg.br/sods/Sods/Sobre-a-UFMG/Regimento-Geral>.
- Universidade Federal de Minas Gerais. Conselho Universitário. (2021) Consulta à Comunidade 2021, <https://www.ufmg.br/consulta2021/wp-content/uploads/2021/09/Regulamento-2021.pdf>.

## 2status: uma solução baseada em shellscript para monitoramento de disponibilidade de serviços de rede

Cárlisson B. T. Galdino<sup>1</sup>, Rômulo N. Oliveira<sup>1</sup>,  
Charlie B. O. P. Silva<sup>1</sup>, João Arthur O. Valério<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campus Arapiraca — Universidade Federal de Alagoas (UFAL)  
Rod AL-115 — 57309-005 — Arapiraca — AL — Brasil

{carlisson,romulo}@nti.ufal.br, charlie.silva@palmeira.ufal.br,  
arthur.valerio@arapiraca.ufal.br

**Resumo.** É comum que a comunidade acadêmica tenha dúvidas sobre o estado de disponibilidade de determinados serviços, como sistemas administrativos ou até mesmo a conexão com a Internet. Este artigo propõe uma solução livre e de fácil implementação para o monitoramento de disponibilidade de serviços de rede, atuando de forma segura na construção de uma página pública destinada aos usuários da instituição. Adicionalmente, oferece um arcabouço de ferramentas úteis para o gerenciamento de rede, com o qual foi construída a solução em destaque.

### 1. Introdução

Redes de computadores são um recurso fundamental para as atividades de empresas e instituições [Tanenbaum 2003]. Assegurar seu bom funcionamento é, portanto, fundamental. Por isso é necessário o uso de ferramentas de monitoramento constante [Kurose e Ross 2010].

Existem diversas maneiras de gerenciar e monitorar um parque informático. Para monitoramento, algumas soluções são bastante consagradas, como o Nagios<sup>1</sup> e o Zabbix<sup>2</sup>, que são ferramentas mais complexas, pensadas para um gerenciamento completo da rede. O uso de ferramentas assim é muito importante e ajuda de várias formas a lidar com problemas que possam acometer a rede. É interessante, porém, ter uma forma complementar de monitoramento, que seja mais simples, transparente para a comunidade acadêmica e preferencialmente externa à rede da instituição.

Um dos motivos para isso é a demanda da própria comunidade acadêmica por informação rápida a respeito de disponibilidade de serviços. Ao não conseguirem acessar a página de determinado sistema ou mesmo a Internet, o usuário comumente tem dúvida se o problema é local ou geral, recorrendo muitas vezes ao telefonema para o setor de Tecnologia da Informação para sanar tal dúvida. Por outro lado, a adoção de uma página de status confere mais transparência a respeito da disponibilidade dos serviços, servindo também como uma das formas de comunicação do setor com seus usuários [Santos 2023].

Este trabalho apresenta o software livre 2status, que foi desenvolvido para reunir características úteis para a criação de ambientes de monitoramento secundários. Dentre

<sup>1</sup> <https://www.nagios.org/>

<sup>2</sup> <https://www.zabbix.com/>

os requisitos, pode-se destacar que se trata de uma solução de rápida instalação, simples, prática, segura e que ainda oferece uma interface web responsiva num padrão minimalista.

## 2. Materiais e Métodos

Como parte da busca pela solução para o problema apresentado, primeiramente se procurou por ferramentas disponíveis gratuitamente. Na oportunidade, pode-se destacar que foram encontrados dois grupos: serviços contratados e softwares instaláveis.

### 2.1. Soluções para Monitoramento de Status

Entre os serviços contratados, o mais conhecido é o UptimeRobot<sup>3</sup>, que oferece um plano gratuito capaz de monitorar até 50 elementos, mas trabalha com planos pagos oferecendo mais recursos. Há vários outros serviços equivalentes, como o Hetrix Tools<sup>4</sup>. A vantagem ao adotar tais serviços é que eles oferecem uma série de funcionalidades já implementadas, bastando configurar e utilizar, dentro das limitações do contrato. Entre as desvantagens, temos a dependência de uma empresa específica e a limitação de recursos ao plano contratado (exigindo pagamento de assinatura para se ter acesso a certas funcionalidades, o que pode ser inviável no contexto financeiro em que vivem as instituições públicas de ensino hoje em dia), o que tira controle da equipe local sobre a solução.

Quanto aos sistemas de monitoramento instaláveis, existem muitas soluções completas, dentre elas podemos destacar o Cachet HQ<sup>5</sup> e o PHP Server Monitor<sup>6</sup>. Ambos são softwares livres e úteis para esse tipo de monitoramento mas, por outro lado, exigem uma configuração um pouco mais complexa, envolvendo bibliotecas específicas e banco de dados, com pouca flexibilidade sobre a aparência da página para o usuário final.

Para nossa demanda local, buscou-se uma solução que tivesse o mínimo de dependências em termos de servidores e bibliotecas, fosse facilmente personalizável e viabilizasse a criação da página de status como uma página para acesso público e anônimo. Como já vinha sendo desenvolvido o NH1<sup>7</sup> (*NORG<sup>8</sup> Handy 1*) para uso interno, oferecendo boa parte dos recursos necessários para se fazer esse tipo de monitoramento, optou-se pelo desenvolvimento de uma solução com base nele.

### 2.2. Projeto NH1

Seja pela falta de um software que permita o gerenciamento integrado, seja pelo tipo de intervenção demandado, por vezes é necessário acesso via SSH (*Secure Shell*) ou Telnet para efetuar intervenções e ajustes na configuração de servidores, switches e outros tipos

<sup>3</sup> <https://uptimerobot.com/>

<sup>4</sup> <https://hetrixtools.com/>

<sup>5</sup> <https://cachethq.io/>

<sup>6</sup> <https://www.phpservermonitor.org/>

<sup>7</sup> <https://codeberg.org/bardo/nh1>

<sup>8</sup> Network and ORGanization – Projeto maior do qual o NH1 faz parte. <https://wiki.cordeis.com/norg/start>

de equipamento. O NH1 foi criado para facilitar esse tipo de acesso e se desenvolveu cobrindo uma gama mais ampla de possibilidades, incluindo uma forma simples e funcional de checagem instantânea via shell de disponibilidade de serviços.

O NH1 provê um conjunto de funcionalidades que facilitam o gerenciamento da rede, o que inclui o uso de um banco interno de nomes associados a endereços IP, além de funções inteligentes de conexão e testagem de porta e código de retorno de status HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*).

O banco de nomes de *hosts*<sup>9</sup>, que podem ser agrupados, é armazenado em arquivos de texto plano, em um diretório que pode ser personalizado na configuração do sistema. Assim, é possível manter tal banco compartilhado com outros membros da equipe, via serviços usuais de sincronia de arquivos como Dropbox<sup>10</sup> e Nextcloud<sup>11</sup>.

É possível alterar esse banco de nomes, tanto diretamente nos arquivos como através de comandos simples (*1host*). Cada nome pode estar associado a mais de um endereço IP. Ao ser requisitado o endereço, o script retornará um IP que esteja acessível a partir da máquina solicitante.

O comando *1ssh* utiliza o *nmap*<sup>12</sup> para descobrir que algoritmos e métodos são suportados pelo servidor para se estabelecer uma conexão via *SSH*, executando em seguida o cliente *ssh* já com parâmetros ajustados sob medida. Este comportamento previne erros comuns ao se tentar acessar equipamentos mais antigos. Caso não encontre um servidor *SSH* em execução, o *1ssh* redireciona para *telnet*<sup>13</sup>. Além de endereço IP e nome de domínio real, o *1ssh* aceita como “host de destino” nomes cadastrados no banco interno do *NH1*.

É possível saber se um *host* está ativo ou não através do comando *1ison*. Ele faz um teste simples via pacote *ICMP* e informa o resultado. O comando *1areon*, mais útil para tarefas de monitoramento, executa o *1ison* para cada *host* em um “grupo de hosts”.

A checagem de porta é feita pelo comando *1ports*, que recebe o *host* pretendido e a porta a ser checada. Pode ser utilizado para buscar várias portas de uma só vez.

O comando *1httpstatus* checa o código de retorno *HTTP* de uma dada URL (*Uniform Resource Locator*), conferindo se é o mesmo código esperado. Trata-se de uma ferramenta útil para identificar problemas de maneira indireta. Uma falha de banco de dados ou em uma máquina virtual, cujo acesso se dê através de *proxy reverso*<sup>14</sup>, são exemplos de cenário onde esse tipo de checagem pode ser útil.

A Figura 1 mostra dois exemplos de saída. A primeira, referente ao comando *1areon* sobre um “grupo de hosts” chamado *main*, com o teste dos 8 hosts, mostrando

<sup>9</sup> Um host é qualquer máquina ou computador conectado à rede, que neste contexto é descrito por um IP ou nome de domínio.

<sup>10</sup> <https://www.dropbox.com>

<sup>11</sup> <https://nextcloud.com/>

<sup>12</sup> <https://nmap.org/>

<sup>13</sup> Protocolo de rede utilizado para execução remota de comandos em um terminal virtual.

<sup>14</sup> Servidor que fica à frente do servidor web, encaminhando para ele requisições de páginas e repassando ao requisitante as páginas fornecidas pelo servidor.



que um deles (second) está indisponível. A segunda é a saída do comando *1httpstatus* sobre o site do evento WTICIFES 2023, retornando o código de status HTTP para requisição bem-sucedida (200).

```
[cgalduino@ara-nti-moon ~]$ 1areon main
central está ativo
dakota está ativo
juniper está ativo
winter está ativo
second não encontrado.
vpn01 está ativo
lilli está ativo
olive está ativo
[cgalduino@ara-nti-moon ~]$ 1httpstatus https://wticifes2023.ufma.br/
200
```

**Figura 1. Exemplos de saída dos comandos *1areon* e *1httpstatus* do NH1**

### 2.3. Desenvolvimento do *2status*

Partindo das ferramentas *1ison*, *1httpstatus* e *1ports*, foi preciso criar um sistema simplificado de *template*, chamado *Angel* e que hoje integra o NH1, para que fosse possível criar uma interface amigável para o público geral. Foi definida também a sintaxe do arquivo de configuração, de modo que fosse simples de editar e de ser interpretada pelo programa.

Ainda sobre o *template*, o tema inicial foi feito usando o framework MaterializeCSS<sup>15</sup>. Posteriormente, com o amadurecimento do suporte a *template*, foi criado um tema próprio para uso da UFAL, em conformidade com o padrão visual adotado pelos sistemas da instituição. O tema é responsivo e utiliza uma organização bem diferente do tema anterior, demonstrando a flexibilidade que o suporte a *templates* atual oferece. O tema em uso atualmente é mostrado na Figura 2.

Para atender à demanda por notificações, foi criado no NH1 o *1bot*. Com isso, tornou-se possível o envio automático de mensagem para um canal do Telegram sempre que um host ou serviço falhe ou volte a funcionar.

A união dessas partes dá forma à ferramenta desenvolvida, chamada de *2status*<sup>16</sup>. Trata-se, portanto, de um *shellscript*<sup>17</sup> que cria, a partir de um *template* e de um arquivo de configuração, uma página estática *HTML* apresentando um quadro de disponibilidade de serviços. Uma vez que esteja configurado e funcional, basta utilizar um servidor web para expor as páginas geradas e um servidor cron para executar o *script* com a frequência desejada.

## 3. Resultados e Discussões

O *2status* entrou em operação hospedado em um servidor externo ao campus, fazendo checagens a cada 5 minutos. Os serviços selecionados para monitoramento e exibição são aqueles mais importantes para a comunidade acadêmica. O oferecimento de uma página de status permite que o usuário, ao se deparar com uma possível falha em um

<sup>15</sup> <https://materializecss.com/>

<sup>16</sup> <https://codeberg.org/bardo/2status>

<sup>17</sup> Arquivo de código que é interpretado por um programa tipo shell. Neste caso em particular, o Bash.

serviço, confirme se a falha é geral ou na sua máquina. Também é possível verificar o percentual da identificação de falhas por dia para os últimos 7 dias através de um gráfico gerado por host ou serviço testado.



**Figura 2. Telas do 2status: (A) Instalação em uso; (B) gráfico de disponibilidade.**

Adicionalmente, destaca-se a relativa facilidade proporcionada para criação de páginas de status em uma máquina restrita que monitore os “grupos de hosts” já previamente configurados. Isso vem sendo feito para verificar disponibilidade de ativos de rede sensíveis, cuja publicização não é recomendada (por exemplo, no caso de câmeras de vigilância).

O uso do *2status* complementa o monitoramento do *Zabbix*, realizado internamente, adicionando uma camada externa e pública, conferindo também transparência sobre os serviços aqui ofertados.

#### 4. Conclusões

A simplicidade da solução permite sua fácil instalação em qualquer máquina (física ou virtual) ou contêiner que proveja uma instalação Linux e tenha os seus poucos requisitos instalados: *bash*<sup>18</sup>, *NH1*, *nmap*, *curl*, algum servidor *web* e *cron*.

Um possível melhoramento para o *2status* seria a possibilidade de gerar páginas diferentes, com configurações diferentes, a partir de uma única instalação do programa. Outro seria a criação de páginas de relatório detalhado de disponibilidade de serviços.

A implementação do *2status* ocorreu sem maiores contratemplos, resultando em uma solução satisfatória para o problema proposto, e que ainda traz consigo o NH1, com um conjunto de ferramentas úteis no contexto de administração de redes.

#### Referências

- Kurose, F e Ross, K. W (2010). Rede de Computadores e a Internet: uma abordagem topdown. 5ª Ed. São Paulo: Pearson Education.
- Santos, R. (2023) Status page: o que é, como funciona e como divulgar, <https://blog.hosts.green/status-page/>, Março.
- Tanenbaum, Andrew S (2003). Redes de Computadores. Rio de Janeiro: Elsevier.

<sup>18</sup> Burn Again Shell – um interpretador de comandos tipo shell comumente utilizado em Linux.

# Autenticação na rede WiFi Institucional da UFSM utilizando Login único Gov.Br

Bolívar M. Silva<sup>1</sup>, Fábio A. Barcelos<sup>1</sup>, Gustavo Z. Kantorski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Processamento de Dados – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Avenida Roraima nº 1000 – 97.105-900 – Santa Maria – RS – Brasil

bolivar.m.silva@ufsm.br

fabio@cpd.ufsm.br

gustavo@ufsm.br

**Resumo.** *O presente artigo mostra uma visão geral da implantação do processo de integração da autenticação via Login único Gov.Br, com a WiFi institucional da UFSM. Iniciando pela solicitação de acesso à API, via formulário, passando pelas etapas de implementação e testes, culminando com o acesso público.*

**Palavras-chave:** *wi-fi institucional, login único, gov.br*

## 1. Introdução

O acesso ininterrupto à Internet é realidade para uma parcela significativa da população brasileira, seja por rede doméstica, via dados móveis, via acesso provido por estabelecimentos comerciais ou mesmo locais públicos. No entanto, o Brasil é um país de dimensões continentais, com características distintas e realidades igualmente heterogêneas. Para grande parte da população, o acesso a Internet é limitado a locais onde esse serviço é oferecido gratuitamente. E sendo as instituições públicas um recurso de todos<sup>1</sup>, os esforços para democratizar o uso desses recursos são imprescindíveis.

Para possibilitar que os cidadãos da sociedade sem vínculo direto com a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) tenham acesso a Internet WiFi Institucional, da forma mais segura e democrática possível, observando as exigências definidas pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), pelo Marco Civil da Internet e sem comprometer as funcionalidades iniciais a qual se destina o recurso, foi integrado à rede, o sistema de login único Gov.Br. O presente artigo descreve o processo dessa implantação e os resultados alcançados.

## 2. Login Único Gov.Br

Em 19 de dezembro de 2016, o decreto 8.936 permitiu o início do projeto que, entre outras coisas, veio a implementar e disponibilizar, no âmbito da administração pública federal, um portal de login único. Com a proposta de facilitar a identificação e autenticação do cidadão, com foco em privilegiar a governança e convergência autoritativa de informações [Gomes 2019b].

<sup>1</sup>Essa afirmação parte da premissa que o acesso deve ser de todos, não abordando questões sobre a finalidade principal da rede institucional. Apesar de ser uma discussão relevante, não faz parte do escopo deste trabalho.

Qualquer cidadão brasileiro ou estrangeiro, registrado na base de dados do Cadastro de Pessoas Físicas (CPF), por meio de um cadastro no login único Gov.Br, pode acessar diversos serviços digitais do governo, como os serviços do INSS, carteira de trabalho digital e seguro desemprego [Federal 2023].

O procedimento para criação de um nova conta pode ser realizado pelo aplicativo ou pela interface web no site do gov.br [Federal 2023]. Após a realização do cadastro, a depender das etapas de validação realizadas pelo usuário, é atribuído um selo de confiabilidade que pode ser bronze, prata ou ouro [Federal 2021].

### 3. Rede WiFi Institucional

A rede WiFi institucional na UFSM é provida utilizando uma controladora física Cisco 5500 Series, com 235 *Access Points* (APs) conectados, espalhados em 4 campi, e uma controladora virtual Catalyst 9800-CL com 25 APs, até o momento, conectados apenas no campus sede.

A UFSM oferece acesso à rede WiFi através de três formas de autenticação. A mais comum é usando as credenciais CPF e senha, que são verificadas em uma base local e estão disponíveis para a comunidade acadêmica da instituição [UFSM 2014]. Além disso, também é oferecido acesso via Eduroam [eduroam Governance Committee 2010], que contempla estudantes, professores, servidores e pesquisadores de instituições de ensino superior em diversos países ao redor do mundo. Por fim, a autenticação via Gov.Br é destinada à comunidade em geral, que frequenta o campus para aproveitar o ambiente como espaço alternativo de lazer aos finais de semana [Arco 2016] ou utilizar alguns dos serviços, como: atendimento médico, veterinário, jurídico e empresarial, entre outros [UFSM 2021].

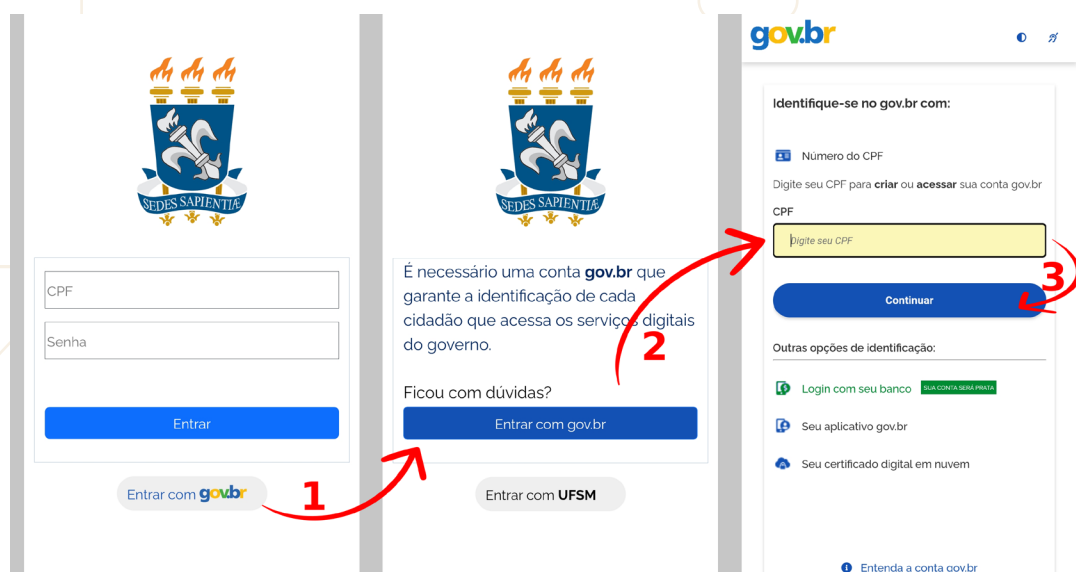
### 4. Implantação do Login Único

Para iniciar o processo de implantação do login único, é necessário preencher um documento chamado de “PLANO DE INTEGRAÇÃO AO LOGIN ÚNICO”, onde devem ser descritas algumas informações sobre a aplicação que utilizará o login [Gomes 2019c]. O desenvolvimento da aplicação responsável pela integração do login único do Gov.Br e a controladora Cisco, foi feita utilizando a linguagem *Python* (escolha pessoal).

Conforme explanado na seção 3, existem três formas de logar na rede WiFi institucional da UFSM. Via base local (LDAP), via Eduroam e utilizando Gov.Br. Visando evitar a criação de outro SSID, específico para a rede Gov.Br (devido a interferência [Cisco 2022]) o botão de chamada para autenticação Gov.Br foi incorporado ao *captive portal* da rede WiFi UFSM.

A Figura 1 apresenta uma abstração das etapas realizadas para acessar a rede utilizando o login único. É possível notar que o usuário será capaz de acessar a tela de login do Gov.Br (na Internet) antes de autenticar na rede. Para o processo de autenticação ser possível, foi necessário realizar uma liberação de acesso a alguns endereços, antes da autenticação, tais como: a página de login do Gov.Br e o acesso ao link do serviço de *captcha* [GoogleSuport 2023].

Ao iniciar o processo de autenticação, é enviado uma requisição para o Gov.Br (*server*) contendo alguns parâmetros de segurança, que visam identificar quem está fazendo a requisição (*client*) e mitigar possíveis ataques. A requisição também possui um



**Figura 1. Acesso a página de login Gov.Br**

”*redirect\_uri*”, que informa para o *server* para onde deve ser enviado a resposta desta requisição. Em caso de sucesso, a resposta terá um *code*, que deve ser utilizado uma única vez para logar e obter algumas informações do usuário. Entre essas informações, está um *ID* no formato *JSON Web Token (JWT)* [Internet Engineering Task Force 2012], que irá conter informações básicas do usuário, algumas das quais serão armazenadas nos *logs* de acesso. O passo-a-passo completo e detalhado está no manual do roteiro de integração [Gomes 2019a].

Após o usuário realizar o login, algumas informações como horário inicial de acesso, CPF, nome, horário final de acesso (definido pelo tempo de sessão) são salvas nos registros de acesso. Em seguida, o usuário é redirecionado para a controladora Cisco. Como não existe nenhum tipo de integração entre a controladora Cisco e o Gov.Br, foram utilizados os campos presentes no *captive portal* fornecido pela controladora para montar e submeter um formulário de acesso, contendo informações de um usuário e senha previamente fixados no servidor *radius*. Esse processo emula o acesso de um usuário diretamente na controladora Cisco.

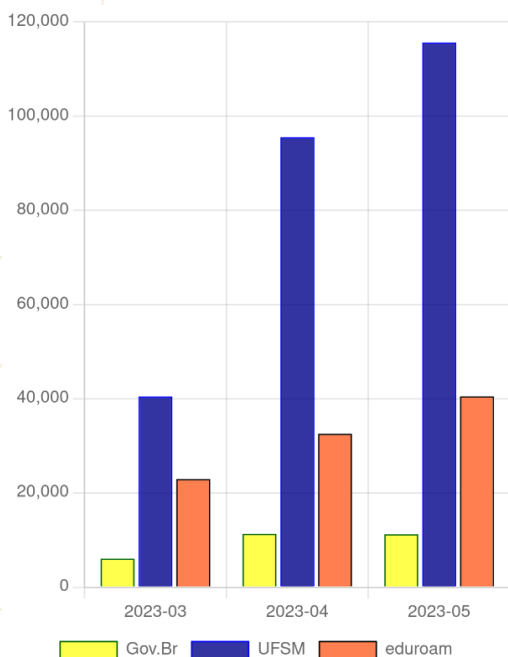
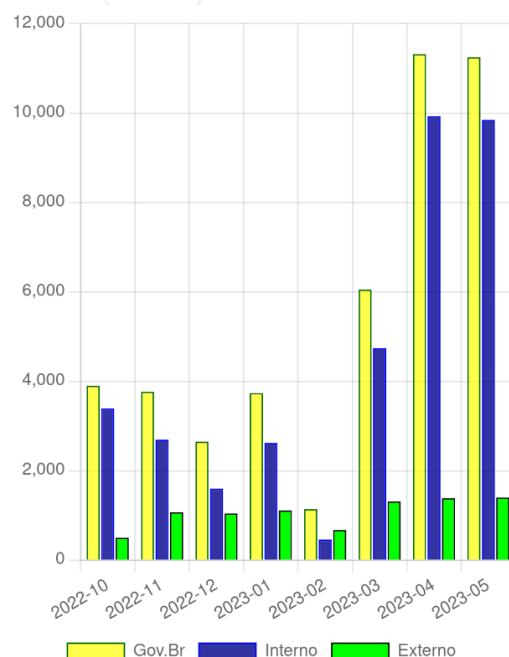
## 5. Resultados

Após alguns meses desde a implantação, já é possível ter uma visão geral da quantidade de acesso e das características do público que utiliza a rede WiFi institucional por meio do login único Gov.Br. Na Figura 2 é apresentado um gráfico com a quantidade de acessos mensal, realizados em cada uma das bases de autenticação (UFSM, eduroam e Gov.br). Esses dados são referentes aos meses de março<sup>2</sup>, abril e maio.

Na Figura 3 os acessos por meio do login único Gov.Br são divididos em acessos internos (usuários vinculados à UFSM) e acessos externos (sem vínculo institucional), e representam os acessos desde a data de implantação (4 de outubro de 2022). É possível

<sup>2</sup>Os logs da WiFi UFSM (em azul), no mês de março, representam pouco menos da metade dos dados desse mês. As demais informações (em amarelo e laranja) estão completas.




**Figura 2. Acesso por mês**

**Figura 3. Acessos Gov.Br**

observar um aumento na quantidade de acessos a partir de março de 2023, devido ao início no período letivo e a popularização da nova forma de acesso.

Ao considerar os usuários que podem acessar a rede WiFi institucional com a infraestrutura atual, pode-se observar que ainda existe uma pequena parcela dos usuários que não são atendidos pelas opções atuais de login. São estudantes ou visitantes estrangeiros, vindos de instituições que ainda não adotaram a eduroam e não possuem CPF registrados no Brasil.

## 6. Conclusão

Oferecer o acesso à WiFi institucional através do login único Gov.Br possibilitou que uma parcela significativa da sociedade possa ter acesso à Internet durante a estada no campus, de forma gratuita, segura e cumprindo o Marco Civil da Internet. Isso inclui armazenamento das informações sobre o tempo de sessão, bem como a identificação do usuário.

Apesar de ser uma questão relevante, o escopo desse trabalho não engloba a análise de questões sobre o tipo de uso da rede institucional, ou a segregação do tráfego de forma a prover segurança e limitação de acesso. Dada a importância desses tópicos, a evolução natural dessa implantação certamente ocorrerá nesse sentido.

## Referências

- Arco, R. (2016). Início do conteúdo viva o campus. <https://www.ufsm.br/midias/arco/viva-o-campus>. Acesso em: 7 de Fevereiro de 2023.
- Cisco (2022). Multi-ssid deployment considerations. [https://documentation.meraki.com/MR/Wi-Fi\\_Basics\\_and\\_Best\\_Practices/Multi-SSID\\_Deployment\\_Considerations](https://documentation.meraki.com/MR/Wi-Fi_Basics_and_Best_Practices/Multi-SSID_Deployment_Considerations). Acesso em: 6 de Fevereiro de 2023.

- eduroam Governance Committee, G. (2010). About eduroam. <https://eduroam.org/about/>. Acesso em: 6 de Fevereiro de 2023.
- Federal, G. (2021). Saiba mais sobre os níveis da conta gov.br. <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/conta-gov-br/saiba-mais-sobre-os-niveis-da-conta-govbr/saiba-mais-sobre-os-niveis-da-conta-govbr>. Acesso em: 6 de Fevereiro de 2023.
- Federal, G. (2023). Criar sua conta gov.br. <https://www.gov.br/pt-br/servicos/criar-sua-conta-gov.br>. Acesso em: 6 de Fevereiro de 2023.
- Gomes, H. (2019a). Passo-a-passo para integrar. <https://manual-roteiro-integracao-login-unico.servicos.gov.br/pt/stable/iniciarintegracao.html#passo-1>. Acesso em: 6 de Fevereiro de 2023.
- Gomes, H. (2019b). Roteiro de integração login Único - contexto. <https://manual-roteiro-integracao-login-unico.servicos.gov.br/pt/stable/contexto.html>. Acesso em: 6 de Fevereiro de 2023.
- Gomes, H. (2019c). Solicitação e alteração de configuração. <https://manual-roteiro-integracao-login-unico.servicos.gov.br/pt/stable/solicitarconfiguracao.html>. Acesso em: 6 de Fevereiro de 2023.
- GoogleSuport (2023). O que é o captcha? <https://support.google.com/answer/1217728?hl=pt-br>. Acesso em: 6 de Fevereiro de 2023.
- Internet Engineering Task Force (2012). Json web token (jwt). <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7519>.
- UFSM (2014). Wifi ufsm. <https://www.ufsm.br/orgaos-suplementares/cpd/servicos/wifi-ufsm>. Acesso em: 6 de Fevereiro de 2023.
- UFSM (2021). Carta de serviços ufsm. <https://www.ufsm.br/reitoria/aceso-a-informacao/2021/12/13/carta-de-servicos-ufsm>. Acesso em: 6 de Fevereiro de 2023.

## Os impactos da adoção da arquitetura limpa e código limpo no desenvolvimento de sistemas: um estudo de caso

Italo Carlo L. Silva<sup>1</sup>, Marcelo Almeida<sup>1</sup>, Rômulo Nunes<sup>1</sup>, Marcos J. F. Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gerência de Tecnologia da Informação – Universidade Federal de Alagoas (UFAL)  
Caixa Postal 57309-005 – Arapiraca – AL – Brazil

{italocarlo,marcelo.almeida,romulo,marcos}@nti.ufal.br,

**Resumo.** *Desenvolver software com qualidade é uma tarefa complexa e, muitas vezes, desafiadora. Na UFAL era comum lidar com problemas que impactavam no ciclo de vida do software tais como: alta dependência da tecnologia adotada, equipe reduzida e alto turnover nas vagas da equipe. Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar o desenvolvimento de uma solução utilizando conceitos de Arquitetura Limpa, código limpo e princípios de design SOLID. Para verificar a qualidade da solução aplicou-se uma avaliação estática do código utilizando a ferramenta SonarQube e realizou-se testes unitários e de integração. O resultado final mostrou uma solução testável, com 100% cobertura, e que alcançou o maior nível (A) para as métricas manutenibilidade, confiabilidade, revisão de segurança e segurança.*

**Palavras-chave:** Arquitetura Limpa. Código Limpo. Avaliação Estática.

### 1. Introdução

Desenvolver software com qualidade é uma tarefa complexa e muitas vezes desafiadora, visto que se o produto a ser construído for difícil de implementar e manter, provavelmente não terá uma vida longa e saudável. Neste ponto, surge a arquitetura de software como elemento crítico de sucesso para os projetos de software. Ela garante a unificação entre as partes integrantes de um programa e envolve todas as estruturas que formam este sistema, bem como suas relações. Uma boa arquitetura melhora o entendimento do sistema, promove a manutenibilidade, facilita a implantação, além de reduzir o custo da vida útil [Martin 2017].

Mesmo que na Universidade Federal de Alagoas (UFAL), campus Arapiraca, as implementações levem em consideração os aspectos arquiteturais na construção dos seus sistemas, era comum ter que lidar com problemas recorrentes e que impactavam no ciclo de vida do software. Um dos problemas encontrados era a alta dependência da solução à tecnologia adotada para sua implementação. Isto trazia um alto acoplamento ao sistema e se, em algum momento, fosse necessário modificar ou substituir a tecnologia utilizada, o custo de manutenção seria impactado negativamente.

Ademais, a equipe responsável por manter o funcionamento dos sistemas é relativamente pequena. Além disso, as vagas de bolsistas sofrem ultimamente com alto *turnover*, em virtude da distância entre os valores praticados pelo mercado e pela universidade. Assim, toda nova contratação exigia uma demanda maior de compreensão dos sistemas em funcionamento em virtude da maneira que foram concebidos.

O objetivo deste trabalho é apresentar o desenvolvimento de uma solução API <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Application Programming Interface

que servirá como base para aplicações desenvolvidas dentro da UFAL utilizando a Arquitetura Limpa, que tem como objetivo promover a reusabilidade de código, coesão, independência de tecnologia e testabilidade. Durante o processo, será apresentada a aplicação dos princípios de design SOLID [Martin 2017] para organizar as funções e estrutura de dados em classes no desenvolvimento do sistema.

Por fim, com o objetivo de avaliar a qualidade do código, será realizada uma avaliação estática. Esta avaliação tem como objetivo entregar um código limpo [Martin 2011] e será no contexto de *code smells*<sup>2</sup>, segurança, vulnerabilidade ou até mesmo *bugs*, utilizando uma das ferramentas mais usadas neste contexto que é a SonarQube<sup>3</sup>.

## 2. A Arquitetura Limpa

A Arquitetura Limpa (*Clean Architecture*) é um padrão arquitetural proposto por Robert Martin [Martin 2017], que incorpora idéias de outros padrões arquiteturais tais como Arquitetura Hexagonal e Onion.

O foco principal deste padrão arquitetural é a separação das preocupações. Esta separação é feita através de camadas, como é ilustrado na Figura 1. É possível notar que existe uma camada exclusiva para regra de negócios e outra para interfaces.

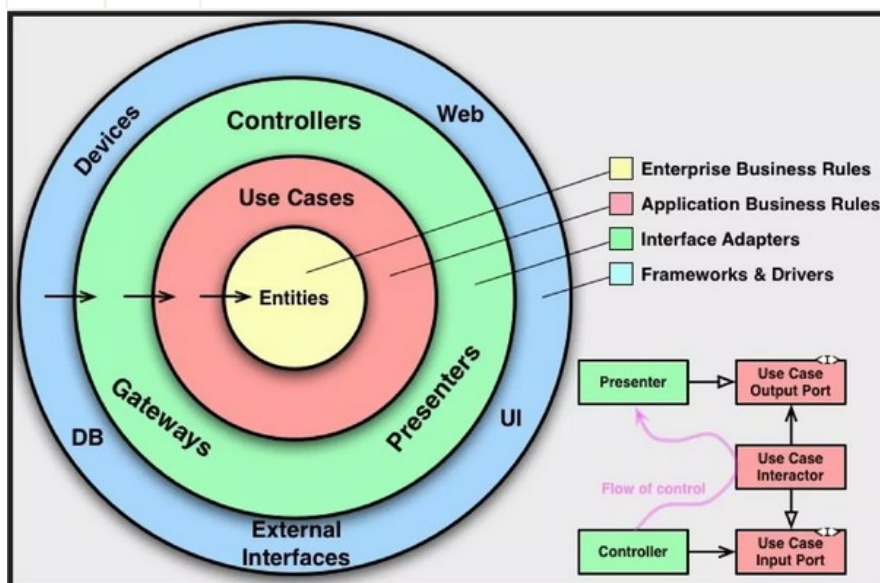


Figura 1: Arquitetura Limpa. Fonte: Martin, 2017

Cada camada, representada pelos círculos concêntricos, representa uma parte diferente do software, onde as camadas mais externas representam os mecanismos, como *frameworks* e banco de dados. Já as regras de negócio e políticas estão localizadas nas camadas mais internas.

Isto acontece para atender a regra primordial para o funcionamento desta arquitetura, que é a regra da dependência, onde as camadas mais internas como a camada de Casos de Uso não podem “saber nada” sobre as camadas mais externas, como a camada que faz a persistência no banco de dados. As dependências de código devem apontar apenas para dentro. Além disto, este padrão arquitetural não é engessado em apenas quatro camadas, sendo possível adicionar mais camadas dentro desta

2 Code smell é um indicativo que o seu trecho de código tem um problema e precisa ser verificado.

3 <https://www.sonarsource.com/products/sonarqube/>

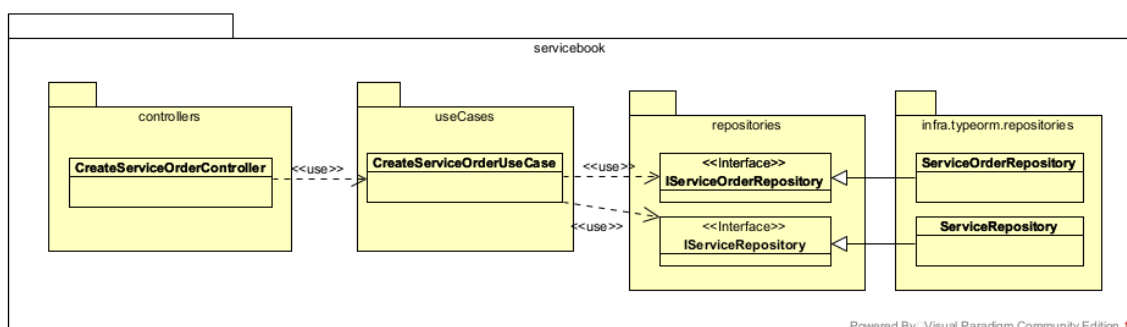
arquitetura, desde que seja respeitada a regra da dependência.

### 3. Métodos

Nesta seção a solução proposta é apresentada do ponto de vista arquitetural, trazendo uma discussão sobre as decisões arquiteturais tomadas, seus impactos e de que forma são refletidos nos componentes com a aplicação dos princípios SOLID<sup>4</sup>[Martin 2017].

A arquitetura adotada para a solução foi a Arquitetura Limpa, centrada em casos de usos. As boas arquiteturas devem ser centradas em casos de usos para que os arquitetos possam descrever com segurança as estruturas, sem se comprometer com *frameworks*, ferramentas e ambientes [Martin 2017]. Ela permite o adiamento de decisões, enfatizando os casos de uso e os desacoplando das preocupações periféricas. Assim, é possível fazer testes unitários em todos os casos de uso sem estabelecer nenhum *framework*.

A Figura 2 ilustra de que forma esta arquitetura vai funcionar. Ela ilustra a organização dos elementos para um único caso de uso **CreateServiceOrderUseCase**. O *controller* **CreateServiceOrderController** é responsável por gerenciar as requisições vindas da UI (*User Interface*) deste único caso de uso.



**Figura 2: Estrutura da arquitetura no exemplo para o caso de uso CreateOrderUseCase**

Como consequência desta decisão arquitetural, o código tende a ficar mais verboso<sup>5</sup>, com adição de novas classes toda vez que for necessário realizar uma implementação. Contudo, este tipo de abordagem nos permite deixar nossas classes mais coesas. Ademais, adicionar novas classes nos dá a capacidade de adicionar novas funcionalidades ao sistema sem risco de comprometer partes já implementadas.

Pode-se considerar aqui a adoção do Princípio da Responsabilidade Única (**S**), onde um módulo deve ter uma, e apenas uma razão para mudar. No caso do *controller*, o mesmo só vai ter um método chamado **handle**, que será responsável chamar a execução do caso de uso e devolver ao usuário o resultado. Já o caso de uso vai ter um único método chamado **execute** que será responsável por executar a regra de negócio específica, que neste caso é de criar uma ordem de serviço.

- 4 SOLID é um acrônimo criado por Michael Feathers, após observar que cinco princípios da orientação a objetos e design de código
  1. S — Single Responsibility Principle (Princípio da responsabilidade única)
  2. O — Open-Closed Principle (Princípio Aberto-Fechado)
  3. L — Liskov Substitution Principle (Princípio da substituição de Liskov)
  4. I — Interface Segregation Principle (Princípio da Segregação da Interface)
  5. D — Dependency Inversion Principle (Princípio da inversão da dependência)
- 5 Código verboso é aquele que precisa de mais palavras, ou palavras mais longas, do que o necessário para expressar adequadamente a intenção do código.



Ainda sobre o caso de uso em questão, é importante verificar que o mesmo não vai depender de classes concretas e sim de contratos, representados pelas interfaces (**IServiceOrderRepository**, **IServiceRepository**). Isto vai nos permitir realizar trocas das implementações sem que seja necessário modificar as regras de negócio. Como efeito, o acoplamento nas classes que implementam os casos de uso será reduzido e esta prática nos permite, neste exemplo, realizar testes unitários sem a dependência de tecnologias, como por exemplo, de banco de dados. Assim, foi considerada aqui a aplicação do princípio de Substituição de Liskov (**L**).

Para esta solução adotou-se, inclusive, o princípio de Inversão de Dependência (**D**), que anda lado a lado ao princípio de Substituição de Liskov. Ele consiste que os sistemas mais flexíveis são aqueles em que as dependências de código-fonte se referem apenas às abstrações.

As dependências são resolvidas agora nas classes que fazem a instanciação da classe de Caso de Uso, ou seja, nas classes mais concretas. Para o caso específicos dos repositórios, será adotado o padrão de projeto *Singleton*<sup>6</sup>, garantindo que uma classe tenha apenas uma instância, enquanto provê um ponto de acesso global para essa instância.

Por fim, vale mencionar também que adotou-se o princípio de Segregação de Interface (**I**), ou seja, as classes concretas vão implementar interfaces que possuem métodos que, de fato, elas utilizam. Isto vai acontecer através da separação dos métodos em interfaces menores e mais específicas.

Uma vez que a arquitetura, os componentes e suas interações foram definidas, iniciou-se o processo de desenvolvimento do sistema. Tal processo fez uso de ferramentas como *NodeJS*<sup>7</sup> e *TypeScript*<sup>8</sup>, que adiciona ao JavaScript novas capacidades como, por exemplo, a definição de tipos estáticos.

Durante o processo de desenvolvimento utilizou-se os princípios de arquitetura limpa e design SOLID. Outrossim, também princípios de código limpo foram aplicados durante todo o ciclo. Vale ressaltar que escrever um código limpo<sup>9</sup> é essencial para manter uma base de código saudável [Martin 2011].

#### 4. Resultados e Discussões

A primeira versão da solução proposta contempla cinco módulos, dentre os quais podemos destacar o módulo de catálogo de serviços. Dentro do processo, implementou-se testes unitários e de integração para todos os casos de uso. Ao todo, foram construídas com a ferramenta Jest<sup>10</sup>, 112 suítes de testes, com 312 testes implementados. Vale destacar que os testes unitários são totalmente independentes entre si e também de *frameworks* ou tecnologias como banco de dados, por exemplo.

A cada ciclo de desenvolvimento, uma análise na cobertura de testes era realizada. Tal análise foi extremamente importante pois nos ajudou a identificar caminhos não testados. Como resultado final dos testes, alcançou-se uma cobertura de 100% para linhas e declarações (3459/3459), *branches* (561/561) e funções (228/228).

6 <https://refactoring.guru/pt-br/design-patterns/singleton>

7 <https://nodejs.org/>

8 <https://www.typescriptlang.org/>

9 Código limpo pode ser definido como o código que atende a um determinado padrão definido, ou seja, código confiável, seguro, de fácil manutenção, legível, modular e testável.

10 <https://jestjs.io/pt-BR/>

A próxima etapa consistiu em realizar a avaliação estática. Tal avaliação foi feita utilizando a ferramenta SonarQube, uma das ferramentas mais utilizadas no contexto de qualidade de código contínuo e para rastrear *Technical Debt* (TD) [Li *et al.* 2015 *apud* Beltrão *et al.* 2020]. Ela se integra ao fluxo de trabalho existente, a fim de detectar problemas e ajudar a realizar inspeções contínuas de código.

A partir do momento que a ferramenta foi configurada, iniciou-se o processo de avaliação. Tal processo acontecia em ciclos diários, sempre depois de cada *commit*, passando por quatro etapas: *build*, testes unitários e de integração e, por fim, inspeção do código [Beltrão *et al.* 2020].

Como resultado da inspeção inicial, foram identificados 39 *code smells*, que correspondiam ao total de três horas e dezesseis minutos de trabalho. Além disso, foram identificados 2 *bugs* e 6 *security hotspots*. Assim, a solução desenvolvida obteve, dentro do ranking de métricas que vai de A (maior) até E (menor), o valor para as seguintes métricas: manutenibilidade (**A**), segurança (**A**), confiabilidade (**C**) e revisão de segurança (**E**).

Vale evidenciar que o relatório gerado era bastante completo, apresentando cada um dos problemas e sugerindo possíveis soluções. A primeira ação para resolução dos problemas foi ordená-los, partindo dos tipos mais simples até os mais complexos.

Em seguida, iniciou-se o processo de refatoração e correção. À medida que o processo acontecia, a qualidade do código melhorava e os *code smells* eram reduzidos. Assim, o processo de avaliação de código aconteceu para cada ciclo até que não houvesse mais nenhum *code smell*, *bug* e *security hotspot* dentro do código. Ao final do processo avaliativo, a solução desenvolvida obteve, dentro do ranking já estabelecido, o valor **A** para as quatro métricas mencionadas anteriormente.

## 5. Conclusões

O trabalho apresentou o desenvolvimento de uma solução centrada em casos de uso, aplicando os princípios de arquitetura limpa e código limpo. Ademais, utilizou-se o SonarQube para realizar uma avaliação estática, permitindo identificar possíveis problemas, e através da refatoração e correção elevar a qualidade do código.

Como trabalho futuro, está prevista a adição de novos módulos dentro do sistema. Dentre eles, vale destacar o desenvolvimento de um módulo para gerenciamento do restaurante universitário, que compreenderá desde o pagamento da guia GRU até o uso da refeição.

O resultado final apresentou uma aplicação flexível, com baixo acoplamento, segura, fácil de entender e manter, testável e segura. Tal solução define um padrão e será de extrema valia para aplicar nos próximos projetos a serem desenvolvidos dentro da universidade.

## Referências

- Beltrão, Alessandro e Farzat, Fábio e Travassos, Guilherme (2020) "Technical Debt: A Clean Architecture Implementation" *In*: CBSOFT, Porto Alegre.
- Martin, Robert C. (2017) "Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design". 1st ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice-Hall Press.
- Martin, Robert C. (2011) "Código Limpo: Habilidades Práticas do Agile Software". São Paulo. Alta Books.

# Atualização do Backbone da UFRGS

Caciano Machado<sup>1</sup>, Marcio Pohlmann<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Processamento de Dados (CPD)  
 Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
 Porto Alegre – RS – Brazil

{caciano,marcio}@cpd.ufrgs.br

**Abstract.** *The current UFRGS backbone uses a three-layer converged network model, common in university campus networks, consisting of core, distribution/aggregation, and access equipment. This article presents the new backbone designed to address the increasing connectivity requirements and automate network operation. This project plans to implement network virtualization with technologies such as VXLAN.*

**Resumo.** *O backbone atual da UFRGS utiliza um modelo de rede convergente de três camadas, muito comum em redes de campi de universidades, composto por equipamentos de núcleo, distribuição/agregação e acesso. Este artigo apresenta o backbone novo que está sendo projetado para a universidade, com o objetivo de atender os requisitos crescentes de conectividade e automatizar a operação de rede. Este projeto planeja implementar virtualização de redes com tecnologias como VXLAN.*

## 1. Introdução

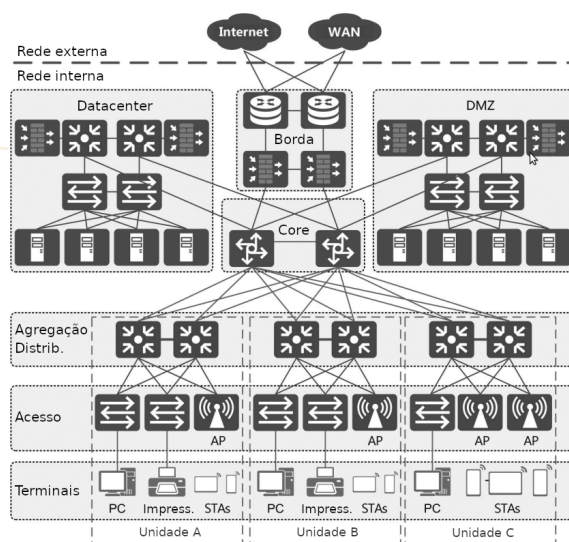
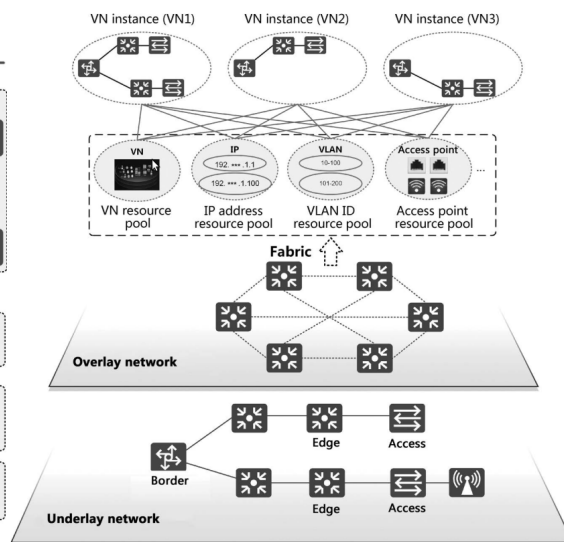
A dependência da comunidade universitária por serviços de tecnologia da informação tem sido cada dia maior. Uma conectividade confiável cumpre um papel fundamental para atender a demanda pelos diversos serviços. Nesse contexto, as tecnologias de virtualização de redes surgem para abstração da infraestrutura física, para simplificar e automatizar o trabalho do dia a dia na gerência de redes, reduzindo o erro humano e o tempo de atendimento.

Esse artigo apresenta um projeto de virtualização do *backbone* da rede da UFRGS utilizando a tecnologia de VXLAN [Mahalingam et al. 2014]. O artigo está organizado da maneira descrita a seguir: a Seção 2 contextualiza o *backbone* atual da UFRGS; a Seção 3 apresenta o projeto do novo *backbone* com modelo de rede virtualizado sendo elaborado; a Seção 4 discute os resultados esperados com o projeto em elaboração; a Seção 5 conclui com algumas considerações finais.

## 2. Backbone atual

Os equipamentos que compõem a estrutura central da rede de comunicação da UFRGS (*backbone* composto por núcleo, borda e distribuição, em um modelo de rede convergente de três camadas, conforme ilustrado na Fig. 1) atende as demandas de toda a comunidade universitária, como as unidades acadêmicas, laboratórios de pesquisa, bibliotecas, residências estudantis, salas de aula, cobertura da rede sem fio, telefonia, telemetria (água e energia), videomonitoramento e *datacenters*.

O *backbone* utiliza a infraestrutura de fibras ópticas do consórcio METROPOA e concentra a conexão de um parque de cerca de 1000 *switches* de acesso, que atendem cerca de 25000 pontos de acesso cabeado e 1350 pontos de acesso sem fio da rede de campi da universidade. Essa rede de campi atende os dispositivos de mais de 50000 alunos, da educação básica à pós-graduação, 2992 professores, 2328 técnicos administrativos, 1444 terceirizados, além de integrantes da rede Eduroam. A rede sem fio alcança picos de cerca de 22000 dispositivos simultâneos. A borda conecta a universidade à Internet através da RNP e do IX/RS. O *datacenter* do Centro de Supercomputação (CESUP) faz parte do Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (SINAPAD). O *datacenter* do CPD concentra os serviços de tecnologia da informação das atividades acadêmicas e administrativas para ensino, pesquisa e extensão da universidade.


**Figura 1. Rede convergente**

**Figura 2. Rede virtualizada**

Progressivamente, diversas atividades vem sendo digitalizadas [Nefkens 2020] através de serviços como ferramentas de videoconferência, de ensino a distância (EAD) e sistemas administrativos como o Sistema Eletrônico de Informações (SEI). A UFRGS também possui parcerias com o Sistema Único de Saúde (SUS) com serviços importantes como o suporte às plataformas do Telessaúde e do Teleoftalmo <sup>1</sup>. Essas plataformas permitem teleconsultas especializadas de médicos teleconsultores atendendo médicos de todo o Brasil e telediagnóstico em 19 núcleos remotos conectados via VPN ao *datacenter* do CPD. Ainda, o projeto Saúde com Agente <sup>2</sup> possui cerca de 250000 participantes no Brasil com serviços de EAD hospedados no CPD. Essas demandas tornam um conjunto de atividades da universidade e parceiros ainda mais dependentes da rede.

Via de regra, o *backbone* atual está interconectado com enlaces de 10Gbps, e as unidades acadêmicas e administrativas a 1Gbps ao *backbone*. A rede interna dessas unidades é composta basicamente por cascatas de *switches* heterogêneos que operam apenas no nível de enlace (camada 2) com extensão de VLANs para cada finalidade. O roteamento IP dessas VLANs das unidades ocorre nos equipamentos de distribuição da rede.

<sup>1</sup>TelessaúdeRS – <https://www.ufrgs.br/telessauders/quemsomos/>

<sup>2</sup>Projeto Saúde com Agente – <https://saudecomagente.ufrgs.br/saude/>



Os roteadores de borda, *core* e *datacenter* são instâncias virtuais (VDCs) de um Cisco Nexus 7710 interconectadas por interfaces de 40Gbps. Os principais equipamentos de distribuição são chassis Cisco Catalyst, instalados em 2009 e com alguns módulos atualizados em 2017, mas em obsolescência. Nesse mesmo ano, foi instalado o Nexus, que agora será realocado para atender apenas o *datacenter*.

As unidades acadêmicas e administrativas utilizam endereços IPv4 e IPv6 públicos para os dispositivos dos usuários. As unidades remotas (MAN/WAN) são conectadas com túneis (EoIP, IPSEC, QinQ, etc). As redes de telefonia, telemetria e videomonitoramento são isoladas no *backbone* com VRFs dedicadas. Além disso, hoje, as redes como a WiFi utilizam VLANs estendidas no *backbone*.

### 3. Proposta de novo backbone para a UFRGS

Diversos fatores confluem para um cenário que impõe desafios que demandam um novo paradigma de operação para a rede [Nefkens 2020]: o aumento exponencial do número de dispositivos, a complexidade e a capacidade de gerenciamento, as tendências de mobilidade, a diversidade de dispositivos de IoT e as demandas por programabilidade das redes (NetDevOps).

As atividades que mais ocupam tempo de pessoal na gerência de redes de campi são: monitoramento e identificação de falhas; configuração de recursos de segurança; provisionamento de dispositivos; atualização de dispositivos; otimização de tráfego [Shen et al. 2021]. Além disso, no modelo de rede atual, cada profissional consegue gerenciar de forma plena aproximadamente 200 dispositivos [Nefkens 2020]. Mesmo que essa perspectiva de número de profissionais seja irrealista para a maioria dos cenários, incluindo o das universidades federais, ela nos dá uma ideia do tamanho do desafio.

As tendências de mercado têm sido na direção da virtualização das redes, para simplificar seu gerenciamento abstraindo os equipamentos em um *fabric*. Nesse modelo, o *fabric* se torna um *pool* de recursos da rede virtualizada (Fig. 2) e grande parte da configuração é automatizada e orquestrada através de plataformas de SDN (*Software Defined Network*), economizando tempo de pessoal. Na prática, o *backbone* pode ser visto de duas formas:

- Camada de *underlay*: que pode ser até mesmo em um modelo de rede convergente de três camadas, responsável pela conectividade e redundância do campi e que serve de base para a camada de *overlay*.
- Camada de *overlay*: um *fabric* centralizado, responsável pela definição das redes virtuais, endereçamento IP e do perímetro de rede (com VRFs, Firewalls e ACLs, por exemplo).

A UFRGS adquiriu recentemente equipamentos de *backbone* que suportam as tecnologias necessárias para habilitar esse modelo de rede virtualizada. A topologia da Fig. 3 demonstra como os equipamentos serão interconectados (camada *underlay*).

Na camada *overlay*, o tunelamento das redes virtuais no campi sobre a camada de *underlay* será coordenado pelo MP-BGP EVPN [Shen et al. 2021] para controle da rede VXLAN. Também está em avaliação a aquisição de softwares para gerenciamento centralizado do *fabric*. A implementação desse modelo requer uma configuração inicial mais complexa, mas que posteriormente reduz a necessidade de reconfigurações frequentes dos



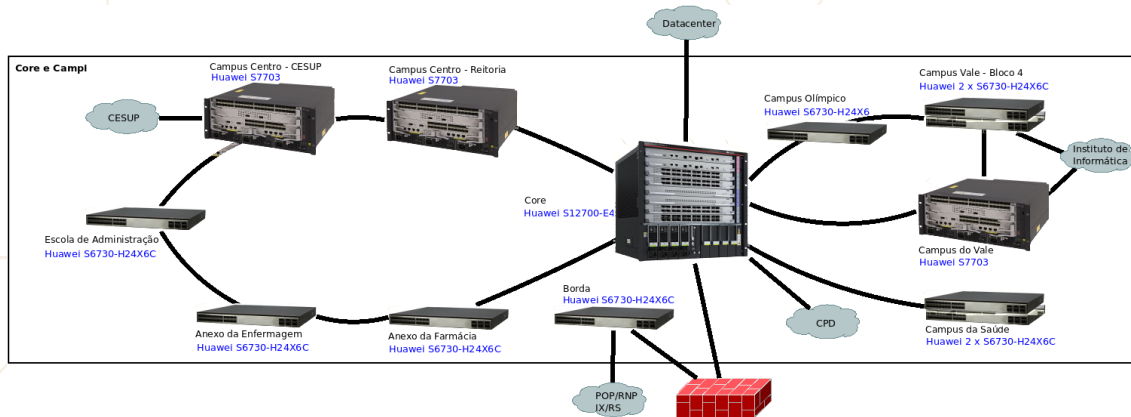


Figura 3. Backbone novo

equipamentos do *backbone* que são mais suscetíveis a falha humana (extensões de VLAN, Spanning Tree, VRF, OSPF para IPv4 e IPv6, ACLs, etc) e que afetam a disponibilidade do *backbone*. Em outras palavras, as configurações na camada de *overlay*, que são mais frequentes, são independentes de configurações da camada de *underlay*.

O modelo virtualizado também centraliza as redes virtuais, o que simplifica a segmentação do perímetro de rede com VRFs, Firewalls e ACLs. A Fig. 4 apresenta a visão do *fabric* centralizado com entradas das redes virtuais no *core* da rede, independentemente do local físico que elas estejam no campi da universidade.

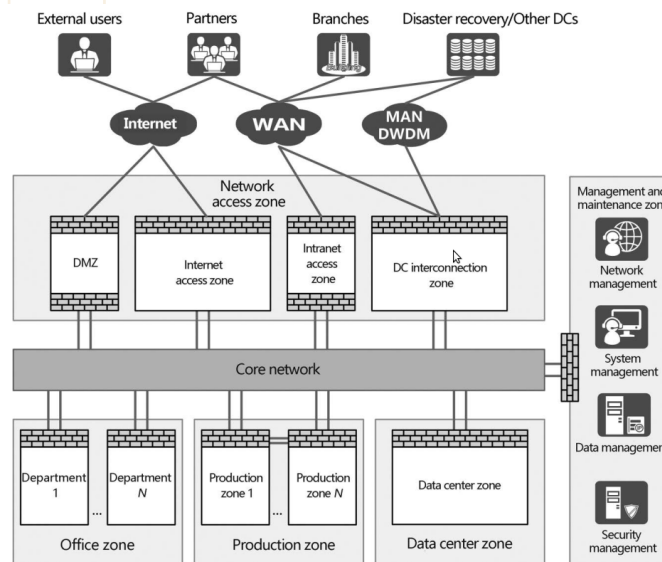


Figura 4. Gateways das redes virtuais centralizados [Shen et al. 2021]

#### 4. Resultados esperados e discussão

Espera-se que o *backbone* com modelo virtualizado traga um conjunto de benefícios em relação à forma como a UFRGS opera a rede atualmente. A seguir apresentamos alguns pontos de destaque, relacionados a complexidades operacionais do *backbone* atual, e como pretendemos tratá-los com o novo.

**Extensão de VLANs e Spanning Tree** A utilização de túneis *Layer 2* VPN (L2VPN) multiponto, como as VXLANs, em vez de extensão de VLANs no *backbone*, reduz a necessidade de manter VLANs e simplifica a configuração de *spanning tree* através dos equipamentos do *backbone*.

**Roteamento** Basta uma instância de protocolo de roteamento na camada de *underlay*, que pode ser até mesmo com IPs privados, para estabelecer a conectividade e redundância do *backbone*. Assim, o *fabric* simplifica muito a conectividade do *backbone* na camada 3, eliminando a necessidade de implementar protocolos de roteamento, como o OSPF, para cada pilha IP (IPv4 e IPv6) e para cada VRF.

**Perímetro de rede** Com os *gateways* das redes implementados no equipamento do *datacenter* da UFRGS (estendidas por meio de VXLAN), há maior flexibilidade para controlar a segurança do perímetro dessas redes com *firewalls* do próprio *datacenter*. Assim, pode-se estabelecer níveis de segurança mais precisos para cada categoria de rede (*datacenter*, DMZ, redes de acesso à Internet, unidades acadêmicas, etc) sem a necessidade de equipamentos de segurança distribuídos pela rede da universidade.

Naturalmente, a centralização das redes virtuais implica na necessidade do tráfego leste-oeste precisar passar pelos equipamentos com os *gateways* de saída das redes virtuais. No entanto, as tendências de tráfego que se observam atualmente são da predominância de tráfego norte-sul, que não são afetados por essa arquitetura centralizada. Nesse caso, praticamente todo o tráfego de rede passa pelo *datacenter* da UFRGS ou para nuvens públicas na Internet. Além disso, os enlaces do novo *backbone* serão atualizados de 10Gbps para 40Gbps. Com essa capacidade é possível atender os requisitos de latência e banda com boa margem, tanto para o tráfego norte-sul quanto para o leste-oeste.

## 5. Conclusão

O aumento significativo da quantidade/diversidade de usuários, dispositivos e serviços na rede da UFRGS, com requisitos de tráfego cada vez mais distintos e estritos, traz desafios para a gerência de rede. Pressupondo a tendência da complexidade da infraestrutura se intensificar, a equipe de engenharia de redes procurou alternativas que pudessem automatizar a operação através de um modelo de rede virtualizado. Esse artigo é um breve relato do estudo e planejamento realizados para aquisição dos equipamentos e implementação da tecnologia VXLAN na rede de dados da UFRGS. A separação da rede em camadas de *underlay* e *overlay* visa automatizar configurações, reduzir erros humanos e aprimorar controles de segurança de perímetro. Os próximos passos previstos para essa atualização são o treinamento, migração física dos equipamentos, e a aquisição de softwares para gerenciamento centralizado do *fabric* SDN.

## Referências

- Mahalingam, M., Dutt, D., Duda, K., Agarwal, P., Kreeger, L., Sridhar, T., Bursell, M., and Wright, C. (2014). Virtual eXtensible Local Area Network (VXLAN). <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7348>.
- Nefkens, P.-J. (2020). *Transforming Campus Networks to Intent-Based Networking*. Cisco Press.
- Shen, N., Yu, B., Huang, M., and Xu, H. (2021). *Campus Network Architectures and Technologies*. Data Communication Series. CRC Press.

## **PASUFF - Uma plataforma de pagamentos moderna para facilitar e ampliar a prestação de serviços pela Universidade**

**Leandro R. De Cicco<sup>1</sup>, Thiago N. de Oliveira<sup>1</sup>, Daniel P. Da S. Junior<sup>1</sup>,  
Luis F. da C. Santos<sup>1</sup>, Diego J. M. Franco<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Superintendência de Tecnologia da Informação – Departamento de Contabilidade e Finanças  
Universidade Federal Fluminense  
CEP 24210-346 – Niterói – RJ – Brasil

{leandrocicco, thigooliveira, danieljunior, lfcsantos, diegofranco}@id.uff.br

**Resumo.** *Este artigo descreve a ideiação, desenvolvimento e resultados preliminares do projeto de criação de uma plataforma institucional para a Universidade Federal Fluminense, integrada ao PagTesouro, com o objetivo de facilitar o pagamento, através de PIX e cartão de crédito, de diversos tipos de serviços tomados pela comunidade acadêmica e o público em geral, além de ampliar a prestação de serviços e propiciar condições para a expansão da arrecadação universitária.*

**Palavras-chave:** *PIX, PagTesouro, Arrecadação, Transformação Digital, Pagamento*

### **1. Introdução**

O sucesso da implantação do meio de pagamento PIX, criado e gerido pelo Banco Central (BC) do Brasil no ano de 2020, levou a uma democratização e aumento de transações monetárias por parte dos brasileiros [Kosinski 2021]. Cabe ressaltar que o PIX **não** possui custo de transação para o usuário final.

Concomitantemente ao lançamento do PIX, no ano de 2020 o Governo Federal, na figura da Secretaria do Tesouro Nacional (STN), lançou o PagTesouro [STN 2023]: uma solução de pagamentos *online* para facilitar e agilizar a arrecadação dos órgãos públicos federais. O PagTesouro é essencialmente um componente de processamento de pagamentos digitais gerido pela STN. Ela permite que sejam realizados pagamentos de serviços públicos de forma digital via PIX e cartão de crédito, tais como inscrição em concursos públicos, custas judiciais, emissão de passaportes, multas entre outros, desburocratizando, facilitando e agilizando a tomada de serviços pelos cidadãos.

Dado o propenso cenário, a UFF - Universidade Federal Fluminense, por meio da Superintendência Tecnologia da Informação (STI) em parceria com o Departamento de Contabilidade e Finanças (DCF), desenvolveu a **PASUFF - Plataforma de Arrecadação de Serviços da UFF**, que integrada ao sistema do PagTesouro, vem proporcionando à comunidade acadêmica um portal centralizado para pagamentos de serviços oferecidos pela UFF através de meio digital (PIX e cartão de crédito). A plataforma permite que os pagamentos que poderiam ser feitos via GRU agora possam ser feitos através dela.

A PASUFF surgiu como uma oportunidade de melhoria tendo em vista a boa experiência adquirida previamente com a integração do PagTesouro com o aplicativo móvel da Carteirinha Digital UFF. Os resultados obtidos a partir da iniciativa com a Carteirinha Digital UFF inclusive já foram citados como *case* de sucesso pela STN.

## 2. Metodologia

A STI utiliza um processo de desenvolvimento de soluções que adota práticas consagradas e amplamente utilizadas para a implantação da PASUFF, baseado nas metodologias de desenvolvimento ágil *Scrum* e *XP* [Permana 2015, Angioni et al. 2006]. O método ágil é uma disciplina que estuda um conjunto de comportamentos, processos, práticas e ferramentas utilizados para a criação de produtos (geralmente de, mas não limitados à, *software*) e sua subsequente disponibilização para os usuários finais [Fadel and Silveira 2010]. As metodologias e *frameworks* de desenvolvimento ágil providenciam uma estrutura conceitual para conduzir projetos de engenharia de *software*.

No processo de desenvolvimento *Scrum*, a equipe de projeto da STI apresenta a equipe de negócios do DCF as funcionalidades desenvolvidas no *sprint* para validação. Deste processo de desenvolvimento originaram-se os conceitos base da PASUFF. Cada um desses conceitos foi pensado com a finalidade de ser o mais genérico e versátil possível, afim de que seu conjunto pudesse refletir e abarcar as mais diversas situações de pagamentos dentro da instituição, sem a necessidade de reformulação para atendimento de necessidades futuras. São eles:

- Área: setor da instituição que oferece serviços pagos à comunidade acadêmica. Ex: Editora Universitária.
- Operador: colaborador específico de uma área que gerencia serviços, pagamentos, contratos etc relativos a ela.
- Serviço: atividade realizada por uma Área da universidade que satisfaz alguma necessidade mediante pagamento e que possui código de recolhimento próprio para arrecadação da Área. Ex: Venda de publicações.
  - Serviço para uso público: serviço com valor fixo e pré-definido que o usuário pode acessar e criar um pagamento por conta própria.
  - Serviço para uso por operador: serviço disponível somente para operadores da área cujo valor é definido pelo operador na hora da criação de um pagamento para terceiros. Este tipo de serviço também é utilizado para geração automática de pagamentos mensais de contratos.
- Pagamento: transferência de recurso do contribuinte (pessoa física ou jurídica) para a universidade, que é realizado através da integração com o PagTesouro, em contrapartida à um serviço prestado.
- Contrato: objeto que estabelece o pagamento mensal de um valor pré-determinado durante um período de tempo específico por um pagador pré-cadastrado. Ex: Contrato de aluguel de espaços nos campi.
- Pagador Recorrente: pessoa física ou jurídica que firma um contrato com a universidade para exploração de determinado espaço ou serviço e realiza pagamentos mensais mediante um contrato. Ex: Proprietário de estabelecimento de fotocópia.

Tais conceitos formaram o arcabouço para o desenvolvimento das funcionalidades da PASUFF.

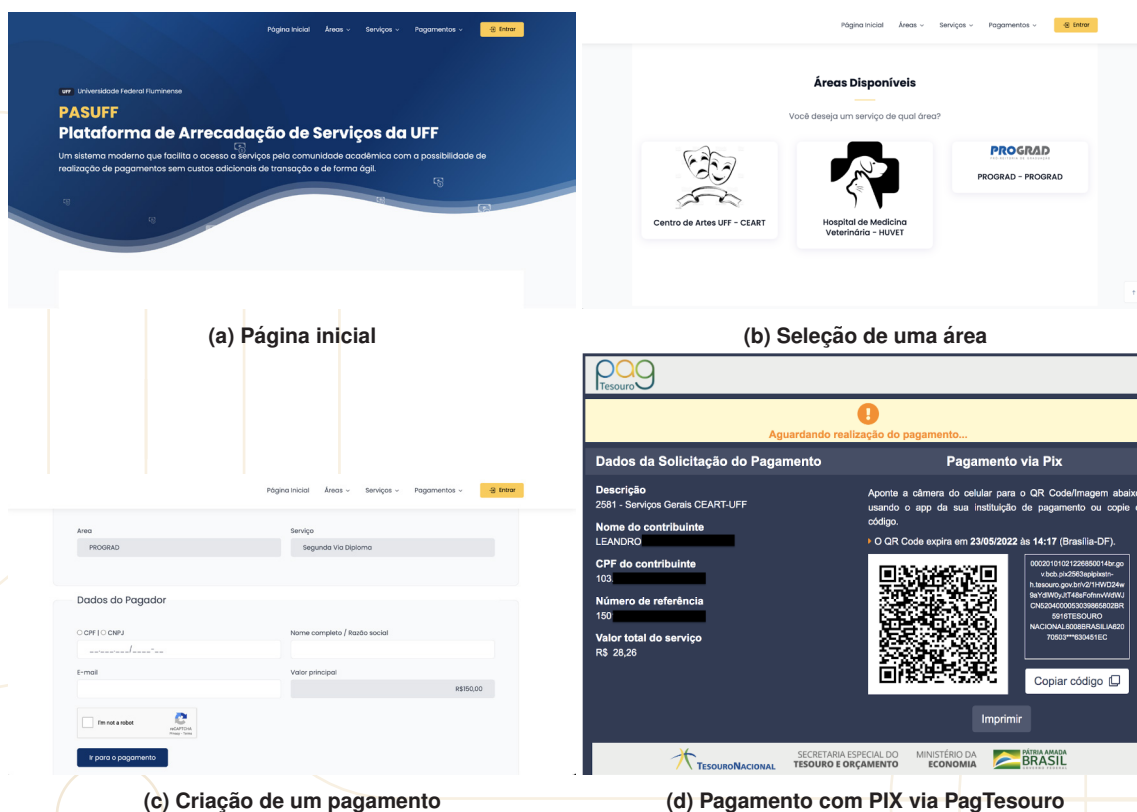
Do ponto de vista técnico, a plataforma foi desenvolvida na tecnologia Ruby (2.6.9) on Rails (6.0.3.6) e a integração com a API do PagTesouro foi feita via *REST* utilizando a documentação disponível em [STN 2023]. O sistema gerenciador de banco de dados utilizado foi o MySQL (5.6).

### 3. Resultados e discussão

Como resultado do processo de desenvolvimento aplicado aos conceitos elaborados para a solução, foi desenvolvida uma série de funcionalidades que podem ser acessadas por diferentes níveis de perfis. As **principais** funcionalidades desenvolvidas para a plataforma foram:

- Criação e consulta de pagamento de serviços públicos;
- Gerenciamento de áreas e serviços;
- Listagem e criação de pagamento por operadores;
- Gerenciamento de pagadores recorrentes e contratos;
- Gerenciamento de operadores;

Abaixo são exibidas algumas imagens da plataforma para apresentação de resultados.



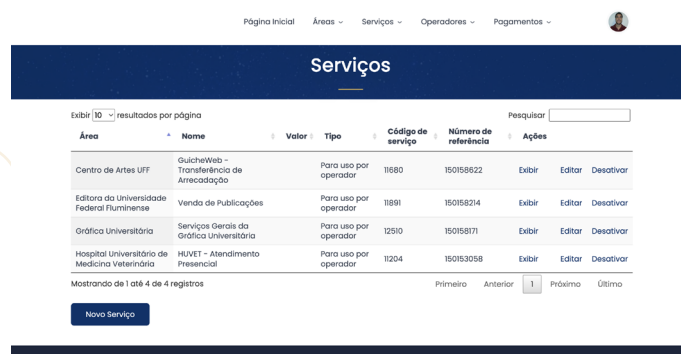
**Figura 1: Funcionalidades da PASUFF**

A Figura 1 descreve um dos fluxos de funcionamento da plataforma. Primeiro o usuário tem acesso à tela inicial (a), onde pode escolher as áreas que possuem serviços públicos disponíveis (b); depois que escolhe o serviço, o usuário é direcionado para o formulário de criação de pagamento (c) onde preenche seus dados e confirma o *CAPTCHA*, após isso ele é direcionado para o pagamento com PIX via PagTesouro (d). Por fim, depois de realizar o pagamento, o usuário pode imprimir um comprovante dentro da própria plataforma.

Com o *software* em produção (<https://app.uff.br/pasuff>), a PASUFF tem proporcionado os seguintes benefícios para a comunidade acadêmica e para a própria universidade:



- Centralização do pagamento de serviços oferecidos pela UFF em uma plataforma segura, intuitiva e fácil de usar;
- Maior controle orçamentário da Universidade (facilidade para gerar relatórios);
- A arrecadação fica disponível em D+1 para a Área;
- Praticidade aos usuários (sem necessidade de gerar GRU - Guia de Recolhimento da União);
  - Pagamento pela internet para quem não é correntista do Banco do Brasil;
  - Possibilidade de parcelamento via cartão de crédito;
  - Possibilidade de pagamento via PIX;



Área	Nome	Valor	Tipo	Código de serviço	Número de referência	Ações
Centro de Artes UFF	GulcherWeb - Transferência de Arrecadação		Para uso por operador	11680	150158622	Exibir Editar Desativar
Editora da Universidade Federal Fluminense	Venda de Publicações		Para uso por operador	11891	150158214	Exibir Editar Desativar
Gráfica Universitária	Serviços Gerais da Gráfica Universitária		Para uso por operador	12510	150158171	Exibir Editar Desativar
Hospital Universitário de Medicina Veterinária	HUVET - Atendimento Presencial		Para uso por operador	11204	150153058	Exibir Editar Desativar

**Figura 2: Serviços disponíveis**

Atualmente existem 4 serviços piloto disponíveis para pagamentos: consultas e exames de *pets* no HUVET - Hospital de Medicina Veterinária, compra de livros na EDUFF - Editora da UFF, transferência de receitas de eventos no CEART - Centro de Artes UFF e trabalhos gráficos na Gráfica Universitária. Os serviços ativos atualmente podem ser observados na Figura 2. Os permissionários instalados nos campi da UFF, como lanchonetes e serviços de reprografia, estão sendo incluídos na plataforma para realização de pagamentos mensais e os serviços de pagamento por segundas vias de Diploma e Histórico escolar também estão em implantação.

Área Arrecadadora	Modalidade	Número de Transações	Total Arrecadado
Centro de Artes UFF	Pix	130	R\$ 223.912,64
Editora da UFF	Pix	3	R\$ 63,00
	Cartão de Crédito	25	R\$ 432,75
Gráfica Universitária	Pix	4	R\$ 265,00
	Cartão de Crédito	142	R\$ 15.538,01
Hospital Universitário de Medicina Veterinária	Pix	6	R\$ 88,01
<b>Total</b>		<b>310</b>	<b>R\$ 240.299,41</b>

**Tabela 1: Número de transações e arrecadação por modalidade**

Os resultados alcançados até agora, com apenas 4 serviços piloto ativos, mostram que a UFF está no caminho correto na ampliação da prestação de serviços e otimização da arrecadação de receitas. Tais resultados podem ser expressos com os números de

transações e arrecadação dos serviços atualmente cadastrados, como pode ser visto na Tabela 1.

A implantação do sistema em produção está sendo realizada em etapas, atendendo à uma necessidade da universidade de cada vez. Durante essa experiência de desenvolvimento e implantação foram percebidas algumas dificuldades e desafios a serem vencidos como: a conscientização das áreas fins da universidade que oferecem serviços pagos a deixar de usar a GRU, resistência no uso de pagamento presenciais que exigem rapidez e agilidade por parte do operador e o treinamento de operadores para uso da plataforma.

#### 4. Conclusões

Em funcionamento desde Maio de 2022, a PASUFF se mostrou uma plataforma confiável, segura e útil para os setores arrecadadores da UFF e para a comunidade acadêmica. Os números apresentados mostram como a adoção pela universidade está se consolidando, proporcionando benefícios e que é chegado o momento de expandir a quantidade de serviços ativos.

Do ponto de vista estratégico e de TI, a estabilidade da integração com o PagTeseuro e a adequação à novas tecnologias de pagamento de serviços são pontos de interesse da instituição. Ademais, a rapidez na apreciação de recursos para a universidade e a separação da arrecadação diretamente em fontes de recursos, agiliza e favorece uma universidade mais dinâmica e eficiente.

Como previsão de trabalhos futuros estão a possibilidade de criação de pagamentos genéricos (com pré-seleção de números referência pré-fixados baseados em listagem de unidades), a integração com sistemas de concursos para pagamento de taxas de inscrição por candidatos e a integração com a plataforma Gov.br juntamente com um mecanismo de avaliação dos serviços, ações essas alinhadas ao programa de Transformação Digital do Governo Federal.

#### Referências

- Angioni, M., Carboni, D., Pinna, S., Sanna, R., Serra, N., and Soro, A. (2006). Integrating xp project management in development environments. *Journal of Systems Architecture*, 52(11):619–626.
- Fadel, A. C. and Silveira, H. d. M. (2010). Metodologias ágeis no contexto de desenvolvimento de software: Xp, scrum e lean. *Monografia do Curso de Mestrado FT-027-Gestão de Projetos e Qualidade da Faculdade de Tecnologia–UNICAMP*, 98:101.
- Kosinski, D. S. (2021). A digitalização dos meios de pagamento: o pix e as central bank digital currencies em perspectiva comparada. *Textos de Economia*, 24(1):1–26.
- Permana, P. A. G. (2015). Scrum method implementation in a software development project management. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6(9):198–204.
- STN (2023). Pagtesouro. <https://pagtesouro.tesouro.gov.br/docs>. Último acesso em 16 Março 2023.

## Desenvolvimento e implantação da Carteirinha Digital UFF

Thiago N. de Oliveira<sup>1</sup>, Leandro R. De Cicco<sup>1</sup>, Alexandre L. Gomes<sup>1</sup>,  
Luan M. do Nascimento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Superintendência de Tecnologia da Informação – Universidade Federal Fluminense  
CEP 24210-346 – Niterói – RJ – Brasil

{thigooliveira,leandrocicco,alexandre.gomes,luanmn}@id.uff.br

**Resumo.** Este artigo descreve o projeto de desenvolvimento e implantação da Carteirinha Digital UFF. Ele aborda o processo de transformação da identificação acadêmica física (smartcard) para a digital (aplicativo móvel), a integração com o PagTesouro para pagamentos através de PIX e cartão de crédito, as funcionalidades fornecidas pela solução e seus benefícios, a apresentação de resultados alcançados até então e conclui com perspectivas de trabalhos futuros.

**Palavras-chave:** PIX, PagTesouro, Aplicativo Móvel, Transformação Digital, Pagamento

### 1. Introdução

Ao fim de 2022, havia 6,6 bilhões de *smartphones* em serviço no mundo, representando 79% da base mundial de dispositivos móveis, segundo estimativas do [Ericsson 2022]. A capacidade dos *smartphones* de possibilitar o acesso à internet, a criação de conteúdo multimídia, a transmissão de dados em tempo real entre outros, vem desencadeando uma revolução na forma com que pessoas e organizações se comunicam e relacionam.

Nas universidades, onde o público de alunos de graduação e pós-graduação é predominantemente jovem, o uso dos *smartphones* se torna ainda mais comum. Esta realidade não é diferente na UFF - Universidade Federal Fluminense, onde 54,61% dos acessos ao IdUFF - Sistema de Identificação Única da UFF, em 2022, foram feitos por meio de *smartphones*, 44,86% por computadores e 0,54% por *tablets*.

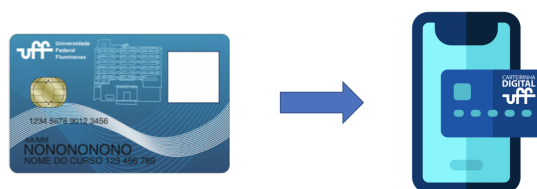
Um dos pontos de motivação do projeto de implantação da Carteirinha Digital UFF, foi a necessidade e a oportunidade que surgiram com o eminente fim de novas emissões da Carteirinha UFF, até então a única identificação acadêmica da Universidade, materializada em um *smartcard*. De dezembro de 2011 à janeiro de 2020, foram entregues 128.939 carteirinhas para os alunos, professores e técnicos. Em operação até hoje, a Carteirinha UFF, além de servir como identificação também é utilizada como meio de pagamento no Restaurante Universitário, como controle de acesso em laboratórios e salas especiais além de acesso ao estacionamento de um dos campi da universidade. A experiência de sucesso com a carteirinha física, combinada com a extensa adoção de *smartphones* pela comunidade acadêmica, formaram o arcabouço tecnológico, cultural e de infraestrutura adequados para a implantação de uma identificação universitária digital combinada com meio de pagamento e recarga de créditos *online* através de PIX [BCB 2023] e cartão de crédito. Tudo isso condensado em um aplicativo móvel.

Tal cenário se torna propício e alinhado com a estratégia de Transformação Digital do Governo Federal na substituição de documentos em papel por sua versão digital, pelo

celular. Essa migração já começou a ser implementada em diversos serviços públicos brasileiros, como título de eleitor, carteira de habilitação, CPF entre outros. De um lado, se a tecnologia facilita a vida do cidadão, por outro ajuda na economia de recursos públicos por acabar com a necessidade de impressão e reposição de documentos extraviados ou roubados.

## 2. Metodologia

Como apontado anteriormente, a utilização de uma identificação acadêmica no formato físico (Carteirinha UFF), foi o ponto de partida para a implantação de uma carteirinha digital. A cultura de pertencimento e de inovação tecnológica trazida por uma identificação acadêmica emitida em *smartcard* propiciou um contexto favorável para transformação dessa identificação para o meio digital, expressa na Figura 1. Além disso, com uma infraestrutura (catracas, cancelas e portas eletrônicas) que operam mediante uso de *smartcards* já estabelecida, foi possível realizar, com um custo adicional acessível, o *upgrade* desses equipamentos com leitoras ópticas de modo que também permitissem a leitura de *QRCode* - *Quick Response Code*.



**Figura 1: Transformação da carteirinha física para a digital**

Para atingir esse objetivo a STI - Superintendência de Tecnologia da Informação desenvolveu o aplicativo móvel Carteira Digital UFF vendo a oportunidade de criação de um *app* que executasse nos dispositivos móveis da própria comunidade acadêmica da UFF, não sendo necessário que a Universidade adquirisse e distribísse os dispositivos, sendo uma tendência conhecida no mercado como o *Traga Seu Próprio Dispositivo (BYOD - Bring Your Own Device)* [Afreen 2014]. Cabe ressaltar que a Carteira Digital UFF foi feita para os estudantes, professores e funcionários da universidade.

Concomitantemente, foram necessárias atualizações nos sistemas da PGCI - Plataforma de Gestão de Carteirinhas Inteligentes<sup>1</sup>: criação de novas funcionalidades em sistemas *backend* e *frontend*, criação de *APIs - Application Programming Interface* para comunicação com o aplicativo móvel e o sistema de pagamento PagTeseuro [STN 2023] e atualização do *software* embarcado nos equipamentos, bem como do seu protocolo de comunicação.

Não poderia deixar de ser destacado o papel fundamental que a integração da Carteira Digital UFF com o PagTeseuro [STN 2023] teve para o projeto. Lançado e gerido

<sup>1</sup>A PGCI é composta de três sistemas *backend Web* (SACI - Sistema de Administração de Carteirinhas Inteligente, SGCA - Sistema de Gerenciamento de Controle de Acesso e SCTM - Sistema de Controle de Transações Monetárias feitos em Ruby 2.4.4 e Rails 5.0.2), dois programas *desktop* (SGCA Desktop e SCTM Desktop construídos com Java SE 6.0), um *software standalone* de comunicação com equipamentos com protocolo próprio desenvolvido em Java EE 7.0 e o *software* de terceiros embarcado nas catracas, portas eletrônicas e cancelas. Para armazenamento de informações a plataforma utiliza o banco e dados relacional MySQL 5.6.

pela STN - Secretaria do Tesouro Nacional em 2020, o PagTesouro é essencialmente um componente de processamento de pagamentos digitais para órgãos públicos. Ele permite que sejam realizados pagamentos de serviços públicos de forma eletrônica via PIX e cartão de crédito, desburocratizando, facilitando e agilizando a tomada de serviços pelos cidadãos. Essa integração ganha ainda mais relevância quando levamos em consideração o sucesso do lançamento do PIX, um meio de pagamento sem tarifas para o usuário final, criado e gerido pelo BCB - Banco Central do Brasil também no ano de 2020, que levou a uma democratização e aumento de transações monetárias por parte dos brasileiros [Kosinski 2021].

Com o conjunto de tecnologias, recursos e conhecimento mencionados anteriormente, foi possível a elaboração e desenvolvimento da solução da Carteirinha Digital UFF. Como destaque, na Figura 2, são mostrados os fluxos de recarga de créditos (a) e pagamento de refeições mediante apresentação de *QRCode* (b), dos quais fazem parte e tem papel preponderante o aplicativo móvel. Como medida contorno, caso haja problema no funcionamento da catraca no Fluxo de Pagamento (b), o aplicativo da Carteirinha Digital pode ser utilizado por um operador com acesso especial para atuar como debitador, efetivando o pagamento.

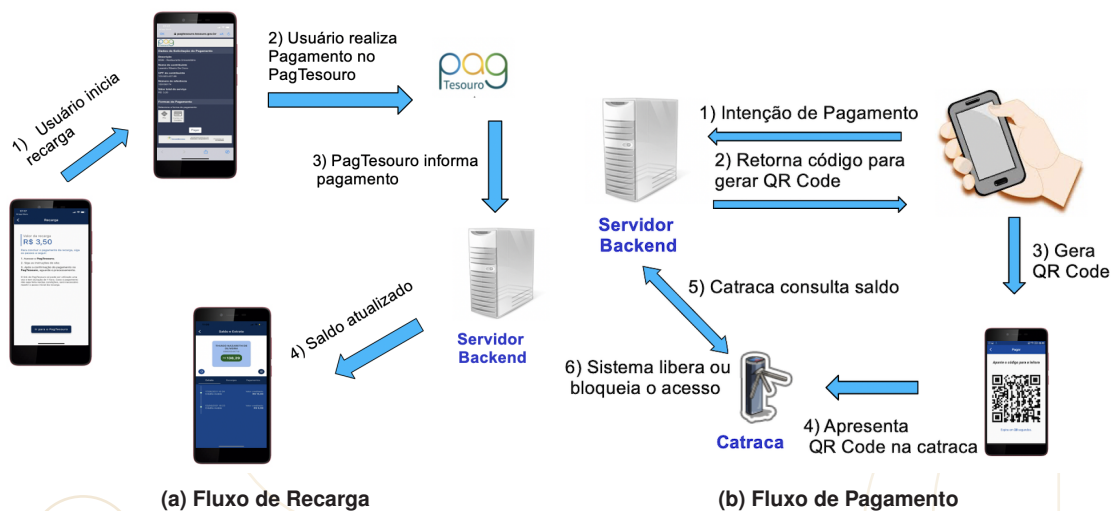
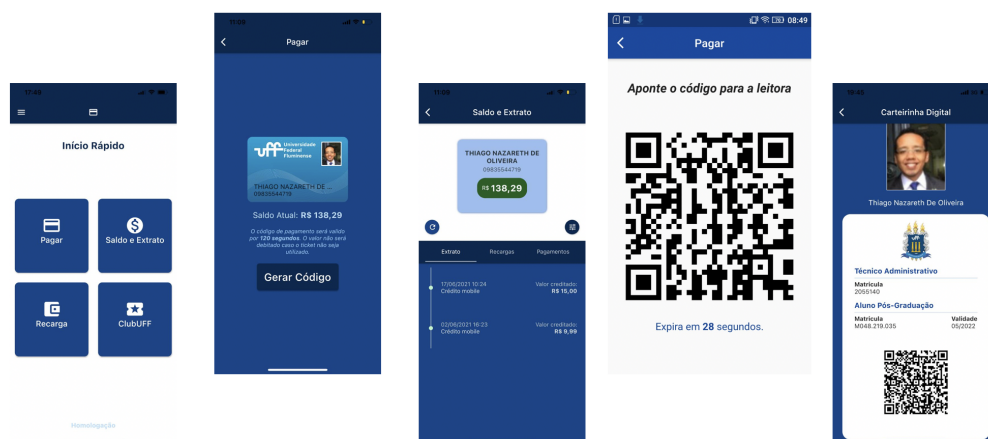


Figura 2: Utilização nos Restaurantes Universitários

O desenvolvimento e implantação da solução foram feitas em etapas. Primeiramente, de maio de 2019 a junho de 2020, foi esboçada a arquitetura, feito um estudo de viabilidade e o levantamento de requisitos. Segundo, de julho de 2020 à agosto de 2021, foi desenvolvido e publicado o aplicativo móvel com a funcionalidade de identificação acadêmica. Por fim, de setembro de 2021 à março de 2022, foi feita a inclusão das opções de recarga via PagTesouro e pagamento de refeições via *QRCode* nos Restaurantes Universitários. Nesta terceira etapa, foram utilizadas apenas algumas catracas e portas eletrônicas dos campi da cidade de Niterói. Conforme a solução se mostrou confiável e robusta, e a medida que eventuais ajustes foram sendo implementados, em outubro de 2022, a solução foi expandida para todos os equipamentos de todos os campi.





**Figura 3: Telas do aplicativo da Carteirinha Digital UFF**

### 3. Resultados e discussão

Os resultados alcançados até agora com o projeto colocam a UFF numa posição de destaque referente uso de documentos digitais para identificação e pagamento de refeições universitárias entre as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES).

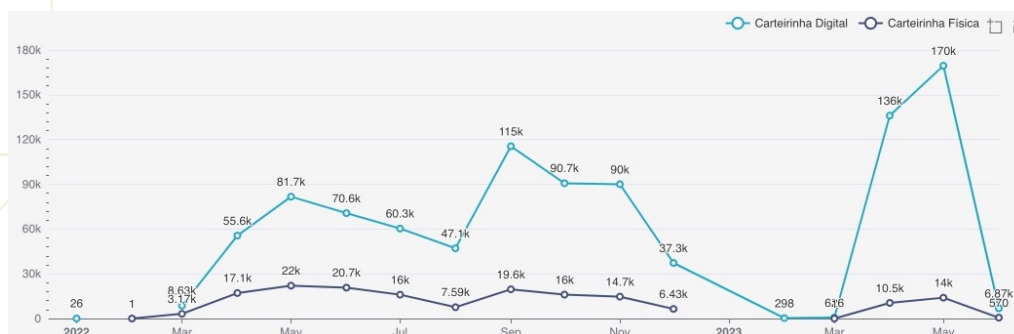
Os aplicativos da Carteirinha Digital UFF e Validador Carteirinha Digital UFF estão publicados no Google Play (versão Android) e na Apple Store (versão IOS), totalizando até o momento mais de 45 mil instalações realizadas. A Figura 3 ilustra as **principais** funcionalidades da Carteirinha Digital UFF, que são:

- Documento oficial de identificação acadêmica e funcional da UFF;
- Recarga via PIX e Cartão de Crédito (online 24x7), integrado ao PagTeseuro;
- Consulta de saldo e extrato pelo usuário;
- Pagamento de refeições através de *QRCode*;
- Utilização do aplicativo como devedor de refeições em caso de problemas nas catracas (*login* como operador);
- Autenticidade da Carteirinha Digital para usuários externos (*App Validador*);

Com o sistema da Carteirinha Digital implantando desde 2022, foram contabilizadas 186.450 transações de recarga através do PagTeseuro, sendo 181.266 via PIX e 5.184 via cartão de crédito. O total arrecadado por cada modalidade ficou em R\$ 800.714,97 com PIX e R\$ 36.877,00 com cartão de crédito, totalizando R\$ 837.591,97. Na Figura 4 são mostradas as quantidades mensais de refeições a partir de 2022 fazendo um comparativo entre os acessos com Carteirinha Física e Digital nos restaurantes. Pode ser verificado que a adoção da versão digital suplantou em muito o uso da versão física.

Além disso, desde a implantação do projeto, a comunidade e a gestão da universidade tem se beneficiado da seguinte forma: diminuição substancial do fluxo de dinheiro vivo na operação dos restaurantes universitários, trazendo maior segurança para os funcionários com; entrada de recursos financeiros nas contas da UFF em D + 1; diminuição substancial de filas para recarga em equipamentos de autoatendimento (noteiros); recarga *online* 24 x 7; independência do fornecedor com relação a Inteligência da plataforma com

possibilidade de evolução com equipe interna; maior segurança no controle de acesso através do uso de *login*.



**Figura 4: Número de refeições mensais por tipo de Carteirainha**

#### 4. Conclusões

Com a larga adoção da Carteirainha Digital UFF pela comunidade acadêmica, nota-se que a utilização da carteirainha física (*smarcards*) tende a ser bastante reduzida ao longo do tempo, ficando esta reservada futuramente apenas para aqueles usuários que não tem condições de possuírem um *smartphone*.

É fundamental destacar que a estabilidade da integração com o PagTesouro e a capacidade de se adaptar às novas tecnologias de pagamento de serviços são pontos relevantes para a instituição, tanto do ponto de vista estratégico como em termos de Tecnologia da Informação. Adicionalmente, a maior rapidez de entrada de recursos na universidade contribuem para uma universidade mais ágil e eficiente.

Como trabalhos futuros, estão previstas as seguintes ações: possibilidade de transferência de créditos entre usuários através do aplicativo móvel da Carteirainha Digital UFF e a implantação do projeto ClubUFF de Descontos, onde o usuário da comunidade acadêmica poderá acompanhar os descontos oferecidos por estabelecimentos conveniados a UFF, através do aplicativo, com a possibilidade de filtrar, por exemplo, por categorias de serviço e raio de localização do estabelecimento.

#### Referências

- Afreen, R. (2014). Bring your own device (byod) in higher education: Opportunities and challenges. *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science*, 3(1):233–236.
- BCB (2023). Pix. <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix>. Último acesso em 16 Março 2023.
- Ericsson (2022). Ericsson mobility report. <https://www.ericsson.com/4ae28d/assets/local/reports-papers/mobility-report/documents/2022/ericsson-mobility-report-november-2022.pdf>. Último acesso em 16 Março 2023.
- Kosinski, D. S. (2021). A digitalização dos meios de pagamento: o pix e as central bank digital currencies em perspectiva comparada. *Textos de Economia*, 24(1):1–26.
- STN (2023). Pagtesouro. <https://pagtesouro.tesouro.gov.br/docs>. Último acesso em 16 Março 2023.

## A otimização recursos e a robustez em serviços computacionais de rede com o uso do Proxmox

Rômulo N. de Oliveira<sup>1</sup>, Carlos R. A. da Silva<sup>2</sup>, Cárlisson B. T. Galdino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campus Arapiraca – Universidade Federal de Alagoas (UFAL)  
Rod AL-115 – 57309-005 – Arapiraca – AL – Brasil

<sup>2</sup>Secretaria de Tecnologia –Tribunal Regional do Trabalho da 19ª Região (TRT19)  
Avenida da Paz, 2076 – 57020-440 – Maceió – AL – Brasil

{romulo, carlisson}@nti.ufal.br, carlos.araujo@trt19.jus.br

**Resumo.** A virtualização de sistemas é uma técnica que tem se mostrado promissora no mercado, economizando recursos e serviços computacionais sob demanda. Este trabalho tem como objetivo apresentar o sistema de virtualização Proxmox VE em uma solução prática e replicável a outras instituições. Na oportunidade, será apresentado o processo de implantação do sistema na Unidade Educacional Penedo e os ganhos obtidos com a otimização de recursos e na qualidade do serviço de rede prestado à Universidade.

**Palavras-chave:** otimização de recursos computacionais, virtualização de servidores, alta disponibilidade, Proxmox.

### 1. Introdução

Atualmente a Unidade Educacional de Penedo, pertencente ao Campus Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas, oferta cinco cursos de graduação para a comunidade (Turismo, Engenharia de Pesca, Ciências Biológicas, Engenharia de Produção e Sistemas de Informação) e utiliza sistemas computacionais web para desenvolver suas atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão. Para atender à demanda, a unidade conta com servidores físicos, responsáveis pelo acesso à Internet, telefonia e repositório. Entretanto, esses servidores não possuem redundância e executavam serviços isolados. Assim, quando um servidor físico tivesse algum problema, todo o serviço específico era interrompido. Outro fator oneroso para o uso de servidores físicos individuais era o desperdício de energia elétrica e de recursos computacionais, como espaço em disco, memória e processamento).

Visando a otimizar os recursos computacionais e aumentar a disponibilidade dos serviços, um projeto de virtualização foi elaborado e executado. Dentre as opções de plataformas analisadas para este fim, um requisito importante para a seleção foi o de que ela fosse compatível com o ambiente e sistemas já utilizados na UE. Dadas essas premissas, foi escolhido o virtualizador Proxmox [ProxmoxVE 2023], solução de ampla documentação disponível, a qual alguns membros da equipe técnica já haviam experimentado.

Proxmox é uma solução de servidor para gerenciador de virtualização completa e de código aberto. O sistema é distribuído sob a licença *GNU Affero General Public License 3* [ProxmoxVE 2023]. Trata-se de um *software appliance*<sup>1</sup> baseado na distribuição

<sup>1</sup>Aplicação de software que inclui um Sistema Operacional configurado exclusivamente com os módulos e bibliotecas necessários para ela.

GNU/Linux Debian[Debian 2023], suportando os métodos de virtualização *Kernel Virtual Machine* (KVM)[KVM 2023] e *Containers LXC*[LXC 2023]. Permite realizar o gerenciamento de máquinas virtuais, redes virtualizadas, armazenamento (storage), ferramentas de backup e recuperação, migração de máquina virtual de um servidor físico para outro, sendo considerado um *High-availability Cluster*<sup>2</sup>. O ambiente possui uma interface Web para configuração e gerenciamento de todos os serviços disponíveis.

Neste trabalho serão apresentados detalhes sobre o planejamento e implantação do Proxmox na Unidade Educacional de Penedo, além de uma discussão sobre os resultados obtidos.

## 2. Métodos

Para estruturar o ambiente de produção, três computadores desktops foram configurados como nós do cluster Proxmox e um servidor foi acrescentado para fornecer armazenamento externo (storage). Todos os equipamentos foram conectados em um switch gerenciável (modelo Summit X440-24p Extreme Networks Motorola), em VLAN dedicada, e o cluster de virtualização foi configurado com Proxmox VE 6.1. Na Tabela 1 está disposta a configuração dos computadores utilizados.

**Tabela 1. Configuração dos Equipamentos**

Equipamento	Sistema Operacional	Uso
HP EliteDesk 800 G1 SFF, com 4 núcleos físicos de processamento e 8 GB de memória RAM	Proxmox VE 6.1	Nó de virtualização
HP EliteDesk 800 G1 SFF, com 4 núcleos físicos de processamento e 8 GB de memória RAM	Proxmox VE 6.1	Nó de virtualização
HP EliteDesk 800 G1 SFF, com 4 núcleos físicos de processamento e 8 GB de memória RAM	Proxmox VE 6.1	Nó de virtualização
HP ProLiant ML350	FreeNAS	Storage

A quantidade de nós utilizada foi conforme a recomendação mínima, de pelo menos três nós físicos para configuração do cluster em *High-availability* (HA) [ProxmoxVE 2023]. Com a configuração de HA ativa, se o servidor físico de uma máquina virtual (VM) ou container (CT) vier a falhar, ela é iniciada de maneira automática em outro nó do cluster HA ativo. Para essa configuração funcionar o servidor físico Proxmox precisa ser membro de um cluster HA, um storage compartilhado e as máquinas virtuais e containers precisam ser definidos como de alta disponibilidade. Apenas os servidores virtuais definidos como de alta disponibilidade são iniciados automaticamente em outro nó em caso de falha.

Em cada nó do cluster foi instalado o Glusterfs [GlusterFS 2023] para replicação de uma partição de dados das máquinas virtuais e contêineres, onde foram compartilhados imagens de disco<sup>3</sup>, imagens de DVD em formato ISO, backups v2dumps<sup>4</sup> e templates de container<sup>5</sup>. A partição replicada em cada nó tem capacidade de 500GB, formatada

<sup>2</sup>Sistema de alta disponibilidade, resistente a falhas de hardware, software e energia.

<sup>3</sup>Referente à imagem virtual do disco de VMs.

<sup>4</sup>Sistema para backups para uso containers. Detalhes na URL <https://wiki.openvz.org>

<sup>5</sup>Referente à imagem para instalação de um container.

com sistema de arquivos xfs. Assim, ao criar uma VM e selecionar a partição replicada como local para salvar os dados, o Glusterfs replica automaticamente os dados para os outros nós do cluster. O Glusterfs fornece um backup em cada nó, permitindo a alta disponibilidade das VMs, uma vez que os arquivos necessários estão em todos os nós do cluster. O Proxmox não permite salvar a imagem de container no Glusterfs, trabalhando apenas com a VM.

Para salvar os containers, foi criada uma segunda partição no formato ZFS, configurada para permitir também salvamento de imagens de disco. Para que VMs e CTs sejam replicados entre os nós do cluster Proxmox é necessário criar uma tarefa de replicação. A Tabela 2 apresenta o resumo da configuração das referidas partições na solução proposta:

**Tabela 2. Partições Sistema de Arquivos**

Descrição	Tipo PVE	Compartilhado	partição lógica	Capacidade
Gluster	glusterfs	Sim	/dev/sda4	500GB
ZFS	zfspool	Não	/dev/sda5	200GB

Adicionalmente a essa configuração foi instalado o FreeNAS[FreeNAS 2023] em um servidor HP ProLiant, onde os discos das máquinas virtuais e containers do cluster Proxmox são salvos através de um compartilhamento NFS (*Network File System*), bem como as imagens ISOs que precisam ser utilizadas para a instalação do Sistema Operacional das VMs. O FreeNAS disponibiliza um segundo nível de guarda de dados do proxmox. Um switch layer 3 foi utilizado para conectar todos esses equipamentos em rede de forma isolada.

Cada nó de virtualização possui uma segunda placa de rede (interface 1Gbps) além da onboard disponível na placa-mãe. As duas interfaces funcionam para garantir disponibilidade via redundância. Caso uma delas pare de funcionar a outra interface, de maneira automatizada, irá responder pelo endereçamento. Além de aumentar a disponibilidade, caso as duas interfaces estejam ativas podem ser utilizadas para aumentar a velocidade da largura de banda do canal. Para isso, foi utilizado o modo de operação IEEE 802.3ad (LACP -Link Aggregation Control Protocol). Em cada nó de virtualização as duas interfaces de rede foram configuradas como *bond*, onde a interface padrão (*onboard eno1*) e a segunda interface(*offboard enp2s0*) foi configurada como slave. A partir do *bond*, foi criado uma *bridge* para endereçamento e gerenciamento do cluster proxmox. A Figura 1 mostra a configuração das interfaces em um dos nós do Proxmox.

Nome ↑	Tipo	Ativo	Início A...	VLAN a...	Ports/Slaves	Bond Mode
bond0	Linux Bond	Sim	Sim	Não	eno1 enp2s0	LACP (802.3ad)
eno1	Dispositivo de ...	Sim	Sim	Não		
enp2s0	Dispositivo de ...	Sim	Sim	Não		
vibr0	Linux Bridge	Sim	Sim	Sim	bond0	

**Figura 1. Configuração das interfaces de rede no Proxmox**

Após configuração do Proxmox, Glusterfs, Zfs e Freenas o ambiente ficou pronto. A etapa de configuração se encerrou com a pequenos testes locais para garantir a estabilidade da solução.



A etapa seguinte foi a de criação das VMs para abrigar os serviços e sistemas em funcionamento na UE. Criamos um ambiente de testes para verificar o comportamento da solução em um cenário isolado, onde simulamos o esgotamento de recursos, indisponibilidade de nós, placas, migração de recursos entre nós etc. Com tudo funcionando de forma satisfatória, a solução foi posta em produção.

### 3. Resultados e discussão

Tanto nos testes como no uso prático da solução, verificou-se de forma qualitativa a robustez e disponibilidade que era esperada. Por exemplo, numa simulação de indisponibilidade de VM por desligamento, em menos de 2 minutos outro nó do cluster já estava automaticamente em operação com a VM. Quando expomos as melhorias numa reunião administrativa (cerca de três meses após a implantação) e ouvimos os *feedbacks* de técnicos e docentes, com a exceção dos incidentes de indisponibilidade do link de Internet, os usuários perceberam uma maior disponibilidade dos serviços a curto-médio prazo.

Além dessa avaliação abstrata, também verificou-se que agora é possível gerir melhor os recursos de processamento, memória e espaço em disco, como esperado. É possível verificar, por exemplo, se recursos não estão sendo usados ou se há falta de recursos para determinada VM. Consequentemente, também fazendo melhor uso da energia elétrica [Castro et al. 2013] e dos no-breaks. Isso porque as funcionalidades de gerenciamento do Proxmox incluem monitoramento do consumo de recursos por nó e por VM. Desta forma, é possível avaliar com facilidade quando uma máquina (física ou virtual) demanda expansão ou está subutilizada. Analisando os gráficos fornecidos também percebeu-se a facilidade na identificação de um nó com problemas, ou mesmo planejar a migração das VMs ou container para outro nó. Além disso, a solução torna possível realizar a manutenção de determinado nó com os serviços funcionando em outro nó, mantendo assim a disponibilidade dos sistemas para a comunidade acadêmica. Como se pode observar na Figura 2, o cluster funcionou adequadamente, compartilhando os recursos computacionais dos nós de virtualização, aumentando a disponibilidade e diminuindo o desperdício desses recursos, conforme pretendido.

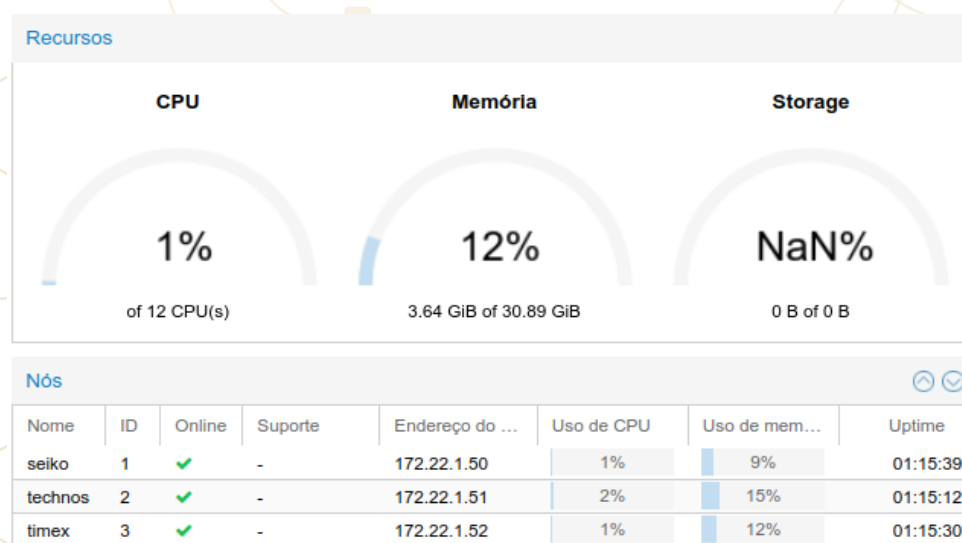


Figura 2. Painel Monitoramento Cluster Proxmox

Com isso, observa-se que a utilização do GlusterFS, ZFS e FreeNAS proporcionou uma infraestrutura de alta disponibilidade, onde os próprios nós Proxmox foram utilizados como um tipo de “storage compartilhado” e replicado, em um primeiro nível. Num segundo nível, também garantindo disponibilidade e backup dos dados, está o FreeNAS. Assim, obtém-se um modelo geral de implementação, que pode ser facilmente replicado, mesmo considerando as particularidades do hardware disponível em cada localidade.

#### 4. Conclusões

O resultado positivo pode ser percebido pela robustez e controle do sistema descritos anteriormente, destacando ainda que a solução permite criar outras VMs e CTs, enquanto houver capacidade de processamento e memória disponíveis. Do ponto de vista administrativo, a solução permite mensurar a demanda de processamento e memória do cluster, facilitando a justificativa para a aquisição de mais hardware. Com isso, é perfeitamente possível expandir o cluster futuramente, seja acrescentando mais memória nos nós ativos para aumentar a capacidade das máquinas ou adicionando novos nós de virtualização ao ecossistema.

Pretende-se futuramente realizar experimentos para mensurar e descrever em detalhes o desempenho do Proxmox em relação a degradação da rede e dos equipamentos envolvidos, considerando picos de demanda, uso de storage interno e externo, simulação de desligamentos, desconexões da rede (*split-brain*), verificando tempo de migração de VMs, tempo de recuperação por serviço, etc.

Por fim, reitera-se a importância deste trabalho, que contribui de forma prática com a otimização de recursos de rede e com a consequente melhoria na qualidade do serviço público na Universidade. Destaca-se também que a solução não incide em nenhum custo adicional, por ser inteiramente implementada com uso de softwares livres.

#### Referências

- Castro, P. H. P., Corrêa, S., and Cardoso, K. V. (2013). Uma abordagem baseada no consumo de cpu e ram para a eficiência energética em centros de dados para computação em nuvem. In *Anais do XIV Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho*, volume 1, pages 118–125, Porto de Galinhas, Brasil. <https://sol.sbc.org.br/index.php/wscad/issue/view/792>.
- Debian, P. (2023). *Linux Debian: The universal operating system*. <https://www.debian.org>. Online; acessado em 10 de março de 2023.
- FreeNAS, P. (2023). *FreeNAS*. <https://www.truenas.com/freenas>. Online; acessado em 10 de janeiro de 2023.
- GlusterFS, P. (2023). *Gluster Administration Guide*. Gluster, <https://docs.gluster.org>. Online; acessado em 15 de março de 2023.
- KVM, C. (2023). *Kernel-based Virtual Machine*. KVM, <https://www.linux-kvm.org>. Online; acessado em 15 de março de 2023.
- LXC, P. (2023). *Infrastructure for Container Projects*. <https://linuxcontainers.org>. Online; acessado em 10 de março de 2023.
- ProxmoxVE (2023). *Proxmox Main Page*. Proxmox VE, <https://pve.proxmox.com>. Online; acessado em 10 de março de 2023.

# Metodologia para implantação de uma área de aquisições de bens e contratações de serviços de TICs nas IFES

**Paulo Roberto de Almeida<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Núcleo de Tecnologia da Informação – Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) – São João Del Rei – MG – Brasil

{pauloalmeida}@ufsj.edu.br

**Resumo.** *Com o avanço da tecnologia da informação nas instituições federais de ensino e a crescente demanda de contratação de tecnologia da informação e comunicação (TIC), surge a necessidade de criação de uma área específica para a gestão dos projetos de contratação. Este trabalho apresenta uma metodologia para implantação de uma área de aquisições de bens e contratações de serviços de tecnologia da informação e comunicação nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). O tema tem sido foco de discussão na atualidade, pois as contratações de soluções de TICs são essenciais para o funcionamento das instituições públicas.*

**Palavras-chave.** *metodologia, aquisições, contratações, TIC.*

## 1. Introdução

Com o avanço da tecnologia da informação nas instituições de ensino e a crescente demanda de aquisições de bens e contratações de serviços de tecnologia da informação e comunicação (TIC), surge a necessidade de criação de uma área específica para gestão das demandas. Utilizando conceitos de gestão de projetos, planejamento, ferramentas de apoio para condução do processo e um conjunto de instruções normativas/leis que norteiam o processo.

O uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) pela administração pública envolve questões que vão muito além da tecnologia, com riscos e desafios relacionados a vários aspectos, tais como: legislações, pessoas, processos, fornecedores, capacidade de liderança e, sobretudo, conhecimento [Souza 2022].

Os procedimentos de aquisições de soluções de Tecnologia da Informação, no âmbito da administração pública federal, são regulamentados pela Instrução Normativa SGD/ME nº 94 de 23 de dezembro de 2022. É uma norma que tem como objetivos reunir e estabelecer etapas de contratação de TIC, considerando a legislação vigente e as boas práticas em contratações de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação.

A contratação de solução de TIC pelos órgãos públicos brasileiros é um processo complexo e burocrático que visa ao atendimento das necessidades do negócio da organização contratante, buscando-se alinhar a estratégia do negócio à legislação brasileira vigente [Parreira 2018].

Assim, dada a importância das contratações de TICs para as instituições federais de ensino, o objetivo deste artigo é apresentar uma metodologia para implantação de uma área específica de aquisições de bens e contratações de TICs nas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES).

## 2. Métodos

As demandas recebidas de contratações de TICs devem ser tratadas/entendidas como projetos, isso ajuda a ter uma gestão consolidada em relação aos integrantes envolvidos, tempo previsto de duração, planejamento de execução, custo, etc. No planejamento de criação de um setor ou área de aquisições de TICs é necessário ter no mínimo 1 servidor da área de Tecnologia da Informação (TI) e 1 da área administrativa (assistente administrativo ou administrador), pois há muitas atividades técnicas e administrativas que fazem parte do processo.

Possíveis atividades a serem realizadas pela equipe:

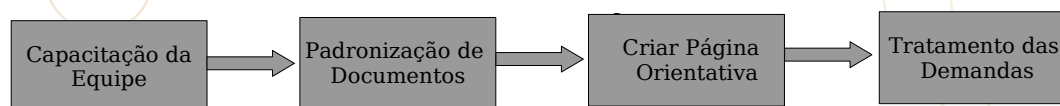
**Servidor da área de TI:** Fazer a gestão dos projetos (demandas); atuar como integrante técnico no processo; alinhar a parte técnica com os setores requisitantes; orientar os requisitantes acerca do processo de aquisição; auxiliar na parte técnica, dentre outras.

**Servidor Administrativo:** recebimento de processos nos sistemas institucionais; realizar pesquisas de preços nos sistemas governamentais (painel de preços) e com fornecedores; abertura de processos e cadastro de documentos nos sistemas; enviar e-mails aos demais setores da instituição; orientar os requisitantes acerca do processo de aquisição; fazer despachos e memorandos; auxiliar em tarefas administrativas.

### Atividades antes da criação da área:

- Criar grupo de comunicação com a equipe. Ex. Grupo no aplicativo WhatsApp;
- Criar e-mail institucional específico de contratação de TIC para contato com fornecedores, solicitações de orçamentos, etc. Ex. contratacaodetic@ufsj.edu.br
- Verificar constantemente a página de contratações no site do Ministério de Gestão e Inovação em Serviços Públicos [Brasil 2023], pois nela estão as orientações e os artefatos mais atuais disponibilizados pela secretaria de governo digital (SGD) em relação ao processo;
- Realizar alinhamentos com o setor de licitação da instituição e demais setores interessados no processo. Isso é importante para discussão e alinhamento dos processos internos, instruções normativas, leis, documentos, dentre outros.

A Figura 1 apresenta o fluxo do processo de implantação da área:



**Figura 1 – Processo de Implantação da área de contratações de soluções de TICs**

1. Capacitação da Equipe: Buscar meios de capacitar toda a equipe que irá fazer parte da área e também oferecer treinamento aos demais servidores do núcleo de TI da instituição. Como exemplo temos os cursos oferecidos pela Escola Nacional de Administração Pública (ENAP);

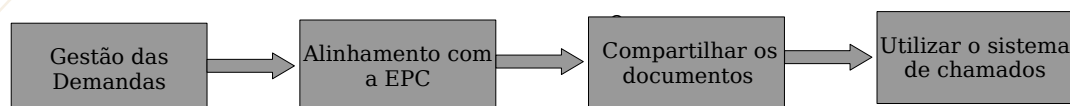
2. Padronização de Documentos: Seguir os templates elaborados pelo órgão central do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação – SISP

[Brasil 2023];

3. Criar página: página orientativa para que toda comunidade universitária tenha conhecimento e acesso as orientações, processos internos, artefatos e as demais informações que norteiam o processo de contratações de soluções de TICs;

4. Tratamento das demandas: as demandas devem ser entendidas como projetos, isso ajuda na gestão e melhor controle da condução durante todo o seu ciclo de vida.

A Figura 2 apresenta a proposta de trabalho após o recebimento das demandas:



**Figura 2 – Condução das demandas**

1. Gestão das demandas: realizar a alocação de um servidor para atuar como integrante técnico no projeto. Exemplo: uma demanda da área de redes teria a alocação de um servidor do setor de redes, pois dessa forma será garantido o conhecimento técnico necessário durante todo o ciclo do projeto da contratação;

2. Alinhamento com a Equipe de Planejamento da Contratação (EPC): explicar o processo de contratação de TIC, documentos que serão elaborados e responsabilidades dos integrantes durante a condução do projeto;

3. Compartilhar os documentos: Utilizar uma plataforma de armazenamento de arquivos em nuvem. Exemplo. Uso do google drive em pastas, sendo que deverá ser criada uma pasta para cada projeto (demanda);

4. Utilizar o Sistema de Chamados (GLPI) para designação de tarefas a serem realizadas pelos membros que compõem a Equipe de Planejamento da Contratação (EPC). O GLPI é um software de gerenciamento de serviços baseado em tecnologias de código aberto, ele auxilia no planejamento e gerenciamento das mudanças de TI de maneira fácil, resolvendo problemas com eficiência, automatizando os processos de negócio e obtendo controle sobre suas demandas de TI.

Além disso, deve-se buscar a padronização de despachos e memorandos, com o intuito de otimizar as comunicações institucionais com os demais setores envolvidos. Como exemplo, o despacho que é enviado à reitoria solicitando a emissão da portaria para instituição da equipe de planejamento da contratação (EPC) seguindo a IN N° 94/2022.

Importante realizar também o mapeamento dos fluxos de aquisições rotineiras: adesão a ATA de registros de preços; contratação emergencial; contratação regular; manifestar interesse em Intenção de Registro de Preços (IRP).

### 3. Resultados

No Núcleo de Tecnologia da Informação (NTInf), da Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), enfrentamos o desafio da falta de pessoal, atualmente a equipe responsável pelas aquisições de soluções de TICs na universidade é composta por um servidor da área de TI e duas estagiárias do curso de administração. Além disso, temos

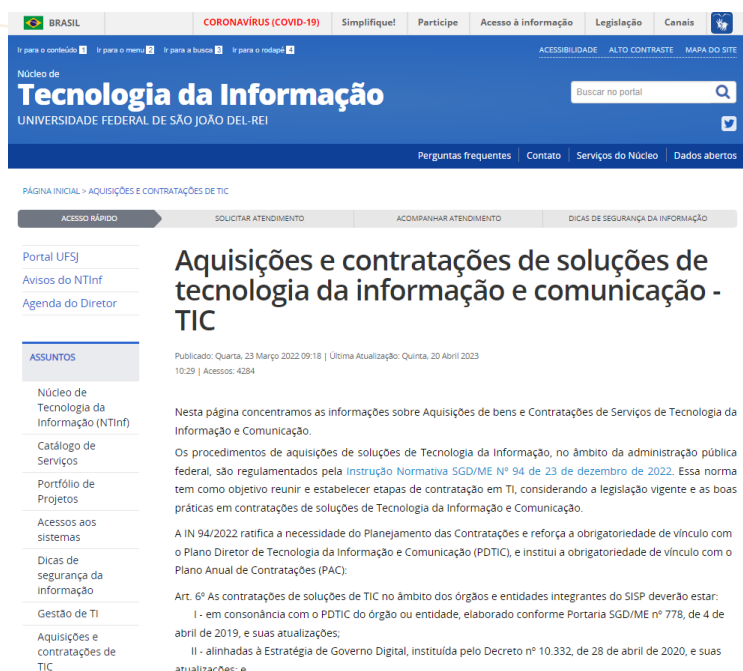


enfrentado a resistência por parte dos demais servidores do núcleo de TI de não querer participar /atuar no processo como integrante técnico, gerando assim um excesso de carga de trabalho ao único servidor responsável da área.

Após os 12 meses de planejamento e execução da implantação da área na UFSJ tivemos excelentes resultados, como por exemplo, a consolidação do processo institucional em relação a contratação de TIC.

Os resultados em 12 meses de execução da área no NTInf da UFSJ foram: A equipe trabalhou em 467 chamados através do sistema de chamados GLPI, realizou 8 alinhamentos com os setores requisitantes, executou 20 projetos (6 demandas internas e 14 externas) e 16 documentos padronizados.

Teve-se a consolidação de uma página institucional orientativa com as informações a respeito do processo de aquisições de TICs - Figura 3:



**Figura 3 – Página orientativa NTInf/UFSJ**

Uma dica importante que utilizamos durante esse período de implantação da área no NTInf da UFSJ: caso tenha o surgimento de dúvidas relacionadas ao processo de contratações de TIC, deve-se abrir um chamado para a Central de Serviços e Suporte do SISP (C3S) do órgão central do SISP. Exemplo: caso tenha alguma dúvida em relação a algum conceito ou classificação se é bem ou serviço de TIC [Brasil 2023].

Assim, foi constatado que em razão da complexidade das demandas de TICs, leis, instruções normativas, falta de apoio jurídico institucional, é necessário uma mudança cultural entre os servidores do NTInf e conseqüentemente uma maior participação de todos nos processos de contratações, o que não ocorre atualmente no NTInf da UFSJ. Além disso, percebe-se que será necessário estruturar uma equipe com no mínimo 2 servidores da área de TI e um da área administrativa para consolidação da área na instituição.

#### 4. Conclusão

A implantação de uma área específica de contratação é essencial para melhorar a gestão, controle dos projetos de aquisição de bens e contratações de soluções de TICs. Percebe-se que definir de forma sólida o processo traz resultados extremamente positivos para toda universidade. Assim, destacamos a importância da área de aquisição e contratações de TICs, uma vez que ela é diretamente responsável pelo apoio dado à governança de TICs, sendo considerado um fator crucial para a gestão institucional nos dias atuais.

Os desafios técnicos para implantação de uma área específica de contratações de soluções de TICs serão significativos, mas a falta de pessoal e resistência da equipe em querer participar do processo serão os maiores desafios das IFES nas conduções do planejamento de criação da área.

Ressalta-se ainda que a pretensão do presente artigo é criar a possibilidade de sugerir novas análises e pesquisas em relação às metodologias de implantação de uma área de aquisições e contratações de TICs, buscando otimizar os gastos públicos com as respectivas compras nas instituições, pois atualmente os recursos orçamentários estão cada vez mais escassos devidos aos cortes constantes do governo, em especial nas instituições públicas de ensino federal. No ano de 2022 a UFSJ sofreu um bloqueio em seu orçamento no montante de R\$ 3,23 bilhões, que corresponde a 14,5% da dotação atual.

#### 5. Referências

- BRASIL, Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços. Secretaria de Governo Digital. Contratação de bens e serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no âmbito do SISP. Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/contratacoes>. Acesso em: 11 mai. 2023.
- PARREIRA, Glauco Cintra. Modelo de Decisão para Gestão de Riscos de Contratos de Serviços de TI no Poder Judiciário Brasileiro. Dissertação de Mestrado, UNB, Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/33993>. Acesso em: 12 mar. 2023.
- SOUZA, Marcelo Caxias de. Análise da gestão de contratos de tecnologia da informação e comunicação: estudo de caso do centro integrado de telemática do exército. 2023. 246 f. (Mestrado Profissional em Economia) — Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, Brasília, 2022.

# uDrive: Implantação de uma solução de armazenamento em nuvem na UFOPA

**Kleison Silveira Paiva, Cristovam Pena Ferreira Júnior**

Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação (CTIC) – Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) – Santarém – PA – Brasil

{kleison.paiva, cristovam.ferreira}@ufopa.edu.br

**Abstract.** *This article describes the deployment of the cloud computing platform available for UFOPA servers, highlighting the choice of the NextCloud platform, which is called uDrive within the institution. Emphasis is placed on the infrastructure used, scalability, and issues related to data and information security, in addition to highlighting other tools that make up the platform, such as NextCloud Office, Talk, Deck, calendar, and forms. These tools improve the user experience in terms of reliability and usability.*

**Resumo.** *Este artigo descreve a implantação da plataforma de nuvem ou cloud computing disponibilizada para os servidores da UFOPA, destacando a escolha da plataforma NextCloud que dentro da instituição é chamada de uDrive. Com ênfase na infraestrutura utilizada, escalabilidade e questões relacionadas a segurança dos dados e informações armazenadas, além disso destacamos outras ferramentas que compõe a plataforma, como NextCloud Office, talk, Deck, calendário e forms. Ferramentas que melhoram a experiência do usuário em relação a confiança e usabilidade.*

**Palavras-chave:** NextCloud, uDrive, nuvem.

## 1. Introdução

O Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação (CTIC) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), por meio da Coordenação de Redes de Computadores, lançou o serviço de armazenamento em nuvem uDrive com o objetivo de atender às necessidades dos servidores técnicos e docentes da instituição. O uDrive oferece um ambiente seguro para o armazenamento de arquivos e facilita a gestão de dados em um ambiente de nuvem. Baseado na plataforma de código aberto Nextcloud, sob a licença AGPL 3.0, não se limita apenas ao armazenamento, mas oferece outras funcionalidades úteis, como agenda, deck, formulários e talk.

A escolha do Nextcloud foi feita tendo em vista a possibilidade de aproveitar melhor os recursos na infraestrutura de armazenamento da UFOPA e oferecer aos usuários uma experiência de uso satisfatória. Além disso, o Nextcloud garante a privacidade e segurança dos dados armazenados, sendo escolhido para substituir a antiga estrutura de nuvem OwnCloud, que deixou de atender às necessidades da universidade.

## 2. Métodos

O modelo adotado pela UFOPA para o serviço de cloud computing é baseado em uma infraestrutura de nuvem privada. Sua característica principal é ser gerenciado pela própria organização de forma exclusiva, utilizando as políticas locais para fornecer serviços aos clientes corporativos.

Segundo [Taurion, 2009], a característica que diferencia as nuvens privadas é o fato da restrição de acesso, pois ela se encontra atrás do firewall da empresa, sendo uma forma de aderir à tecnologia, beneficiando-se das suas vantagens, porém mantendo o controle do nível de serviço e aderência às regras de segurança da instituição.

O fornecimento sob demanda dos recursos computacionais para o cliente, que utiliza o modelo SaaS (Software como Serviço), é uma das funcionalidades oferecidas pelo uDrive. Esse modelo permite que o serviço seja disponibilizado pela internet ou pela rede local, para usuários que acessam a plataforma dentro ou fora da instituição.

Nesse caso, o serviço é hospedado na infraestrutura computacional da universidade, dispensando a necessidade de instalação por parte dos clientes. O acesso pode ser feito através de qualquer navegador web, garantindo maior praticidade e flexibilidade para os usuários.

Sendo no contexto da universidade, o serviço de nuvem uDrive oferece aos seus usuários a possibilidade de acessar serviços de forma simples e eficiente, sem a necessidade de instalações complexas ou restritivas. A hospedagem do serviço na infraestrutura da instituição garante maior segurança e controle sobre os dados, além de possibilitar a personalização das soluções oferecidas. Com isso, o a nuvem uDrive se destaca como uma viável no atendimento das demandas a que se propõe.

### 2.1. Infraestrutura

De acordo com Silva 2010, a palavra nuvem sugere um ambiente desconhecido, o qual podemos ver somente seu início e fim, onde toda infraestrutura e recursos computacionais ficam “escondidos”, tendo o usuário o acesso apenas a uma interface padrão através do qual é disponibilizado todo o conjunto de variadas aplicações e serviços.

Com base na perspectiva de Silva, nossa meta foi proporcionar aos nossos usuários uma experiência de usabilidade comparável aos melhores serviços proprietários do mercado, tais como Google Drive e OneDrive. Para alcançar esse objetivo, adquirimos uma infraestrutura de servidores e armazenamento capaz de atender às demandas de acesso.

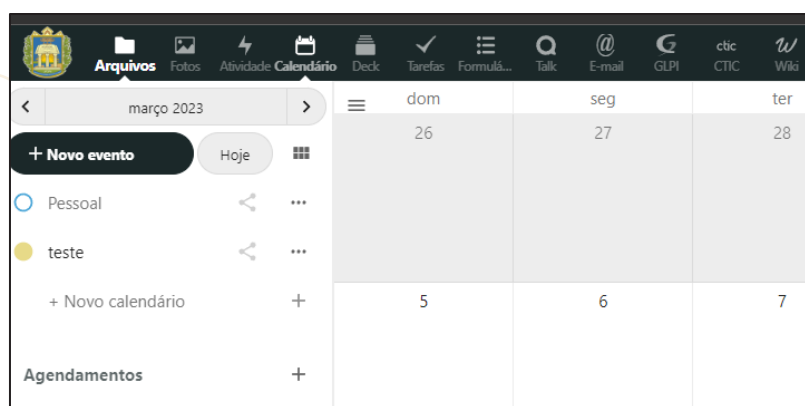
Nossa configuração atual consiste em uma máquina virtual com Debian GNU/Linux 10 (buster), Processador Intel(R) Xeon(R) Silver 4114 CPU @ 2.20GHz - 4 cores, 2TB de Armazenamento e 6 GB RAM, que é atualizada continuamente para lidar com o aumento da demanda. Até o momento, temos um total de 1540 usuários, entre técnicos e docentes, além de 106 usuários setoriais com contas específicas para setores.

A versão do Nextcloud utilizada é a 24.0.3, que oferece uma variedade de serviços configurados para atender às necessidades de unidades de ensino e outros setores administrativos. Entre os recursos disponíveis estão o calendário, amplamente utilizado para publicar agendas e criar códigos de incorporação para os sites das unidades, o deck

para planejamento individual do usuário e o forms para realização de pesquisas por meio de formulários configuráveis de maneira simples e rápida.

Além disso, o uDrive conta com o Nextcloud Office, ferramenta de escritório online que permite criar e editar documentos de diferentes formatos, semelhante ao Office365 da Microsoft. Já o Talk é uma ferramenta de comunicação online que possibilita uma maior interação entre os usuários corporativos da instituição por meio do chat.

Essa plataforma cloud oferece uma experiência completa e robusta, o que a torna uma solução confiável e eficiente para em relação a estrutura anteriormente utilizada pela universidade. A figura 1, destaca a barra de ferramentas do uDrive, onde pode ser visto o conjunto de ferramentas disponibilizadas para o usuário.



**Figura 1. Barra de Ferramentas uDrive destacando todas as funcionalidades encontradas no ambiente.**

### 2.3. Escalabilidade

O CTIC trabalhou para garantir que a plataforma em questão seja implantada de forma adequada, assegurando seu funcionamento. A escalabilidade é uma característica fundamental do modelo de serviço em nuvem, as aplicações fornecidas aos usuários precisam ser escaláveis, ou seja, capazes de lidar com aumentos na demanda de usuários sem comprometer a eficiência do serviço.

Para isso, adotamos uma estratégia de escalabilidade horizontal, adicionando mais recursos, como poder de processamento e armazenamento, para aumentar a capacidade do sistema. Essa abordagem garante que a infraestrutura disponível seja flexível o suficiente para atender às demandas dentro da instituição e dos usuários sem afetar a qualidade do serviço.

Atualmente, a demanda pelo serviço encontra-se estável, uma vez que todos os usuários corporativos, sejam técnicos ou docentes, possuem acesso automático ao serviço assim que se tornam ativos no sistema de gestão acadêmica da universidade. A sincronização de usuários é realizada por meio do LDAP (Lightweight Directory Access Protocol), o que permite o gerenciamento de permissões de acesso às contas no Nextcloud e cada usuário corporativo possui 1GB de espaço de armazenamento disponível, enquanto usuários setoriais contam com 30GB.



A implantação do serviço e todas as regras de uso, como cota e tipos de contas foram aprovadas através do Comitê de Governança Digital (CGD) com o aval da administração superior da universidade. Através da documentação elaborada houve o entendimento por parte dos participantes do comitê que o uDrive é um serviço corporativo cuja finalidade principal é o compartilhamento de documentos intra e interinstitucional (CGD, 2020).

Como avanço, as próximas ações consistem em disponibilizar o serviço também para os estudantes, além de aumentar o espaço de armazenamento dos usuários corporativos para 50GB, o que demandará um investimento na infraestrutura do serviço. Para suportar essa expansão, está prevista no primeiro semestre de 2023 a instalação de uma unidade de backup em outro ponto da universidade, essa expansão prevê não apenas o aumento da capacidade de armazenamento, mas também a segurança dos dados dos usuários.

A instalação da unidade de backup em outro ponto da universidade garantirá a duplicação dos dados armazenados, o que torna o serviço mais seguro e confiável. Dessa forma em caso de falhas na unidade principal, será possível recuperá-los a partir da unidade de backup, este é um requisito crucial do serviço, isso demonstra o comprometimento do CTIC com a universidade em garantir a privacidade e proteção das informações dos usuários.

## 2.4. Segurança

Através da estrutura do NextCloud, a segurança na implantação do serviço uDrive é primordial para garantir a proteção dos dados e informações dos clientes e do ambiente institucional. O gerente do ambiente em questão pode contar com recursos como a criptografia do servidor, que abrange todos os serviços disponíveis na plataforma, fortalecendo ainda mais o nível de segurança.

Além de questões relacionadas a criptografia de dados, a estrutura do uDriver possui proteção contra pragas virtuais, como Ransowares, vírus e outros tipos de malwares, que poderiam afetar o desempenho da rede e a confiança de nossos usuários com relação ao serviço. Um backup é realizado diariamente dos dados como rotina, porém ainda na mesma estrutura do DataCenter da universidade, como mencionado anteriormente, a universidade ainda está providenciando um DataCenter backup para que haja assim a expansão de todos os serviços fornecidos.

## 3. Resultados

O modelo de computação em nuvem adotado pela UFOPA tem como foco principal atender às necessidades dos usuários da instituição, especialmente servidores docentes e técnicos. Os investimentos realizados na infraestrutura foram direcionados para melhorar a experiência desses profissionais, garantindo segurança no armazenamento de arquivos e dados importantes para setores estratégicos da hierarquia institucional.

O ambiente também prioriza a comunicação interna, oferecendo diversas ferramentas que são amplamente utilizadas pelos usuários, melhorando significativamente a eficiência e produtividade dessa comunicação. Como resultado, o CTIC tem recebido um feedback positivo dos usuários ativos, que notaram a melhoria na disponibilização do serviço.

#### 4. Conclusão

Com a adoção da plataforma NextCloud denominada uDrive, foi possível notar que a estrutura implantada favorece as boas práticas de armazenamento e segurança com dados institucionais, o uDrive possibilita um arranjo completo de armazenamento e mesmo com um espaço reduzido se mostra eficaz, confiável e seguro.

Acima de tudo, o CTIC tem se esforçado para oferecer uma solução de computação em nuvem que atenda às necessidades de sua comunidade acadêmica, contribuindo para o sucesso das atividades e processos institucionais.

#### Referências

CGD – Comitê de Governança Digital (UFOPA). Termo de uso dos serviços de nuvem da Universidade Federal do Oeste do Pará. <https://nuvem.ufopa.edu.br/s/k3z4qAobgrnqDsN>. 2020

SILVA, F. H. R. Um estudo sobre os benefícios e os riscos de segurança na utilização de Cloud Computing; 2010. 15f. Artigo científico de conclusão de curso apresentado no Centro Universitário Augusto Motta, UNISUAM-RJ

TAURION, C. Computação em Nuvem: Transformando o mundo da tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

# Desafios e Sucessos da Implantação do Programa de Gestão e Desempenho (Modalidade Teletrabalho) em uma Universidade Federal

Gislaine Ceregatti<sup>1</sup>, Fábio Neves Margarido<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Núcleo de Tecnologia da Informação – Universidade Federal do ABC (UFABC)

gislaine.ceregatti@ufabc.edu.br, fabio.margarido@ufabc.edu.br

**Abstract.** *This report presents the experience of the Federal University of ABC in implementing the telecommuting modality in the institution. Both the definition and implementation of the computer system (SISGP) as well as the flux to implement the modality in the administrative sectors are presented. The project was concluded in seven months, from march to september 2023, with 175 out of 192 administrative units currently enabled to perform their activities under the work from home modality.*

**Resumo.** *Este relato apresenta a experiência da Universidade Federal do ABC na implantação do teletrabalho na instituição. São abordados tanto o histórico da escolha e implantação do sistema informatizado (SISGP) quanto do fluxo desenvolvido para implementação da modalidade nas unidades administrativas. O projeto foi executado em sete meses, entre março e setembro de 2023, com 175 das 192 sessões da universidade atualmente habilitadas para desempenhar suas atividades em regime de teletrabalho.*

## 1. Introdução

Embora um conceito nascido ainda nos anos 1980 [Streitfeld, 2020], o teletrabalho apenas se tornou realidade para muitos trabalhadores com a ocorrência da pandemia de COVID-19 entre 2020 e 2023 [The Economist, 2021]. Já para os servidores públicos federais, a prática se consolidou especialmente com a publicação da Instrução Normativa SGP/ME 65, de 30 de Julho de 2020 a qual define a modalidade de teletrabalho como a execução, em ambiente físico distinto daquele da instituição, de forma integral ou parcial, de atividades com objetivos definidos e entregas mensuráveis.

Além da necessidade súbita trazida pela pandemia, o desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação (TICs) e a sua disponibilidade colaboraram diretamente para o estabelecimento dessa modalidade de trabalho, sendo sua utilização largamente enfatizada na referida Instrução.

Nesse íterim, a Universidade Federal do ABC (UFABC) identificou a necessidade de regulamentação da modalidade de teletrabalho para os seus servidores técnico-administrativos, em janeiro de 2022.

A conjuntura no âmbito das universidades públicas nesse período era a de saída de servidores, principalmente da área de TICs para empresas privadas, motivado por um mercado de trabalho aquecido por conta da necessidade de desenvolvimento de soluções relacionadas à pandemia [Macedo, 2022].

Ademais, muitas empresas passaram também a atrair talentos oferecendo a possibilidade de executar as atividades em teletrabalho, tendo em vista a redução de

custos operacionais que o trabalho presencial gera. Vários órgãos públicos que passaram a adotar essa modalidade de trabalho começaram a atrair servidores das universidades federais que teriam a opção de trabalhar oficialmente em casa.

Diante desse cenário, a UFABC analisou a modalidade de trabalho como uma forma de melhorar a qualidade de vida dos servidores, reter talentos e, se possível, atrair novos colaboradores.

Muitas universidades tiveram essa percepção e iniciaram os trabalhos para adoção dessa modalidade muito antes da UFABC, como apontado no estudo de Socorro [2021] onde mais de 56% das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) pesquisadas em maio de 2021 possuíam ações ou estudos envolvendo o tema.

Assim, o objetivo deste trabalho é relatar a experiência da UFABC na implantação do teletrabalho, visando auxiliar demais instituições que estejam realizando processos semelhantes ou que pretendam fazê-lo no futuro.

## 2. Métodos

A implantação do teletrabalho na instituição se deu em três etapas:

- Regulamentação do regime: através da constituição de um Grupo de Trabalho que elaborou e aprovou a Resolução Consuni nº 221/2022 (RC) através do Conselho Universitário da UFABC.
- Definição do sistema informatizado a ser utilizado para o gerenciamento da execução do teletrabalho.
- Organização e Planejamento das ações para implementação da RC: a criação de uma Comissão de Acompanhamento da Realização do Teletrabalho (CART), composta por quatro servidores técnico-administrativos (dentre eles a autora), definiram o fluxo e os documentos necessários para regulamentação do Teletrabalho nas Unidades Administrativas (UA).
- Operacionalização do processo de adesão ao Programa de Gestão e Desempenho (PGD): consistiu em receber as solicitações de cada UA da UFABC e disponibilizar acesso ao sistema informatizado para o teletrabalho configurado para cada área gerenciar as suas atividades e Planos de Trabalho.

Em cada etapa, a participação do setor de TIC da UFABC, Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI), foi fundamental para atingir os objetivos propostos. Na primeira delas houve a comparação, escolha e disponibilização de um sistema informatizado para o teletrabalho para que o GT pudesse analisar e elaborar a regulamentação mais facilmente.

Já na etapa intermediária houve a definição de documentos digitais a serem entregues para adesão ao teletrabalho que consistia de uma Tabela de Atividades (TA), contendo campos mínimos obrigatórios e outros necessários à carga das atividades no sistema informatizado a ser utilizado; um Plano de Trabalho (PT), o qual deveria listar as atividades a serem desenvolvidas em determinada “vaga” de teletrabalho; e um Plano de Gestão Setorial (PGS), incluindo informações acerca da UA solicitante. Também foi elaborado um padrão de cálculo da Faixa de Complexidade das atividades das UAs. Por

fim, foi definido um fluxo para a adesão e a adoção de um sistema para envio desses documentos digitais: Módulo de Protocolo do SIG/SIPAC.

A última etapa consistiu no recebimento dos documentos digitais de adesão ao PGD provenientes das UAs e a configuração do sistema informatizado do teletrabalho, exigindo a automação da carga de dados desses documentos para o sistema através de um script em Javascript.

### **3. Resultados**

A disponibilização do sistema informatizado integrado ao sistema de recursos humanos da instituição, a definição de um fluxo para adesão à modalidade e a automação das cargas de dados para o sistema foram realizações da área de TICs que possibilitaram a habilitação do regime de teletrabalho, em menos de 7 meses, aos mais de 800 servidores técnico-administrativos da Universidade.

Cada UA pôde fazer adesão ao teletrabalho através de um Programa de Gestão (PG) com prazo de até 6 meses. Após esse período, que terminou em fevereiro de 2023, as UAs puderam solicitar renovação dos PGs por mais 6 meses utilizando o mesmo fluxo, demonstrando que a estratégia adotada foi bem sucedida.

A implantação do teletrabalho na UFABC se baseou na experiência de outras instituições, elemento chave para acelerar a adoção da modalidade. Além disso, as tecnologias e serviços adotados foram baseados em softwares gratuitos ou já utilizados pela universidade, não gerando custos para a instituição e sem aumentar o tempo de projeto com aquisição de licenças.

Com a estratégia adotada foi possível, em menos de quatro meses, apresentar e aprovar no Conselho Universitário (CONSUNI) a regulamentação do teletrabalho na instituição, e o planejamento e operacionalização da modalidade em mais três meses. Outras IFES elencadas em Socorro [2021] não tinham conseguido aprovar a regulamentação mesmo tendo iniciado os trabalhos com pelo menos um ano de antecedência.

Nesse cenário, a divisão de papéis entre o NTI e a CART deveu-se principalmente à necessidade de conciliar a visão técnica sobre TICs com a experiência de outros representantes dos servidores técnicos-administrativos acerca das distintas UAs bem como da implantação de fluxos de trabalho na Universidade.

### **4. O respaldo das TICs na regulamentação do teletrabalho**

Considerando que os trabalhos do GT incluíam a análise de um sistema de gerenciamento das atividades do teletrabalho, o NTI analisou que seria muito difícil conciliar o desenvolvimento de um software para essa finalidade com as demandas e projetos do setor em um horizonte curto de tempo.

Por isso, optou-se por analisar alternativas gratuitas e aderentes à legislação. Dentre essas, o SISGP, sistema utilizado pela SUSEP (Superintendência de Seguros Privados) foi a opção escolhida devido ao seu desenvolvimento estar pautado na tecnologia ASP.NET Core que possibilita a disponibilização em Linux, poupando a aquisição de licenças de Windows Server para a aplicação Web.

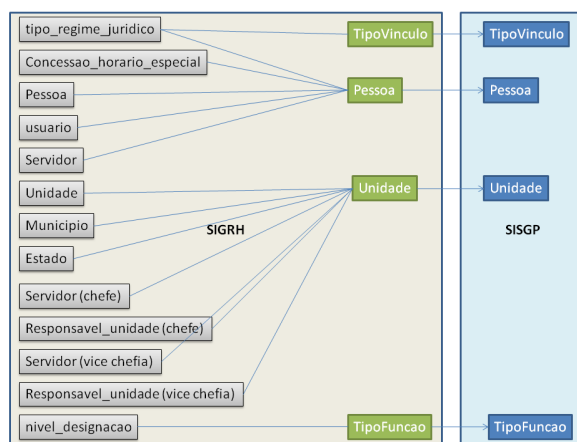


Outra vantagem do SISGP foi a sua adoção por muitas outras instituições de ensino que começaram a analisar a ferramenta muito antes da UFABC. Uma dessas instituições disponibilizou um ambiente completo do sistema em docker em um repositório, o que possibilitou a disponibilização de um ambiente para que os representantes do setor de Recursos Humanos que participavam do GT pudessem analisar as funcionalidades do sistema, em março de 2022.

Após a disponibilização desse ambiente, foi iniciada a configuração de um segundo ambiente que ficaria próximo ao da produção, com acesso à autenticação integrada via LDAP - *Lightweight Directory Access Protocol*, e com integração ao sistema de recursos humanos utilizado pela UFABC: o SIGRH, desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Como a necessidade de integração dos sistemas envolveria a persistência de informações de apenas um lado, ou seja, o SIGRH alimentaria o SISGP, optou-se por igualar as entidades que seriam alimentadas para que a passagem dos dados fosse simplificada. Essa estratégia também tratou algumas situações de restrição de dados, como áreas e servidores que não poderiam participar do Programa de Gestão e a existência de mais de um vínculo com a instituição.

A criação de quatro views no banco de dados do SIGRH transformou a sincronização dos bancos em uma tarefa de transferência dos dados (Figura 1).



**Figura 1. Agrupamento de dados em views para compatibilizar a sincronização entre os sistemas SIGRH e SISGP**

Após a carga inicial e testes do sistema, a próxima ação do NTI foi desenvolver uma interface web simples para gerenciar algumas funcionalidades do SISGP, como o cadastro e remoção de gestores do sistema e o registro de alocações temporárias de servidores quando estes precisam mudar temporariamente de setor para executar ações administrativas de forma excepcional. Além disso, foi necessário realizar uma correção no sistema para que os chefes pudessem avaliar as atividades dos servidores da sua área.

Essa interface web também possui uma funcionalidade que atualiza o banco de dados do SISGP com base no SIGRH, como exposto anteriormente, que é executada automaticamente todos os dias e também pode ser chamada manualmente.

Com a preparação do sistema, a operacionalização do teletrabalho na UFABC iniciou-se com o estudo da regulamentação vigente, análise do sistema SISGP e pesquisas com instituições que estavam adotando a modalidade.

Essa etapa definiu o processo e os documentos necessários para a adesão, bem como as ferramentas necessárias para gerenciar o processo e carregar o sistema SISGP com as atividades descritas nos documentos que foram elaborados pelos chefes de cada UA para os PG dos seus setores.

Os chefes de cada área enviaram os documentos de adesão com informações da equipe através do SIPAC, de forma eletrônica, e anexaram uma planilha de atividades elaborada e padronizada pela CART com base nas pesquisas realizadas com outras instituições. Essa planilha possuía campos calculados automaticamente para facilitar o trabalho de preenchimento e auxiliar o cadastro dos dados no sistema. Através das planilhas padronizadas, um script em javascript pode ser utilizado para carregar os dados no sistema.

Após a conclusão dos primeiros seis meses do programa de teletrabalho, será realizada uma análise dos benefícios e do desempenho nessa modalidade de trabalho. Nesse ínterim, o sistema também será avaliado frente às necessidades e as novas soluções que surgiram nesse intervalo. Uma alternativa já conhecida é o Polare, da UFRN, que está sendo desenvolvido de forma incremental e que possuirá maior integração com o SIGRH do que o SISGP, unindo teletrabalho e frequência presencial.

## 5. Conclusão

O teletrabalho entrou em vigor em setembro de 2022 na UFABC, 7 meses após o início das discussões sobre o tema. Até fevereiro de 2023, 175 das 192 UAs possuíam Programas de Gestão criados no SISGP, ou seja, cerca de 90% das UAs estavam habilitadas para atuar em regime de teletrabalho. Dessa forma consideramos a implantação do teletrabalho na UFABC um projeto bem sucedido.

## Referências

Streitfeld, David. (2020) “The Long, Unhappy History of Working From Home”, <https://www.nytimes.com/2020/06/29/technology/working-from-home-failure.html>, Abril.

The economist (2021). “The rise of working from home: The shift to a hybrid world of work will have a big impact on managers”, <https://www.economist.com/special-report/2021/04/08/the-rise-of-working-from-home>, Abril.

Macedo, Bruna (2022). “Setor de Tecnologia cresce mais de 60% durante a pandemia, aponta estudo”, <https://www.cnnbrasil.com.br/business/setor-de-tecnologia-cresce-mais-de-60-durante-a-pandemia-aponta-estudo/amp/>, Junho.

Socorro, Maria et al. (2021). Expectativa: Estruturação de Diretrizes para Construção de um Modelo de Teletrabalho nas IFES, In: Fórum Nacional de Pró-reitores de Gestão de Pessoas – FORGEPE, <http://www.forgepe.andifes.org.br/atividades/comissoes-tematicas/gt-2021/>.

# O Sistema de Comunicação Integrada – SCI da Universidade de Brasília - UnB

Alex Anderson Dantas Fidelis<sup>1</sup>, Claudio Xavier de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Secretaria de Tecnologia da Informação (STI) – Universidade de Brasília (UnB)  
CEP 70910-900 – Campus Universitário Darcy Ribeiro – Brasília – DF – Brazil

{alekez,claudioxavier}@unb.br

**Abstract.** *The Integrated Communication System – ICS is a solution that was designed to replace UnB's traditional telephone network. In its design, the system aims to reduce expenses without local maintenance, absence of physical installation, simplified activation and configuration of terminals, easily scalable, user mobility and management simplicity (unified contract).*

**Resumo.** *O Sistema de Comunicação Integrada – SCI é uma solução que foi pensada para substituir o parque tradicional de telefonia da UnB. Em sua concepção, o sistema visa a redução de gastos sem manutenções locais, ausência de instalação física, ativação e configuração de terminais simplificada, facilmente escalável, mobilidade do usuário e simplicidade de gestão (contrato unificado).*

**Palavras-chave:** Sistema de Comunicação Integrada, Telefonia, VoIP, Nuvem, Custo, Economia.

## 1. O Histórico da Telefonia na UnB

A Instituição adquiriu, no ano de 2008, centrais telefônicas da fabricante Aastra no modelo MX-ONE [MX-ONE System Description 2023], juntamente com um equipamento do tipo *appliance* para a gerência e o monitoramento da disponibilidade de todas as centrais telefônicas, servidor de Correio de Voz e servidor de tarifação. O sistema de telefonia da UnB atendia às comunicações externas (ligações locais, interestaduais e internacionais, fixas e móveis) e internas (ramal-ramal). Com a crescente demanda de usuários, surgiu a necessidade entre os anos de 2011 e 2012 de ampliação do número de ramais e troncos das centrais existentes e a unificação do sistema de telefonia. Estas mudanças contemplaram também configurações para tornar o sistema de telefonia centralizado e integrado com a unificação das bases de dados das centrais MX-ONE. Assim, todas as facilidades ofertadas pelo sistema eram transparentes para os usuários, que usufruíam de toda a tecnologia disponível. Entretanto, com o avanço das tecnologias desta área, o sistema de telefonia composto por centrais analógicas e digitais MX-ONE tornou-se de complexa manipulação e de cara manutenção. A seguir é detalhada a composição básica do antigo parque de telefonia:

- Havia 1 (uma) central telefônica subdividida em 17 (dezesete) módulos (LIM's) , distribuída em 8 (oito) sites (localidades);
  - 5.055 (cinco mil e cinquenta e cinco) ramais em uso do tipo analógico, digital e IP. No geral, a capacidade da solução era de até 6.227 (seis mil duzentos e vinte e sete) ramais em seu nível físico - hardware;
- Sistema de tarifação e bilhetagem para geração de faturas individuais para cada usuário do sistema, bem como a manutenção e atualização de banco de dados cadastral dos usuários.

A Tabela 1 apresenta a cotação realizada para a manutenção de todo o parque no ano de 2019.

Tabela 1 – Cotação para operação e manutenção do parque de telefonia da UnB em 2019

Descrição/ Especificação	QTDE	Unidade	Valor Estimado Mensal (R\$)	Valor Estimado Anual (R\$)
Serviços de gerenciamento e monitoramento remoto, atualização de <i>softwares</i> , assistência técnica para manutenção preventiva e corretiva, instalação e remanejamento de equipamentos e centrais telefônicas com adequação do ambiente/ <i>site</i> e suporte técnico Help Desk, dos equipamentos que compõem o sistema de telefonia da UnB.	1	Serviço	242.214,49	2.906.573,88
Gestão de tarifação e auditagem de contas telefônicas por meio de ferramenta de TI da CONTRATADA	1	Serviço	44.381,99	532.583,93
			Valor Total Anual (R\$)	3.439.157,81

Após um contrato de manutenção de 60 (sessenta) meses com o acréscimo de 1 (uma) renovação emergencial por mais 12 (doze) meses, constatou-se que a elaboração de um novo processo para manutenção ou substituição da solução fazia-se necessária. Como se tratava de uma solução bastante complexa o processo de planejamento ultrapassou o prazo previsto e adentrou o período da pandemia de Covid-19. Tal fato fez com que algumas especificações fossem inseridas para adequação à nova realidade.

### 1.1. Principais Motivos para a Mudança de Solução

A seguir são citadas algumas das motivações para a modificação do parque tecnológico de telefonia da UnB:

- Manutenção de infraestrutura muito complexa para apoiar o funcionamento da solução. Eram necessários que vários contratos estivessem ativos como elétrica, no break, banco de baterias, ares-condicionados, centrais telefônicas, etc. Além de considerável alocação de espaço físico para a alocação e guarda de toda sua estrutura;
- Existência de 2 (dois) contratos distintos para tratar do sistema. Havia a gestão e fiscalização em um contrato de manutenção das centrais telefônicas e outro para a ligação com a operadora; e
- Constantes problemas no hardware da solução em decorrência de problemas elétricos. Era comum a indisponibilidade de parte da telefonia em virtude de queimas de placas.

## 2. O Sistema de Comunicação Integrada - SCI

Visto que a UnB estava em trabalho remoto por conta das medidas de distanciamento social em virtude da crise sanitária e que boa parte dos serviços de manutenção dos serviços inerentes ao parque telefônico não seriam necessários naquele momento, a equipe de planejamento da contratação focou na nova realidade que se apresentava e em agosto de 2021 foi assinado o contrato com a nova solução de telefonia da Universidade batizada de Sistema de Comunicação Integrada – SCI.

O planejamento da contratação culminou no recrutamento de empresa especializada em solução em nuvem de comunicação unificada (telefonia, videoconferência e mensagens instantâneas) utilizando-se de tecnologia de Voz sobre IP (VoIP), composta por equipamentos, licenças, instalação, manutenção preventiva, corretiva e perfectiva, ligações internas, locais, nacionais e internacionais com franquia de minutagem para Serviço Telefônico Fixo Comutado (STFC) para telefones fixos e móveis, assim como serviço de gestão da solução, usando como unidade de medição a Unidade de Serviço em Nuvem e unidade de ramal, a ser executado de forma contínua, conforme condições, quantidades e exigências previamente estabelecidas.

### 2.1. Principais Características do SCI

Com a nova realidade estabelecida e ainda crescendo ao contexto a iminente instituição do Programa de Gestão e Desempenho (PGD) [Gov.br 2023] pela UnB - que é o modelo de gestão instituído pela Administração Pública Federal para a gestão de pessoas baseada em resultados em substituição do controle de frequência – foram trazidos novos aspectos na solução para a contemplação do cenário:



- Aquisições de equipamentos: Com o SCI toda a inteligência e equipamentos da solução ficam na nuvem privada da empresa terceirizada. Já os aparelhos telefônicos são fornecidos pela modalidade comodato;
- Infraestrutura física: Estando em nuvem, não é necessário que a Instituição disponibilize salas de racks com infraestrutura específica (elétrica, ar condicionado, hidráulica, segurança, etc.) para manutenção do sistema. Os softphones utilizados são instalados nos equipamento (desktops, notebooks, tablets, smartphones, etc.) fazendo suas ligações pela rede e os aparelhos telefônicos utilizam da mesma infraestrutura já existente. O cabeamento chega a uma porta RJ-45 do aparelho e, de outra porta, deriva para o uso do *host* final. São utilizadas redes inválidas distribuídas a partir de um servidor DHCP;
- Integração com as ferramentas utilizadas na UnB: O softphone utilizado na solução é o Webex da Cisco Systems [Cisco 2023] que se integra as ferramentas do Office 365 da UnB como o Microsoft TEAMS [Microsoft Teams 2023]. Além disso a autenticação é realizada utilizando a base de usuários do e-mail da Microsoft Outlook através do *Single Sign-On* (SSO);
- Fácil escalabilidade: Transparente sem necessidade de acréscimos além dos já previstos no edital mesmo com considerável aumento na demanda;
- Mobilidade do usuário: Com a utilização do Webex em nuvem em qualquer rede com acesso para Internet o usuário pode realizar ou receber uma ligação com o ramal da UnB tendo a sua tarifação arcada pela Instituição;
- Simplicidade de gestão (contrato unificado): Embora seja um serviço que tenha parte em uma empresa e parte em outra (subcontratação), a gestão e fiscalização contratual é realizada com apenas 1 (uma) empresa; e
- Diminuição de custos: Comparado com o contrato predecessor, existiu grande economia financeira direta (mais detalhes no próximo capítulo).

### 3. Comparação Entre os Custos das Duas Soluções

Fora as características já apresentadas e os benefícios indiretos trazidos, o Sistema de Comunicação Integrada trouxe benefícios diretos para UnB em economia financeira. A Tabela 2 apresenta os valores praticados no atual contrato.

Tabela 2 – Cotação para operação e manutenção do SCI

Descrição/ Especificação	QTDE	Unidade	Valor Unitário (R\$)	QTDE Habilitada (*)	Valor Mensal (R\$)(*)
Disponibilização de softphone para a utilização em ligações de	1	Ramal	11,70	2.584	30.232,80

acordo com a franquia contratada					
Disponibilização de aparelho telefônico em comodato para a utilização em ligações de acordo com a franquia contratada	1	Ramal	28,98	543	15.736,14
Valor Total Anual (R\$)					45.968,94

(\*) Quantitativo levado em consideração em fevereiro de 2023

Deve ser levado em consideração que foi realizado um recadastramento de todos os números de ramais e seus respectivos usuários no momento da volta dos trabalhos presenciais que diminuiu consideravelmente o número de ramais utilizados.

## 5. Conclusão

Após o relatado é visto o quão promissor é o Sistema de Comunicação Integrada. Em relação ao contrato anterior, trouxe inovações tecnológicas e relativo ganho na relação serviço X custo.

Embora o serviço esteja em produção, há questões que não devem fugir do radar da equipe que gere e fiscaliza a solução. Mesmo estando no mapeamento de gestão de risco da fase de fiscalização contratual, existe um alto risco relativo à empresa vencedora do edital no que tange a sua saúde financeira no mercado. Outro fator inerente à execução dos serviços que deve ser evoluída é a Política de Uso do Sistema de Comunicação Integrada – PUSCI. Ainda não há um documento que normatiza a utilização do sistema na UnB e a instituição dessa política é vital para manutenção e evolução da solução. Toda a sua operação e funcionamento está referenciada no que era feito na solução anterior com pequenos ajustes que se fizeram necessários no percurso.

## 6. Referências

MX-ONE System Description – INTERNET ARCHIVE (2023), <https://archive.org/details/manualzilla-id-5759495>, Maio.

Gov.br – Portal do Servidor (2023) “Programa de Gestão de Desempenho”, <https://www.gov.br/servidor/pt-br/assuntos/programa-de-gestao>, Março.

Cisco (2023) “Webex Calling”, <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collaboration/webex-calling/index.html>, Março.

Microsoft Teams (2023) “Videoconferências, reuniões, chamadas”, <https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-teams/group-chat-software>, Março.

## O Acervo Acadêmico Digital na UFSM

**Débora Flores<sup>1</sup>, Marcos Vinícius B. Souza<sup>2</sup>, Giana Lucca Kroth<sup>2</sup>, Daiane Regina Segabinazzi Pradebon<sup>1</sup>**

Departamento de Arquivo Geral - DAG<sup>1</sup>  
 Centro de Processamento de Dados - CPD<sup>2</sup>

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Santa Maria – Brasil

{deboraflores, marcos.cpd, giana, daiane.pradebon}@ufsm.br

**Resumo.** *Este artigo apresenta o cenário da gestão do acervo acadêmico da Universidade Federal de Santa Maria em cumprimento às normativas do Ministério da Educação, mais especificamente a Portaria n. 360/2022 e a Portaria n. 315/2018. Seguindo os critérios dessas legislações, neste artigo são demonstrados também os métodos e as ferramentas utilizados pela instituição para a produção de documentos da vida acadêmica dos estudantes unicamente no formato digital.*

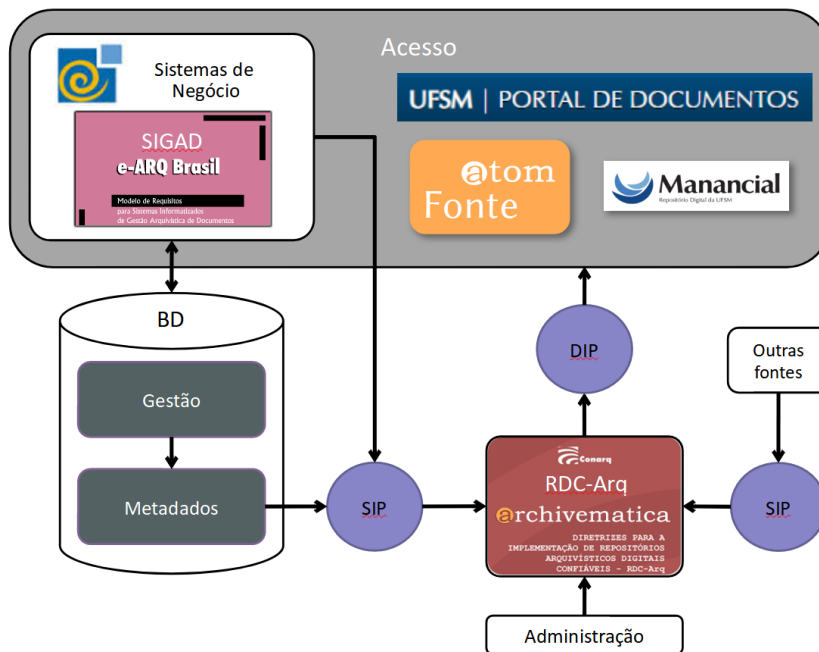
**Palavras-chave:** *Acervo Acadêmico, digitalização, PEN-SIE.*

### 1. Introdução

O acervo acadêmico de uma Instituição de Ensino Superior (IES) no Brasil é o conjunto de documentos oriundos das atividades acadêmicas realizadas na instituição. Esse acervo constitui-se como uma das principais fontes para produção do conhecimento e elaboração de pesquisas, além de representar a consolidação da memória institucional.

No âmbito das instituições públicas ou privadas que ofertam educação superior, pertencentes ao sistema federal de ensino, o Ministério da Educação determinou recentemente a cessação de produção de documentos físicos e a digitalização do acervo que comprova a vida acadêmica dos estudantes. A Portaria MEC 360/2022 e Portaria MEC 315/2018 [BRASIL, 2018], além de determinar a obrigatoriedade da produção de documentos unicamente na forma digital, dispõe sobre a necessidade de utilização de estratégias para garantir a integridade e a preservação desses documentos.

Na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) existe um modelo para gestão e preservação de documentos arquivísticos digitais (Figura 1), implementado no sistema de informação institucional próprio, o Sistema de Informações para o Ensino (SIE). O SIE é de desenvolvimento da instituição, e foi utilizado também para atender ao Decreto nº 8.539/2015 [Brasil, 2015] com a implementação do Processo Eletrônico Nacional (PEN) por meio do PEN-SIE.



**Figura 1: Modelo de Gestão de Documentos Arquivísticos Digitais**  
 Fonte: Projeto Gedai/UFSM <ufsm.br/dag/gedai>

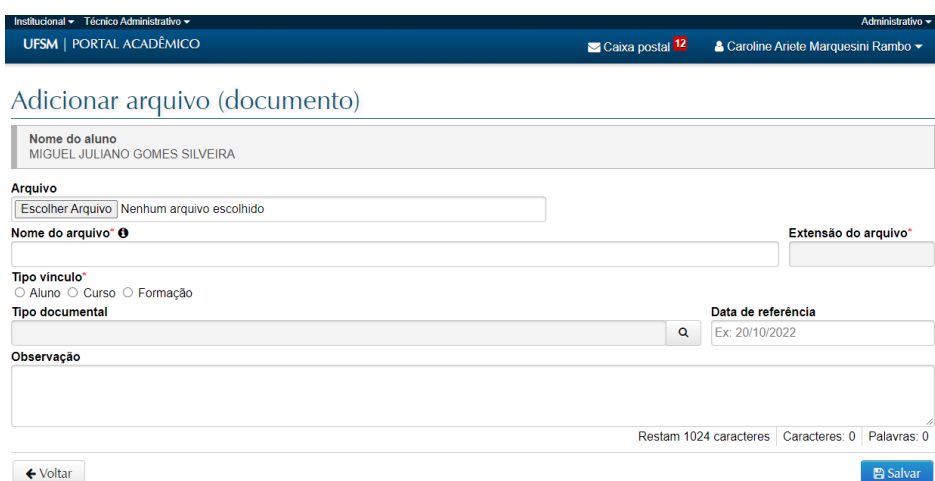
Este artigo apresenta a implantação do acervo acadêmico digital na UFSM, que seguiu o padrão de requisitos e metadados arquivísticos já presente no sistema institucional SIE e em seus Portais.

## 2. Implantação do Acervo Acadêmico Digital na UFSM

No ano de 2015 a UFSM iniciou o processo de digitalização dos documentos recebidos em meio físico no processo de confirmação de vaga dos estudantes e, concomitantemente, esses arquivos já eram incluídos no cadastro digital do aluno por intermédio do Sistema de Informações para o Ensino (SIE). Dessa forma, esses documentos estavam no mesmo instante disponíveis e aptos para uso, consultas e inclusão em processos digitais do estudante.

Em 2020, o surgimento da pandemia de COVID-19 impulsionou o desenvolvimento de funcionalidades em meio digital, sendo necessário modificar o processo de confirmação de vaga dos novos estudantes. A partir de então, os próprios candidatos submetem as suas documentações comprobatórias em formato digital, retirando a necessidade de entrega dos documentos à UFSM e posterior digitalização.

A documentação enviada pelo candidato recebe as respectivas classificações conforme o Código de Classificação de Documentos das Instituições Federais de Ensino Superior, disposto na Portaria MEC nº 1.261 [BRASIL,2013]. A partir do momento em que o candidato é confirmado como estudante da instituição, essa documentação passa a fazer parte do seu cadastro digital. A mesma dinâmica acontece para os demais documentos referentes à vida acadêmica dos estudantes, que passam a incorporar os seus cadastros digitais quando recebidos pelas unidades acadêmicas (Figura 2).



**Figura 2: Adicionar arquivos de estudantes via Portal Acadêmico.**  
**Fonte: Portal Acadêmico/UFSM**

A produção de novos documentos da vida acadêmica de estudantes que necessitam de trâmites e análises como o “Ato de entrega de dissertação e tese” e o “Processo de cancelamento de curso”, por exemplo, ocorre em meio digital no PEN-SIE, conforme o modelo de gestão arquivística institucional. Esses documentos já integram automaticamente o acervo acadêmico nato digital da UFSM.

### 3. A digitalização dos processos de registro de diploma

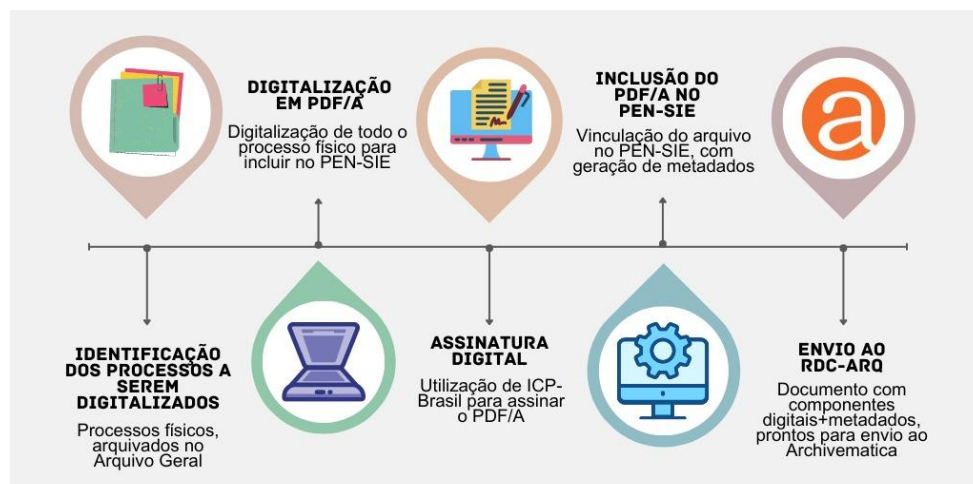
Na UFSM os assentamentos individuais dos alunos são incorporados aos processos de emissão e registro de diploma no momento da formatura, e em caso de outras formas de evasão, o dossiê é arquivado e mantido em acervo próprio de alunos evadidos. Essa característica faz com que o legado do acervo relativo à comprovação dos estudos esteja presente no Processo de Registro de Diploma. Isso subsidiou a decisão de iniciar a digitalização dos processos e conversão deles utilizando o PEN-SIE.

O sistema legado onde os Processos de Registro de Diploma foram produzidos em meio físico é o próprio SIE, o qual contém metadados de autuação e despachos das tramitações, possibilitando o uso do mesmo Número Único de Protocolo (NUP) para a conversão desses processos em PEN. A conversão trata-se da mudança do processo administrativo que havia sido aberto e tramitado em papel para o PEN, com a incorporação do representante digital oriundo da digitalização e dos metadados necessários para o recolhimento ao Repositório Arquivístico Digital (RDC-Arq).

A Figura 3 exemplifica o fluxo de digitalização do Acervo Acadêmico da UFSM. O primeiro passo é a identificação e seleção dos processos a serem digitalizados. Na sequência, os processos são digitalizados utilizando-se o formato PDF/A, voltado à preservação. O arquivo digital, em seguida, passa pelo procedimento de assinatura digital conforme estabelece a Portaria MEC 315/2018, utilizando-se o padrão ICP-Brasil. A etapa seguinte é a inclusão do arquivo assinado no PEN convertido, recolhendo os metadados padrão configurados no SIE, além dos específicos,



como o responsável, data, hora e local da digitalização. A partir de então, o processo se torna apto ao arquivamento e, em procedimento específico, pode ser recolhido ao repositório digital institucional obedecendo aos preceitos arquivísticos.



**Figura 3: Digitalização do Acervo Acadêmico na UFSM.**

**Fonte: Elaboração própria.**

O conjunto de operações realizadas no PEN são registradas em forma fixa e conteúdo estável via despachos em PDF/A que compõem o processo. Esse conjunto de componentes do processo, juntamente com os respectivos metadados, quando do momento do recolhimento ao arquivo, passam pelo processo de geração de Pacotes de Informação de Submissão para a realização de envio ao RDC-Arq [CONARQ, 2015].

Além de dispor sobre os mecanismos para garantir a integridade e a autoria e dos documentos acadêmicos digitais, a Portaria do MEC n. 613/2022 [BRASIL, 2022-b] determina que as IES deverão implementar um RDC-Arq para o armazenamento desse acervo. A UFSM optou por adotar o Archivematica como ferramenta, que atualmente está em fase de integração com o PEN-SIE. Assim, os processos digitalizados e convertidos devem aguardar no ambiente de gestão (PEN-SIE) pela realização dessa integração.

A utilização combinada do PEN-SIE com o Archivematica possibilita que os documentos sejam digitalizados e incorporados ao acervo documental com a geração de metadados mais automatizados, oriundos do processo administrativo original e sejam incorporados de forma também automatizada para o repositório, uma vez que passa a seguir o modelo de gestão de documentos arquivísticos digitais da UFSM. Uma vez que forem recolhidos ao repositório, os documentos passam a ser preservados e gerenciados sob o escopo da política de preservação digital institucional.

#### 4 Considerações Finais

A UFSM tem adotado no SIE, requisitos visando a proteção e a integridade do seu acervo e, entende-se que requisitos arquivísticos devem ser implementados pelos

sistemas institucionais antes mesmo da criação e/ou captura de documentos. Portanto, a implementação do Acervo Acadêmico se deu com o atendimento ao contexto normativo, pois a instituição já estava preparada e aplicando um modelo embasado nas principais normas internacionais de gestão arquivística e preservação digital.

A implementação do Acervo Acadêmico Digital na UFSM consolida o modelo de gestão documental vigente na instituição, que foi capaz de atender às exigências cada vez maiores de transformação digital, sem negligenciar os requisitos de autenticidade e preservação em longo prazo do patrimônio documental da universidade.

O referido modelo pode ser utilizado como embasamento para demais instituições, que visam padronizar as ações de digitalização, com foco no atendimento aos requisitos exigidos nas normativas do Ministério da Educação.

## Referências

BRASIL (2013) "Portaria MEC nº 1.261, de 23 de dezembro de 2013. Dispõe sobre o uso Do Código de Classificação e a Tabela de Temporalidade e Destinação de Documentos de Arquivo relativos às Atividades-Fim das Instituições Federais de Ensino Superior - IFES" <https://www.gov.br/conarq/pt-br/legislacao-arquivistica/portarias-federais/portaria-no-1-261-de-23-de-dezembro-de-2013>, Março.

BRASIL (2015) "Decreto nº 8.539, de 08 de outubro de 2015. Dispõe sobre o uso do meio eletrônico para a realização do processo administrativo no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional" [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/decreto/d8539.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8539.htm), Março.

BRASIL (2018) "Portaria MEC nº 315, de 04 de abril de 2018. Dispõe sobre os procedimentos de supervisão e monitoramento de instituições de educação superior integrantes do sistema federal de ensino e de cursos superiores de graduação e de pós-graduação lato sensu." <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-315-de-4-de-abril-de-2018-9177556>, Março.

BRASIL (2022-a) "Portaria MEC nº 360, de 18 de maio de 2022. Dispõe sobre a conversão do acervo acadêmico para o meio digital." <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-360-de-18-de-maio-de-2022-401082263>, Março.

BRASIL (2022-b) "Portaria MEC nº 613, de 18 de agosto de 2022. Regulamenta o art. 4º da Portaria MEC nº 360." <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-613-de-18-de-agosto-de-2022-423583397>, Março.

CONSELHO NACIONAL DE ARQUIVOS (2015) Resolução nº 43 de 04 de setembro de 2015. "Diretrizes para a implementação de Repositórios Arquivísticos Digitais Confiáveis - RDC-Arq.", [https://www.gov.br/conarq/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/conarq\\_diretrizes\\_rdc\\_arq\\_resolucao\\_43.pdf](https://www.gov.br/conarq/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/conarq_diretrizes_rdc_arq_resolucao_43.pdf), Março.

## Desafios na Implementação de Indicadores de Serviços de TI na UFRJ

Rosângela C. S. Costa<sup>1</sup>, Lucia Escalda<sup>1</sup>, Pedro Paulo M. Alves<sup>1</sup>, Bruno Milet Guimarães<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Superintendência de Tecnologia da Informação (TIC) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

{rosangelacosta,luciaescalda,pedroalves,brunomilet}@tic.ufrj.br

**Abstract.** *This paper reports an experience in implementing IT service indicators at Federal University of Rio de Janeiro. A pilot project was carried out with two TIC directorates, applying the SINIS method. The method aims to select indicators, goals, and strategies aligned with the objectives of IT services. For this purpose, a gradual filling of templates is suggested during the execution of the five phases in which it is organized. Despite a considerable amount of time for the team to understand and apply the method, the experience made it possible to establish indicator concepts, adapt some templates, and identify the next challenges for the project's continuity.*

**Keywords:** *Business Process Management (BPM), Process Performance Indicators (PPI)*

**Resumo.** *Este artigo relata uma experiência na implementação de indicadores de serviços de TI na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Foi realizado um projeto-piloto com duas diretorias integrantes da TIC, aplicando-se o método SINIS. O método busca selecionar indicadores, metas e estratégias alinhados aos objetivos dos serviços de TI. Para isso, é sugerido o preenchimento gradativo de templates durante a execução das cinco fases em que é organizado. Apesar de um tempo considerável para a equipe compreender o método e aplicá-lo, através da experiência foi possível fixar conceitos de indicadores, adaptar alguns templates e identificar os próximos desafios para a continuidade do projeto.*

**Palavras-chave:** *Gerenciamento de Processos de Negócio, Indicadores de Desempenho do Processo*

### 1. Introdução

Além de identificar e mapear, é essencial medir, monitorar e controlar os processos de negócio organizacionais. Na fase de Monitoramento e Controle do ciclo *BPM* (*Business Process Management* - Gerenciamento de Processos de Negócio) são definidos os processos críticos e as medidas para tomadas de decisões (BPM CBOK 4.0, 2020).

Era necessário iniciar essa fase para completar um ciclo inteiro de *BPM* na TIC. Por ser o primeiro projeto desse tipo, a BPMTIC (equipe de *BPM* da TIC) precisava de um método para orientar seu trabalho. Havia a preocupação de que a definição inadequada dos indicadores pudesse levar os gestores a tomar decisões equivocadas.

Tomadas de decisão são baseadas em indicadores de desempenho. Indicadores são medidas qualitativas ou quantitativas que mostram o estado de um processo. Desempenho é a comparação do que foi realizado pelo processo em relação ao objetivo. Portanto, indicadores de desempenho são medidas que mostram a comparação do que foi realizado pelo processo em relação a um objetivo estabelecido (Francischini, 2017).

Os tipos mais comuns de indicadores, aplicáveis a praticamente qualquer negócio: prazo/tempo, custo e qualidade (Francischini, 2017). Quanto aos indicadores de TI: número de incidentes, tempo de respostas aos incidentes, taxa de incidentes reabertos, *downtime*<sup>1</sup>, *bandwidth*<sup>2</sup> e taxa de respostas de atendimentos em desacordo com o *SLA* (*Service Level Agreement* - Acordo de Nível de Serviço) (Caldeira, 2012).

Em relação a métodos, foi encontrado o SINIS (*Method to Select Indicators for IT Services* - Método para Seleção de Indicadores de Serviços de TI) (Trinkenreich, 2016), que havia sido aplicado em departamentos de Infraestrutura e Segurança de TI em uma organização privada.

Segundo a autora, a aplicação do SINIS geraria definição de indicadores, metas e estratégias, e ainda, alinhamento entre os resultados e os objetivos definidos para os serviços de TI da organização. Pela proposta apresentada, o SINIS se mostrou relevante.

Dentro do prazo estipulado pelo cronograma para a pesquisa, não foi possível encontrar outros métodos específicos na área de TI. Por essa razão, não houve comparação do SINIS com outros métodos.

Considerando a necessidade de um tempo maior para pesquisar, estudar e comparar métodos, a BPMTIC optou por testar o SINIS em projetos-pilotos de duas diretorias da TIC: Infraestrutura e Redes (DIR) e Segurança da Informação (SegTIC).

## 2. Metodologia

O SINIS é organizado em fases com atividades que buscam informações relevantes para elaboração ou revisão de indicadores. As informações são documentadas em *templates*, que vão sendo preenchidos gradativamente ao longo da aplicação do método.

Na primeira fase é realizada uma análise do ambiente organizacional, através do levantamento de fatores de contexto e hipóteses para identificar situações que possam afetar os objetivos estabelecidos, seguindo-se, então, para a definição dos objetivos.

Logo depois são definidos os indicadores dos objetivos e identificados os processos críticos que influenciam esses objetivos. Também é importante determinar quais estratégias devem ser aplicadas para que os objetivos possam ser alcançados.

Ao final, objetivos, indicadores, metas e estratégias são organizados em um painel para fornecer uma visão geral dessas informações essenciais para o monitoramento do trabalho das equipes.

<sup>1</sup> Tempo em que os sistemas estiveram indisponíveis por causas não planejadas

<sup>2</sup> Capacidade de transmissão de uma rede determinando a velocidade a que os dados passam através dela

## 2.1. Fases do SINIS

### 2.1.1. Análise de Fatores de Contexto e Hipóteses

Durante esta fase, é importante reunir informações que possam influenciar na seleção ou definição de objetivos, estratégias e indicadores. Esses aspectos podem incluir questões que precisam ser resolvidas, restrições, capacidades disponíveis, entre outros. O SINIS sugere separar esses aspectos em duas categorias:

- Fatores de contexto (Premissas) – são aspectos conhecidos que tenham evidência em documentos ou até mesmo por observação.
- Hipóteses – são aspectos que se acredita, mas sem evidência comprovada ou até mesmo com pouca evidência.

Essas informações são importantes para a fase de estabelecimento de objetivos e estratégias. A diferenciação é fundamental para interpretar com precisão os dados mensurados e identificar as razões por trás de estratégias que não funcionaram.

### 2.1.2. Análise de Objetivos de Serviços de TI

Os fatores de contexto e as hipóteses da fase anterior são empregados nesta para apoiar a definição ou revisão dos objetivos dos serviços de TI, uma vez que estes são derivados dos objetivos de negócios.

Os objetivos de serviços de TI devem ser descritos de forma que os resultados a serem alcançados, e que serão evidenciados pelos indicadores, sejam claros. Além disso, devem estar adequados aos princípios *SMART*<sup>3</sup>.

### 2.1.3. Análise de Indicadores de Objetivos

Os indicadores que irão quantificar a efetividade dos serviços de TI são revisados ou definidos durante esta fase para determinar se os objetivos foram alcançados. Além disso, são criados modelos de interpretação capazes de apoiar a análise dos resultados obtidos por meio desses indicadores.

### 2.1.4. Análise de Estratégias

Identificar os processos mais relevantes para os serviços de TI e determinar as causas raízes dos principais problemas é crucial nesta fase. Essa análise permitirá selecionar as estratégias mais adequadas para atingir as metas estabelecidas para os serviços de TI, previamente definidas com base nos objetivos da organização.

### 2.1.5. Análise de Indicadores de Estratégias

Nesta fase são definidos indicadores e planos de medição para que as estratégias sejam acompanhadas e seus resultados analisados.

### 2.1.6. Construção de Painel

As informações que foram coletadas anteriormente (sobre objetivos, estratégias e indicadores) são organizadas em um painel que mostra uma visão geral das medições do serviço de TI. Com isso, é possível confirmar se tudo está indo bem ou identificar o que precisa ser melhorado.

<sup>3</sup> Sigla para *Specific* (Específica), *Measurable* (Mensurável), *Achievable* (Atingível), *Relevant* (Relevante) e *Time-bound* (Com limite de tempo)



### 3. Resultados

Para testar a teoria do SINIS na prática, a equipe executou a primeira fase analisando o PDI (Plano de Desenvolvimento Institucional) e o PDTIC (Plano Diretor de Tecnologia da Informação e Comunicação) com o objetivo de identificar Fatores de Contexto e Hipóteses que poderiam afetar a TIC. Houve um entendimento de que os objetivos do PDI em relação à TIC não estavam claros e, por conseguinte, alinhados ao PDTIC.

Apesar disso, a BPMTIC organizou as informações disponíveis da melhor forma possível e elencou como principais Fatores de Contexto: *i) data centers* com frequente interrupção de energia e de refrigeração, *ii) infraestrutura* sucateada, *iii) imprevisibilidade orçamentária*. E como Hipóteses: *i) equipes reduzidas* em alguns setores e *ii) falta de cultura de planejamento e métricas*.

Em seguida, foram realizadas reuniões semanais com as equipes de ambas as diretorias para esclarecimento, análise, preenchimento e validação dos *templates*. Essas atividades foram de difícil execução, pois os diretores tinham mais experiência na parte técnica do que na parte de gestão. Por isso, talvez não tenham um entendimento de como seu trabalho pode contribuir para os objetivos da organização.

O progresso da aplicação do SINIS foi diferente nas duas diretorias devido à disponibilidade das equipes e ao tempo despendido na análise e preenchimento dos *templates*. Enquanto na DIR a segunda e terceira fases do SINIS foram executadas, a SegTIC avançou até a quarta fase.

A DIR definiu seus objetivos na segunda fase do SINIS, sendo um deles “Reduzir o tempo de resolução de incidentes”. Na terceira fase, definiu “Tempo Médio de Atendimento de Incidentes” como um de seus indicadores.

A SegTIC definiu “Reduzir a quantidade de incidentes com estado ‘fechado’ fora do prazo estabelecido no SLA” como um de seus objetivos, “Percentual de incidentes com estado “Fechado” fora do prazo estabelecido no SLA” como um de seus indicadores e “Melhorar os scripts da central de atendimento” como uma de suas estratégias.

Os projetos-pilotos foram temporariamente suspensos pois estavam mais demorados do que o planejado. Foram realizadas reuniões para avaliá-los e constatada a dificuldade de implementar a fase de Monitoramento e Controle por questões anteriores a aplicação do SINIS, principalmente o desalinhamento entre o PDI e o PDTIC.

### 4. Conclusão

Durante a execução da fase de Monitoramento e Controle, a BPMTIC enfrentou diversos desafios, desde a busca por um método adequado até a própria definição dos indicadores de desempenho relevantes de cada diretoria.

Em relação ao SINIS, a análise de seus *templates* e respectivas finalidades tomou grande parte do tempo da BPMTIC. Alguns foram adaptados para aplicação nos projetos. Para melhorar a clareza quanto à distribuição de tarefas entre gestores e equipe de processos, foi elaborado um modelo em *BPMN (Business Process Model and Notation)* que detalha o método.

Como mencionado, as equipes e seus gestores enfrentaram dificuldades para pensar a respeito dos indicadores. Muitas vezes, essas equipes se concentram apenas na

execução dos processos, sem levar em consideração como essas atividades contribuem para os objetivos estabelecidos no PDTIC.

Por outro lado, é necessária uma atuação da Alta Gestão, para que ocorra:

- i) alinhamento dos objetivos da TIC aos organizacionais, através de melhor entendimento sobre o que a Alta Gestão da UFRJ espera que seja entregue pela TIC (PDI) e a real capacidade da TIC de entregar o que está sendo esperado (PDTIC);
- ii) revisão do escopo da TIC, através do alinhamento entre os objetivos estratégicos a serem alcançados (PDTIC) e os processos que devem ser executados pelas diretorias.

Essas ações devem preceder à retomada da implantação da fase de Monitoramento e Controle para que tenha êxito. De qualquer forma, a utilização do SINIS foi proveitosa, pois permitiu que a BPMTIC compreendesse conceitos teóricos sobre indicadores de forma prática. No futuro, a BPMTIC pretende aplicar o SINIS de forma mais simplificada, com *templates* mais sintéticos.

## Referências

- ABPMP. BPM CBOK: Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio. Corpo Comum do Conhecimento – ABPMP BPM CBOK V4.0, Association of Business Process Management Professionals, 2020.
- CALDEIRA, Jorge. 100 Indicadores da Gestão: Key Performance Indicators. 1ª ed. Coimbra: Editora Actual, 2012.
- FRANCISCHINI, Andresa e FRANCISCHINI, Paulino. Indicadores de desempenho. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2017.
- ROCHA, Ana Regina, SOUZA, Gleison e BARCELLOS, Monalessa. Medição de Software e Controle Estatístico de Processos. Editora PBQP Software, 2012.
- TRINKENREICH, Bianca. SINIS – Método para Seleção de Indicadores de Serviços de TI. UNIRIO, 2016. 189 páginas. Dissertação de Mestrado. Departamento de Informática, UNIRIO.

## Anexos

Os modelos do processo e os *templates* adaptados do SINIS de Fatores de Contexto e Hipóteses e de Análise SMART+5 podem ser consultados na Nuvem UFRJ: <https://nuvem.ufrj.br/index.php/s/PMnT9Dre2AoE22F>

## Módulo de Documentos Acadêmicos

**Johny M. B. Ribeiro<sup>1</sup>, Fabiano S. R. Alves<sup>1</sup>, Diego A. Silva<sup>1</sup>, Raulcésar M. F. Alves<sup>1</sup>, Alex F. Oliveira<sup>2</sup>, Jean C. Domingos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação – Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Av. João Naves de Ávila, nº 2121 – 38.400-902 – Uberlândia – MG – Brasil

<sup>2</sup>Setor de Arquivo – Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Uberlândia, MG – Brasil

johny.ribeiro@ufu.br, fsralves@ufu.br, diegosilva@ufu.br, raul@ufu.br, alex.oliveira@ufu.br, jdomingos@ufu.br

**Resumo.** *O módulo documental tem como objetivo a gestão do dossiê do estudante, permitindo que documentos sejam enviados apenas uma vez para a instituição e reutilizados em processos distintos. Além disso, o módulo visa garantir a cadeia de custódia e controle de temporalidade dos documentos na instituição, seguindo as diretrizes arquivísticas recomendadas pelo e-Arq Brasil, no recolhimento, identificação de metadados e geração de pacotes de submissão para preservação digital.*

**Palavras-chave:** *Acervo acadêmico; Digitalização; Dossiê do aluno.*

### 1. Introdução

Alinhada às ações de transformação digital do Governo Federal, o Ministério da Educação (MEC) instituiu, por meio da Portaria nº 360 de 18 de maio de 2022, a obrigatoriedade de conversão do acervo acadêmico das Instituições de Ensino Superior (IES) para o meio digital. Conforme portaria, o acervo acadêmico referente à vida acadêmica dos estudantes, desde janeiro de 2001, deve ser digitalizado e a IES não podem produzir novos documentos deste acervo em suporte físico. O acervo acadêmico digital trata da conversão dos documentos físicos das IES para o meio digital, principalmente daqueles relacionados à subclasse Documentação Acadêmica, código 125.4 da Classificação de Documentos de Arquivo relativos às Atividades-Fim das IES [MEC 2022]. A proposta prevê o armazenamento seguro de documentos em um ambiente digital com o propósito de simplificar consultas ao acervo, seja para os processos internos da própria IES, quanto para o MEC, em caso de acompanhamento e homologações.

Congregando com as ações de transformação digital vigentes na instituição e a obrigatoriedade instituída às IES para implementação do acervo acadêmico digital, este trabalho tem como objetivo projetar e desenvolver um módulo documental para a gestão do dossiê do estudante, de modo que documentos sejam enviados apenas uma vez para a instituição e reutilizados em seus processos distintos. Além disso, o módulo visa garantir a cadeia de custódia e controle de temporalidade dos documentos na instituição. O módulo documental trata-se de uma API (*Application Programming Interface*), com acesso via requisições REST e com um front-end que possibilita a realização de configurações e operações padronizadas. A decisão deste projeto foi alinhada ao objetivo

de obter uma solução integrada aos processos suportados pelo sistema próprio de gestão da instituição, e à necessidade de atender requisitos de controle principalmente relacionados à processos da área de assistência social e a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais).

Com base nos resultados prévios obtidos, observa-se dentre os ganhos institucionais a gestão eficiente e preservação digital do acervo do dossiê do estudante. Além, da reutilização, pelo estudante, de documentos já enviados e validados anteriormente em outros processos na instituição.

## 2. Métodos

O desenvolvimento do módulo de documentos acadêmicos abrangeu inicialmente o estudo e levantamento da legislação pertinente às normas arquivística, seguida pelo levantamento de requisitos técnicos e funcionais do sistema, escolha de tecnologias a serem utilizadas e a definição do processo de negócio.

- A partir da análise das legislações relacionadas a digitalização e guarda de documentos, foram elencados alguns requisitos funcionais e não funcionais do sistema. Ressalta-se que este trabalho tem com fundamentação legal e de parâmetro para o estabelecimento de requisitos atinentes a este módulo a Resolução nº 50, de 06 de maio de 2022, do Conselho Nacional de Arquivos (CONARQ). A partir do anexo desta resolução, o Modelo de Requisitos Para Sistemas informatizados de Gestão Arquivística de Documentos E-arq Brasil, versão 2, foi possível elencar os requisitos necessários e úteis a instituição desta ferramenta. No quadro 1 a seguir são discriminados alguns requisitos funcionais (RF) e não funcionais (RNF) atinentes ao sistema.

**Quadro 1. Requisitos funcionais e não funcionais**

RNF01 – Documentos suportados	Deve suportar os tipos de documentos previstos nos Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-Ping)
RNF02 – Encriptar arquivos	Deve salvar os arquivos de forma encriptada no sistema.
RF01 – Gerenciar metadados	Deve permitir a criação, alteração, listagem e exclusão de metadados relacionados aos tipos de documentos.
RF02 – Gerenciar temporalidade	Deve permitir a criação, alteração, listagem e exclusão da tabela de temporalidade que estará relacionada a determinado processo.
RF03 – Gerenciar processo	Deve permitir a um sistema cliente a criação de novos processos, como também a inclusão de documentos válidos nesse processo.
RF04 – Consultas pelo usuário	Deve permitir ao usuário listar/consultar os processos abertos e os documentos que estão em uso e quais processos de negócio os mesmos já foram utilizados.
RF05 – Gerenciar dossiê	Deve permitir ao usuário criar um dossiê e listar informações deste dossiê. A inclusão de documentos se dará somente pela interação entre dossiê e processos abertos para esse dossiê.

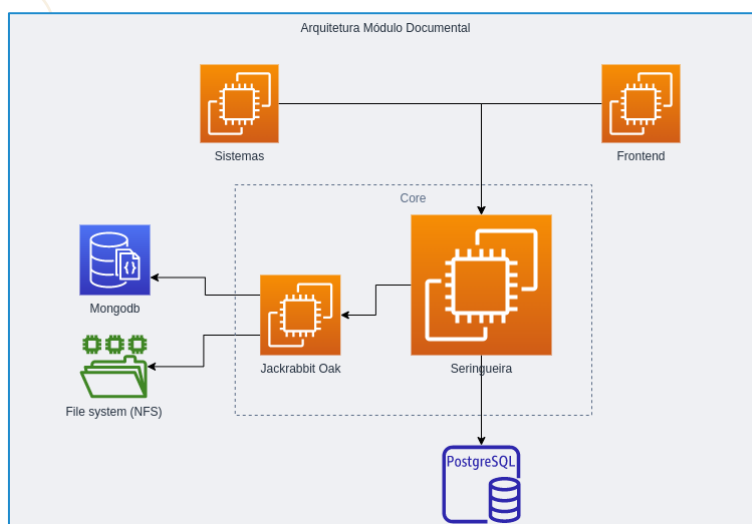
Outros requisitos como gerenciar usuários e sistemas com acesso ao módulo, formato de arquivo, tipo de documentos permitidos, reutilização de documentos e os diferentes tipos de processos também foram considerados para este projeto.

Este projeto também está fundamentado na Lei nº 13.726, de 8 de outubro de 2018, que institui o Selo de Desburocratização e Simplificação e no Decreto nº 9.094, de 17 de julho de 2017, que dispõe sobre a simplificação do atendimento prestado aos usuários dos serviços públicos e institui a Carta de Serviços ao Usuário. Estes dispositivos legais reforçam a vedação de exigência de "... *prova relativa a fato que já houver sido comprovado pela apresentação de outro documento válido*".

### 3. Resultados

O módulo documental foi desenvolvido utilizando a linguagem Java e o framework Micronaut [Micronaut 2023] e a arquitetura proposta para o módulo é ilustrada na figura 1. Internamente utiliza o Maven para gerenciamento de dependências e a base de dados é o Postgresql. O frontend do módulo documental segue o padrão DSGov [DSGOV 2023], usando o framework Angular [Angular 2023]. Como repositório de conteúdo utiliza-se o Jackrabbit Oak [Jackrabbit Oak 2023] que tem como objetivo implementar um repositório de conteúdo hierárquico escalável e performático para usar como a fundação de websites modernos e outras aplicações que demandam conteúdo. A implantação do sistema será realizada como container Docker [Docker 2023].

O repositório de conteúdo utiliza o sistema de arquivos para armazenar arquivos e utiliza o MongoDB [Mongodb 2023] como base de dados para armazenar os índices, metadados e outras informações utilizadas para o armazenamento e recuperação de arquivos.



**Figura 1 - Arquitetura do Módulo Documental**

A estrutura interna do módulo documental é por pacotes, conforme lista:

- Config: Pacote com as configurações do sistema;
- Domain: Pacote com as entidades utilizadas no sistema;
- Exception: Pacote com classes que tratam as exceções lançadas no sistema;
- Repository: Pacote com as interfaces de repositório utilizadas no sistema;
- Rest: Pacote com os endpoints disponibilizados no sistema;
- Security: Pacote com as classes e interfaces que contêm as lógicas para a segurança do sistema;
- Service: Pacote com a lógica de negócio do sistema.

A Figura 2 ilustra o fluxo geral do processo do Módulo Documental, que consiste basicamente em três etapas. Primeiramente o responsável pela gestão arquivística na instituição realiza o cadastro e configuração dos tipos documentais de um processo, classificando a temporalidade, metadados e tipos de extensões permitidas. Finalizada esta etapa, o próximo passo consiste em disponibilizar o recebimento e análise documental



dos tipos de processos relacionados a sua atividade. Assim, uma vez disponibilizada o recebimento documental no processo da aplicação acadêmica, o usuário solicitante poderá inscrever em um processo, selecionando documentos existentes ou incluindo novos documentos para compor o seu acervo de dossiê documental.

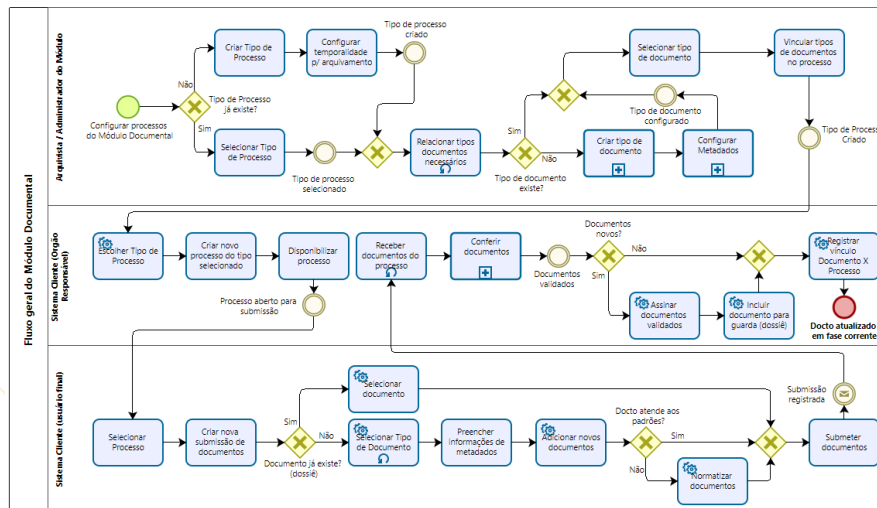


Figura 2 - Processo Geral do Módulo Documental

O módulo que provê os serviços foi denominado de DOC-API e o cliente de front-end de DOC-UI. A visão do DOC-UI para um usuário comum está restrita a visualização e rastreabilidade dos documentos e dos processos que ele tem na instituição. Na figura 3 é apresentado o protótipo da tela inicial do DOC-UI da aplicação, nesta interface é apresentado todas as versões correntes dos documentos que o usuário possui no dossiê.

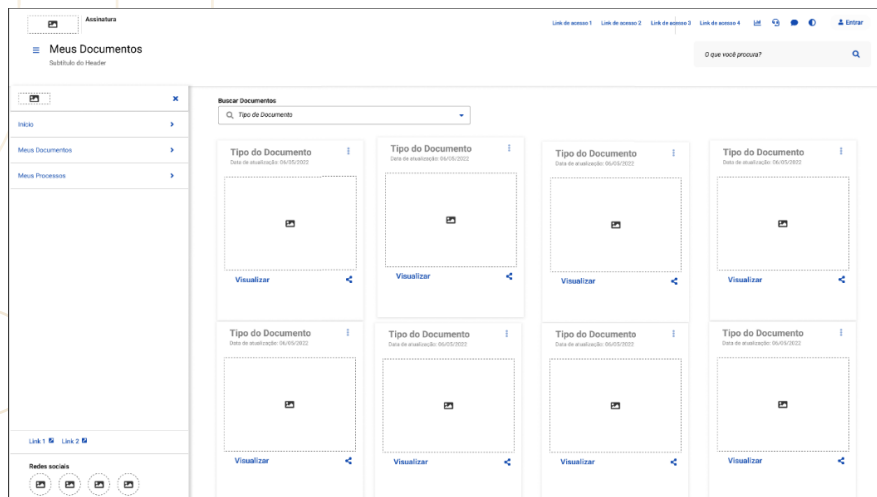


Figura 3 - Tela inicial “Home” com usuário autenticado

#### 4. Conclusões

Tem sido observadas dificuldades enfrentadas por algumas unidades desta universidade durante a execução de processos em que seja necessário o uso de documentos de estudantes pleiteantes de serviços e auxílios universitários, e em face da necessidade de

criação de um repositório único de documentos de estudantes, o módulo documental foi proposto para que as unidades acadêmicas e administrativas desta universidade solicitem dos estudantes apenas documentos que ainda não constem neste repositório, diminuindo assim a burocracia e evitando custos desnecessários.

Com a implantação do módulo documental na instituição, vários fluxos, processos e sistemas que atualmente precisam armazenar documentos serão beneficiados, uma vez que o mesmo documento utilizado em um processo poderá ser utilizado em algum outro processo na instituição, reduzindo o custo operacional de validação e gestão documental. Como exemplo, cita-se os documentos enviados durante o processo de matrícula e que poderão ser utilizados pelo estudante em um processo de solicitação de bolsas, realizando apenas a complementação documental neste novo processo. O usuário final conseguirá visualizar processos e documentos ligados a seu dossiê, e a validação de um documento irá ocorrer somente uma vez, ficando disponível para todos os outros sistemas utilizarem.

Nas próximas etapas, serão levantadas métricas de uso do módulo documental, o que servirá de insumo para dimensionar a quantidade de storage necessário para o sistema, como também se será necessário escalar a aplicação. Como trabalho futuro, também será implementado rotinas de integração com um RDC-arq (Repositórios Arquivísticos Digitais Confiáveis). Rotinas de normatização de formatos de documentos também são objetos de estudo para conversão em padrões abertos, definidos pelo e-ping. Dessa forma, os usuários poderão enviar documentos em diferentes formatos, sendo papel do sistema normatizar estes formatos para unidades de preservação de longo prazo.

Destaca-se que o desafio da utilização da ferramenta é adequar os sistemas legados da instituição para envio da documentação através da API do módulo documental e migrar os documentos já recolhidos nestes sistemas para a nova arquitetura de preservação e gestão documental do módulo.

## 5. Referências

- MEC. (2022) “Portaria nº 360, de 18 de maio de 2022”, In: Diário Oficial da União. Brasília, DF. Edição 94, seção 1, p. 40, 19 de maio de 2022.
- Micronaut. (2023) “Micronaut”, In: <<https://micronaut.io/>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- DSGOV. (2023) “Padrão Digital de Governo”, In: <<https://www.gov.br/ds/home>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- Angular. (2023) “Angular”, In: <<https://angular.io/>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- Jackrabbit. (2023) “Jackrabbit Oak - the next generation content repository”, In: <<https://jackrabbit.apache.org/oak/docs/>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- Mongodb. (2023) “The most popular database for modern apps”, In: <<https://www.mongodb.com/>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- Docker. (2023) “Docker Documentation”, In: <<https://docs.docker.com/>>. Acesso em: 23 mar. 2023.

## Aplicação de Tickets & IDs digitais em Restaurantes Universitários

**Johny M. B. Ribeiro<sup>1</sup>, Raulcésar M. F. Alves<sup>1</sup>, Diego A. Silva<sup>1</sup>, Everson F. G. Junior<sup>1</sup>, Leonildo C. Silva<sup>1</sup>, Fabiano S. R. Alves<sup>1</sup>, Jean C. Domingos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação – Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Av. João Naves de Ávila, nº 2121 – 38.400-902 – Uberlândia – MG – Minas Gerais

johny.ribeiro@ufu.br, raul@ufu.br, diegosilva@ufu.br, eversonjr@ufu.br, leonildo@ufu.br, fsralves@ufu.br, jdomingos@ufu.br

**Resumo.** *O fornecimento de refeições por meio de restaurantes universitários é essencial para a maioria dos membros de comunidades acadêmicas, sejam eles alunos ou servidores. O objetivo deste projeto é trazer agilidade, transparência e segurança para os processos de controle de acesso e gestão de tickets para restaurantes universitários através do uso de Tickets e Identidades digitais disponíveis via aplicativo móvel.*

**Palavras-chave:** *Restaurantes Universitários. Ticket Digital, Identidade Digital, Aplicativo Móvel*

### 1. Introdução

A Divisão de Restaurantes Universitários (DIVRU), responsável pela gestão dos Restaurantes Universitários em cinco campos da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), têm como propósito fornecer refeições balanceadas e adequadas, do ponto de vista nutricional e sanitário, à comunidade acadêmica e contribuir para práticas de ensino, pesquisa e extensão. A DIVRU forneceu no ano último ano cerca de 700 mil refeições e historicamente já atingiu índices acima de 1 milhão de refeições no ano. A grande comunidade atendida trouxe grandes desafios para a gestão dos restaurantes, principalmente relacionados ao controle de acesso e às formas de comercialização de ticket que usam métodos tradicionais e manuais.

Diante dos desafios para um atendimento com agilidade e a necessidade de controle financeiros mais seguros, o Centro de Tecnologia da Informação e Informação (CTIC/UFU) propôs o desenvolvimento e implantação do projeto ID Digital & Ticket RU. Este projeto visou remodelar a carteirinha de identidade de pessoas ligadas a comunidade UFU para o formato digital além de informatizar tarefas relacionadas ao controle de crédito para refeições nos Restaurantes Universitários (RUs) da Instituição.

A emissão de carteirinhas de identidade físicas requer um grande esforço operacional dado o grande volume de pessoas da comunidade UFU. Além disso, possui um custo significativo no orçamento da Instituição para manutenção e compra de equipamentos e insumos.

Os RUs da UFU são exemplos de locais onde se exige a apresentação da carteirinha de identidade. O SG possui um módulo destinado a gestão dos RUs com funcionalidades para: controle de acesso a partir da leitura de carteirinhas, cadastro de

refeições e valores, controle de bolsistas e relatórios de gestão. Contudo, não existia um controle de crédito atrelado ao detentor da carteirinha, a compra de créditos era feita de forma independente, no modelo tradicional de caixa com venda de tickets em papel, que posteriormente seriam recolhidos por um operador durante o acesso.

A venda de tickets em dinheiro traz insegurança para usuários e operadores e implica em custos operacionais. Além disso, muitos usuários dispõem de um tempo curto para realizar refeições, geralmente no intervalo entre horários de aula ou jornada de trabalho, portanto o tempo gasto na fila para acessar o RU e servir a refeição acrescido do tempo na fila para compra de tickets tem um grande impacto na experiência do usuário.

Este projeto proporcionou uma solução digital única que trata ambos os problemas, carteirinha de identidade e controle de tickets para RUs, por meio do aplicativo oficial da Instituição UFU-Mobile. Com o objetivo de apresentar a ID digital com dados, foto e *Quick Response* (QR) de identificação do usuário no aplicativo para controle de acesso, eximiu-se a impressão física. E ao realizar a leitura de seu QR code pelo módulo de controle acesso do RU via SG, o débito de ticket é feito automaticamente. A compra de tickets pode ser feita também pelo próprio aplicativo, de forma quase instantânea via *pix* ou cartão de crédito, através de uma integração com o *PagTeseuro* do Governo Federal [PagTeseuro 2023].

Este artigo apresenta, inicialmente, os métodos utilizados para definição da implementação do Sistema. Em seguida é apresentado o projeto desenvolvido na instituição, e finaliza com as considerações e ações futuras a serem realizadas.

## 2. Métodos

A implementação do processo de gestão de tickets para os RUs da UFU compreende as etapas de configuração, venda e validação. A configuração se dá pela definição das refeições, valores e bolsistas nos restaurantes. A venda é realizada por meio do pagamento de tickets virtuais atrelados à ID digital do usuário. Já a validação ocorre quando o usuário apresenta sua ID Digital no RU, resultando no débito de um ticket.

### 2.1. Arquitetura e Integração de Sistemas

A implementação deste processo exigiu a integração dos sistemas Portal do Estudante, Sistema de Gestão, Barramento de Serviços Guatambu, Mobile Gateway e UFU-Mobile.

#### 2.2.1 Portal do Estudante

O Portal do Estudante (PE) é a principal plataforma utilizada pelos alunos para realizar o acompanhamento acadêmico de seus cursos. Ele foi reestruturado para possibilitar a solicitação de ID Digital e compra de tickets a fim de garantir ampla disponibilização dessas funcionalidades caso alunos não tenham acesso a um *smartphone* para instalação do aplicativo. Seu desenvolvimento foi feito utilizando *framework struts2* (v2.3.36) [Struts 2023] da linguagem *Java*, com o controle de injeção de dependências por *Spring framework* (v4.1.6) [Spring 2023] e processo de compilação via ferramenta *Maven* [Maven 2023].

#### 2.2.2 Sistema de Gestão

O Sistema de Gestão (SG) é um sistema monolítico que possui módulos para gestão acadêmica, orçamentária, compras, almoxarifado, identidade digital, restaurantes

universitários, entre outros. Nos módulos de gestão de identidade digital são executados os processos de validação/invalidação de IDs Digitais. Já o módulo de restaurante universitário é utilizado nos processos de configuração dos restaurantes e na portaria para verificação das IDs Digitais por meio da leitura do *QR code*. O sistema também permite a entrada por matrícula acadêmica ou SIAPE caso necessário. Suas tecnologias são as mesmas utilizadas no PE.

### 2.2.3 Barramento Guatambu

O Guatambu consiste em um barramento de serviços e *Rest APIs* que se comunica com a Base de Dados Institucional a fim de prover informações acadêmicas e administrativas para sistemas mantidos pelo CTIC. É também responsável por integrações com sistemas como SEI, serviços de e-mail e *PagTesouro*. Ele recebeu um sistema de fila, utilizando a tecnologia *Apache ActiveMQ* [ActiveMQ 2023], para a execução de tarefas assíncronas dado o grande volume de compras/débitos de tickets principalmente durante o período das refeições.

### 2.2.4 Mobile Gateway

O Mobile Gateway (MG) consiste em um sistema do tipo *middleware* responsável por reduzir a granularidade dos dados, aplicar regras de negócio complexas e realizar a integração entre o aplicativo UFU Mobile e Guatambu. Nele é feito o controle de seção de usuário e cache do aplicativo, evitando chamadas desnecessárias a serviços.

### 2.2.5 UFU Mobile

O UFU Mobile, lançado em 2017, integra informações de diversas plataformas do CTIC e dispõe das seguintes funcionalidades para alunos, docentes e técnicos administrativos: realizar controle de presença em aulas (“chamada”), ver agenda de aulas, enviar mensagens para turmas, grade horária, notas e faltas, mapas da Instituição, horários e rotas dos transportes entre campis, comunicados e eventos da UFU, ID Digital, cardápio, lotação em tempo-real e compra de tickets para RUs. Ele é um aplicativo híbrido construído utilizando a tecnologia *Ionic* e *AngularJS* [Angular 2023].

### 2.2.6 Arquitetura Geral

A Figura 1 apresenta a Arquitetura utilizada para a implementação do projeto, é importante ressaltar que o acesso ao servidor Guatambu é feito somente por servidores de aplicação com IP autorizado no *firewall* e o barramento ainda conta com uma segunda camada de autenticação *HTTP* que realiza a autorização dos serviços que podem ser utilizados para cada um dos sistemas.

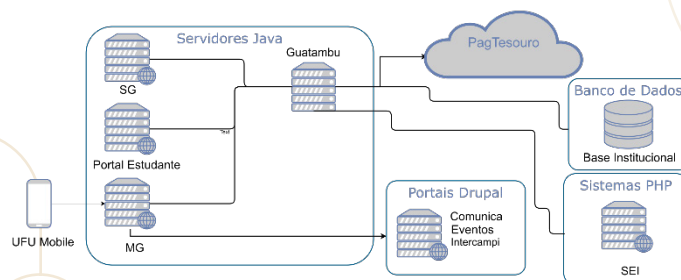


Figura 1. Arquitetura de sistemas utilizada no projeto ID & Tickets RU.



### 2.3. Fluxo de processo

Os processos de configuração do restaurante feita pela DIVRU, a compra de tickets pela comunidade acadêmica e de utilização do ticket nos restaurantes são ilustrados na Figura 2. A partir da data em que uma pessoa estabelece um vínculo com a Universidade (estudante, técnico administrativo ou docente) é possível utilizar o restaurante, como isto ocorre antes da criação da ID, a entrada no RU pode ser feita utilizando qualquer documento comprobatório de vínculo, sendo responsabilidade da portaria realizar a conferência da identidade da pessoa. Para isto, o sistema retorna os dados necessários, bem como a foto do usuário. Caso exista falha na comunicação com serviços de pagamento, é possível fazer o controle de entrada em um arquivo no computador e realizar a carga dos dados posteriormente.

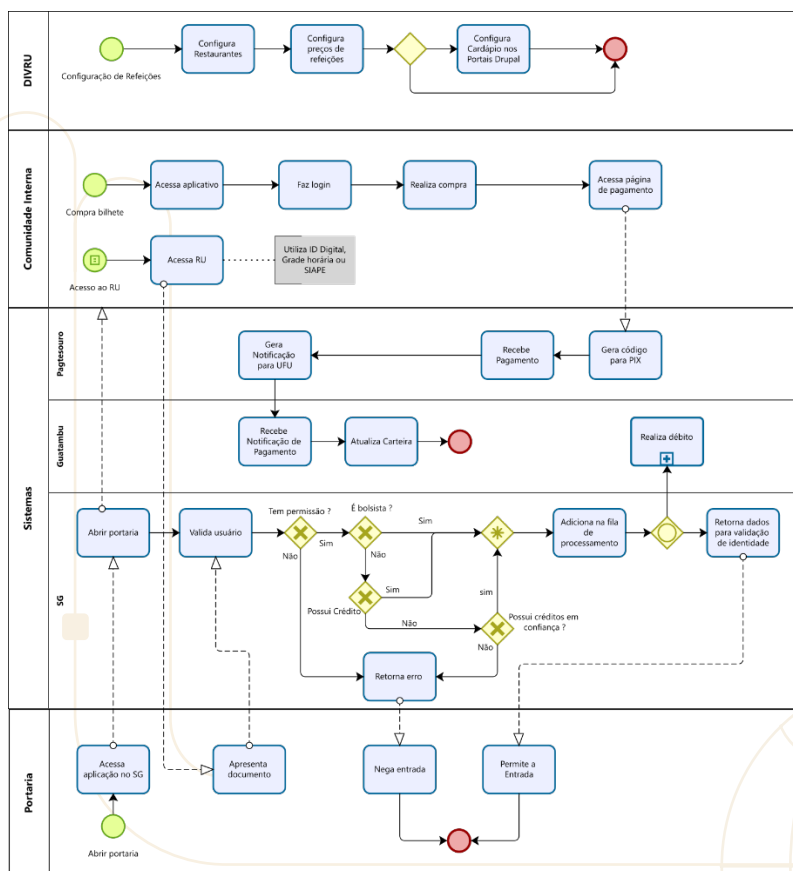


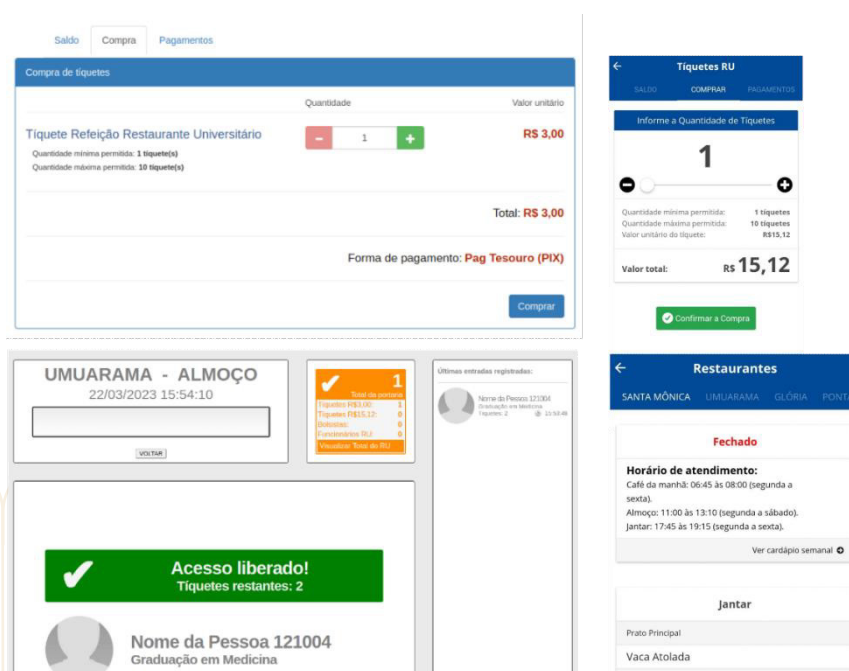
Figura 2. Processo de compra de utilização de bilhetes do RU

### 3. Resultados

O projeto apresentado neste documento substituiu o processo manual de venda de tickets para acesso ao restaurante, com isso, foi possível implementar novas formas de pagamento pela integração com o *PagTesouro*. O uso da ID Digital, bem como os tickets no aplicativo reduziram o custo de impressão de carteirinhas e fabricação de bilhetes de papel. Em 2019 foram contabilizadas 1.072.321 refeições, em 2022, 678.280 e em 2023 são contabilizadas uma média de 117.359 refeições mensais.

A Figura 3 ilustra telas de compra de tickets no PE e aplicativo, tela de cardápio e a tela utilizada na portaria do restaurante. O aplicativo UFU Mobile [UFU Mobile 2023] conta com mais de 10 mil *downloads*. O processamento feito utilizando a estrutura de fila

supracitada e cache dos dados de entrada permitiu a redução no tempo de resposta do sistema, agilizando o processo de autorização dos usuários.



**Figura 3. Telas de compra de tickets, cardápio e portaria**

#### 4. Conclusões

O RU utiliza-se de recursos do Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) e este, por meio da Portaria Normativa do MEC nº 39/2007 e do Decreto nº 7.234/2010, destina-se à garantia da permanência dos discentes. O projeto de criação de ID & Tickets digitais permitiu uma melhor experiência para usuários dos RUs, trazendo mais segurança, transparência, economicidade e agilidade ao processo de oferta de refeições nos campi universitários da UFU.

#### 5. Referências

- PagTesouro. (2023) “PagTesouro – Tesouro Nacional”, In: <<https://www.gov.br/tesouronacional/pt-br/gru-e-pag-tesouro/pagtesouro>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- Struts. (2023) “Struts”, In: <<https://struts.apache.org/>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- Maven. (2023) “Maven”, In: <<https://maven.apache.org/>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- ActiveMQ. (2023) “Apache ActiveMQ”, In: <<https://activemq.apache.org/>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- Spring. (2023) “Spring”, In: <<https://spring.io/>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- Angular. (2023) “Angular”, In: <<https://angularjs.org/>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- UFU Mobile. (2023) “Aplicativo UFU”, In: <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.ufu.cti.apps.mobile>>. Acesso em: 01 jun. 2023.

# Análise da Governança das áreas fim nas Instituições Federais de Ensino Superior: metodologia aplicada à Universidade Federal do Paraná

**Aldemir Junglos, Alexandra Dantas Roeder, Amarilio Motta Floriano, Lilian Murray da R. Loures, Marcelo Adriano C. Maceno, Marcos Roberto dos Santos**

Coordenadoria de Governança e Riscos – Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
80.060-180 – Curitiba – PR – Brasil

{junglos,aledroeder,amarilio.floriano,lilianloures,marcelo.maceno,marcos.santos}@ufpr.br

**Abstract.** *This paper describes the methodology applied to the Universidade Federal do Paraná (UFPR) to analyze the maturity in public governance of the final areas in the Institution. The objective of this study is to capture and analyze, in a reliable and standardized way, the level of maturity in governance of the final areas of UFPR through the application of survey guided by governance mechanisms (leadership, strategy and control), data analysis and indicator governance calculation (iGovSetores). The results obtained in the pilot sample indicate that the areas are, on average, at an initial level of maturity in governance.*

**Keywords:** *final areas, governance, iGovSectores, index, survey..*

**Resumo.** *Este artigo descreve a metodologia aplicada à Universidade Federal do Paraná (UFPR) para analisar a maturidade em governança pública das áreas fim na Instituição. O objetivo deste estudo é capturar e analisar, de forma confiável e padronizada, o nível de maturidade em governança das áreas fim na UFPR através da aplicação de questionário norteado pelos mecanismos de governança (liderança, estratégia e controle), da análise dos dados e do cálculo do índice de governança (iGovSetores). Os resultados obtidos na amostra piloto indicam que as áreas fim encontram-se, em média, em nível inicial de maturidade em governança.*

**Palavras-chave:** *áreas fim, governança, iGovSetores, índice, questionário.*

## 1. Introdução

Um bom sistema de governança fortalece as organizações, reforça competências para enfrentar novos níveis de complexidade e amplia as bases estratégicas da criação de valor [Rosseti e Andrade 2019]. No caso da Administração Pública Federal (APF), o acompanhamento da maturidade em governança pública é realizado periodicamente desde 2007 pelo TCU, através de levantamentos sistemáticos no formato de auto avaliação [Roeder 2022].

Decorre que tais levantamentos não contemplam, no todo, as especificidades nas áreas fim das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), motivando o presente

estudo, que discorre sobre metodologia de acompanhamento da maturidade em governança pública aplicada aos processos finalísticos na Universidade Federal do Paraná (UFPR). A denominação “Setor”, para a UFPR, expressa uma unidade de ensino que corresponde a “Centro de Ensino”, “Campus de Ensino” ou equivalente.

O objetivo deste estudo é capturar e analisar, de forma confiável e padronizada, o nível de maturidade em governança das áreas fim na UFPR, e, com isso, estimular “...reflexões dos agentes públicos sobre as mudanças que precisam ser feitas a partir do seu contexto de atuação...” [Cavalcante e Pires 2018]; ampliar a articulação institucional para melhorar as entregas públicas; motivar a implementação de boas práticas que atendam as expectativas da sociedade; e melhorar os principais indicadores relacionados às áreas fim: otimizando o custo por aluno ou por processo, aumentando a taxa de sucesso na graduação, diminuindo a evasão ou retenção, aumentando o conceito dos programas de pós-graduação, e melhorando a avaliação do negócio pelo aluno ou egresso.

## 2. Metodologia

Para nortear esta pesquisa foram utilizados os conhecimentos adquiridos com (a) conceitos relacionados ao tema governança pública na APF; (b) o levantamento integrado de governança e gestão públicas aplicado à APF pelo TCU em 2021; (c) as evidências constatadas em ação de auditoria apresentadas pelo TCU no Acórdão n. 461 (2022); (d) as estatísticas extraídas da pesquisa aplicada pela UFPR aos alunos evadidos em 2021; (e) as estatísticas extraídas da pesquisa aplicada em 2021 aos egressos da UFPR; e (f) os processos modelados das áreas fim, a exemplo de “acompanhamento do egresso”, “acompanhamento da evasão”, “programa institucional de monitoria”, “aula”, “bolsa” (graduação e pós-graduação), “programa de orientação acadêmica”, “acompanhamento acadêmico”, e “gestão setorial”.

A primeira etapa refere-se ao entendimento da arquitetura de governança aplicável às áreas fim, construída na UFPR conforme ilustra a Figura 1.



**Figura 1. Elementos que compõem a Arquitetura de Governança para Setores na UFPR**

A Arquitetura de Governança Setorial sintetiza o arcabouço legal e normativo que rege a governança dos setores acadêmicos; a relação entre as instâncias (internas e

externas) e também entre as partes interessadas; os mecanismos de governança (liderança, estratégia e controle); e os indicadores relacionados às atividades finalísticas da UFPR.

Na segunda etapa elaborou-se o instrumento de pesquisa utilizado para o cálculo do indicador iGovSetores. O questionário aplicado foi validado utilizando alfa de Cronbach (alfa > 0,70), “... como uma forma de estimar a confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa. O alfa mede a correlação entre respostas em um questionário através da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes. ...” [Hora, Monteiro e Arica 2010]. E, após ajustes sugeridos por juízes e homologação por membros do Comitê de Governança, Integridade, Riscos e Controles Internos (CGRC) da UFPR, o questionário foi sistematizado através do software Forms da Microsoft, contemplando questões formuladas a partir das macro variáveis de cada mecanismo de governança, conforme estrato apresentado nas figuras 2, 3 e 4. As escalas foram ajustadas para cada questão, com predominância para escala numérica intervalar.

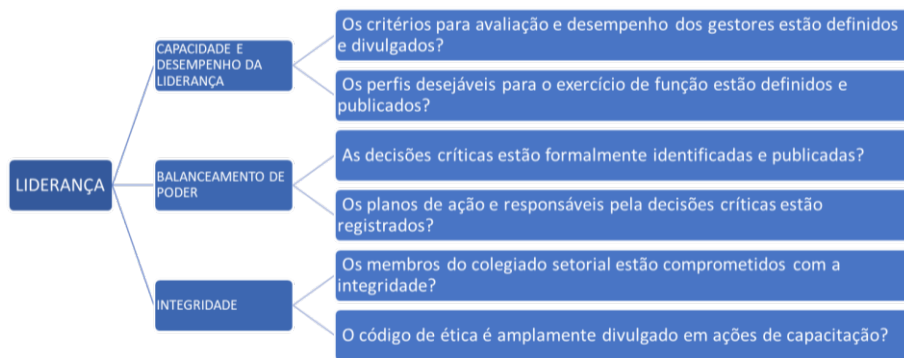


Figura 2. Recorte de questões do instrumento de pesquisa relacionadas ao Mecanismo Liderança

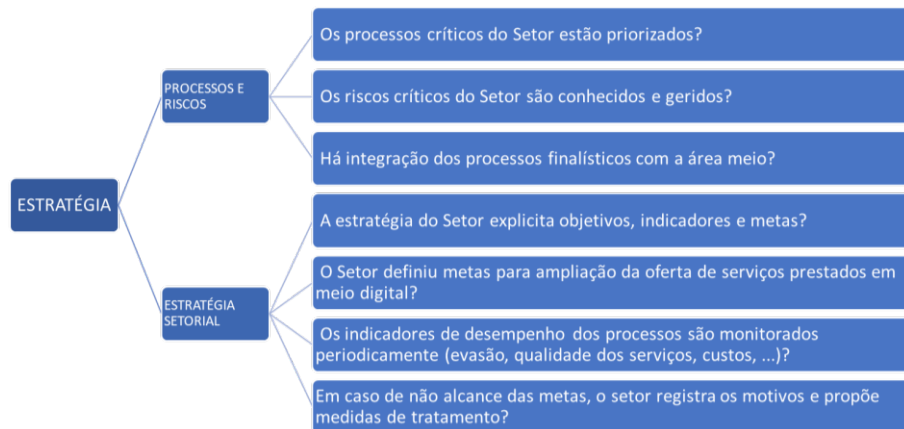
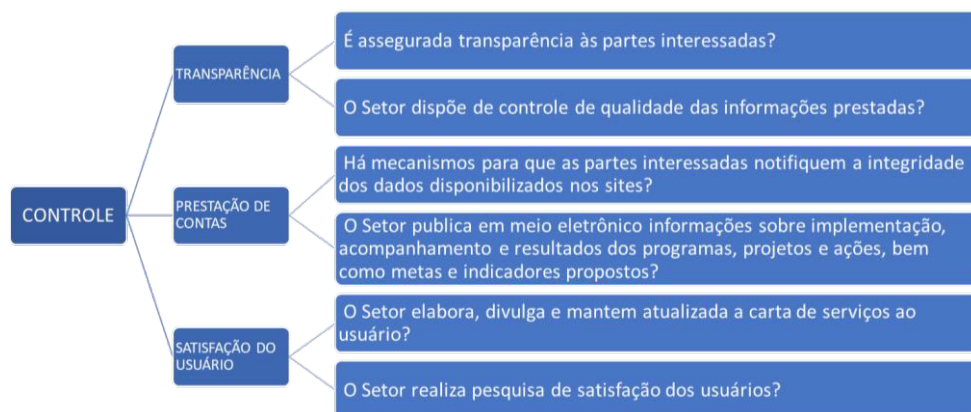


Figura 3. Recorte de questões do instrumento de pesquisa relacionadas ao Mecanismo Estratégia





**Figura 4. Recorte de questões do instrumento de pesquisa relacionadas ao Mecanismo Controle**

As etapas para o cálculo do indicador iGovSetores estão descritas a seguir: primeiro calculou-se a média aritmética de cada questão respondida ( $i_q$ ) pelos membros do conselho do Setor  $S_1$ , obtendo-se o índice de governança para cada questão; em seguida calculou-se a média das questões  $i_q$  relacionadas à liderança ( $i_L$ ), estratégia ( $i_E$ ), e controle ( $i_C$ ), obtendo-se o índice para cada mecanismo de governança; e por fim calculou-se a média dos mecanismos para obter o indicador global do  $S_1$  (iGovSetor $_1$ ).

Em seguida, o *link* foi disponibilizado para preenchimento, sem identificação, aos membros dos colegiados setoriais (centros ou *campi*), onde, em cada questão foi exigida a inclusão de evidências que validam a resposta.

Em continuidade, os dados foram tabulados e analisados para serem apresentados ao CGRC. O software estatístico R na versão 4.02 e o SPSS na versão 19 foram utilizados para analisar os dados, nos casos onde foi necessário.

Por fim, os resultados preliminares estão sendo discutidos individualmente em cada Setor, destacando pontos que podem ser melhorados com a implementação de planos de ações na expectativa de melhorar o iGovSetores e outros índices relacionados ao tema.

*“A visão do grau de governança alcançado possibilita aos gestores públicos avaliar a efetividade das ações realizadas e refletir sobre os bons e maus desempenhos. Além disso, representa uma ferramenta de comparação com o desempenho de outros setores, o que permitirá inclusive um intercâmbio de boas práticas.”* Adaptada de [Oliveira e Pisa 2015].

### 3. Resultados e Conclusão

Os resultados obtidos na amostra piloto indicam que as áreas fim encontram-se, em média, em nível inicial de maturidade em governança. Uma das questões observadas como ponto forte refere-se à aprovação da prestação de contas do Setor; já um dos pontos fracos está evidenciado no planejamento da força de trabalho do Setor, que encontra-se em nível inicial.

A proposição desta metodologia de acompanhamento da maturidade em governança pública aplicada aos processos finalísticos foi bem aceita pelos setores acadêmicos na UFPR. As respostas ao questionário elaborado tiveram alto índice de

confiabilidade e salientaram aos gestores do Setor os pontos fortes e fracos dos seus processos de trabalho, motivando-os a discutir mudanças ou implementações de melhorias nas suas áreas, que impactarão no desenvolvimento das principais áreas meio diretamente relacionadas ao negócio dos setores (Pró-reitoria de Graduação, de Pós Graduação e de Extensão, Agência UFPR Internacional, Agência de Inovação, entre outras) e, com isso, incidirão positivamente em toda cadeia de valor institucional, consolidando e ampliando a condição da UFPR em Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação.

Como recomendação para estudos futuros sugere-se correlacionar os dados do questionário aplicado aos setores com outros índices nacionais e internacionais; fatorar os atributos para atribuir diferentes pesos às variáveis; e agrupar ou associar as variáveis para ajustar a versão do questionário em aplicações futuras.

## Referências

Acórdão n. 461 (2022) “Relatório de auditoria objetivando o levantamento e a proposição de novo modelo de Indicadores de Gestão e Desempenho das Universidades Federais”. Tribunal de Contas da União: Plenário.

[Cavalcante, P. e Pires, R. \(2018\) “Governança Pública: Construção de Capacidades para a Efetividade da Ação Governamental”. Nota Técnica: Diest, v. 24, Jul. 2018, p. 1–20. <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8581>, Março.](https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/#/documento/acordao-completo*/NUMACORDAO%253A461%2520ANOACORDAO%253A2022/DTR/ELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/0/%2520, Março.</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

Hora, H. R. M. da, Monteiro, G. T. R. e Arica, J (2010) “Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um Estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach”. Produto & Produção, vol. 11, n. 2, p. 85 – 103.

<https://seer.ufrgs.br/index.php/ProdutoProducao/article/view/9321/8252>, Maio.

Oliveira, A. G. de e Pisa, B. J. (2015) “IGovP: índice de avaliação da governança pública — Instrumento de planejamento do Estado e de controle social pelo cidadão”. Revista de Administração Pública, v. 49, n. 5, p. 1263–1290.

<https://www.scielo.br/j/rap/a/KxTVtv4BGSZCLpYDP4b4wRR/?lang=pt>, Março.

Roeder, A. D. (2022) “Maturidade em governança pública: uma análise das instituições federais de ensino superior”. Recurso on-line: PDF.

<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/81283/R%20-%20D%20-%20AL/EXANDRA%20DANTAS%20ROEDER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, Março.

Rosseti, J. P. e Andrade, A. de (2019) “Governança Corporativa: fundamentos, desenvolvimento e tendências. São Paulo: Atlas.

Tribunal de Contas da União (2021) “Perfil de Governança e Gestão Públicas – Ciclo 2021”, Tribunal de Contas da União: Secretaria de Controle Externo da Administração do Estado,

<https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881E78EC66CF0179CD3C0EA330D8>, Março.

## Melhoria da governança das unidades acadêmicas: um olhar sobre processos

Lilian da Rocha Loures, Aldemir Junglos, Alexandra D. Roeder, Amarílio M. Floriano

Coordenadoria de Governança e Riscos – Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
Curitiba, PR, Brasil

{lilianloures, junglos, aledroeder, amarilio.floriano}@ufpr.br

**Abstract.** *This paper describes the development and results of process modeling in the pilot project that provided the strengthening of process and risk management in an academic sector of the Federal University of Paraná, organized in the following stages: Sector selection for the pilot project; motivation and training; process modeling; and risk management.*

**Keywords:** *governance, modeling, process, academic sector*

**Resumo.** *Este artigo descreve o desenvolvimento e resultados da modelagem de processos no projeto piloto que proporcionou o fortalecimento da gestão de processos e de riscos em um setor acadêmico da Universidade Federal do Paraná, organizado nas etapas de: seleção do Setor para o projeto piloto; motivação e capacitação; mapeamento dos processos; e gestão de riscos.*

**Palavras-chave:** *governança, modelagem, processos, setor acadêmico*

### 1. Introdução

A Coordenadoria de Governança e Riscos (CGR) – é a área da UFPR preocupada com o alinhamento dos esforços institucionais às políticas públicas, promotora de inovação administrativa e apoiadora da gestão para a consecução dos objetivos institucionais. Com esses propósitos, a área realizou, entre 2021 e 2022, uma iniciativa de melhoria da governança nos setores (centros ou *campi*) acadêmicos da universidade.

Concluído em 2022, o projeto piloto foi aplicado no Setor de Ciências Biológicas e os trabalhos envolveram a articulação com a direção do setor, departamentos, coordenações de cursos de graduação, coordenações de programas de pós-graduação e consultores de outros setores acadêmicos, resultando no mapeamento dos processos finalísticos do setor como base para futura padronização em nível institucional, indicação de oportunidades de melhoria ou, ainda, apontamento de riscos iminentes. O projeto teve como objetivos: fortalecer a cultura de gestão e governança; implantar o trabalho baseado em processos, apresentando a metodologia e os seus benefícios no cotidiano institucional; promover a aproximação dessas áreas com as áreas meio envolvidas; atuar na mitigação ou eliminação dos riscos identificados nos processos; colaborar com a melhoria dos indicadores relacionados à área fim; beneficiar entregas com a qualidade além das expectativas esperadas pela sociedade.

A modelagem de processos, entre outras intenções, busca resgatar o conhecimento institucional sobre os processos e fornecer um arcabouço de procedimentos para gestores das áreas acadêmicas, que possuem o desafio de prepararem suas equipes para rotatividade, frequentemente preenchida por servidores sem experiência nas atividades.

A partir da modelagem dos processos, é possível verificar o nível de aderência dos sistemas informacionais acadêmicos aos fluxos verificados pela atividade, bem como fundamentar o desenvolvimento de novos softwares ou módulos de sistemas de informação.

Os processos modelados facilitam, ainda, uma eventual iniciativa de centralização de serviços de apoio administrativo às áreas acadêmicas, desmistificam diferenças entre as áreas existentes, padronizam procedimentos e, com isso, eliminam possíveis resistências de atores, gestores e comunidade universitária.

## 2. Métodos

A metodologia utilizada para este projeto é composta pelas seguintes etapas: seleção do Setor para o projeto piloto; motivação e capacitação; mapeamento dos processos; e gestão de riscos.

A primeira etapa iniciou com reuniões presenciais de aproximação entre a CGR e cada setor acadêmico da universidade, quando pôde-se identificar os que manifestaram maior interesse no projeto. O Setor (centro) de Ciências Biológicas foi definido para o projeto piloto, por sua grande oferta de cursos de graduação ou pós, e de disciplinas a cursos do seu e de outros setores, representando, com isso, os outros setores.

Como forma de estimular a equipe setorial para o desenvolvimento do projeto, denominado GovBio, foram promovidas capacitações em governança pública, gerenciamento de processos e gestão de riscos, complementados com a entrega aos participantes dos manuais de gestão de processos e de gestão de riscos da UFPR, com carga horária total de 22 horas [CGR 2022]. A motivação é um fator relevante na medida que induz novos comportamentos e capacitação para o desempenho da função [Spector 2006]. As atividades de capacitação foram realizadas de forma online para servidores técnicos e docentes, ministradas pela equipe da CGR, e gravadas para consulta pelas equipes, sempre que necessário.

Após as capacitações, a modelagem de processos seguiu em concordância com a direção do Setor de Ciências Biológicas, que indicou, dentre os servidores capacitados, aqueles disponíveis para atuarem na atividade. Em seguida, foi realizada videoconferência com o propósito de expor aos servidores públicos como se desenvolveria a etapa de mapeamento dos processos com fluxo pelo Setor.

O cronograma de trabalho foi apresentado e validado por todos os envolvidos, onde ficou acordado que os servidores mapeariam processos do setor, coordenações e departamentos como eles são (modelagem *as is*). Entrevistas foram realizadas para os casos em que o servidor responsável por descrever o processo teve resistência ou dificuldade em operar o software Bizagi Modeler; o servidor relatava verbalmente suas atividades a um membro da unidade de processos na CGR, que realizaria a modelagem. Foi utilizado um roteiro de entrevista semi-estruturado, para a identificação das atividades, atores envolvidos, sistemas em vigor e normas que regem determinado processo elencado no projeto. Tal roteiro orientou a análise de conteúdo, a qual, segundo

Bardin (2011) “É um conjunto de técnicas de análise das comunicações” (...) “um tratamento da informação contida nas mensagens” utilizado para decifrar e expor em forma de diagramas, o conhecimento de determinadas rotinas que apenas alguns servidores da instituição possuem pleno domínio.

A metodologia utilizada para gerenciar o projeto foi o *kanban*, organizado de forma visual para facilitar o entendimento das tarefas categorizadas em etapas de evolução. Já para operacionalizar o *kanban*, foi escolhida a ferramenta Planner, do Microsoft 365, que dispara a todos os envolvidos em cada tarefa lembretes de prazos, notificações ou atualizações de andamento, sob olhar da CGR e do dirigente do setor envolvido. Os processos de trabalho já se encontravam identificados por um projeto anterior desenvolvido pela CGR [Junglos 2022] e foram incluídos como cartões de tarefa no *backlog* do projeto, que no Planner recebeu o codinome Impulso, com cada tarefa atribuída a um servidor público indicado. As categorias de situação “Em modelagem”, “Em revisão pela CGR”, “Dúvidas e informações pendentes”, “Em homologação” e “Homologado” foram acrescentadas, como *buckets* (quadros) do *Planner*, para organização dos cartões e acompanhamento das tarefas de modelagem.

### 3. Resultados

A CGR coordenou as atividades de modelagem, estimulou os servidores a iniciarem os mapeamentos e disponibilizou apoio metodológico para o desenvolvimento dos diagramas na notação BPMN e software Bizagi, através de suporte e entrevistas via MS Teams, e-mail, telefone ou presencial. Com as informações prestadas pela área e a conclusão da revisão pela CGR, inclusive com a validação por outros eventuais atores, a homologação era solicitada aos donos dos processos, muitas vezes encontrados fora do setor, nas pró-reitorias de graduação ou de pós-graduação. Caso o dono do processo fornecesse considerações ao modelo, a tarefa retornaria para revisão.

Os processos identificados e incluídos nas tarefas de modelagem encontram-se relacionados na Tabela 1 [UFPR 2022].

**Tabela 1. Processos incluídos em tarefas de modelagem do projeto GovBio**

Processo	Dono do processo	Área do dono do processo
Adiantamento de conhecimento	Coordenador(a) de projetos e análise curricular	PROGRAD <sup>1</sup>
Agendamento de espaço esportivo	Chefe da unidade de apoio administrativo de Ciências Biológicas	BL <sup>2</sup>
Agendamento de espaço público	Dirigente de área	Setor acadêmico
Aproveitamento de conhecimento	Coordenador(a) de projetos e análise curricular	PROGRAD
Aula	Docente	Setor acadêmico
Credenciamento de docente	Presidente de colegiado de curso de pós-graduação	Setor acadêmico
Criação de empresa Junior	Presidente do Conselho setorial	Setor acadêmico

<sup>1</sup> UFPR/ PROGRAD - Pró-reitoria de Graduação e Educação Profissional

<sup>2</sup> UFPR/ BL - Setor de Ciências Biológicas



Dispensa de pré-requisito e co-requisito	Chefe do departamento	Setor acadêmico
Eleições (chefe de departamento, coordenador de curso, direção)	Presidente da plenária departamental	Setor acadêmico
Equivalência de disciplinas	Coordenador(a) de projetos e análise curricular	PROGRAD
Exercício domiciliar	Coordenador de curso	Setor acadêmico
Manutenção de composição de colegiado de curso	Coordenador do Colegiado de curso	Setor acadêmico
Matrícula de pós-graduação	Coordenador de programa de pós-graduação	Setor acadêmico
Matrícula em disciplina eletiva	Coordenador acadêmico e de permanência	Setor acadêmico
Matrícula em disciplina isolada	Coordenador acadêmico e de permanência	Setor acadêmico
Oferta de turmas	Coordenador de curso e Chefe de departamento	Setor acadêmico
Orçamento anual setorial	Diretor do setor	Setor acadêmico
Período especial	Coordenador acadêmico e de permanência	Setor acadêmico
Processo seletivo de pós-graduação	Presidente de colegiado de programa de pós-graduação	Setor acadêmico
Programa de Voluntariado Acadêmico - PVA	Coordenador de atividades formativas e estágio	PROGRAD
Registro de diplomas de graduação	Chefe da Unidade de diplomas	PROGRAD
Relatório CAPES	Coordenador de programa de pós-graduação	Setor acadêmico
Segunda chamada	Docente	Setor acadêmico
Supressão de programa de pós-graduação	Presidente do conselho setorial	Setor acadêmico
Verificação do aproveitamento	Docente	Setor acadêmico

Durante as revisões, sempre que pertinente, a CGR apresentou sugestões, recomendou ajustes para conformidade dos fluxos com as normas aplicáveis, e anotou oportunidades de melhoria e eventos de risco observados. Na metodologia de gestão de riscos da UFPR, qualquer processo que teve seu modelo homologado segue para a gestão de riscos. Importante pontuar que os riscos anotados previamente, durante a etapa de modelagem, contribuem com a agilidade dos trabalhos de análise e identificação, a serem realizados na gestão de riscos. Todo modelo de processo homologado foi imediatamente publicado no repositório institucional.

Após a conclusão das modelagens de processos, foi redigido um relatório, publicado e entregue à direção do setor e aos pró-reitores de planejamento, de graduação e de pós-graduação [CGR 2022]. Na confecção do relatório, ficaram sintetizadas as principais informações para tomada de decisão: links para os modelos de processos desenvolvidos no projeto, eventos de risco e oportunidades de melhoria, preliminarmente verificados na análise e modelagem dos processos [UFPR 2022].

Para conclusão da etapa de modelagem dos processos, foi realizada reunião presencial com a direção do Setor de Ciências Biológicas, apresentados os resultados, realizado alinhamento para continuidade dos trabalhos com gestão de riscos dos processos e citados ganhos rápidos já implantados. Foi sugerido ao gabinete de setor, departamentos, coordenações de curso de graduação ou de pós-graduação ajustes e melhorias na operacionalização dos processos, contabilizando 53 servidores públicos

certificados [CGR 2022], 25 modelos de processo homologados, 14 anotações de riscos e 3 oportunidades de melhoria [UFPR 2022].

#### 4. Conclusão

As oportunidades observadas pela CGR visam a melhoria contínua dos processos, torná-los mais eficientes, baratos, rápidos [Floriano 2022], conformes, fáceis de serem executados, seguros, sustentáveis e transparentes e, através da evolução dos processos, alcançar o aprimoramento dos produtos, serviços e da gestão da universidade. Cabe ao gestor avaliar a viabilidade e os benefícios das oportunidades listadas, bem como dar encaminhamento à sua realização, quando aplicável [UFPR 2022].

Os setores acadêmicos da UFPR passaram a contar com o arcabouço de modelos de processos dos quais participam, disponibilizados no repositório institucional, para gestão e melhoria de processos, gestão de riscos, atendimento de auditorias, produção de indicadores, gestão de custos, análise para desenvolvimento de software [CGR 2022], planejamento tático e operacional, capacitação de servidores públicos, estudos e pesquisas acadêmicas, *benchmark* de processos, entre outros. Os resultados do projeto apoiarão, ainda, futuras avaliações da governança e de outros índices dos setores.

O trabalho do projeto GovBio serviu como piloto da gestão do conhecimento dos setores acadêmicos, levantando as boas práticas em um primeiro setor e o trabalho prossegue para a validação, complementação e amadurecimento dos modelos de processos junto aos demais setores acadêmicos da UFPR, bem como o prosseguimento da gestão de riscos sobre os processos.

Os resultados indicam que a equipe do setor piloto está motivada a trabalhar por processos; foi percebida integração entre as áreas fim e meio, porém ainda são esperados progressos maiores de interações entre elas; a gestão de riscos foi iniciada e seus resultados serão avaliados ao final de 2023. Espera-se que a contribuição aos indicadores e benefícios à sociedade sejam observadas nas próximas avaliações.

#### 7. Referências

Bardin, L (2011) “Análise de Conteúdo”. São Paulo: Almedina.

Coordenadoria de Governança e Riscos, CGR (2022) “Colaboração entre equipes da CGR e BL fortalece a governança no Setor de Ciências Biológicas”. Recurso on-line. <https://cgr.ufpr.br/portal/noticia/colaboracao-entre-equipes-da-cgr-e-bl-fortalece-a-governanca-no-setor-de-ciencias-biologicas>, Março.

Floriano, A. (2021) “Manual de gestão de processos da UFPR”. Curitiba: UFPR. [https://cgr.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2021/01/Manual\\_de\\_Gestao\\_de\\_Processos\\_da\\_UFPR.pdf](https://cgr.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2021/01/Manual_de_Gestao_de_Processos_da_UFPR.pdf), Março.

Junglos, A., Roeder, A., Floriano, A. and Cardoso, A. (2022) “Desenvolvimento de Arquitetura de Processos: caso UFPR”. [https://cgr.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2022/08/artigo\\_arquitetura.pdf](https://cgr.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2022/08/artigo_arquitetura.pdf), Março.

Spector, P. E (2006) “Psicologia nas organizações”. São Paulo: Saraiva.

Universidade Federal do Paraná, UFPR (2022) “Relatório Projeto GovBio: Achados de Análise e Modelagem de Processos”. Curitiba: UFPR.

## SICAD+: integração e inovação para obtenção de informações sobre atividades dos docentes da UFG

Igor R. Vieira<sup>1</sup>, Isabela de S. Neiva<sup>2</sup>, Leandro Luis G. Oliveira<sup>2</sup>, Maria Dalva S. Martins<sup>1</sup>, Micael O. M. C. de Mello<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Recursos Computacionais (CERCOMP) – Universidade Federal de Goiás  
Goiânia – GO – Brasil

<sup>2</sup>Secretaria de Tecnologia e Informação (SETI) – Universidade Federal de Goiás  
Goiânia – GO – Brasil

{igor\_vieira, isabela\_souza, leandroluis, mariadalva,  
michaeloliveira}@ufg.br

**Resumo.** O Sistema de Consulta das Atividades Docentes (SICAD+) importa informações sobre as diversas atividades realizadas pelos docentes da UFG, conforme requisitos da Resolução CONSUNI n. 18/2017, bem como atribui a respectiva pontuação para cada atividade. Essas informações são disponibilizadas em relatórios utilizados para os processos de avaliação da carreira docente e na aplicação do modelo de alocação de vagas e de recursos orçamentários da UFG. Este artigo descreve o processo de desenvolvimento do sistema, assim como suas características e resultados alcançados.

**Abstract.** The Teaching Activities Consultation System (SICAD+) imports information on the various activities carried out by UFG professors, in accordance with the requirements of Resolution CONSUNI n. 18/2017, as well as assigning the respective score for each activity. This information is made available in reports used for the evaluation processes of the teaching career and in the application of the model for allocation of vacancies and budgetary resources at UFG. This article describes the system development process, as well as its characteristics and achieved results.

**Palavras-chave:** atividade docente, produção intelectual, integração de dados, desenvolvimento tecnológico, inovação, Plataforma Lattes.

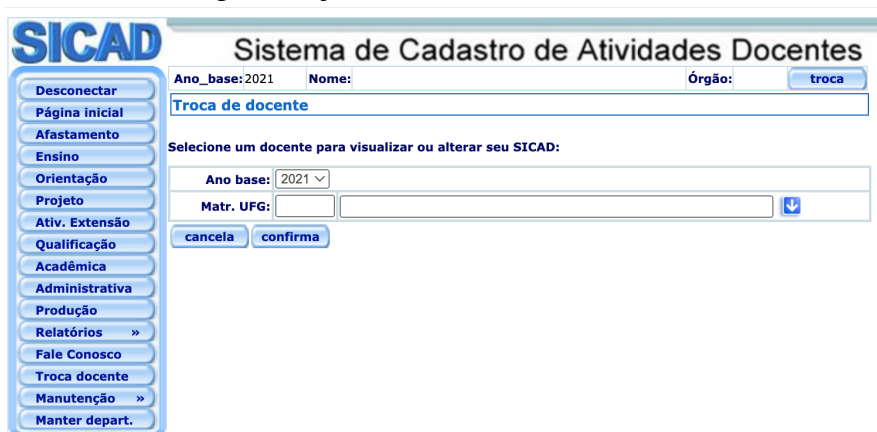
### 1. Introdução

A Universidade Federal de Goiás (UFG) possui uma longa trajetória envolvendo estratégias para registro e avaliação de atividades docentes, visando subsidiar processos relacionados à carreira docente (progressão, promoção e estágio probatório) e de outras abordagens de avaliação da produtividade docente na instituição, bem como a aplicação desses dados, de forma agrupada e/ou consolidada, em modelos de alocação de vagas docentes e de recursos orçamentários. Esses registros iniciaram na década de 1990, com formulários em papel, e evoluíram para sua primeira versão informatizada em 2004, dando origem ao Sistema de Cadastro de Atividades Docentes (SICAD).

A definição dos dados relacionados à avaliação das atividades docentes foram estabelecidas ao longo dos anos em resoluções específicas, sendo a Resolução CONSUNI n. 18/2017 [UFG 2017] a mais recente. Essa resolução, em seu anexo II, estabelece um conjunto de atividades realizadas pelos docentes da UFG, agrupadas em categorias relacionadas ao ensino, produção intelectual, pesquisa e extensão, atividades

administrativas e de representação, dentre outras. No SICAD, os dados relacionados a estas atividades eram, em parte, extraídos do sistema acadêmico e, para dados não armazenados nos sistemas institucionais, como por exemplo os de produção intelectual, eram informados manualmente pelo docente.

O SICAD passou por diversas customizações para se adequar às demandas de dados exigidos pela atualização das resoluções pertinentes e da implantação de novos sistemas na UFG, como por exemplo os Sistemas SIG-UFRN. No entanto, a tecnologia empregada no sistema, já obsoleta, colocava severas limitações para sua manutenção corretiva e evolutiva, além de ter interface pouco amigável e funcional (Figura 1). Todos esses fatores motivaram a priorização da reescrita do sistema.



**Figura 1. Página inicial do SICAD (utilizado entre 2004 a 2022)**

O projeto de desenvolvimento para reescrita do SICAD teve por objetivos: ampliar as estratégias para extração automática de informações sobre a atividade docente, por meio da integração aos Sistema SIG-UFG e demais sistemas da UFG, de forma a atender aos requisitos da Resolução CONSUNI n. 18/2017; proporcionar maior completude das informações do Relatório de Atividades Docente (RADOC); e, por fim, prover maior usabilidade do sistema.

O novo sistema desenvolvido, denominado Sistema de Consulta das Atividades Docentes (SICAD+) foi lançado em junho de 2022 [UFG 2022], substituindo o sistema anterior e trazendo uma nova abordagem para a coleta das atividades docentes.

## 2. Métodos

### 2.1. Desenvolvimento do projeto

A partir de demanda apresentada pela área de negócio e pela equipe de tecnologia da informação e comunicação (TIC), o projeto de reescrita do SICAD teve início em outubro de 2018. Diante da relevância e complexidade do projeto, especialmente em relação ao fornecimento de requisitos, em abril de 2019, o Conselho Universitário (CONSUNI) nomeou uma Comissão, com participação de docentes de diferentes áreas do conhecimento e servidores da SETI e do CERCOMP, com o objetivo de discutir a reformulação do SICAD e definir novos requisitos para o sistema.

O gerenciamento do projeto adotou a metodologia de desenvolvimento ágil SCRUM [Sutherland and Schwaber 2020], adaptada ao contexto do CERCOMP. As atividades do time de projeto foram organizadas em *sprints* com planejamento/acompanhamento quinzenal.

Houve o envolvimento de uma extensa equipe, incluindo ao longo do tempo um gerente de projeto (*scrum master*), três analistas de sistemas (*product owner*), seis desenvolvedores, quatro analistas de teste e um webdesigner. Contou ainda com a contribuição de cerca de doze analistas de sistemas responsáveis pelos módulos/sistemas de origem dos dados, bem como com o apoio dos coordenadores e equipes de desenvolvimento para adaptações necessárias nos sistemas acadêmico e de recursos humanos para viabilizar a integração.

## 2.2. Tecnologias e ferramentas utilizadas

O desenvolvimento do sistema foi realizado adotando a nova arquitetura de software e identidade visual proposta para os sistemas institucionais da UFG. Para implementação do sistema, foram utilizadas as seguintes tecnologias e ferramentas: 1) a linguagem de programação *Java* e o *framework Springboot (back-end)*; 2) o *framework Angular (front-end)*; 3) o sistema gerenciador de banco de dados *PostgreSQL*; e os softwares de desenvolvimento integrado Eclipse e VSCode. A prototipação e o design das interfaces foram realizadas na ferramenta Figma.

## 2.3. Apresentação do sistema

O SICAD+ é integrado com o Portal UFGNet e com o login único. É utilizado por docentes, gestores e diretores de unidades acadêmicas, além dos membros das Comissões de Avaliação Docente (CAD) de cada unidade acadêmica.

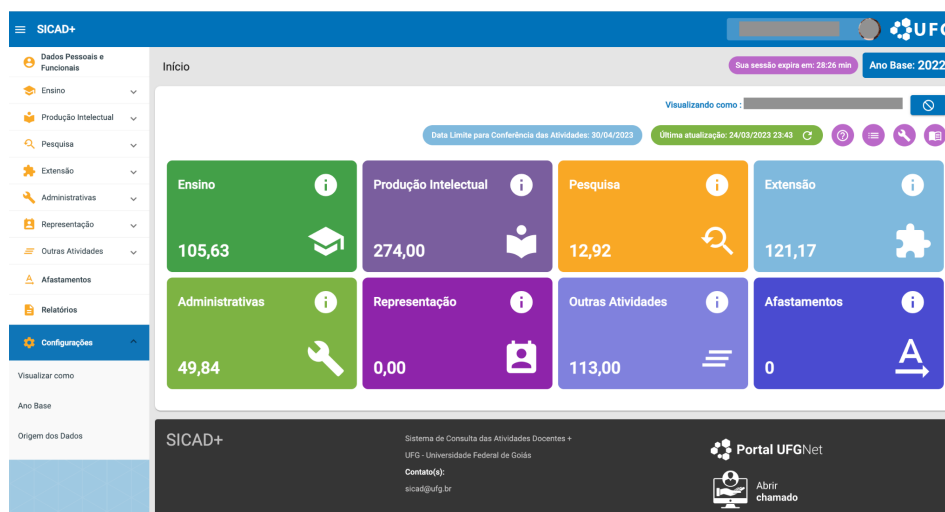
Seguindo o Anexo II da Resolução CONSUNI n. 18/2017, o sistema importa as atividades realizadas pelo docente no ano civil de acordo com as categorias: ensino, pesquisa, extensão, produção intelectual, atividades administrativas e de representação e outras atividades.

Cabe ao gestor realizar as configurações referentes ao período de importação das atividades (ano base). Os diretores e membros das CADs podem acessar o sistema visualizando suas próprias atividades, bem como utilizar o recurso "Visualizar como" para verificar as atividades de outros docentes da sua unidade acadêmica de lotação.

O sistema disponibiliza o "Relatório de Docente", que compila todas as atividades do docente e suas informações associadas referentes a determinado ano. Para diretores e membros das CADs, o sistema também disponibiliza o "Relatório de Unidade Acadêmica" com o somatório das pontuações dos docentes da unidade.

Ao acessar o sistema, o Docente visualiza na página inicial diversos cartões com o somatório das suas pontuações, agrupados por categoria, conforme visualizado na Figura 2. Os menus e submenus visualizados do lado esquerdo da interface foram criados conforme as categorias definidas na resolução citada.





**Figura 2. Página inicial do SICAD+**

Ao acessar um determinado menu e submenu, é possível visualizar a lista das atividades docentes importadas referentes à categoria. Para cada atividade é identificado o item correspondente à atividade prevista na resolução, bem como é calculada a respectiva pontuação bruta atribuída à atividade. Além disso, o sistema possibilita a visualização do detalhamento da atividade em janela modal.

As atividades referentes ao ano ativo são exibidas após serem coletadas em tempo real de aproximadamente vinte sistemas da UFG, através de consultas SQL que extraem dados das bases existentes (*Oracle e PostgreSQL*). Cabe destacar que alterações nas informações visualizadas no sistema devem ser realizadas nos sistemas de origem.

A importação da Plataforma Lattes é realizada através de sincronização diária com a base de dados do CNPq através da extração das produções disponibilizadas em formato .xml. Grande parte das produções dos docentes que foram cadastradas no currículo Lattes (cerca de 98 tipos) são importadas para o módulo Produção Intelectual do Sistema Integrado de Gestão das Atividades Acadêmicas (SIGAA), onde o docente pode fazer a revisão das produções e/ou complementação de informações necessárias.

Foram realizadas diversas adaptações nos sistemas de origem das informações para minimizar a necessidade de novos preenchimentos por parte do docente e automatizar ao máximo a integração com o novo sistema. Uma dessas adaptações foi realizada junto ao módulo Portarias do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Humanos (SIGRH), para obtenção de atividades administrativas e de representação.

### 3. Resultados e discussões

Uma das principais metas para o novo sistema era a redução e/ou eliminação da necessidade do docente preencher suas atividades, como acontecia no sistema anterior para atividades relacionadas à produção intelectual, administrativa e de representação. Dessa forma, todos os esforços foram envidados pela equipe para ampliar e desenvolver estratégias para obtenção automática das informações a partir dos sistemas de origem.

Os benefícios trazidos pelo SICAD+ são relacionados, principalmente, à diminuição do tempo gasto pelo docente para registrar suas atividades, considerando

que um número muito maior de informações passou a ser importado e grande parte das produções pode ser informada somente na Plataforma Lattes.

O recurso de exibição dos itens da resolução e suas respectivas pontuações proporcionou facilidade para as CADs na análise dos RADOCS. Além disso, as informações apresentadas no sistema são obtidas em tempo real, a partir da sincronização instantânea com os sistemas da UFG e da sincronização diária com a base de dados da Plataforma Lattes, o que proporciona maior agilidade na conferência das informações.

Com o incentivo para o cadastro das informações sobre a produção intelectual na Plataforma Lattes, também há o benefício de uma melhor avaliação dos programas de pós-graduação *Stricto Sensu*, que passam a ter um conjunto de informações mais completo nessa base de dados.

#### **4. Conclusões**

O projeto de desenvolvimento do SICAD+, por sua abrangência e complexidade, foi extremamente desafiador, especialmente do ponto de vista técnico. O alto grau de integração com as bases de dados dos outros sistemas exige estratégias avançadas de monitoramento para eficiência do processo e atualizações após modificações.

O processo de mapeamento dos dados disponibilizados pelo CNPq e sua conversão para um sistema que permite a visualização e complementação dos dados importados foi complexo devido ao elevado número de informações e também ao fato de nem todos os cadastros realizados na Plataforma Lattes apresentarem todos os dados disponíveis no formato XML.

Apesar do período inicial de uso do novo sistema e adaptação da comunidade docente em relação ao preenchimento das informações, o SICAD+ foi bem recebido e acredita-se que o seu uso contínuo irá gerar resultados positivos em relação à obtenção de informações automatizadas sobre a atividade docente e consequente compilação de uma importante base de dados para tomada de decisões.

A equipe do CERCOMP/SETI tem a intenção de realizar a evolução contínua do SICAD+, a partir das demandas institucionais e da colaboração dos docentes no uso e avaliação do sistema. Um dos principais objetivos é promover o aumento das informações importadas, bem como avaliar a implementação de novos recursos que possibilitem maior facilidade na conferência das informações.

#### **Referências**

- UFG (2017). Resolução CONSUNI n. 018/2017. Disponível em: [https://sistemas.ufg.br/consultas\\_publicas/resolucoes/arquivos/Resolucao\\_CONSUNI\\_2017\\_0018.pdf](https://sistemas.ufg.br/consultas_publicas/resolucoes/arquivos/Resolucao_CONSUNI_2017_0018.pdf). Acesso em 24 mar 2023.
- UFG (2022). Sicad+ inaugura rotina simplificada para docentes da UFG. Disponível em: <https://ufg.br/n/156267-sicad-inaugura-rotina-simplificada-para-docentes-da-ufg>. Acesso em 24 mar 2023.
- Sutherland, J. and Schwaber, B. (2020) “The Scrum Guide - The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game”.

# Um Guia Prático para Padronização de Modelos de BPM

Lucia Escalda<sup>1</sup>, Rosângela C. S. Costa<sup>1</sup>, Gilberto Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Superintendência de Tecnologia da Informação (TIC) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

{luciaescalda,rosangelacosta,gilbertorodrigues}@tic.ufrj.br

**Abstract.** *This paper reports an experience in BPM modeling projects, the challenges, and the solutions. At first, the team did not follow a standardization. Each modeler used his or her own style, creating many visual and informational differences between models. In addition, the complex models were not understood by non-experts. For a standardization adhering to BPMN, best practices were sought and models started to have a reduced number of symbols and the use of more intuitive symbols. In the textual elements, Simple Language and UX Writing techniques were applied. The team's findings resulted in a guide to standardize BPM models and making them more accessible to non-experts.*

**Keywords:** *BPM, Business Process Management, Business Process Modelling*

**Resumo.** *Este artigo relata uma experiência em projetos de modelagem de BPM, os desafios e as soluções. No início da atuação, a equipe não seguia uma padronização. Cada modelador usava seu estilo, gerando muita diferença visual e informativa entre modelos. Além disso, modelos complexos não eram compreendidos por pessoas não especialistas. Para uma padronização aderente à BPMN, foram buscadas as melhores práticas e os modelos passaram a ter número reduzido de símbolos e uso dos mais intuitivos. Nos elementos textuais, foram aplicadas técnicas de Linguagem Simples e UX Writing. As descobertas da equipe resultaram em um guia para padronizar a criação de modelos de BPM para pessoas não especialistas.*

**Palavras-chave:** *Gerenciamento de Processos de Negócio, Modelagem de Processos de Negócio*

## 1. Introdução

Modelos de *BPM* (*Business Process Management* - Gerenciamento de Processos de Negócio) são criados quase sempre em *BPMN* (*Business Process Model and Notation*). Sua elaboração depende do conhecimento especializado desta notação, mas também envolve colaboração de executores, gestores e clientes (Pimentel e Fuks, 2011).

Pessoas não especialistas podem ter dificuldade em entender a notação *BPMN*. Mas apesar da importância desse público nos projetos de *BPM*, ainda não há um padrão para orientar a elaboração de modelos de processos mais acessíveis, simples, intuitivos e amigáveis utilizando a notação (Carvalho et al., 2022).

Inicialmente, a *BPMTIC* (equipe de *BPM* da *TIC*) utilizava muitos elementos de *BPMN* nos modelos, tentando apresentar os processos de negócio da forma mais correta

possível. Semanticamente, os modelos estavam corretos, porém, muito complexos e era notória a dificuldade de pessoas não especialistas em entendê-los.

Conforme aumentou a demanda por projetos, a BPMTIC recebeu novos integrantes e cada um estava elaborando modelos com seu próprio estilo. Eram usados nomes, fontes de texto e tamanhos diferentes para os elementos. Tanta diferença passava a impressão de que os modelos não eram elaborados pela mesma equipe.

Diante de dois problemas interligados, os membros da BPMTIC resolveram buscar estratégias para criar modelos de processos mais acessíveis, estabelecendo e seguindo padrões. Afinal, seria improdutivo que cada integrante usasse uma abordagem diferente para lidar com a complexidade e a apresentação dos modelos.

## 2. Metodologia

### 2.1. UX Design

Considerando a necessidade de tornar os modelos produzidos acessíveis para todos, mesmo para aqueles sem conhecimentos técnicos, a BPMTIC adotou o conceito de UX (*User Experience* - experiência do usuário). Este conceito aborda como o usuário se sente ao utilizar produtos ou serviços digitais (Brown, 2022) e é frequentemente associado aos projetos de sites, aplicativos da *Web* e *softwares*.

O *UX Design* é um campo de estudo dedicado à redução do esforço e ao aumento do valor percebido na utilização de um produto digital (Brown, 2022). Sua função é servir aos usuários (Grant, 2022), e por isso abarca tópicos desde acessibilidade até *wireframing*<sup>1</sup>, *interface*, *design* visual, facilidade de uso, eficiência da tarefa e satisfação geral de uso (Soegaard, 2018).

Os *designers* de *UX* devem investigar e analisar como os usuários se sentem em relação aos produtos (Soegaard, 2018), tendo em mente que as pessoas são racionais e emocionais, e ambos os lados influenciam suas percepções (Brown, 2022). Outro fator a ser considerado é a realidade do trabalho do usuário: seus objetivos, ambientes de utilização e o contexto de negócios do produto (Travis e Hodgson, 2019).

Quando as pessoas usam um produto, normalmente avaliam suas experiências usando os seguintes critérios (Brown, 2022):

- Valor: este produto é valioso para mim?
- Função: este produto funciona?
- Usabilidade: este produto é simples de operar?
- Impressão geral: este produto é agradável de usar?

Corroborando com os critérios acima, foram adaptadas as questões propostas por Soegaard (2018) para um cenário de modelagem de processos e que passaram a orientar a elaboração dos modelos:

- O modelo de processo agrega valor ao usuário?
- O usuário acha o modelo de processo simples de usar e navegar?
- O usuário realmente gosta de usar o modelo de processo?

<sup>1</sup> Um *wireframe* é uma espécie de esboço inicial da página de um site ou aplicativo.

## 2.2. UX Writing

Não só através de cores e formas ocorre a comunicação com os usuários de produtos digitais, mas também por meio das palavras. Por volta de 1997, Jakob Nielsen iniciou pesquisas para compreender o comportamento da escrita nas páginas da recém-criada *World Wide Web* (Rodrigues, 2019).

No início das pesquisas de Nielsen, a informação estava restrita aos *desktops*, passando depois para os *notebooks*, até que chegou “na palma da mão”, podendo ser acessada em qualquer lugar, abrindo espaço para a *UX Writing* - escrita voltada para a experiência do usuário (Rodrigues, 2019).

A *UX Writing* é uma parte essencial do *design* da experiência do usuário, pois pode influenciar o comportamento, a satisfação e a confiança do usuário. Tem o objetivo de orientar os usuários em suas interações com interfaces digitais, como *sites*, aplicativos e *softwares* e ajudá-los a atingir seus objetivos (Podmajersky, 2019).

Os princípios básicos de *UX Writing* são: clareza, concisão, consistência e contexto. Com a aplicação desses princípios, os textos devem ser: informativos, mas não excessivos; orientados para ação auxiliando os usuários a alcançar seus objetivos; fáceis de ler e entender, e testados e validados com os usuários (Podmajersky, 2019).

## 2.3. Linguagem Simples

A Linguagem Simples é uma técnica de comunicação que objetiva reduzir possíveis ruídos na comunicação, economizar recursos e ampliar o acesso à informação. Tudo isso porque torna a compreensão muito mais fácil e inclusiva para pessoas com diferentes níveis de educação e habilidades cognitivas (Fischer, 2023).

Reino Unido e Estados Unidos iniciaram o uso da Linguagem Simples na década de 1940 e atualmente é reconhecida como um direito civil implementado como política pública em diversos países. No Brasil, já existem iniciativas de vários órgãos públicos para adotar uma Linguagem Simples em suas comunicações (Fischer, 2021).

Entre as sugestões básicas estão o uso de palavras conhecidas (evitando o uso de jargões, juridiquês ou gírias) e concretas (em oposição às abstratas como conceitos e estados de espírito), frases curtas (no máximo 30 palavras) e na ordem direta: sujeito - verbo - complemento (Fischer, 2021).

O *design* jurídico (*Legal Design* e *Visual Law*) e a *UX Writing* já integraram a Linguagem Simples como mais uma estratégia para garantir a acessibilidade e a igualdade de oportunidades, principalmente para pessoas com deficiência, baixa escolaridade ou dificuldades de aprendizado (Fischer, 2023)

## 3. Resultados

A experiência ocorreu durante projetos de *BPM*, nos quais foram mapeados mais de 100 (cem) processos das 8 (oito) diretorias da TIC. Nessa trajetória, a equipe observou que a comunidade de prática de modelagem de *BPM* não costuma seguir um manual de padronização e parece não haver consenso sobre o tema.

Por isso, a iniciativa de padronizar visualmente os modelos, foi embasada por boas práticas apresentadas em *blogs* e fóruns de discussão. Com base nas diretrizes de



*UX Design*, as melhores práticas foram analisadas e compiladas iniciando a construção do Guia Prático para Padronização de Modelos de *BPM*.

Uma das primeiras regras a ser adotada consistiu em manter as configurações *default* da ferramenta de modelagem para tamanho de elementos, cores e fontes. Isso poupou tempo, evitou estilos diversos e manteve o visual do modelo limpo.

Após um período de observação, uma análise revelou que a dificuldade de entender o modelo aumentava à medida que eram usados símbolos em excesso e incomuns. Por isso, adotou-se a norma de empregar símbolos mais usuais.

Modelos extensos não mostravam uma visão geral clara, eram difíceis de ler e não apresentavam bem o processo. Por isso, foi criada a “regra dos 7 passos”, ou seja, a utilização de até 7 elementos do tipo *Task*, ou próximo dessa quantidade, no modelo.

Mesmo quando esse limite de passos fosse ultrapassado, os modelos deveriam caber em uma folha A4 na orientação paisagem. Dessa forma, os processos foram divididos em subprocessos, reduzindo a sobrecarga de informações para o usuário.

Para simplificar a parte textual dos modelos, foram aplicadas as técnicas de Linguagem Simples e *UX Writing*. O *Task* (tarefa ou atividade) de *BPMN* foi um dos elementos que recebeu mais atenção e aplicação dessas técnicas.

Ficou definido que o nome da atividade (ou tarefa), deveria se restringir a um verbo no infinitivo indicando ação, mais um complemento. O nome da tarefa deveria ser ao mesmo tempo conciso e preciso ao indicar qual ação era executada.

Quando um modelo não era voltado para um usuário final do serviço, os executores escolhiam os termos que eram de seu domínio, pois o modelo deveria representar o universo conhecido de trabalho com a linguagem utilizada no dia a dia.

Um modelo não pode conter toda a informação de um processo. Por isso, as ferramentas de modelagem disponibilizam espaço para as informações adicionais. Nessa parte da documentação, foram empregadas as técnicas de Linguagem Simples.

Os modelos devem possuir cabeçalho com informações relevantes. Ficou estabelecido que o cabeçalho deve conter uma descrição sucinta do processo, sua data de validação, nome do gestor que validou, do autor, do revisor e a versão.

A descrição do processo é resultado da concatenação dos campos *Who* (quem é o executor do processo?), *When* (quando o processo é executado?), *What* (o que é realizado?) e *Why* (por que o processo precisa ser executado?).

#### **4. Conclusão**

Após uma coleta considerável de informações, foi elaborado um guia prático para orientar os integrantes da BPMTIC na modelagem de processos utilizando a *BPMN*. As orientações foram embasadas nas boas práticas encontradas na *Web* e nas técnicas de *UX Design*, *UX Writing* e Linguagem Simples,

No Guia Prático para Padronização de Modelos de *BPM* estão as regras citadas neste artigo de forma detalhada. O Guia, porém, não está finalizado, tão pouco é engessado. A qualquer tempo, regras poderão ser alteradas assim como novas regras incorporadas, visando sempre melhorar os resultados da BPMTIC.

O Guia também vem contribuindo para a integração dos novos membros da BPMTIC, que podem conhecer melhor o trabalho em andamento. Além disso, o Guia favorece a comunicação clara e precisa entre os envolvidos, evitando ambiguidades, mal-entendidos, retrabalhos e desperdícios de tempo.

A BPMTIC está revisando os modelos que foram elaborados antes da aplicação das técnicas de *UX Design*. O objetivo é comparar os modelos antigos, que eram mais complexos, com os novos, que foram simplificados. Assim, a BPMTIC poderá coletar informações mais relevantes e aprimorar suas percepções sobre a aplicação das técnicas.

Modelos de processos podem ser valiosas ferramentas para apoiar a Transformação Digital. Por isso, pretende-se aprimorar a prática de simplificação dos modelos até que possam ser acessíveis para todos. O Guia Prático para Padronização de Modelos de BPM pode ser acessado pelo link no final do documento.

## Referências

- BROWN, K. *UX DESIGN A Concise Overview for Beginners*. United States of America: Koso Printed. 2022.
- CARVALHO, L.P.; CAPPELLI, C. e SANTORO, F.M. BPMN pra GERAL: A Framework to Translate BPMN to a Citizen Language. *Business Process Management Journal*, Vol. 28 No. 2, 2022 pp. 508-531.
- FISCHER, A. *Manual Ampliado de Linguagem Inclusiva*. 1ª Edição. São Paulo: Matrix. 2021.
- FISCHER, H. *Comunica Simples - Ler, Entender e Agir*. 2023. Disponível em: <http://comunicasimples.com.br/linguagem-simples/>. Acesso em 27/03/2023.
- GRANT, W. *101 UX Principles*. 2ª Edição. Packt Publishing. 2022.
- PODMAJERSKY, T. *Strategic Writing for UX: Drive Engagement, Conversion, and Retention with Every Word*. 1ª Edição. O'Reilly Media. 2019.
- PIMENTEL, M. e FUKS, H. *Sistemas Colaborativos*. 1ª Edição. Rio de Janeiro: Elsevier. 2011.
- RODRIGUES, B. *Em Busca de Boas Práticas de UX Writing*. Rio de Janeiro: Edição do Autor. 2019.
- SOEGAARD, M. *The Basics of User Experience Design: A UX Design*. Book by the Interaction Design Foundation. 2018.
- TRAVIS, D. e HODGSON, P. *Think Like a UX Researcher How to Observe Users, Influence Sewsing, and Shape Business Strategy*. 1ª edição. CRC Press. 2019.

## Anexos

O Guia Prático para Modelagem de Processos de *BPM* pode ser acessado na Nuvem UFRJ: <https://nuvem.ufrj.br/index.php/s/NHLoxYTasLQTAzZ>

# Software Prontuário Estudantil: estratégia unificada e integrada para atendimento aos estudantes da UFG

**Bruno N. Machado<sup>1</sup>, Igor R. Vieira<sup>1</sup>, Micael O. M. C. de Mello<sup>1</sup>, Mariana S. Ramada<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Recursos Computacionais – Universidade Federal de Goiás  
Goiânia – GO – Brasil

<sup>2</sup>Instituto de Informática – Universidade Federal de Goiás  
Goiânia – GO – Brasil

{bnunes, igor\_vieira, micaeloliveira, marianaramada}@ufg.br

**Resumo.** Considerando a necessidade de informatizar os processos de atendimento de assistência estudantil da UFG foi proposto o desenvolvimento do software Prontuário Estudantil, com a finalidade de reunir e integrar as informações em uma plataforma unificada. O desenvolvimento do projeto seguiu uma abordagem adaptada da metodologia ágil, com forte engajamento das equipes técnica e de negócio. O software está em fase final de desenvolvimento e os resultados obtidos demonstram sua relevância para atuação integrada das ações de assistência estudantil, contribuindo para a transformação digital e o acesso dos estudantes aos serviços.

**Palavras-chave:** prontuário estudantil, desenvolvimento de software, assistência estudantil, inovação, transformação digital.

## 1. Introdução

A transformação digital é um tema cada vez mais presente no contexto das instituições de ensino superior, considerando os processos acadêmicos e as atividades de gestão. A adoção por tecnologias inovadoras e sistemas informatizados tem sido impulsionada pela necessidade de otimização dos recursos, financeiros e de pessoal, além dos benefícios para a gestão das atividades finalísticas. Outro aspecto importante é o desejo de melhoria dos serviços oferecidos à comunidade universitária e à sociedade em geral.

A Universidade Federal de Goiás (UFG) é uma instituição que conta com diversos programas e ações de assistência e protagonismo estudantil, os quais visam apoiar o acesso, permanência e êxito acadêmico do estudante. Por meio da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis da UFG (PRAE), os estudantes encontram apoio institucional para suprir necessidades básicas para garantir sua permanência na universidade. A grande demanda por esses serviços e programas tem gerado dificuldades na operacionalização e gestão dos atendimentos, o que pode comprometer a qualidade e eficiência dos serviços prestados aos estudantes.

Assim, a assistência estudantil é uma área da universidade que necessita informatizar os processos e atividades relacionadas a gestão dos serviços prestados aos estudantes, garantindo maior transparência e eficiência nos atendimentos. Nesse sentido, este artigo apresenta a proposta do software Prontuário Estudantil, desenvolvido com o objetivo de informatizar e sistematizar os atendimentos da assistência estudantil da UFG em uma única plataforma. Busca-se com essa iniciativa contribuir para a melhoria da

realização e gestão dos atendimentos, bem como facilitar o acesso dos estudantes aos serviços ofertados, contribuindo tanto para o processo de transformação digital da universidade como o alcance de objetivos estratégicos da área definidos no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFG - 2023/2027 [UFG 2023].

## 2. Métodos

O Prontuário Estudantil visa integrar todos os atendimentos realizados, no âmbito dos programas da assistência estudantil da UFG, em um prontuário único compartilhando informações com os setores envolvidos, de forma a possibilitar o acompanhamento da evolução dos atendimentos realizados a um determinado estudante durante sua trajetória acadêmica. Em uma perspectiva gerencial, o conjunto dessas informações, geram subsídios para estratégias e tomada de decisões, além do aperfeiçoamento de programas que visam a permanência e êxito estudantil.

### 2.1. Desenvolvimento do Projeto

O desenvolvimento do Prontuário Estudantil foi realizado por um time de profissionais da área de tecnologia da informação (TIC) da UFG, em parceria com os profissionais da área de negócio, que atuam nos programas de assistência estudantil da instituição. Foi adotada uma abordagem de desenvolvimento ágil, utilizando o *framework* SCRUM [Sutherland and Schwaber 2020], adaptado à realidade da UFG para adicionar suas práticas particulares de engenharia e gestão, de acordo com sua estrutura organizacional.

O processo de desenvolvimento do software envolveu diversas etapas, desde a definição do escopo e dos requisitos do sistema até a implementação e testes do software. O ciclo SCRUM foi implementado, assim como seus papéis, artefatos e determinadas cerimônias, conforme sugeridos no Guia SCRUM [Sutherland and Schwaber 2020]. Foram definidos ciclos quinzenais (*sprints*) de atividades para o time, com reuniões de planejamento no início de cada ciclo, e reuniões de acompanhamento com o time e individuais no decorrer de cada ciclo. Assim, para cada ciclo todas as atividades tiveram sua execução priorizadas, planejadas e acompanhadas.

Uma das principais etapas do processo de desenvolvimento do software foi a definição dos requisitos do sistema e construção do *backlog* do produto. Para isso, foram realizadas reuniões semanais com a equipe do negócio para identificar as necessidades dos estudantes, dos profissionais da assistência estudantil e da equipe gestora que acompanha os atendimentos realizados. A partir desse levantamento de necessidades, foram definidos os requisitos funcionais e não-funcionais do sistema que iriam compor o escopo do projeto.

Definido o *backlog* do produto, o mesmo foi refinado durante o projeto para contemplar as mudanças necessárias no decorrer de sua execução, seja por alteração e/ou evolução dos requisitos seja por mudança de prioridade de alguma funcionalidade. O *backlog* foi estruturado por meio de histórias de usuário, as quais representavam as funcionalidades do sistema. Estas histórias eram decompostas em tarefas técnicas, da engenharia de software, que eram distribuídas e associadas a cada membro do time, de acordo com o papel desempenhado. Ao final de cada ciclo as entregas parciais eram realizadas e apresentadas ao time do negócio para validação.

O desenvolvimento se deu de forma iterativa e incremental, assim ao final de cada ciclo eram realizadas e concluídas atividades de análise, implementação e teste. Na análise, os requisitos foram detalhados e refinados junto à equipe do negócio, com o apoio da elaboração de protótipos de interface de alta fidelidade, por meio da ferramenta Figma, que posteriormente eram utilizados para elaboração de Casos de Usos que eram disponibilizados para a implementação correspondente a cada funcionalidade.

Para implementação do sistema, foram utilizadas as seguintes tecnologias e ferramentas: 1) a linguagem de programação *Java* e o *framework Springboot (back-end)*; 2) o *framework Angular (front-end)*; 3) o sistema gerenciador de banco de dados *PostgreSQL*; e os softwares de desenvolvimento integrado Eclipse e VSCode. Os desenvolvedores do time, tinham suas atividades organizadas de forma que a cada ciclo, pudesse ser entregue algum recurso do sistema de forma funcional para que fosse possível realizar as validações necessárias para garantia da qualidade. A garantia da qualidade do software se deu pelo planejamento e execução dos cenários de testes identificados para cada funcionalidade, a fim de verificar e validar se o sistema atendia aos requisitos definidos.

O sistema de informatização dos atendimentos da assistência estudantil da UFG foi apresentado pelo time de desenvolvimento, validado pela equipe do negócio e está em fase final de implantação. Com o uso do sistema, um dos principais benefícios será o compartilhamento dos registros dos atendimentos entre os envolvidos, preservando os dados sensíveis de cada atendimento, permitindo assim um acompanhamento global da evolução do histórico de atendimentos de um estudante pelos profissionais, tornando os atendimentos mais eficientes.

## 2.2. Funcionalidades do Sistema

O Prontuário Estudantil foi estruturado de acordo com os contextos de atendimentos dos programas, ações e serviços de assistência estudantil ofertados à comunidade UFG. Foram desenvolvidas funcionalidades específicas para os contextos: Recepção, Saúde Mental, Odontologia, Nutrição, Serviço Social, Lazer e Esportes e Gestão. Além dos recursos de cada contexto, foram desenvolvidos recursos compartilhados: Prontuário Único, Encaminhamentos e Relatórios.

O “Prontuário Único” é a funcionalidade responsável por consolidar e integrar todos os atendimentos realizados pelo estudante junto aos serviços da PRAE. Neste recurso, é possível acompanhar a evolução dos atendimentos do estudante em cada contexto, possibilitando o compartilhamento de informações entre os setores envolvidos e garantindo um atendimento mais eficiente ao estudante. Vale destacar que não são compartilhadas informações sensíveis de cada atendimento entre outros setores. Foram identificados um conjunto de metadados a serem compartilhados que pudessem apoiar futuros atendimentos, por exemplo: i) quais atendimento um indivíduo já passou?, ii) quando?, iii) se está em acompanhamento por outro setor, dentre outras informações.

O sistema permite o encaminhamento entre os serviços, ou seja, quando um estudante é atendido por um determinado serviço, caso necessário, o profissional pode gerar o encaminhamento para outro serviço via sistema. Esses encaminhamentos realizados compõem uma lista de espera por atendimento, que podem ser acessados na

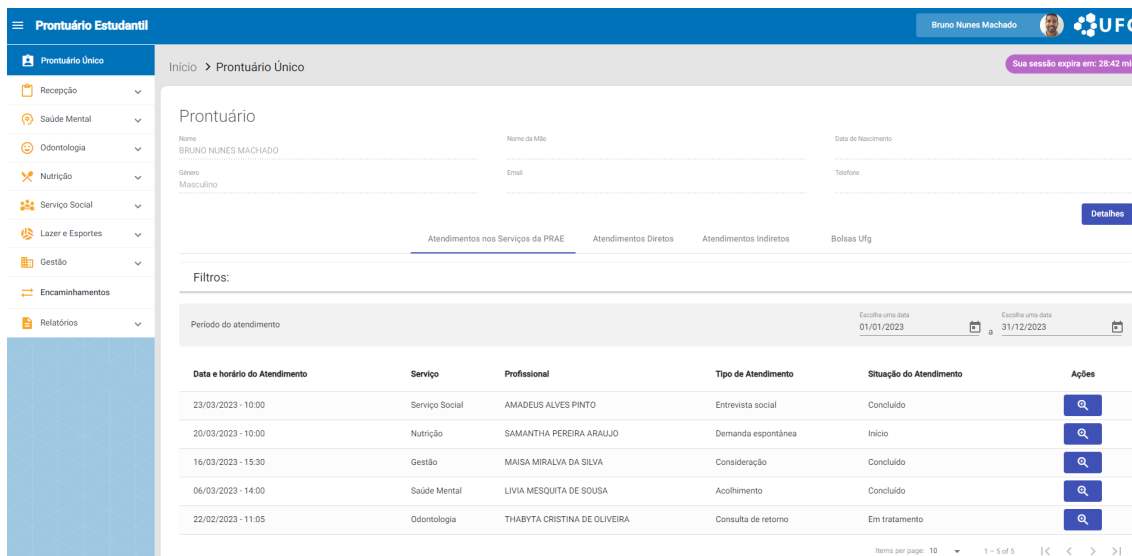


funcionalidade “Encaminhamentos”. Aqui o usuário poderá visualizar qual contexto e qual profissional realizou o encaminhamento bem como as informações do estudante encaminhado.

Uma das necessidades identificadas, eram os indicadores dos atendimentos realizados em todos os contextos. Para atender esta necessidade, foram elaborados recursos para geração de relatórios, denominados de relatório analítico e relatório sintético. O relatório analítico apresenta uma listagem de todos os atendimentos realizados pelos profissionais em todos os contextos, bem como o quantitativo total de atendimentos. O sintético permite uma análise por agrupamentos de alguma característica do atendimento. Ambos os relatórios, possuem recursos de filtros para melhor visualização dos indicadores gerados a respeito dos atendimentos realizados.

Para cada contexto, foram elaborados recursos para gestão dos agendamentos e atendimentos realizados, contemplando suas especificidades, apoiando o profissional a manter um registro completo a respeito do atendimento realizado com o estudante, bem como a consulta por atendimentos realizados previamente. Além disso, para cada contexto foi elaborada a funcionalidade “Prontuário”, responsável por consolidar os atendimentos realizados com o estudante, a fim de permitir um acompanhamento e evolução dos atendimentos de forma detalhada pelos profissionais em questão.

Para lidar com a manipulação de informações sensíveis, foram criados prontuários específicos para cada contexto que apresentam todas as informações detalhadas de cada atendimento e o prontuário único, que apresenta apenas os metadados de cada atendimento e as informações indicadas nos campos para compartilhamento com demais profissionais. Assim são compartilhadas as informações entre os contextos sem ferir a confidencialidade dos atendimentos. A Figura 1, exemplifica o prontuário único de um indivíduo que foi atendido em diferentes contextos, na aba evolução dos atendimentos.



**Prontuário Estudantil** | Bruno Nunes Machado | UFG

Prontuário Único

Nome: BRUNO NUNES MACHADO | Nome do Mãe: | Data do Nascimento: |  
 Gênero: Masculino | Email: | Telefone: |

Atendimentos nos Serviços da PRAE | Atendimentos Diretos | Atendimentos Indiretos | Bolsas Ufg

Filtros:

Período do atendimento: 01/01/2023 a 31/12/2023

Data e horário do Atendimento	Serviço	Profissional	Tipo de Atendimento	Situação do Atendimento	Ações
23/03/2023 - 10:00	Serviço Social	AMADEUS ALVES PINTO	Entrevista social	Concluído	
20/03/2023 - 10:00	Nutrição	SAMANTHA PEREIRA ARAUJO	Demanda espontânea	Início	
16/03/2023 - 15:30	Gestão	MAISA MIRALVA DA SILVA	Consideração	Concluído	
06/03/2023 - 14:00	Saúde Mental	LIVIA MESQUITA DE SOUSA	Acolhimento	Concluído	
22/02/2023 - 11:05	Odontologia	THABYTA CRISTINA DE OLIVEIRA	Consulta de retorno	Em tratamento	

Itens por página: 10 | 1 - 5 of 5 | < > >>

**Figura 1 - Exemplo do prontuário único de um indivíduo**

### 3. Resultados

O desenvolvimento do Prontuário Estudantil impôs um ritmo de trabalho desafiador, por seu escopo abrangente. Contudo, o resultado foi um sistema com cadastros e relatórios robustos, com a devida integração e compartilhamento de dados aos profissionais da PRAE diretamente envolvidos no atendimento dos estudantes.

O compartilhamento de informações de alguns atendimentos da área de saúde devem ser resguardados de sigilo profissional. Assim, somente os profissionais de determinada área de atendimento possuem acesso às respectivas informações da área. No entanto, foi implementado um campo para inserção de informações resumidas de determinado atendimento a serem compartilhadas com os demais profissionais da pró-reitoria com acesso ao sistema.

O Prontuário Estudantil permite a emissão de vários relatórios gerenciais relacionados às realizações dos atendimentos, além do encaminhamento dos estudantes para outros serviços disponibilizados pela pró-reitoria. Uma das grandes inovações do sistema é justamente a possibilidade de visualizar todas as informações sobre os atendimentos realizados a um estudante em um único relatório.

### 4. Conclusões

Considerando os objetivos do projeto e os resultados obtidos com o software Prontuário Estudantil, observa-se o êxito do seu processo de desenvolvimento, com atuação integrada das equipes técnica e de negócio. Adicionalmente, o produto a ser entregue cumpre satisfatoriamente sua finalidade, conforme avaliação da equipe da PRAE, e demonstra a importância da inovação da abordagem integrada de atendimentos de assistência e protagonismo estudantil realizados na UFG.

Além das vantagens para a gestão, que passam tanto pela otimização dos processos de atendimento quanto pela obtenção de informações relevantes para a gestão dos serviços e tomada de decisão, os estudantes são os maiores beneficiados, uma vez que o acesso aos serviços passará a ser facilitado, dispensando processos manuais; os atendimentos serão executados em uma abordagem mais completa e integrada; e a gestão acontecerá em uma única plataforma.

Por fim, é importante ressaltar que a transformação digital não se resume apenas à adoção de tecnologias, mas também envolve mudanças na cultura e processos organizacionais, bem como a capacitação e engajamento dos profissionais envolvidos. A implementação de um software para apoiar a transformação digital, como o Prontuário Estudantil, é um passo importante, desde que seja realizado de forma estratégica.

### Referências

UFG (2023). Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI 2023/2027. Disponível em <[https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1/o/PDI\\_2023-2027\\_final.pdf](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/1/o/PDI_2023-2027_final.pdf)>. Acesso em março de 2023.

Sutherland, J. and Schwaber, B. (2020) “The Scrum Guide - The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game”.

# REDECOMEP UNILA: os benefícios da rede em uma Universidade descentralizada

Armando Guerra, Eliézer de Siqueira

Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA)  
Foz do Iguaçu – Paraná – Brasil

[armando.guerra@unila.edu.br](mailto:armando.guerra@unila.edu.br), [eliezer.siqueira@unila.edu.br](mailto:eliezer.siqueira@unila.edu.br)

**Abstract.** *This article describes the successful implementation process of REDECOMEP at UNILA in 2022, as well as its results. Due to the complexity of the university, which has six units distributed throughout the city, the implementation presented significant challenges. However, the results achieved were proportional to the effort employed. With the implementation, the institution gained autonomy in network management, which resulted in cost savings, previously destined for the hiring of private companies to provide this service. The network also provided new possibilities for improving infrastructure and increased traffic flow, which benefits the academic community in many ways.*

**Resumo.** *Este artigo descreve o processo de implantação bem-sucedido da REDECOMEP na UNILA em 2022, bem como seus resultados. Devido à complexidade da universidade, que possui seis unidades distribuídas pela cidade, a implantação apresentou desafios significativos. No entanto, os resultados alcançados foram proporcionais ao esforço empregado. Com a implementação, a instituição ganhou autonomia na gestão da rede, o que resultou em economia de recursos, antes destinados à contratação de empresas privadas para fornecer esse serviço. A rede também proporcionou novas possibilidades de melhoria na infraestrutura e maior escoamento de tráfego, o que beneficia toda a comunidade acadêmica de diversas formas.*

**Palavras-chave:** *redecomep, telecomunicação, redes de dados, conectividade.*

## 1. Introdução

A Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) foi fundada em 2010 e é localizada em Foz do Iguaçu, Paraná. A UNILA foi criada com o objetivo de promover a integração entre os países da América Latina e do Caribe, através da educação, pesquisa e extensão. Seu projeto pedagógico é baseado em uma formação humanista, crítica e interdisciplinar, que busca a formação de profissionais capacitados para atuar em diferentes áreas, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da região. A universidade disponibiliza 30 cursos de graduação, 12 programas de mestrado e um doutorado.

A UNILA possui além de seu campus central, outras unidades acadêmicas e administrativas distribuídas pela cidade. Com o crescimento da instituição, o número de unidades chega hoje a seis. Para garantir uma rede metropolitana confiável e escalável, foi necessária uma análise das opções disponíveis, incluindo a consulta a operadoras locais. Foi decidido que a melhor escolha seria a contratação de um serviço de *Multiprotocol Label Switching*, mais conhecido como MPLS, pois além de se ser um serviço seguro é facilmente escalável, permitindo a adição de novas unidades à rede

com facilidade. A contratação desse serviço foi necessária até novembro de 2022, quando deu lugar então a REDECOMEP, que passou a operar desde então.

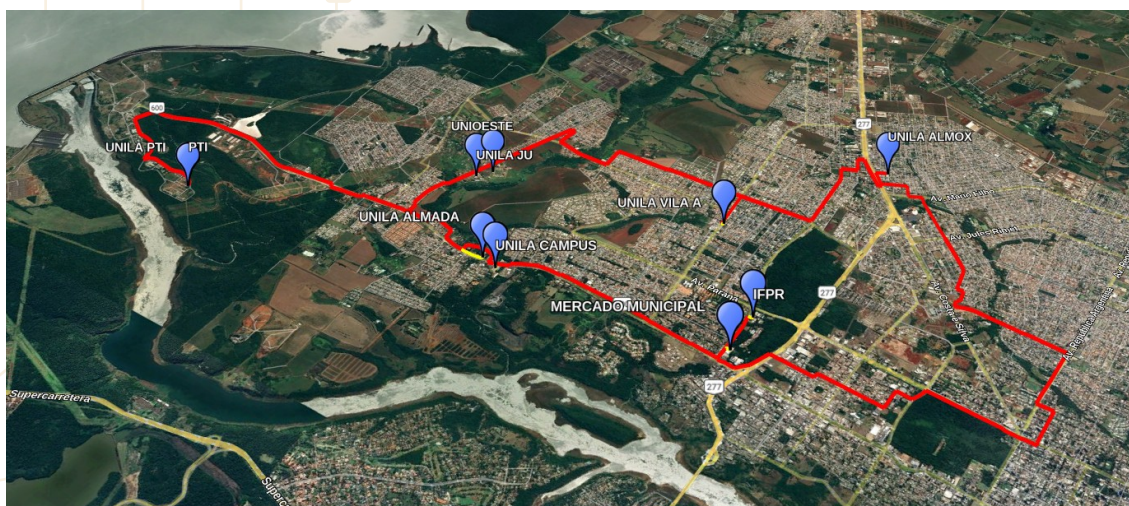
## 2. Métodos

O projeto REDECOMEP realiza a implantação de redes de alta velocidade nas regiões metropolitanas do país conectadas por Pontos de Presença (PoPs) da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), e em cidades do interior com duas ou mais instituições federais de ensino e pesquisa.

Em Foz do Iguaçu, o projeto REDECOMEP conta com a participação de quatro instituições: a UNILA, o Parque Tecnológico de Itaipu (PTI), o Instituto Federal do Paraná (IFPR) e a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

A RNP iniciou o processo de implantação da rede na cidade em 2021, com a escolha da operadora de telecomunicação parceira e a definição do projeto de rede. Em junho do mesmo ano, foi iniciado o processo de passagem de cabeamento pela cidade, que foi concluído no final do primeiro semestre de 2022.

Somente na UNILA, foram utilizados pouco mais de 50 km de cabeamento de fibra óptica para implantação da rede. O caminho utilizado para passagem do cabeamento pela cidade, pode ser observado na figura 1.



**Figura 1. Distribuição do cabeamento de fibra óptica pela cidade**

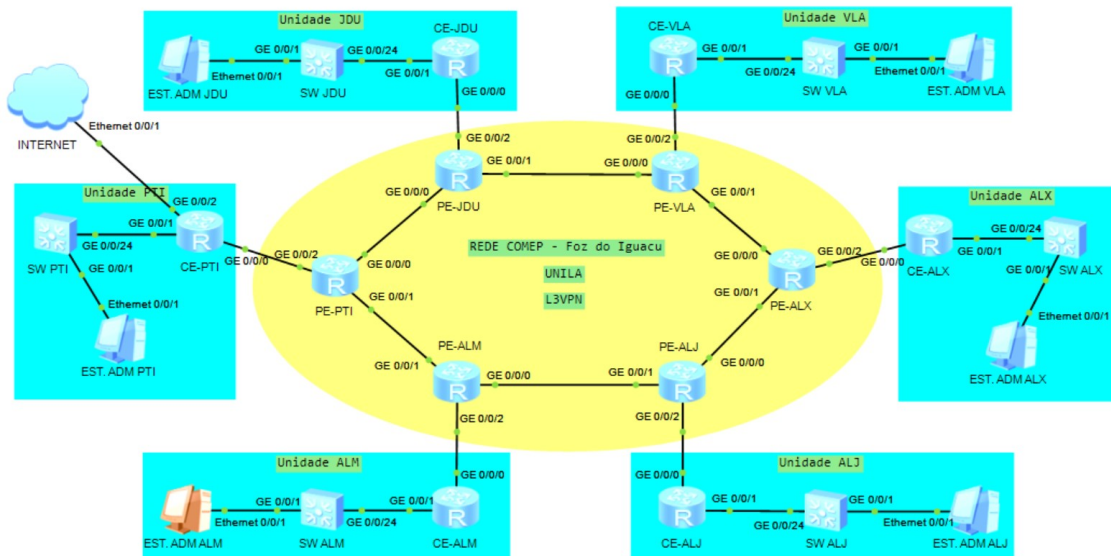
Após a entrega da rede por parte da operadora e homologação dela pela RNP, foi iniciado o processo de entrega dos ativos de rede para as instituições parceiras. Com os equipamentos em mãos, foi possível discutir e definir as tecnologias a serem implantadas na rede.

A topologia escolhida para distribuição da rede foi a de anel, devido à sua capacidade de manter a conectividade mesmo em casos de rompimentos ou falhas em segmentos da rede. Isso ocorre porque o tráfego em uma topologia de anel é bilateral. Cada unidade da universidade foi conectada a outras duas unidades até que o circuito fosse fechado. Essa estrutura pode ser observada na área amarela da Figura 2.

Para interconectar as unidades da UNILA, foi disponibilizado um *switch* da série *CloudEngine S5731-H* para cada local. Esses *switches* possuem 4 interfaces 10GE SFP+, o que permitiu o fechamento do circuito entre as unidades em uma velocidade de 10Gbps, utilizando duas interfaces em cada unidade. Adicionalmente, as outras duas interfaces disponíveis foram utilizadas para conectar os equipamentos internos.



A utilização da MPLS, continuou se mostrando a melhor solução. Para o roteamento interno da rede (IGP) e alcançabilidade dos IPs de *loopback* entre os elementos de rede, o protocolo utilizado foi o OSPF (*Open Shortest Path First*). Para distribuição das *labels* MPLS entre os dispositivos, foi utilizado o LDP (*Label Distribution Protocol*). A comunicação entre os sites foi feita baseada em L3VPN que consiste no estabelecimento de sessões iBGP entre os elementos PEs, utilizando a família VPNv4 para troca das rotas das VPNs.



**Figura 2. Topologia em anel, e tecnologia utilizada (L3VPN)**

Após configurado os equipamentos, a migração da rede ocorreu com sucesso no mês de novembro de 2022. Desde então a rede está operando de maneira estável e segura, trazendo diversos benefícios para a instituição.

### 3. Resultado e discussão

A implantação da REDECOMEP trouxe um benefício significativo em termos de economia. Anteriormente, a universidade gastava em torno de R\$ 40.000,00 anualmente na contratação de serviços de rede metropolitana. Com a nova infraestrutura, a economia gerada permitirá atender a mais demandas da universidade, contribuindo para a melhoria dos serviços oferecidos a comunidade acadêmica.

Um outro benefício de grande impacto proporcionado pela implantação da REDECOMEP foi o aumento significativo na velocidade dos links de interligação. Anteriormente, as conexões eram de 20 a 300Mbps, enquanto que hoje todas as unidades são interligadas a 10Gbps. Essa alta vazão de tráfego beneficia diretamente diversas atividades acadêmicas e administrativas, permitindo o acesso rápido e eficiente a conteúdos digitais e a comunicação em tempo real entre as unidades. Além disso, essa melhoria na velocidade dos links proporciona maior agilidade na realização de projetos e pesquisas, contribuindo para o desenvolvimento acadêmico e científico da instituição.

A alteração da topologia também proporcionou um aumento significativo na disponibilidade dos serviços digitais, devido à redundância fornecida pelo circuito em anel. Anteriormente, o serviço contratado utilizava uma topologia em formato estrela, que apresentava a desvantagem de isolar as unidades em casos de rompimento de fibra.



Ter autonomia sobre a própria rede é um fator benéfico que influencia principalmente na segurança dos dados da instituição. Mesmo que tenha sido exigido um alto nível de segurança na rede anteriormente contratada, a UNILA sendo a única responsável pelos equipamentos é uma garantia significativa de segurança.

#### 4. Conclusões e implementações futuras

Estuda-se a possibilidade de centralização de serviços e ativos como uma futura implantação, algo que não era possível anteriormente devido às limitações da rede antiga. Cada unidade possui seu sistema de *firewall* local, o que implica a necessidade de uma infraestrutura adequada para tal, como servidores, sistemas de refrigeração e *nobreaks*. Com uma rede de alta velocidade e principalmente alta disponibilidade, será possível agora centralizar esses serviços em apenas uma única unidade, permitindo que apenas ativos de acesso à rede, como *switches* e *acesspoints*, sejam instalados nas demais unidades.

Esta alteração na infraestrutura trará economia na compra e manutenção de equipamentos de TI, assim como também nas contas de energia elétrica. Além disso, a equipe técnica terá uma maior facilidade na gestão e manutenção da infraestrutura de rede da universidade.

O projeto-piloto será iniciado em breve com duas unidades, e caso seja bem sucedido, as demais unidades serão integradas gradativamente.

#### Referências

REDECOMEP - <https://www.rnp.br/sistema-rnp/redecomep>

PORTAL UNILA - <https://portal.unila.edu.br/>

PORTAL UNIOESTE - <https://www.unioeste.br/portal/>

PORTAL PTI - <https://www.pti.org.br/>

PORTAL IFPR FOZ - <https://ifpr.edu.br/foz-do-iguacu/>

# Um processo para Implementação de Diploma Digital em uma Organização Pública

Fábio Santos de Mendonça <sup>1</sup>, Magda Tainy Nunes Amaral <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Superintendência da Informação  
Universidade Federal de Sergipe (UFS) – São Cristóvão, SE – Brazil

{fabio.mendonca,tainy2011}@academico.ufs.br

**Resumo.** *O cumprimento de prazos é uma das maiores dificuldades do projeto Diploma Digital. Com constantes atualizações de versão, conector e novas exigências definidas pelo MEC que regularizam a emissão dos documentos de diploma, a equipe de desenvolvimento encontra problemas para cumprir prazos, entregas, atualizações e correções de erros. Portanto, é necessário um processo de implementação organizado, ágil e prático para que as entregas aconteçam em tempo hábil afim da instituição manter a emissão de diploma digital continuamente, atendendo a necessidade da comunidade. Nesse contexto, a STI da Universidade Federal de Sergipe criou um processo de implementação para Diploma digital que será apresentado nesse artigo. Este tem sido um aliado no cumprimento de prazos nas entregas de versões de Diploma Digital.*

## 1. Introdução

As universidades federais de todo Brasil têm enfrentado dificuldades para entregar as versões de Diploma Digital dentro dos prazos definidos pelo MEC. Devido à jovialidade do projeto, frequentemente são disponibilizadas novas versões que necessitam de concomitantes atualizações do conector desenvolvido pelo RapSign. Logo um dos desafios para a implementação de diploma digital é o cumprimento dos prazos de entrega de cada nova versão, já que sua implementação necessita atender as exigências legais. Além disso, o projeto tem o MEC como principal Product Owner (PO), um cliente distante que surpreende a equipe de desenvolvimento com novas definições e curtos prazos de adaptação. As consequências são atrasos nas entregas, suspensão da emissão dos diplomas, não atender as necessidades da comunidade acadêmica e ainda ocasionar multas para a organização caso não atenda ao mínimo instituído pela Portaria 330/2018 no prazo.

Outrossim, a portaria no. 330, de 5 de abril de 2018, instituiu o diploma digital e o tradicional diploma impresso seria obrigatoriamente substituído pelos documentos digitais nas instituições de ensino superiores federais. A partir de 04 de abril de 2022, diploma digital entrou em vigência, após cinco versões, atualmente, o fluxo é integralizado pela documentação acadêmica, histórico escolar parcial e final, diploma digital, lista de diplomas anulados, arquivo de fiscalização e currículo escolar. Além da necessária transformação digital no auge da informatização, algumas motivações para o projeto Diploma Digital é a emissão rápida em relação ao impresso (e ecológica), mobilidade para os mais diversos formatos de tecnologias em tempos de computador, smartphone, tablet, etc; E seguro, pois os documentos são assinados eletronicamente e o formato digital do documento dificulta possíveis fraudes.

Percebe-se, portanto, que a implementação de Diploma Digital necessitava de um processo específico que atendesse as particularidades do projeto. Nesse contexto, a Universidade Federal de Sergipe (UFS), uma instituição federal de ensino superior (IFES), visando o alinhamento com definições do MEC, por meio sua Superintendência de Tecnologia da Informação (STI) vem desenvolvendo suas atividades conforme a metodologia ágil, com técnicas e práticas que auxiliam na rapidez de entregas, divisão de tarefas de modo eficiente e organizado. Bissi (2007, p. 1) esclarece que a metodologia SCRUM “[...] tem por objetivo definir um processo de desenvolvimento iterativo e incremental que pode ser aplicado a qualquer produto [...] proporcionando um excelente entrosamento entre as equipes de desenvolvimento”.

A partir disso, a equipe de desenvolvimento da STI tem dividido suas entregas por pacote de versão do Diploma Digital, inclusive cada nova versão exige uma atualização paralela do conector, incluindo tratativas em produção para registros de diplomas inacabados realizados nas versões anteriores que perdem sua compatibilidade com a versão atualizada. As entregas passam por uma etapa de planejamento que objetiva avaliar, fazer um levantamento das adaptações necessárias e as possibilidades de divisão das tarefas entre a equipe, buscando a simplificação do que será implementado, definindo o Minimum Viable Product (MVP) para atender os prazos e necessidades do cliente.

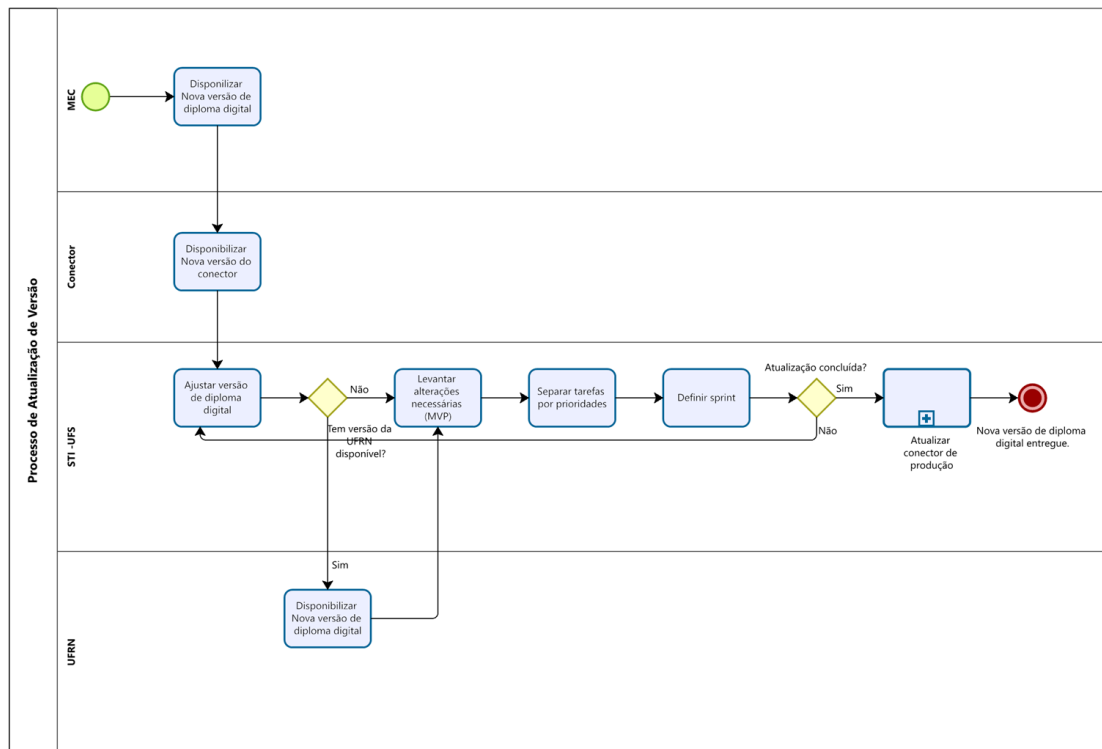
Este artigo apresenta a metodologia para implementação de Diploma Digital utilizada pelo STI que utiliza práticas de agilidade propostas pelo framework Scrum. Dessa forma, é imperativo iniciar o planejamento da entrega pelo mapeamento das funcionalidades, atualizações essenciais e obrigatórias que necessitam de adequação.

Na Seção 2 é detalhado o método utilizado para implementação de Diploma Digital na instituição. A Seção 3 apresenta alguns resultados do processo de implementação utilizando a metodologia proposta. Finalmente a Seção 4 discute conclusões e direcionamentos de trabalhos futuros e em seguida as principais referências utilizadas.

## 2. Método

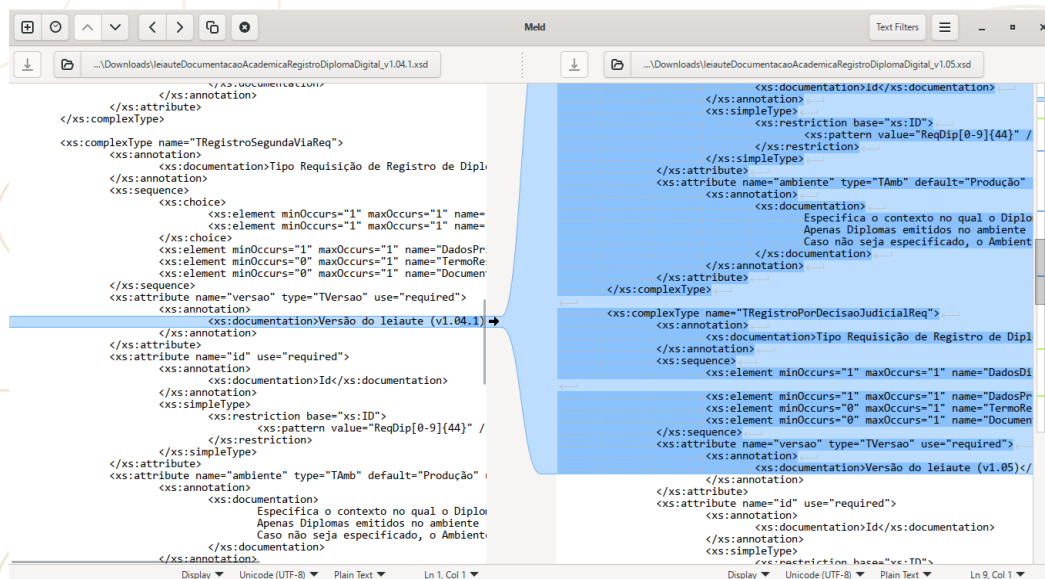
A metodologia proposta para implementar as versões de Diploma Digital é baseada no framework Scrum (Schwaber, 2004). As sprints normalmente possuem duração média de 15 dias, porém em Diploma Digital, a equipe opta por realizar as entregas por pacotes de versão, o que nem sempre se encaixa em apenas uma sprint, como em projetos tradicionais, pois cada versão de diploma exige um ajuste mínimo para funcionar, definido nas tags dos XSDs. Outra particularidade em relação a outros projetos que utilizam metodologia ágil, em Diploma Digital o principal PO é o MEC. Este define os documentos, atributos, definições obrigatórias e não obrigatórias de diploma digital. Além disso, Diploma Digital é realizado em cooperação com a UFRN. Entretanto, devido à demora de disponibilização deste código, a equipe do STI passou a desenvolver localmente sua versão e costuma agregar postumamente as atualizações da UFRN, a fim de evitar discrepância em relação aos outros SIGs.

Nesse contexto atípico, como estratégia para agilizar a entrega e conseguir cumprir os prazos do MEC, a equipe adotou o MVP, mínimo produto viável, e primeiramente são implementados os componentes obrigatórios. Liberada uma nova versão, o processo de desenvolvimento utilizado é composto pelas etapas de pesquisa/estudo da versão, levantamento de quais novas classes e/ou alterações que precisam ser realizadas no módulo de diplomas do SIG e quebra dessas atualizações em tarefas mais prioritárias e/ou obrigatórias para emitir os documentos de diploma.



**Figura 1. BPMN do processo de atualização de versão**

Comumente esse levantamento é realizado em conjunto com o PO do projeto, mas as definições básicas do projeto virem no pacote de versão XSD do MEC, o trabalho da equipe é entender as informações do XSD e identificar as atualizações. Nessa etapa, a utilização do software Meld auxilia na comparação dos arquivos da versão anterior com o atual. Postumamente, essas tarefas são desmembradas para que possam ser distribuídas entre a equipe.



**Figura 2. Meld**

Finalizado o pacote de versão, é organizada a subida de versão que necessita de duas atualizações, tanto via código como do conector de integração com a API do Rap. Além disso, é necessária a atualização do conector e backup da lista de discentes que tiveram seus registros incompletos no conector antigo, ou seja, que foram iniciados na versão antiga do diploma digital e que necessitarão de revogação. Desse modo é concluído o processo de implementação da versão de Diploma Digital.

### 3. Avaliação da estratégia

De acordo com os objetivos da avaliação de qualidade de software, a melhoria de processos e a determinação da capacidade deles, definidos pela norma s ISO/IEC 9126-1[3] e ISO/IEC 9126-4[4], foram analisados os tópicos funcionalidade e eficiência.

Nos primeiros meses, a equipe buscou desenvolver documentação que facilitasse o entendimento do projeto, levantando dados necessários para o preenchimento dos campos, priorizando os requeridos, além disso, comparar as diferenças entre uma versão e outra. A longo prazo, essa coleta de dados possibilitou um conhecimento adquirido de projeto e entendimento facilitaram a implementação de atualizações e correções de defeitos no código. Entretanto, não houve ganho relacionado a erros do conector.

A metodologia Scrum possibilitou maior controle das tarefas, saber quem ficou responsável pelo que, crescimento incremental do projeto pois a cada sprint novas funcionalidades eram adicionadas, a fim de atender as demandas de cada pacote além das necessidades dos usuários finais. Quando uma nova versão de merge era disponibilizada pela UFRN, a equipe do STI possuía uma versão funcional própria e agregava o necessário para não se distanciar do que estava sendo desenvolvido pelos outros SIGs. Além disso, a liberação do merge da UFRN demorava para ser disponibilizada e invés da equipe permanecer parada, esperando realizar o merge de última hora, além de geralmente conter algumas discrepâncias com a realidade da UFS e exigir um tempo maior da equipe nas adaptações que atendessem aqui, a equipe conhecia bem o projeto devido as documentações realizadas ao longos das sprints assim como as necessidades básicas (MVP) para que o sistema funcionasse.



Figura 3. Qualidade

externa/interna de software

Conforme o modelo de qualidade externa e interna que categoriza a qualidade de software em 6 características: funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade; nesse artigo iremos abordar os tópicos funcionalidade e eficiência.

#### 3.1. Funcionalidade



Em relação à adequação, a estratégia utilizada fornece as funcionalidades necessárias para que os usuários consigam ter autonomia na emissão de Diploma Digital, atendendo os seus objetivos.

Quando a acurácia, os chamados de manutenção após a finalização do projeto eram relacionados a erros do conector, que se acumularam com as constantes atualizações e suas incompatibilidades de versões. Diplomas incompletos gerados na versão anterior precisavam ser revogados e deletados do conector, até recente correção da RNP, e o usuário necessitava reiniciar o fluxo de registro dos documentos de diploma digital.

No requisito segurança de acesso, usuário autentica via jwt para ter acesso aos dados de diploma digital, o que garante maior segurança. Relativo a conformidade, os padrões utilizados para implementação das funcionalidades foram padrão DTO, respeitada a LGPD e exigências da portaria do MEC. Há também autenticação via jwt para acesso aos dados do conector.

### 3.2. Eficiência

Em relação ao tempo de resposta, nos primeiros meses sem a estratégia, a equipe teve mais dificuldade para a adequação tanto por falta de uma divisão adequada das tarefas entre a equipe como pela falta de conhecimento das necessidades do projeto. Com os procedimentos, documentação e utilização das ferramentas mencionadas anteriormente, o nível de desempenho aumentou.

Relativo a conformidade, a estratégia adere os conceitos da metodologia ágil, no entanto devido às entregas serem divididas por pacotes de versão, não era possível concluir uma nova versão XSD no prazo de uma sprint (15 dias), como em outros projetos., exceto em casos de pequenas melhorias após a subida de nova versão.

### 4. Resultados

O primeiro avanço obtido com a fase de planejamento que foi estruturada com a aplicação da metodologia ágil na análise das liberações de versões pelo MEC foi a divisão eficiente das atividades para cada um dos membros da equipe. Atividades menores e entregas cumulativas sucessivas são pilares do desenvolvimento ágil com Scrum e, aqui no projeto, permitiu alocação de mais recursos em mais tarefas, já que estas foram refinadas em sucessivas microtarefas durante a cerimônia de planejamento no início da sprint, gerando um maior engajamento da equipe e conseqüentemente um avanço mais progressivo dos objetivos da sprint.

A figura 4 demonstra esse refinamento de tarefa macro em microtarefas, de tal forma que um maior número de recursos do time interagem com a problemática, trazendo tanto ganhos para os recursos como profissionais, agregando a sua experiência e desenvolvimento, quanto para o avanço no objetivo da sprint e/ou na entrega do MVP acordado pelo time.

**Descrição**

Levantamento das classes de Currículo escolar digital:

Classes existentes:

- DadosCurso
- IesEmissora

Classes Inexistentes

- infCurrículoEscolarDTO (Clovijan)
- infEtiquetasDTO (Clovijan)
- DadoEtiquetaDTO (Clovijan)
- infAreasDTO (Clovijan)
- infEstruturaCurricularDTO (Magda)
- UnidadeCurricularDTO (Magda)
- TipoUnidadeCurricularDTO (Magda)
- CodigoUnidadeCurricularDTO (Magda)
- InfCritériosIntegralizacaoDTO (Fabio)
- CritérioIntegralizacaoRotulosDTO (Fabio)
- CritérioIntegralizacaoExpressaoDTO (Fabio)
- SegurancaCurrículoDTO
- jsonCurrículoEscolarBuilder

Obs: Só estão listadas as classes obrigatórias do documento.

---

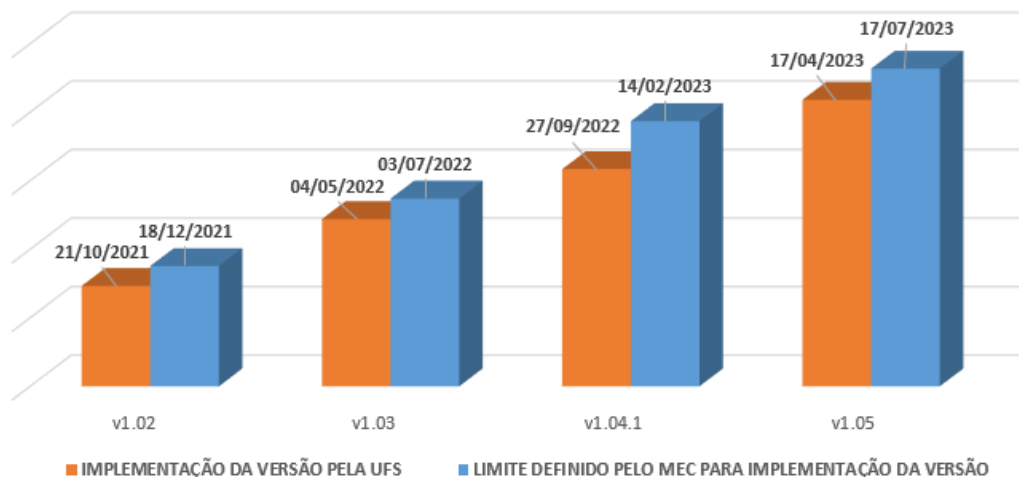
**Subtarefas**

Funcionalidade #62351: (Currículo Escolar) Criar dtos relacionadas a InfCritériosIntegralizacao para o novo xsd currículo escolar

Funcionalidade #62352: (Currículo Escolar) Criar dtos relacionadas a EstruturaCurricular

**Figura 4. Divisão da tarefa de criação das classes de Currículo Escolar Digital**

A priorização de entrega de MVP's também se consolidou necessária para modelo ágil adotado no projeto. De outra forma, com os objetivos da sprint engessados e seguidos estritamente à risca do que foi definido na cerimônia de planejamento, haveriam sucessivos sucessos na sprint por cumprir-se os objetivos propostos inicialmente nas cerimônias, porém muitos “insucessos” na liberação de release verdadeiramente funcionais para os nossos “clientes”, a saber, o departamento de coordenação de curso. Atualmente, com a liberação de sucessivos MVP's que atendem ao mínimo exigido para a correta operação do produto, nossos clientes internos são supridos com as ferramentas de que necessitam para realizar suas operações diárias no âmbito do Diploma Digital, o que permite a equipe de desenvolvimento também estar mais disponível após cada liberação de MVP para atender as dúvidas de uso dos usuários, bem como avaliar pedidos de melhorias e na própria atuação dos demais itens acessórios a versão.

**Data Implementação UFS x Data Limite MEC**

**Figura 5. Gráfico representando o ganho quantitativo**

O gráfico acima representa a data de entrega do pacote por versão ao lado da data limite definida pelo MEC para implementação da mesma. Com uma média de 87 dias antes do prazo limite definido pelo MEC, os clientes internos são suprimidos com o mínimo produto viável para atender a comunidade acadêmica. Em paralelo, a equipe de desenvolvimento implementava melhorias.

## 5. Conclusão

A utilização dos princípios de agilidade, iterativo, incremental, além do conhecimento de projeto da equipe e utilização das ferramentas de gerenciamento como Meld, agregaram valor positivo para o projeto Diploma Digital e são essenciais para o cumprimento de prazos.

Em adição, mesmo sendo o projeto Diploma Digital realizado em cooperação com a versão da UFRN, a demora na entrega de atualizações pela UFRN forçou a equipe do STI a desenvolver localmente sua adaptação para diploma. Essa autonomia de desenvolvimento é um ponto positivo para a universidade, justamente por agilizar as entregas, conseguindo atender os prazos, sem ter obrigatoriamente uma dependência da UFRN, além de enriquecer a equipe com conhecimento de projeto e das tecnologias utilizadas, invés de apenas esperar soluções prontas.

Assim o processo de implementação adotado pelo STI permite organizar as tarefas de cada sprint, quebrando em menores, afim de facilitar a divisão na equipe e busca entregas com o mínimo produto viável, agilizando assim a entrega de um produto funcional e permitindo melhorias de forma incremental à comunidade.

Contudo, algumas dificuldades que persistem mesmo após o processo, a exemplo de mudanças de curso no meio da Sprint, como a extensão de prazos de versão de diploma digital e atualizações constantes do conector da RapSign, nem sempre relacionadas apenas a nova versão de diploma digital, mas também correção de bugs, atrapalham o planejamento da equipe e por vezes dificultam manter a sprint conforme o ideal da metodologia utilizada.

O processo de implementação de diploma digital continua em evolução, visando a entrega da versão 1.05 e conciliar as particularidades de diploma com a metodologia ágil e

consequentemente, atender às necessidades da comunidade acadêmica de forma satisfatória e evolutiva.

## 6. References

Schwaber, K. (2004). Agile project management with Scrum. Microsoft press.

Padilha, P. (2017). Modelagem de um produto mínimo viável de um e-commerce: Estudo de caso na empresa PJ.

Bissi, W. (2007). Metodologia de desenvolvimento ágil. Revista Campo Digital, 2(1).

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 330, de 5 de abril de 2018. Dispõe sobre a emissão de diplomas em formato digital nas instituições de ensino superior pertencentes ao sistema federal de ensino. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 06 de abril de 2018.

## Métricas de projetos de TI – processo e ferramentas

**Núbia S. Rosa Santana dos Santos, Bruno Villela Amigo**

Superintendência de Tecnologia da Informação (STI) – Universidade Federal Fluminense (UFF)

Campus da Praia Vermelha, CEP: 24.210-310 - Niterói – RJ - Brasil

{nubiarosa,brunoamigo} @id.uff.br

**Abstract.** *Monitoring projects is essential for improving the management process, decision-making and the quality of deliverables. Even when the focus is on agility, a minimum of information is needed to understand different scenarios, gaps in processes, and identify risks related to recurring problems in projects. Such metrics should be easy to access and understand, considering the diversity of stakeholders. In this context, this article presents a metrics prioritization process, the representation in Dashboard integrated to the project management tool and the results obtained.*

**Resumo.** *O acompanhamento de projetos é fundamental para a melhoria do processo de gerenciamento, a tomada de decisões e a qualidade dos entregáveis. Mesmo quando o foco é agilidade, o mínimo de informações é necessário para compreensão dos diversos cenários, lacunas em processos, identificação de riscos relacionados a problemas recorrentes em projetos. Tais métricas devem ser de fácil acesso e compreensão, considerando a diversidade das partes interessadas. Neste contexto, este artigo apresenta um processo de priorização de métricas, a representação em Dashboard integrado à ferramenta de gerência de projetos e os resultados obtidos.*

**Palavras-chave:** *Indicadores, Métricas, Projetos.*

### 1. Introdução

O controle e monitoramento de projetos de TI no cenário da STI/UFF utiliza um conjunto de métricas definidas e registradas no plano de medição de projetos, conforme boa prática recomendada pelo MPS.br (2013).

A área de projetos utiliza um modelo híbrido, baseado nas orientações do *Project Management Body Of Knowledge* (PMBOK) e do *framework* ágil *Scrum*. O *Scrum* é um *framework* leve que auxilia pessoas, equipes e organizações a gerar valor por meio de soluções adaptativas para problemas complexos, empregando uma abordagem iterativa e incremental para otimizar a previsibilidade e controlar o risco. Para isso, o *Scrum* combina eventos formais para inspeção e adaptação dentro de um evento de contenção, a *Sprint* (Schwaber e Sutherland, 2020).

O modelo híbrido contempla controles para cada fase do ciclo de vida do projeto e as entregas são realizadas em *Sprints* (2 semanas). Os documentos elaborados durante a fase de execução dos projetos são os relatórios e resumos, os quais contém informações que são insumos para as métricas. A principal fonte de dados dessas métricas é o Redmine, ferramenta utilizada no gerenciamento de projetos.



Em busca de uma solução para publicar e facilitar a análise de métricas de projetos, foi proposto a criação de um *dashboard*, a partir da seleção de métricas de maior relevância para o gerenciamento de projetos. O objetivo da criação do *dashboard* consiste em proporcionar uma alternativa rápida de consulta, dados atualizados periodicamente (*sprints*) para análise de melhorias e tomada de decisão, além de fornecer transparência aos grupos de gestão sobre o andamento dos projetos.

Neste contexto, este artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta informações sobre o modelo de geração de métricas e a arquitetura proposta e a seção 3 apresenta os resultados obtidos. Por fim, são apresentadas as conclusões.

## 2. Métricas de projetos – método e ferramentas

O primeiro passo do processo de automatização na geração de métricas e publicação foi a seleção de métricas de maior relevância para o gerenciamento. O plano de medição de projetos da STI serviu de base para a definição de quais indicadores eram mais relevantes e necessários para compor o *dashboard*. Dessa forma, os indicadores/métricas selecionados foram:

- **Produtividade do time/Produtividade.** O cálculo considera:  $(\text{Pontos de história entregues na Sprint}) / (\text{Número de membros ativos na Sprint})$ . Pontos de história (ph) é uma estimativa de esforço de desenvolvimento de uma pessoa durante um dia (ideal) de trabalho. Além da produtividade, calcula-se também a produtividade média da equipe. Tal métrica é importante para planejar as sprints e estimar o prazo de um projeto. Por vezes, pode-se usar o termo velocidade do time em relação ao número de ph entregues na *sprint*.

- **Produtividade do time / Performance de execução.** O cálculo considera:  $(\text{Pontos de história entregues}) / (\text{Pontos de história planejados})$ . Essa métrica é importante para orientar quanto ao planejamento realizado pela equipe, uma vez que o planejamento da *sprint* é utilizado na definição do prazo de entrega do projeto. Se a equipe não entregar conforme o planejado, é necessário rever algumas questões tais como: estimativa incoerente da equipe, impedimentos que afetam as entregas, complexidade dos requisitos, novos requisitos, dificuldades técnicas, entre outros.

- **Participação do PO em projetos/ Aceitação de requisitos.** O cálculo considera:  $(\text{Número de requisitos com status "aceito pelo cliente"}) / (\text{Número total de requisitos validados})$ . Essa métrica é importante para identificar desvios em relação ao entendimento dos requisitos e/ou falhas na comunicação do projeto. Alguns problemas relacionados: falta de clareza em relação às regras de negócio, falha de comunicação interna e externa, mudanças em requisitos, entre outros.

- **Participação do PO em projetos/ Review realizados.** O cálculo considera:  $(\text{Reviews realizados}) / (\text{Número total de Sprints})$ . Essa métrica é fundamental para garantir que as entregas do projeto estão sendo validadas pelo PO em reuniões de *review* (reunião *scrum*), assim como o alinhamento das regras de negócios entre o PO e a equipe de desenvolvimento. O registro de número total de *sprints* é cumulativo.

- **Aderência ao processo/ Não conformidades.** O cálculo considera o somatório de registro de não conformidades. O PMO utiliza uma *checklist* para registro de tarefas necessárias, de acordo com a categoria do projeto, para avaliar a aderência do projeto ao processo de gerenciamento e requisitos de qualidade. Essa informação é registrada no Redmine, ao final de cada *sprint*.

- Impedimentos ao projeto/Impedimentos. O cálculo considera o somatório de impedimentos. A lista de impedimentos é uma ferramenta que possibilita analisar os detalhes do impedimento, como por exemplo, o código do impedimento e a descrição do risco associado. Os códigos apresentados nessa lista são *hiperlinks* para o impedimento e o respectivo risco no redmine.

- Impedimentos ao projetos/Riscos. O cálculo considera o registro de riscos e as ocorrências de eventos de risco em projetos. O registro de ocorrência é realizado na *Sprint* em que ocorreu o evento. Além de integrar o indicador de impedimentos, os riscos podem compor o indicador de produtividade do portfólio de projetos, a partir da análise de riscos recorrentes.

Além dessas métricas, o *dashboard* apresenta a evolução de(s) projeto(s) e o gráfico de *Gantt*, ambos relacionados ao indicador Progresso dos projetos.

Após a seleção de métricas foi realizado o estudo da base de dados do Redmine para montar os esquemas necessários para a geração das métricas. Algumas adaptações foram realizadas no processo de trabalho, pois alguns dados não constavam no Redmine porque eram imputados manualmente nos documentos de resumos. Então, algumas métricas exigiram customizações no Redmine. Vale ressaltar que a única fonte de informação deste *dashboard* é o Redmine.

Em paralelo ao estudo e modelagem das métricas, foi realizado um estudo das ferramentas disponíveis, assim como modelos para compor a arquitetura proposta. A Figura 1 apresenta a arquitetura utilizada para a implementação do *dashboard* integrado ao Redmine. Conforme visto na Figura 1, o *dashboard* de métricas de projetos está inserido em um ambiente de *Data Warehouse/Business Intelligence*, que são conceitos que descrevem o processo de fornecer informações para apoiar a tomada de decisões de negócios. Na etapa de ETL - processo de extração, transformação e carga de um *data warehouse* - foi utilizado o *software Pentaho Community Edition* para executar tais atividades.

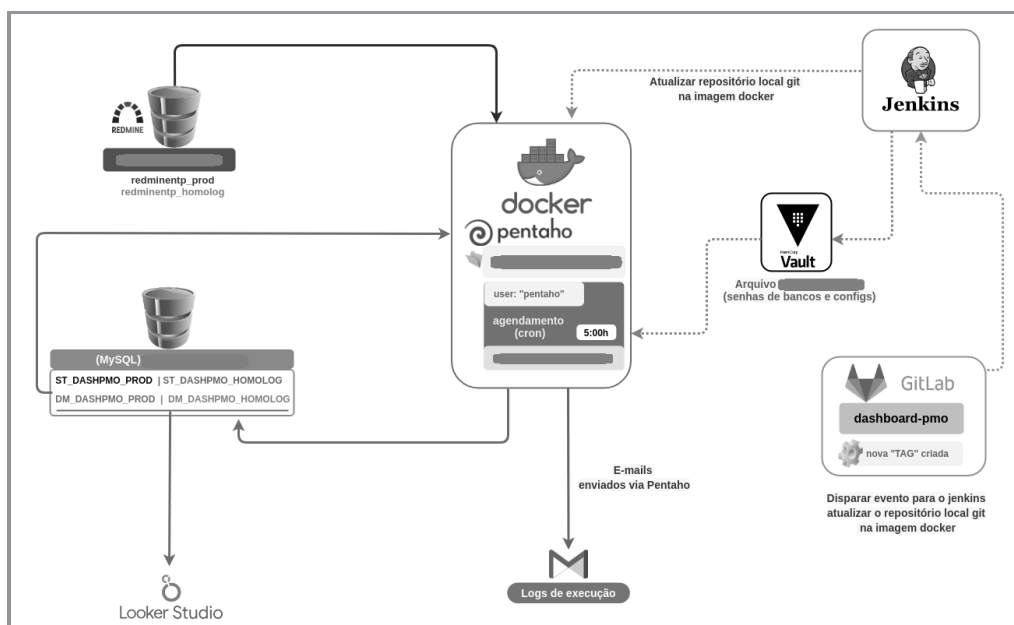


Figura 1. Arquitetura proposta – Redmine e Dashboard

Para a camada de apresentação foi utilizado o *Google Data Studio* (alterado para *Google Looker Studio*), uma ferramenta gratuita para construção de *dashboards* interativos, com suporte a diversos conectores de dados e recursos para compartilhamento de relatórios. De acordo com o processo, ao final de cada *Sprint*, o Redmine deve ser atualizado para que as métricas estejam íntegras no *dashboard*.

### 3. Resultados

A partir das alterações no Redmine e a visualização das métricas no *dashboard* houve melhoria no processo de acompanhamento, pois além de possibilitar a consulta facilitada às informações de projetos, os gráficos também contribuíram para análise comparativa de dados e elaboração de outros relatórios.

A Governança de TI passou a ter acesso facilitado às informações e a área de projetos tem mais controle sobre as métricas, inclusive em relação à aderência ao processo de gerenciamento. O *dashboard* pode ser acessado no portal da Governança de TI da STI/UFF<sup>1</sup>.



**Figura 2. Dashboard - métricas de projetos**

Conforme apresenta a Figura 2 (menu lateral), no *dashboard* os gestores podem acompanhar as métricas detalhadas na seção 2: produtividade do time, performance de execução, evolução dos projetos, aceitação de requisitos, *reviews* realizados, impedimentos, riscos, não conformidades, evolução dos projetos e o *Gantt*.

Considerando o gráfico da Figura 2, pode-se observar que o gráfico contempla um comparativo de projetos quanto à performance de execução. As métricas fornecem dados relevantes para uma análise comparativa entre projetos em um determinado período. Essas informações associadas a outras métricas facilitam a identificação de causas de problemas comuns ou específicos de um projeto.

<sup>1</sup> <https://sti.uff.br/governanca-de-ti/>

Neste contexto, quando um problema ou desvio é identificado a partir de uma métrica, pode-se utilizar outras métricas para obter um entendimento das possíveis causas como, por exemplo: se uma equipe consegue entregar uma produtividade média de ‘x pontos de história por *Sprint*’ e, em um dado momento, a produtividade diminui drasticamente, pode-se averiguar se houve impedimentos registrados no período e, inclusive, algum risco associado. Neste caso, também é importante analisar a métrica de performance e verificar se o planejamento da *sprint* considerou a capacidade do time.

#### 4. Conclusões

Apesar de existir uma ferramenta para controle dos projetos na STI, não havia uma forma automatizada na geração de métricas. A partir da criação do *dashboard* de projetos, pode-se citar algumas melhorias: rapidez na análise das métricas, novos relatórios a partir de métricas derivadas, facilidade na consulta externa aos dados dos projetos, análise comparativa de projetos em relação às métricas, transparência de informações.

O *dashboard* também exigiu uma rotina de atualização dos dados no Redmine contribuindo para uma maior aderência ao processo, já que os insumos para as métricas estão no Redmine. A partir do cruzamento dessas informações, é possível identificar as causas raiz e traçar estratégias para a solução dos problemas. Antes da criação do *dashboard*, não havia gráficos para uma análise comparativa. Quanto às métricas de riscos, pode-se perceber um ganho ao conseguir visualizar os registros em projetos e, inclusive, associados aos impedimentos, fornecendo uma base de conhecimento importante para o tratamento de riscos. O modelo apresentado neste trabalho pode servir de orientação para o controle de métricas de projetos em outras IFES.

Como trabalhos futuros pode-se mencionar a inclusão de novas métricas relevantes no gerenciamento - ações e iniciativas, além de relatório do calendário das datas das cargas e avisos por e-mail de inconsistências devido a algum problema.

#### Referências

- Looker Studio Google (2023) - Looker Studio, Disponível em: <https://lookerstudio.google.com/overview>, Acesso em: Mar. 23.
- MPS (2013), Guia de Implementação – Parte 2: Fundamentação para Implementação do Nível F do MR-MPS-SW, MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro, SOFTEX.
- Pentaho Community Edition (2022) – Download Pentaho – Turn Data into Actionable Insights, Disponível em: <https://www.hitachivantara.com/en-us/products/data-management-analytics/lumada-dataops/data-integration-analytics/download-pentaho.html>., Acesso em: Mar. 23.
- PMBOK (2013), Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®). — Quinta edição.
- Schwaber, K., Sutherland, J. (2020), The Scrum Guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game November.

## Modelo de priorização de demandas aplicado ao processo de compras em uma instituição federal de ensino superior brasileira

Adson A. A. Dantas<sup>1</sup>, Edjane C. da Cruz<sup>2</sup>, João P. P. da Silva<sup>3</sup>, Rute C. P. de Noronha<sup>4</sup>, Chianc L. de Lima<sup>5</sup>, Edivaldo C. de A. Junior<sup>6</sup>, Maria do C. A. de M. F. de Oliveira<sup>7</sup>, André M. Gurgel<sup>8</sup>

<sup>1 2 3 4 5 6 7 8</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)  
Cep: 59078-900 – Rio Grande do Norte – RN – Brasil

[adson.araceli](mailto:adson.araceli@ufrn.br), [edjane.cortez](mailto:edjane.cortez@ufrn.br), [joao.paulo.paiva](mailto:joao.paulo.paiva@ufrn.br), [rute.noronha](mailto:rute.noronha@ufrn.br), [chianc.leocadio](mailto:chianc.leocadio@ufrn.br), [edivaldo.cavalcante](mailto:edivaldo.cavalcante@ufrn.br), [maria.medeiros](mailto:maria.medeiros@ufrn.br), [andmgurgel](mailto:andmgurgel@ufrn.br)@ufrn.br

**Resumo.** *A falta de critérios para priorizar as demandas de contratações públicas configura um desafio administrativo comum a vários órgãos. Nesse contexto, um grupo formado por oito servidores da UFRN desenvolveu a Matriz de Priorização de Compras, um modelo dinâmico fundamentado em dois eixos e doze critérios, que propõe objetividade, clareza e alinhamento entre o planejamento e a execução de compras. Após a sua implementação no ambiente organizacional, foram identificados como benefícios a transparência na escolha dos objetos, o ranqueamento das licitações prioritárias e a aplicação em todas as etapas dos processos. Quanto à limitação, tem-se o curto período observado, insuficiente para testar toda a multiplicidade de itens licitados.*

**Palavras-chave:** *Melhoria de Processos, Contratações Públicas, Priorização de Demandas, Matriz GUT, IFES.*

### 1. Introdução

As compras públicas brasileiras movimentam bilhões de reais por ano. Consideradas um meio para executar as políticas governamentais, atestam o poder de compra do Estado e são um importante vetor de desenvolvimento econômico. Apesar das medidas adotadas para modernizar o sistema, ainda há desafios, sobretudo nas fases de planejamento e instrução do processo licitatório. [Cruz, Oliveira e Gurgel 2020], [Fenili 2018], [Santana 2015].

Nesse contexto, instâncias de controle como Tribunal de Contas da União e Controladoria-Geral da União têm avaliado inconsistências e feito recomendações aos órgãos, com vistas à melhoria da gestão e da governança. Para tal, orientam que processos de contratações de bens e serviços devem ser formalmente estabelecidos, passíveis de monitoramento, avaliação e controle. [Fenili 2018].

No ambiente organizacional, é comum que diversas demandas ocorram simultaneamente, exigindo do gestor a capacidade de criterizar o que merece foco no atendimento, contexto também presente nas contratações institucionais diante das limitações operacionais de cada órgão. [Hoss et al 2015], [Chiavenato 2010].



Na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), as contratações são diversas, numerosas e, por vezes, complexas, compreendendo uma gama de objetos que exigem rotinas administrativas eficientes. Embora tenha processos bem estruturados, até 2021 o início da instrução da fase interna das licitações da UFRN orientava-se somente pelo tempo de espera da demanda e a discricionariedade dos gestores.

A fim de melhorar esse cenário, a equipe de trabalho desenvolveu a Matriz de Priorização de Compras, um modelo dinâmico fundamentado em eixos estratégicos e critérios objetivos, capaz de assimilar os requisitos legais e as características da instituição. Como *input*, tem-se os pacotes de planejamento formalizados a partir da execução do Plano de Contratações Anual (PCA) vigente.

O modelo teórico baseia-se em critérios alusivos à Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência). A técnica desenvolvida por Kepner e Tregoe (1981) permite ao gestor priorizar ações diante de cenários ou demandas concorrentes. Para classificação dos problemas, a gradação utiliza a escala de 1 a 125, cuja variação determina a importância dada ao problema, tendo prioridade de resolução o que apresentar maior escore [Marino e Vasconcelos 2021], [Kepner e Tregoe 1981].

De forma ajustada, esta proposta alinha-se à GUT quanto às métricas utilizadas para pontuação de seus critérios, porém com escala de 0 a 5. Ademais, enquanto a referência original trata do produto dos fatores, na versão adaptada do modelo optou-se pela soma dos critérios de forma compensatória, os quais totalizam até 25 pontos.

Nesse sentido, a Matriz de Priorização de Compras é um artefato de apoio à tomada de decisão durante a fase interna de compras, que abrange do planejamento à formalização do pregão; e se propõe a adicionar valor ao macroprocesso de contratações, pois evidencia as prioridades institucionais. Portanto, o objetivo deste artigo é apresentar a estruturação e execução prática da proposta no contexto da UFRN.

## 2. Métodos

Esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, cuja abordagem metodológica é o estudo de caso, sendo também um estudo descritivo do ponto de vista dos seus resultados [Sampieri, Collado e Lucio 2013], [Flick 2013]. Para atender ao objetivo do estudo, optou-se pela triangulação de diferentes meios de coleta de dados: a pesquisa documental, a observação participante e o grupo focal.

O desenvolvimento da pesquisa foi dividido em 3 etapas: diagnóstico do processo de compras; construção dos critérios objetivos para pontuação e classificação de demandas; e intervenção no processo para aplicar o modelo de priorização. As etapas 1 e 2 transcorreram de setembro de 2021 a março de 2022, enquanto a terceira ocorreu a partir de junho de 2022 até o presente.

O estudo teve início com uma análise do macroprocesso de contratações, focado na fase interna, via oficinas de mapeamento com executores do processo, junto com a observação participante. [Sampieri, Collado e Lucio 2013], [Flick 2013]. Buscou-se atuar em pontos de melhoria capazes de mitigar riscos e definir a prioridade no atendimento de demandas. Essa intervenção no fluxo advém da abordagem *lean* de melhoria de processos [Liker 2005].

Ainda na etapa de diagnóstico, foi realizada pesquisa documental [Flick 2013] sobre os registros no sistema de informações gerenciais da Instituição, a fim de se obter o recorte anual das demandas e o respectivo montante. Nessa fase também foram examinados os documentos inseridos na instrução dos pedidos realizados pelos requisitantes.

Para fonte de elicitação dos critérios, foram observados os dispositivos legais, as políticas e os planos vigentes na UFRN e a experiência dos agentes de compras. Adotou-se, ainda, a técnica de grupos focais com os atores envolvidos, visando a maturação dos critérios, seus valores e sua operacionalização. Como meio de interpretação desses grupos, fez-se uso da análise do conteúdo, da qual resultou a modelagem dos doze critérios, categorizados em dois eixos temáticos. [Bardin 2016].

### 3. Resultados

Por se tratar de uma proposta que impactaria o fluxo processual de compras como um todo, em março de 2022 a Matriz de Priorização de Compras foi validada pelo Comitê de Gestão e Priorização de Aquisições e Contratações (CGPAC), instância de governança de compras composta por membros da alta gestão da IFES, conferindo o respaldo institucional necessário. Concluída a validação, a ferramenta tem sido aplicada na Diretoria de Compras desde junho daquele ano.

O modelo é composto por dois eixos que totalizam doze critérios. Enquanto o Eixo Impacto busca medir a relevância das contratações no desenvolvimento dos serviços prestados pela UFRN, e contempla os critérios descritos na figura 1 abaixo; o Eixo Operacionalização refere-se ao levantamento das informações sobre os procedimentos realizados durante a execução do processo licitatório, balizando os dados das diversas fases do processo, conforme ilustrado na figura 2.

CRITÉRIOS	EIXO IMPACTO	PONTUAÇÃO
Estratégico	A demanda está indicada em documentos estratégicos como PDI, PLS, PCA, PDTI.	0 a 2
Orçamentário	O valor estimado da contratação é classificado conforme os limites estabelecidos pela norma vigente.	0 a 3
Conformidade	O objeto é destinado a atender a normativos legais e infralegais ou recomendações dos órgãos de controle	0 ou 1
Crédito Adicional	A demanda é contemplada com recursos oriundos de créditos adicionais: suplementares, especiais ou extraordinárias	0 ou 1
Finalidade	A demanda é destinada a atender alguma atividade finalística da instituição	0 ou 1
Abrangência	O alcance da demanda em nível institucional, considerando a quantidade de unidades beneficiadas.	0 a 2

**Figura 1 - Descrição dos critérios do Eixo Impacto**

CRITÉRIOS	EIXO OPERACIONALIZAÇÃO	PONTUAÇÃO
Características da Aquisição	Identifica as principais características do bem a ser adquirido, com graduações conforme o nível de complexidade do objeto.	0 a 3
Características do Serviço	Identifica as principais características do serviço a ser contratado, com graduações conforme o nível de complexidade do objeto.	0 a 5
Mercado Fornecedor	Avalia as condições que o mercado oferece para atender as demandas apresentadas.	0 a 2
Histórico da licitação	Verifica se o processo de compras possui, exclusivamente, itens fracassados, desertos ou cancelados em licitações anteriores.	0 ou 1
Continuidade	Averigua se o processo de compras atende uma demanda com característica contínua, cuja interrupção afetaria os serviços essenciais da instituição	0 ou 1
Tempo	Registra a data do recebimento do processo no setor competente, para atribuir maior pontuação de acordo com a ordem de chegada.	0 a 3

### Figura 2 - Descrição dos critérios do Eixo Operacionalização

Esses critérios atendem a escalas determinadas, atribuindo-se pontuação a cada um deles para se obter o Score de Priorização de Compras (SPC). Este, por sua vez, será o resultado da soma dos eixos, os quais totalizam, no máximo, vinte e cinco pontos.

Como a ferramenta apresenta a ordem dos objetos prioritários a serem licitados, o resultado da Matriz pode oferecer ao processo decisório maior transparência, publicidade, aferição de indicadores de desempenho e a correspondência entre planejamento e execução orçamentária. O seu funcionamento consiste em sopesar os eixos e critérios variados, que consideram desde o impacto da contratação para a comunidade universitária até a condução processual realizada pelos agentes de compras.

A Matriz é utilizada no momento anterior à pesquisa mercadológica, etapa que marca o início do tratamento da demanda na Divisão de Fase Interna de Compras (DFI), integrante da Diretoria de Compras. A cada levantamento concluído, torna-se possível receber um novo processo no fluxo. Desse modo, o objeto com maior pontuação é selecionado e a equipe, conforme disponibilidade, começa o trabalho de instrução.

Em caso de empate entre demandas, o enquadramento da necessidade como Crédito Adicional (Eixo Impacto) é o primeiro critério de escolha. O segundo parâmetro para desempate é Tempo (Eixo Operacionalização), que considera a data e hora do envio do processo pela Divisão de Planejamento e Gerenciamento de Compras (DPGC) à DFI. Logo, os processos com maior tempo de espera passam a ser ordenados em posição superior, referenciados pela faixa temporal estabelecida.

A figura 3 abaixo representa o recorte do primeiro resultado prático do modelo, no qual os processos de prestação de serviço de apoio administrativo e atividades agropecuárias com dedicação de mão de obra figuram como destaque em relação aos demais. O ordenamento obtido como um todo está alinhado às necessidades administrativas e acadêmicas presentes naquela ocasião, uma vez que esses serviços específicos são de extrema importância para a continuidade das atividades desempenhadas na Universidade.

NÚMERO DO PROCESSO	OBJETO	SCORE
23077.051841/2020-49	TERCEIRIZAÇÃO APOIO ADMINISTRATIVO E LOGÍSTICO	18
23077.029203/2020-41	TERCEIRIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA PARA ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS	15
23077.056861/2021-97	SERVIÇO DE COLETA, TRANSPORTE E TRATAMENTO DE RESÍDUOS	12
23077.098395/2021-17	AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS E LABORATORIAIS (1)	11
23077.037307/2020-20	AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA PARA AS BIBLIOTECAS DA UFRN	9

Figura 3 - Score da Matriz de Priorização de Compras

## 4. Conclusão

Na UFRN, a impossibilidade de execução simultânea de todas as compras e a ausência de critérios objetivos e transparentes para priorizar os processos dificultavam o trabalho discricionário dos gestores, sobretudo em estabelecer a ordem de atendimento das demandas acadêmicas e administrativas. Esse cenário desencadeava empecilhos e

descompassos no fluxo das contratações públicas, além de gerar insatisfação entre os requisitantes preteridos.

Nessa perspectiva, como aspectos relevantes de melhoria pode-se elencar a aprovação do modelo pelo CGPAC, e a simplicidade para operacionalizar a ferramenta, o que facilitou a sua adesão pela equipe de compras. Transcorridos onze meses desde a implementação da Matriz de Priorização no setor, os principais benefícios identificados são: i) a transparência do processo de escolha dos objetos; ii) o ranqueamento das licitações prioritárias, a partir de critérios objetivos; e iii) a possibilidade de aplicação dos resultados em todas as etapas dos processos.

Como a ativação da Matriz depende da chegada dos processos de planejamento à DFI durante a execução do PCA vigente, os resultados limitaram-se aos objetos inseridos naquele recorte temporal. Portanto, o curto período de tempo observado não foi suficiente para testar toda a multiplicidade de objetos demandados pela instituição. Quanto aos demandantes, sua atuação prevalece na fase de planejamento, momento anterior ao *start* do modelo.

## 5. Referências

- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (3a reimp.). São Paulo: Edições 70.
- Chiavenato, I. (2010). *Administração nos novos tempos*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Cruz, E. C., Oliveira, T., & Gurgel, A. M. (2020, set./dez). Desenvolvimento de um framework para o planejamento de compras públicas: estudo em uma Universidade Federal. *Revista de Gestão e Projetos*, 11(3), p.94-116.
- Fenili, R. (2018). *Governança em aquisições públicas: teoria e prática à luz da realidade sociológica*. Niterói/RJ: Impetus.
- Flick, U. (2013). *Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes*. Porto Alegre: Penso.
- Hoss, O., Bromberger, V., & Sousa, A. F. (2012). Simulação de cenários: estudo de caso nas fontes de recursos da fundação de apoio à educação, pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco. *Revista Ibero-Americana de Estratégia*, 11(3), 172-204.
- Kepner, C. H., Tregoe, B. B. (1981). *O administrador racional*. São Paulo: Atlas.
- Liker, J. K. (2005) “O modelo Toyota de Produção: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo” Porto Alegre: Bookman.
- Marino, R.; Vasconcelos, A. L. F. S. (2021). Melhorias nas práticas de governança corporativa e compliance nas cooperativas operadoras de planos de saúde à luz da Resolução Normativa nº 443/2019. *Pensar Contábil*, v. 23, n. 82, p. 4-22.
- Sampieri, H., Collado, F., & Lucio, B. (2013). *Metodologia de pesquisa [recurso eletrônico]*. 5.ed. Porto Alegre: Penso.
- Santana, J. E. (2015). *Planejamento nas licitações e contratações governamentais: estratégias para suprimentos públicos*. Curitiba/PR: Editora Negócios Públicos.



# Implantação da arquitetura de processos da Unidade Embrapii - Instituto Metrópole Digital, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Rosaneide M. G. da Silva<sup>1</sup>, André M. Gurgel<sup>2</sup>, Itamir de M. B. Filho<sup>3</sup>, Adson A. A. Dantas<sup>4</sup>, Luan D. P. Nascimento<sup>5</sup>

<sup>1 2 3 4 5</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)  
Cep: 59078-900 – Rio Grande do Norte – RN – Brasil

[rosaneide.garcia@imd.ufrn.br](mailto:rosaneide.garcia@imd.ufrn.br), [andmgurgel@gmail.com](mailto:andmgurgel@gmail.com),  
[itamir.filho@imd.ufrn.br](mailto:itamir.filho@imd.ufrn.br), [adson.araceli@ufrn.br](mailto:adson.araceli@ufrn.br), [luan.nascimento@ufrn.br](mailto:luan.nascimento@ufrn.br)

**Resumo:** A pesquisa qualitativa, do tipo pesquisa-a o, apresentou o processo de concep o e implanta o da arquitetura de processos da Unidade Embrapii - Instituto Metrópole Digital, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Os dados foram coletados por meio de grupo focal, análise documental e reunião com especialistas, cuja análise ocorreu com o uso da técnica de análise temática. Os resultados demonstraram viabilidade para a implanta o da arquitetura de processos e também direcionam   implementa o da Gestão de Processos de Negócios (BPM) na Unidade. Como encaminhamento futuro, pretende-se modelar os processos, medir e estabelecer o ciclo de melhoria contínuas.

**Palavras-chave:** BPM, arquitetura de processos, Unidade Embrapii, projetos de PD&I.

## 1. Introdu o

O Instituto Metrópole Digital (IMD)   uma Unidade Acadêmica Especializada, integrante da estrutura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que tem como missão “promover o desenvolvimento de um polo regional em Tecnologia da Informa o (TI)” [UFRN 2019]. Nessa perspectiva, entre os objetivos estabelecidos no art. 3  do seu Regimento Interno, estão “[...] VII - ampliar os mecanismos de coopera o com outras institui es de ensino e pesquisa, agências de fomento, empresas e demais entidades da sociedade e órgãos nacionais e internacionais do setor de TI”.

No ano de 2022, no cumprimento de seus objetivos institucionais, o IMD empregou esforços integrados para se credenciar na Chamada 02/2021, promovida pela Empresa Brasileira de Pesquisa e Inova o Industrial (Embrapii), na linha de atua o de “Internet das Coisas (IoT)” e sublinha de “Aplica es Inteligente em Nuvem”, se tornando, então, uma Unidade Embrapii (UE).

  importante destacar que a Embrapii se trata de uma Organiza o Social qualificada pelo poder público no ano de 2013, cuja missão   “contribuir para o desenvolvimento da inova o na indústria brasileira através do fortalecimento de sua colabora o com institutos de pesquisas e universidades” [Embrapii 2023].

Nesse sentido, uma etapa muito importante das a es para a cria o da UE dentro da estrutura organizacional do IMD   a estrutura o dos processos, sob a  tica de gestão de processo de negócios (BPM), uma vez que essa abordagem pode proporcionar significativas melhorias no desempenho da organiza o e também pode garantir conformidade em todas as suas atividades [Brocke & Rosemann 2013].



Entretanto, em virtude da UE/IMD estar imersa em uma Unidade Acadêmica Especializada que não possui cultura em BPM, ela deverá seguir os objetivos estratégicos pré-definidos no regimento e o ciclo de implantação do BPM na Unidade [Branco 2016; Brocke & Rosemann 2013] será adaptado para percorrer os direcionadores estratégicos, a arquitetura de processos, a medição, melhoria e refinamento da arquitetura.

Assim, o presente estudo tem como objetivo geral **“apresentar a implementação da arquitetura de processos da Unidade Embrapi/Instituto MetrÓpole Digital (UE/IMD)”**. Para tanto, a pesquisa percorrerá os seguintes objetivos específicos: (OE1) Compreender a Cadeia de Valor da UE/IMD; (OE2) Caracterizar o processo de negócio; (OE3) Definir o mapa do processo de negócio.

Essa é a fase inicial da implantação do BPM na UE/IMD e espera-se que, ao final deste trabalho, a Unidade alcance algum nível de maturidade em gestão de processos, para avançar nas etapas de medição, modelagem e refinamento e melhoria contínua dos processos.

Por fim, este trabalho está estruturado da seguinte forma: na seção 2 descreve-se o método utilizado para criação da arquitetura; na seção 3 demonstram-se os resultados e discussões sobre a arquitetura; e na seção 4 apresentam-se as conclusões .

## 2. Métodos

Trata-se de pesquisa de natureza qualitativa, com a abordagem do tipo pesquisa-ação, sendo também um estudo descritivo sob o ponto de vista dos seus resultados [Sampieri, Collado & Lucio 2013].

A população do estudo foi composta pelo conjunto de processos estabelecidos no Manual de Operações da Embrapii e a amostra contemplará apenas um processo primário da Unidade, denominado “Prospectar e Negociar”. Após a definição da arquitetura, serão implantados todos os processos da população citada na Unidade Embrapii/IMD.

Os sujeitos da pesquisa foram constituídos pelo integrantes do time multisetorial de implantação dos processos da UE/IMD, a saber: (i) Coordenador da UE/IMD, Diretor de Tecnologia da Informação e Pesquisador; (ii) Vice-coordenador da UE/IMD e Diretor do Parque Tecnológico; (iii) Diretor de Projetos e Pesquisador; (iv) Servidora Técnica-Administrativa com experiência em implantação de BPM; (v) Servidora Técnica-Administrativa com experiência em apoio a processos de negócios; e (vi) Empresa de consultoria em captação de projetos financiados pela Embrapii.

Os procedimentos de coleta e análise de dados ocorreram de forma simultânea, à medida em que os dados estavam sendo coletados, por meio de grupo focal com os sujeitos da pesquisa, bem como por meio de documentos e reuniões com especialistas em Unidades Embrapii e com o representante da EMBRAPII.

Em seguida, realizou-se as transcrições dos áudios do grupo focal e das reuniões. Logo após, iniciou-se o processo de análises dos dados, cuja técnica aplicada foi a análise temática, que consistiu em identificar unidades de análises (frases e parágrafos relevantes) e alocar aos seguintes temas pré-definidos: “cadeia de valor”, “caracterização do processo” e “mapa do processo”.

Os documentos utilizados na análise documental foram: (i) Regimento Interno do IMD; (ii) Plano de Ação da UE/IMD; (iii) Manual de Operações da Embrapii; (iv) Resolução nº 001/2022-CONSPE/CONSAD; e as análises também ocorreram pelos mesmos temas indicados nas etapas de grupo focal e reuniões (cadeia de valor, caracterização do processo e mapa do processo).

Por fim, as próximas seções apresentarão os resultados da pesquisa, incluindo a contextualização, lógica e detalhamento da arquitetura dos processos da UE/IMD.

### 3. Resultados e Discussão

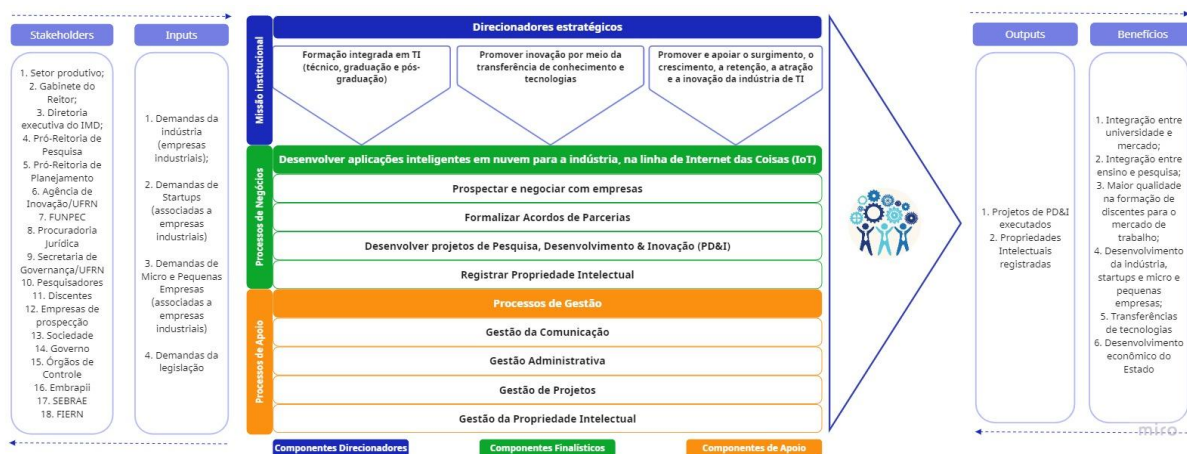
A primeira etapa da pesquisa consistiu em identificar os elementos constituintes da cadeia de valor da UE/IMD, conforme resultados das análises documental, reuniões e grupo focal citadas na Seção 2. Com isso, foi realizado um alinhamento entre os processos da Unidade e os objetivos estratégicos do IMD, sendo “Desenvolver Aplicações Inteligentes em Nuvem para a Indústria, na linha de IoT” o principal processo primário e os “Processos de Gestão” os de apoio, estabelecendo-se, assim, a hierarquia desses processos.

Vale ressaltar que a UFRN, bem como o IMD, ainda não têm estabelecidas arquiteturas de processos e, por essa razão, a arquitetura de processos da UE teve como base apenas os objetivos estratégicos do IMD.

Desse modo, os demais processos de negócios associados ao principal processo primário são os que efetivamente irão gerar valor para os clientes e serão suportados pelos processos de gestão [Figura 1]. Além disso, também foram identificados os elementos que, de alguma forma, estão relacionados com a cadeia de valor da UE/IMD, tais como: principais stakeholders, incluindo os clientes; inputs; outputs; e benefícios decorrentes dos outputs [Figura 1].

Essa identificação se fez importante uma vez que também demonstrou a arquitetura de negócios da UE/IMD e, portanto, o melhor entendimento sobre o que deverá ser feito, como será feito, para quem será entregue e quais valores serão gerados para os stakeholders, traduzidos em benefícios. Essa reflexão é necessária, visto que a UE/IMD se trata de uma instituição pública que, como tal, é obrigada a seguir a finalidade pública. Ademais, entender todos os elementos do negócio ajuda na tomada de decisões estratégicas, que também envolvem melhoria de processos.

Diante do exposto, a Figura 1 traz a representação da cadeia de valor e dos elementos que a orbitam, permitindo uma melhor compreensão e visualização da relação entre os processos de negócios, de apoio e suas relações com os objetivos estratégicos do IMD e a composição dos elementos que se relacionam com a cadeia.



**Figura 1. Cadeia de Valor da Unidade Embrapii.**

Na cadeia de valor da UE/IMD é possível identificar que a parte superior destacada em azul da Figura 1 apresenta os objetivos estratégicos que deverão ser atingidos; ao centro,

destacado em verde, estão os processos de negócios; abaixo, na cor laranja, os processos de gestão que suportarão os de negócios; do lado esquerdo estão os elementos que geram entradas no processo, como os stakeholders e inputs; e, do lado direito, os outputs e benefícios.

Vale destacar que essa cadeia se retroalimenta de maneira cíclica, conforme indicam as setas nas bordas superior e inferior, pois o cliente gera uma demanda que será entregue pela UE/IMD e, a partir dos benefícios ou de outras necessidades, o cliente poderá demandar uma nova solução, algumas vezes incremental, como continuidade do processo de PD&I.

Essa retroalimentação deverá se fortalecer conforme a capacidade da UE/IMD de entregar valor para os clientes e demais partes interessadas, principalmente mediante a melhoria contínua de seus processos. Por essa razão é muito importante que o time da UE/IMD compreenda a arquitetura dos processos e mantenha engajamento na implantação do BPM, que deverá resultar na gestão por processos. Os benefícios institucionais decorrentes disso serão muitos, entre eles estão: melhor competitividade da UE/IMD entre demais Unidades; maior capacidade de entrega das soluções para as empresas; melhor qualidade das entregas; assertividade nas prestações de contas, evitando glosas; crescimento da maturidade em gestão de processos; dentre outras.

Finalizada essa etapa, partiu-se para a caracterização do processo. Deste modo, após definir a amostra e analisar os dados dos documentos citados na Seção 2, elaborou-se a caracterização do processo de “Prospecção e Negociação”, fazendo uso do formulário adaptado e proposto por Branco (2016), conforme:

### Quadro 1. Caracterização do processo.

Processo Nível 1: Prospectar e Negociar		
Guides		
<b>Políticas, legislação, normas:</b> Princípios da adm. pública; Lei n.º 8.248/91; e Manual de operações da Embrapii	<b>Indicadores/metasp:</b> Nº de empresas contatadas 20 empresas contatadas (ano 1); 40 empresas contatadas (anos 2, 3 e 4); 4 propostas formalizadas (ano 1); 8 propostas formalizadas (anos 2, 3 e 4)	
Inputs	Processos Nível 2	Outputs
1. Empresas de prospecção; 2. Pesquisadores int. e ext.; 3. Equipe de prospecção; 4. Eventos	1. Contatar empresas; 2. Organizar eventos para o público-alvo da UE; participar de eventos estratégicos para prospecção	1. Empresas contatadas; 2. Propostas apresentadas
<b>Dono(s) do Processo:</b> Encarregado de prospecção	<b>Áreas envolvidas:</b> UE/IMD; Dir. de Projetos; Metrópole Parque; Assessoria de Com.; Empresas de prospecção	<b>Sistemas de informa�es:</b> SRinfo

Em rela o ao Quadro 1, cabe destacar que os indicadores e metas foram extraídos do plano de a o da UE/IMD e os processos de Nível 2 acompanham a estratégia para atingir as metas pactuadas e gerar valor para o cliente, pois pretende-se entregar ao cliente, além de produtos de PD&I, desenvolvimento tecnológico, sustentabilidade, segurança, confiabilidade, etc. Outro ponto que merece destaque   que há vários setores envolvidos, entretanto, o foco principal   no processo, onde o dono do processo estará responsável por integrar todas as áreas que impactam diretamente no sucesso das entregas, incluindo os recursos necessários.

Por fim, atingidos os OE1 e OE2 foi possível compreender e elaborar o mapa do processo, conforme Figura 2, cujos processos ainda serão modelados detalhadamente.



**Figura 2. Mapa do processo.**

Concluído o mapa tem-se a arquitetura que irá subsidiar a modelagem e implantação de todos os processos da UE constantes no Manual de Operações da Embrapii (2020).

#### 4. Conclusões

Este trabalho compõe a etapa preliminar da implantação de BPM na UE/IMD. Constatou-se que após todas as ações de pesquisa, o objetivo geral do estudo foi plenamente alcançado, com o desenvolvimento e implementação da arquitetura de processos na Unidade, mediante validações pelo time de implantação e pelo especialista em BPM, demonstrando-se viável.

É importante destacar que um dos fatores de sucesso nessa implementação de arquitetura é o fato do time de implantação ser multisetorial e o foco do trabalho ser no processo e não nos setores. A integração do time trouxe muitos benefícios para a construção da arquitetura, os quais podem-se citar: visão ampla do negócio e do processo; troca de experiências com lições aprendidas; engajamento; aprimoramento da arquitetura; sentimento de colaboração. Entende-se que este foi o primeiro e importante passo para implantar uma cultura de processos na UE/IMD.

Durante a condução da pesquisa, a equipe enfrentou o desafio da falta de cultura em processos no IMD. No entanto, para superar esse obstáculo, optou-se por compartilhar os resultados com outros colaboradores que não estavam envolvidos na pesquisa, permitindo que também contribuíssem para o trabalho.

Assim, esse trabalho é balizador de todas as demais fases da implantação do BPM e as próximas etapas deverão abranger a modelagem, medição e refinamento de todos os processos envolvidos.

#### 5. Referências

- Branco, G. (2016). "Proposta de Framework para a Construção da Arquitetura de Processos: o caso de uma Instituição Federal de Ensino Superior". Porto Alegre.
- Brocke, J. Rosemann, M. (2013). "Manual de BPM: Gestão de Processos de Negócios". Porto Alegre: Bookman.
- EMBRAPII. (2020). "Manual de Operação Embrapii". Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, M. D. P. B. (2013) "Metodologia de Pesquisa", 5ª ed. Porto Alegre: Penso.
- UFRN. (2019). "Regimento Interno do Instituto MetrÓpole Digital". Universidade Federal do Rio Grande do Norte.
- UFRN. (2022). "Plano de Ação da Unidade Embrapii - Instituto MetrÓpole Digital". Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

# O papel do Escritório de Processos como agente intermediário no desenvolvimento de sistemas: o caso da Universidade Federal de Pelotas

**Milton Luis Rodrigues Bresque<sup>1</sup>, Clara Denise Kegles Porto<sup>1</sup>, Julio Carlos Balzano de Mattos<sup>1</sup>, Catarina de Quadros Macedo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Superintendência de Gestão da Tecnologia de Informação e Comunicação (SGTIC) – Universidade Federal de Pelotas (UFPel)  
Pelotas – RS – Brasil

{milton.bresque, clara.porto, julio.mattos, catarina.macedo}@ufpel.edu.br

**Abstract.** *The current article has the purpose to describe the role of the Office of Processes in the development of systems/modules at UFPel. To this end, the methodology used by the EP to facilitate communication between the Business Area and the Information Systems Coordination was described. In this way, it is possible to avoid failures, rework, optimize the service execution time and identify bottlenecks and possible actions to improve the process, generating a more efficient and effective automation.*

**Resumo.** *O presente artigo tem como propósito descrever o papel do Escritório de Processos (EP) no desenvolvimento dos sistemas/módulos realizado pela Coordenação de Desenvolvimento de Sistemas (CSI) da UFPel. Para tanto, foi descrita a metodologia utilizada pelo EP para facilitar a comunicação entre a Área de Negócios e a CSI. Desse modo, é possível evitar falhas, retrabalho, otimizar o tempo de execução do serviço e identificação dos gargalos e possíveis ações de melhoria no processo, gerando uma automação mais eficiente e eficaz.*

## 1. Introdução

As organizações da administração pública enfrentam constantemente o desafio de promover eficiência operacional, o que exige gerir capacidades, novas tecnologias, expectativas e necessidades da comunidade. Visto que, são influenciadas por diversas transformações, sejam sociais, econômicas, políticas ou tecnológicas, que lhes lançam novos desafios (Bianchi et al 2010). Nesse sentido, a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) busca soluções de tecnologia da informação que promovam a disponibilidade, a confiabilidade, a autenticidade, a agilidade e a transparência das informações através da automação dos processos desenvolvida pela Coordenação de Sistemas de Informação (CSI) da Superintendência de Gestão da Tecnologia de Informação e Comunicação (SGTIC).

Segundo Affonso et al (2018), o aumento da conectividade vem transformando as práticas de trabalho nas organizações públicas com o uso de ferramentas de trabalho em grupo e com a integração de sistemas por meio da utilização de redes, modificando os antigos processos de trabalho e a forma de relacionamento entre servidores e usuários.



Neste contexto, a CSI desenvolveu o Sistema Integrado de Gestão Cobalto e vem aprimorando suas funcionalidades e apresentando soluções integradas. O Cobalto foi produzido em software livre, e integra a totalidade de sistemas de TI da UFPel, unificando as informações institucionais e promovendo maior segurança e disponibilidade de dados. Com isso, atende às demandas administrativas e acadêmicas na execução de suas atividades cotidianas, sendo disponibilizado para mais de 30 mil estudantes e cerca de 3 mil servidores.

A partir do ano de 2018, houve uma definição interna na SGTIC sobre a implementação de uma política de gestão por processos na UFPel, tornando o mapeamento de processos, realizado pelo Escritório de Processos, pré-requisito ao Desenvolvimento de Sistemas TI (PDTIC 2023-2027). Sendo assim, para o desenvolvimento de um novo módulo ou funcionalidade no Cobalto, o demandante (Área de Negócios) precisa solicitar o mapeamento do processo anteriormente. Com isso, além da facilidade de comunicação, e entendimento da necessidade do usuário, o processo melhorado garante maior eficiência e eficácia ao sistema.

O Escritório de Processos (EP) da Universidade Federal de Pelotas pertence à Superintendência de Gestão de Tecnologia da Informação e Comunicação (SGTIC). Fundado em junho de 2017, é responsável pela guarda e disseminação de metodologias de gestão de processos, visando à retenção do conhecimento na instituição, facilitando a compreensão dos fluxos das atividades realizadas e contribuindo para melhoria organizacional (PDTIC 2023-2027). Suas principais atribuições são: Mapeamento de Processos, Mapeamento de Processos para automação e criação e alteração de base de conhecimento no Sistema Eletrônico de Informações (SEI).

## 2. Metodologia

O Escritório de Processos possui um método próprio de analisar e melhorar o processo de ponta a ponta, com base na notação BPMN, porém, para atender a necessidade e solicitação da CSI, fez-se uma adaptação na sua metodologia, visando especificamente a automação dos processos demandados pela Área de Negócios, sendo estes:

1. Solicitação da demanda por meio de e-mail, formulário (disponível no site) ou através do Atendimento UFPel, selecionando a opção desejada.
2. Reunião inicial com a Área de Negócios responsável pela solicitação de sistema com objetivo de entender a necessidade e as problemáticas.
3. Posteriormente, é realizada a Diagramação AS IS apresentando a atual realidade do fluxo com base na reunião anterior. Para isso, é utilizado o Bizagi Modeler através de suas ferramentas com notação BPMN (Business Process Modeling Notation). Após o mapeamento AS IS, ocorre uma nova reunião com os agentes atuantes no processo para sua validação. Se necessitar de correções, são efetuados os devidos ajustes.
4. Para iniciar a etapa das melhorias do processo, ocorre uma análise e pesquisa referente à demanda, com finalidade de reconhecer falhas, pontos positivos e buscar boas práticas e legislações vigentes. Em seguida, elabora-se ações melhorias com objetivo de reduzir falhas, garantindo melhor desempenho do sistema a ser

desenvolvido.

- Essa fase é fundamental do mapeamento para automação do processo onde, após o levantamento das necessidades da Área de Negócios, um mapa mental é elaborado no software FreeMind (disponível em: <https://sourceforge.net/projects/freemind/>) para organizar e sintetizar as informações coletadas. Com isso, são descritos todos os perfis e funções necessárias no sistema, conforme mostra a Figura 1.

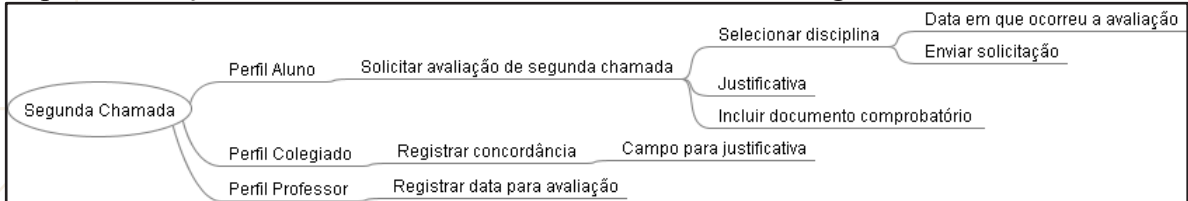


Figura 1: Imagem do FreeMind Processo de Segunda Chamada – Fonte: Escritório de Processos/SGTIC/UFPel

- Na presente etapa, acontece uma diagramação, denominada TO BE, contendo as sugestões de melhorias e alterações no processo, conforme Figura 2. Há uma reunião com a Área de Negócios responsável pela solicitação e a Coordenação de Sistemas de Informação (CSI) da UFPel para apresentação da proposta de sistema.

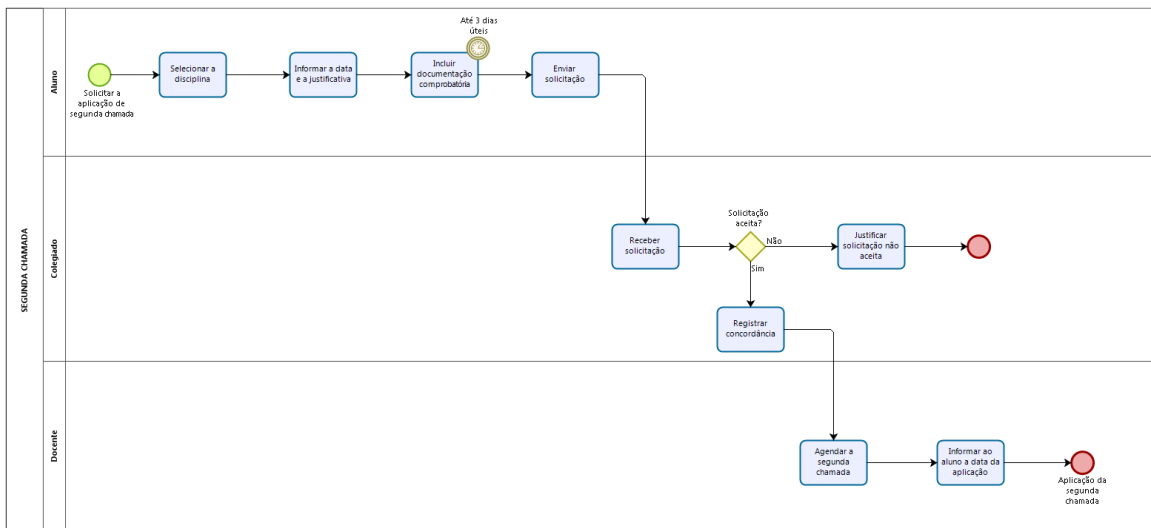


Figura 2: Imagem do Bizagi Processo de Segunda Chamada – Fonte: Escritório de Processos/SGTIC/UFPel

- Se a proposta for validada, o EP disponibiliza os arquivos do FreeMind e, se houver, Bizagi, juntamente com um Manual do Processo contendo todas as informações referentes ao processo em uma pasta no Google Drive compartilhada com a CSI e a Área de Negócios.
- A partir desta fase, o contato da CSI passa a ser mais direto com a Área de Negócios, dona do processo, cabendo ao EP acompanhar o andamento, participar das reuniões de apresentação da evolução do sistema.
- A Coordenação de Sistemas de Informação desenvolve o módulo no Cobalto e disponibiliza para os usuários. No caso do módulo Segunda Chamada para comunidade acadêmica, conforme Figura 3.

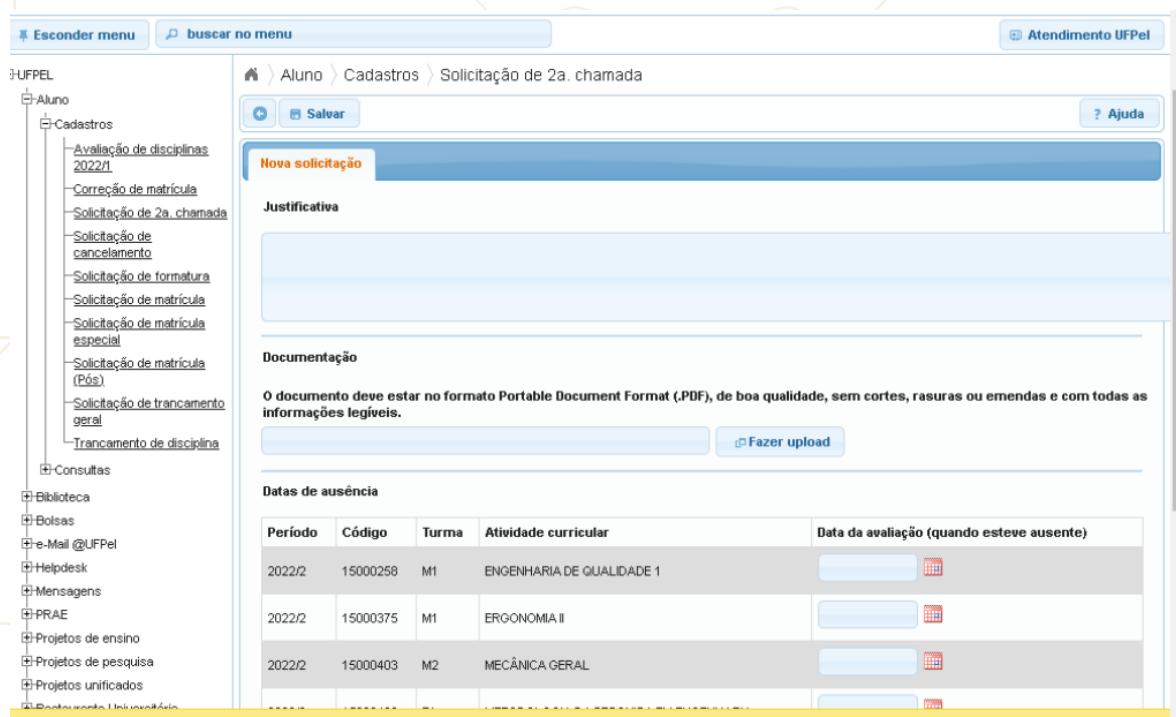


Figura 3: Imagem no Cobalto do módulo de Segunda Chamada – Fonte: CSI/SGTIC/UFPel

### 3. Resultados Alcançados

Os sistemas de informação são construídos para atingir diversos objetivos. Um dos principais objetivos de um sistema de informação é processar dados economicamente, transformando-os em informação e conhecimento (Turban, 2013). Diante disso, a UFPel entende a importância de desenvolver seu próprio sistema com base nos processos da Área de Negócios, destacando a participação dos usuários em todas as fases.

A Unidade ao solicitar um novo módulo ou funcionalidade no Cobalto, nem sempre conhece de fato o processo a ser automatizado. Além disso, diversas vezes o processo não é padronizado, não possui funções bem definidas, acarretando em falhas. Com isso, o solicitante não expõe de maneira clara e objetiva suas demandas, ocasionando dificuldades para equipe de desenvolvimento de sistemas compreender quais funcionalidades são efetivamente necessárias. Conseqüentemente, o novo sistema poderia resultar em falhas, funcionalidades incompletas ou dispensáveis e retrabalho para usuário e administrador, não atendendo, portanto, à necessidade do demandante.

Ao definir o Escritório de Processos como agente intermediário, os usuários primeiro compreendem o fluxo de seu processo de forma clara e, se necessário, melhorias são elaboradas a fim de padronizar, evitar gargalos, maximizar a eficiência e eficácia. O EP apresenta à CSI uma proposta de sistema, contemplando as necessidades da Área de Negócios, para análise das funções a serem desenvolvidas.

No entendimento da Área de Negócios e da CSI, o EP auxilia na otimização dos processos da organização, possibilitando a identificação de fragilidades e possibilidades de melhorias através de uma visão ampla sobre as rotinas de cada setor. Por meio desse olhar

ampliado, possibilita a definição de fluxos de trabalho mais eficazes, sendo o mapeamento desses fluxos fundamental para a automatização de rotinas, contribuindo para o desenvolvimento de funcionalidades/ferramentas importantes na construção dos sistemas de informação. No que se refere ao desenvolvimento de sistemas, o EP é um elo importante na relação entre usuário e equipe de TI, pois facilita a compreensão por parte da CSI das necessidades dos usuários. Neste sentido, também desempenha um papel de mediador, necessário para o sucesso nestas relações.

#### 4. Considerações Finais

Analisando a evolução do sistema Cobalto, é possível verificar que ao longo dos anos, passou por várias transformações e adaptações para atender à comunidade da Universidade Federal de Pelotas. Nesse sentido, percebe-se a participação relevante do Escritório de Processos, como agente facilitador não só na comunicação entre a CSI e a Área de Negócios, como no entendimento e melhoria do processo.

No entanto, um ponto identificado a melhorar, seria o acompanhamento ao usuário após a implementação do módulo, tanto por parte do EP quanto da CSI. Caso o sistema não atenda perfeitamente suas necessidades, o processo deverá ser analisado e melhorado, e, posteriormente, realizado uma proposta de alteração no Cobalto.

Verificando a metodologia aplicada pelo EP, e seu desempenho no papel de agente intermediário, entende-se que para garantir melhoria contínua no mapeamento e automação dos processos da Universidade Federal de Pelotas, é preciso buscar novos métodos e ferramentas para agregar conhecimento e capacidade técnica.

#### Referências Bibliográficas

BIANCHI, I. S. et al. (2010) Tecnologia da Informação no Ambiente Universitário: uma contribuição para a gestão do conhecimento. In: *X Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América Del Sur*, dez. 2010, Mar del Plata, Argentina. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/97004>> Acesso em: 10 de março de 2023.

Affonso et al (2018) Ligia Maria Fonseca. Gestão de informações no setor público (recurso eletrônico) (revisão técnica: Cláudia de Salles Stadtlober, Adriano Saraiva Amaral). – Porto Alegre. SAGAH, 2018.

Turban, Efraim. Tecnologia da informação para gestão [recurso eletrônico]: em busca do melhor desempenho estratégico e operacional / Efraim Turban, Linda Volonino; tradução: Aline Evers; revisão técnica: Ângela Freitag Brodbeck. – 8. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Bookman, 2013.

# Implantação do Programa de Gestão e Desempenho na Universidade Federal do Cariri

Artur L. S. Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Diretoria de Tecnologia da Informação – Universidade Federal do Cariri (UFCA)  
Juazeiro do Norte – CE – Brazil

{artur.oliveira}@ufca.edu.br

**Resumo.** Este artigo apresenta a implantação do Programa de Gestão e Desempenho (PGD) na Universidade Federal do Cariri (UFCA), a partir de um grupo de trabalho técnico. O PGD consiste na mensuração das atividades dos servidores federais através de entregas, em vez das horas trabalhadas. O objetivo do artigo é relatar a experiência da implantação do PGD na UFCA, abordando a seleção do sistema de medição, a formação do GTT, as atividades mensuradas e os resultados obtidos. Os resultados incluem a melhoria do desempenho dos servidores, a otimização dos processos internos e a redução dos custos operacionais. Conclui-se que a implantação do PGD foi bem-sucedida na UFCA e pode ser um modelo para outras instituições de ensino superior.

## 1. Introdução

A mensuração de desempenho é um assunto recorrente em organizações públicas e privadas. De acordo com Bouckaert e Halligan (2008), a mensuração do desempenho é uma ferramenta de gestão essencial que permite às organizações avaliar seu desempenho, monitorar resultados e fazer ajustes para atender às metas estabelecidas. A adoção de programas de gestão de desempenho na administração pública pode melhorar a transparência, responsabilização e eficiência do setor público [Perry e Wise, 1990; Behn, 2003].

Nesse sentido, a implantação de programas de gestão e desempenho tem se tornado cada vez mais relevante. Neste artigo, apresentamos um relato de experiência sobre a implantação do Programa de Gestão e Desempenho (PGD) na Universidade Federal do Cariri (UFCA), um programa que tem como objetivo a mensuração das atividades dos servidores federais através de entregas em vez das horas.

A UFCA foi fundada em 2013 a partir do desmembramento da Universidade Federal do Ceará (UFC) e é formada por aproximadamente 4.000 alunos e 600 servidores. A implantação do PGD na UFCA teve início a partir de um grupo de trabalho técnico (GTT), que foi criado com o objetivo de avaliar e definir o modelo do programa na universidade.

A criação do GTT, através da PORTARIA DE PESSOAL GR/UFCA N. 217, DE 18 DE OUTUBRO DE 2021, e a implantação do PGD, no segundo semestre de 2022, foram motivados pela necessidade de agilizar a retenção de servidores da área de TI na UFCA devido ao aquecimento do mercado de trabalho nessa área. Muitos servidores da DTI deixaram a instituição, causando atrasos em diversos projetos do Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI) em vigor na época.



Após a conclusão do GTT, a reitoria emitiu uma portaria que regulamentou a implementação do programa na UFCA. Inicialmente, o PGD foi implementado em um piloto com um conjunto limitado de setores e, posteriormente, foi estendido gradualmente para outros setores da universidade. Para realizar o acompanhamento do PGD, a UFCA adotou o sistema desenvolvido pela Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), que já era utilizado em outras instituições públicas e tem se mostrado eficiente.

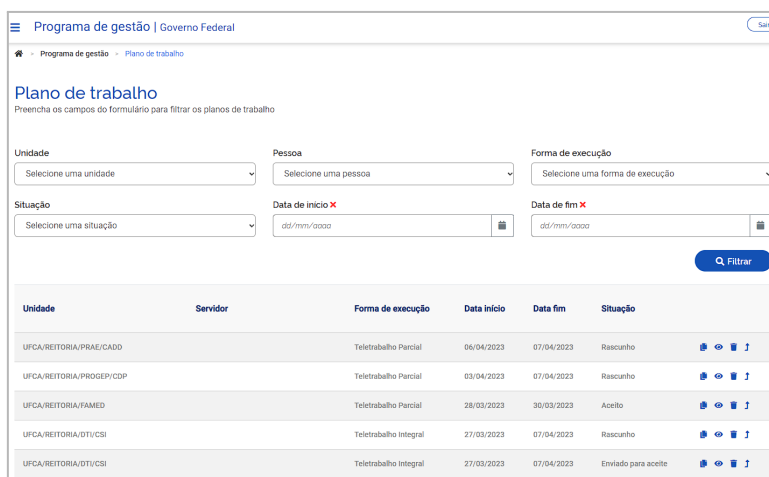
Diante desse contexto, o objetivo deste artigo é apresentar um relato de experiência sobre a implantação do PGD na UFCA, destacando as etapas do processo e os resultados alcançados. Espera-se que este trabalho possa contribuir para a discussão sobre a importância da mensuração do desempenho dos servidores públicos e a adoção de programas de gestão e desempenho nas instituições de ensino superior.

## 2. Metodologia

Para a implantação do Programa de Gestão e Desempenho (PGD) na Universidade Federal do Cariri (UFCA), foi criado um grupo de trabalho técnico (GTT) que teve como objetivo avaliar e definir o modelo do programa a ser adotado pela universidade. O GTT foi composto por servidores de diferentes áreas, como Tecnologia da Informação e Comunicação, e utilizou como base conceitos e teorias da gestão de desempenho no setor público.

Durante a análise para definir o sistema que seria utilizado no PGD, o GTT considerou diversas opções disponíveis no mercado. Para tomar a decisão final, foram levados em conta critérios como alinhamento com a legislação, facilidade de uso e custo-benefício. Após a análise, o GTT optou pelo sistema desenvolvido pela Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), que já era utilizado em outras instituições públicas. A figura 1 apresenta uma tela do sistema desenvolvido pela SUSEP.

Após definir a política e o sistema para uso do PGD na UFCA, o GTT encaminhou uma minuta para apreciação da Reitoria da UFCA. Após análise, a portaria do PGD foi aprovada pela Reitoria, regulamentando o programa na instituição. Em seguida, o GTT definiu os setores e o período para o projeto piloto do PGD na UFCA, coletando resultados ao longo do tempo.



The screenshot shows the 'Programa de gestão | Governo Federal' interface. The main section is 'Plano de trabalho' (Work Plan), which includes a form with the following fields:

- Unidade:** Seleccione uma unidade
- Pessoa:** Seleccione uma pessoa
- Forma de execução:** Seleccione uma forma de execução
- Situação:** Seleccione uma situação
- Data de início:** dd/mm/aaaa
- Data de fim:** dd/mm/aaaa

Below the form is a table with the following columns: Unidade, Servidor, Forma de execução, Data início, Data fim, Situação. The table contains five rows of data:

Unidade	Servidor	Forma de execução	Data início	Data fim	Situação
UFCA/REITORIA/PRAE/CADO		Teletrabalho Parcial	06/04/2023	07/04/2023	Rascunho
UFCA/REITORIA/PROGEP/CDP		Teletrabalho Parcial	03/04/2023	07/04/2023	Rascunho
UFCA/REITORIA/FAMED		Teletrabalho Parcial	28/03/2023	30/03/2023	Aceito
UFCA/REITORIA/DT/UCSI		Teletrabalho Integral	27/03/2023	07/04/2023	Rascunho
UFCA/REITORIA/DT/UCSI		Teletrabalho Integral	27/03/2023	07/04/2023	Enviado para aceite

### **Figura 1 - Tela de listagem dos planos de trabalho cadastrados no sistema**

A inserção dos demais setores da UFCA no PGD ocorreu gradualmente, com a coleta contínua de resultados. O sistema utilizado para o PGD foi desenvolvido pela Superintendência de Seguros Privados (SUSEP) e tem se mostrado eficiente na mensuração do desempenho dos servidores em outras instituições públicas. Os critérios adotados para avaliação do desempenho dos servidores foram definidos pelo GTT e levaram em consideração as atividades específicas de cada setor.

A metodologia utilizada para a implantação do PGD na UFCA teve como base a participação ativa dos servidores e a coleta contínua de resultados. O objetivo foi avaliar a efetividade do programa na mensuração do desempenho dos servidores e identificar possíveis melhorias para a continuidade e aprimoramento do programa. Os resultados obtidos são apresentados na seção seguinte.

### **3. Resultados**

A seção de resultados apresenta os principais dados obtidos após a implantação do Programa de Gestão e Desempenho (PGD) na Universidade Federal do Cariri (UFCA), seguindo a metodologia descrita na seção anterior. Os resultados obtidos a partir do programa foram coletados e analisados com o objetivo de avaliar a efetividade do PGD na UFCA e identificar os principais impactos gerados pela sua implantação.

A implantação do programa ocorreu de forma gradual, iniciando com um projeto piloto em alguns setores da universidade, e posteriormente, sendo estendido para os demais setores. O projeto piloto teve início no final do ano de 2022 e contemplou a participação de servidores dos setores participantes do GTT, como por exemplo a Diretoria de Tecnologia da Informação, a Diretoria de Comunicação e a Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas. Durante esse período, foram definidos os critérios de avaliação de desempenho e estabelecidos os indicadores a serem utilizados no programa.

Com o sucesso do projeto piloto, o PGD foi estendido para os demais setores da UFCA de forma gradual. Até o momento, 46 unidades já foram incluídas no programa e 109 servidores estão sendo avaliados por meio do sistema desenvolvido pela Superintendência de Seguros Privados (SUSEP).

Desde o início do projeto piloto até o momento, já foram concluídos 1.455 planos de trabalho, com duração média de 40 horas por plano, e 16.328 atividades, onde apenas 2.2% dessas atividades apresentaram uma perda de produtividade, o que pode ser justificado pela adaptação dos servidores ao novo modelo de trabalho. Todo o restante das atividades apresentaram uma produtividade igual ou melhoria de até 33% em relação a mesma atividade sendo executada de forma presencial e síncrona.

Os resultados do PGD na UFCA têm sido positivos. A mensuração do desempenho dos servidores por meio de entregas tem permitido uma avaliação mais objetiva e transparente das atividades desenvolvidas. Além disso, o programa tem incentivado a melhoria contínua do desempenho dos servidores, uma vez que os resultados são apresentados de forma periódica e os servidores têm acesso aos indicadores utilizados na avaliação.

Outro aspecto positivo do PGD na UFCA é a possibilidade de identificar gargalos e problemas nos processos de trabalho, possibilitando a adoção de medidas para melhorar a eficiência e eficácia do serviço público prestado pela universidade. O programa também tem contribuído para o alinhamento dos objetivos individuais dos servidores com os objetivos estratégicos da UFCA.

Os principais desafios encontrados na implantação e sustentabilidade do PGD na universidade se dão por conta do quantitativo insuficiente de servidores de tecnologia da informação e das tecnologias utilizadas no sistema adotado, que não fazem parte do repertório técnico dos servidores atuais da instituição. Tal cenário gera filas de esperas prolongadas para os chamados de suporte para o sistema adotado e pouca flexibilidade no quesito de customizações do sistema para atender as particularidades locais da UFCA.

Os dados coletados até o momento indicam que o PGD tem sido uma ferramenta importante para a gestão do desempenho dos servidores na UFCA, contribuindo para a melhoria da qualidade dos serviços prestados pela universidade à sociedade.

#### **4. Conclusão**

A implantação do Programa de Gestão e Desempenho na Universidade Federal do Cariri (UFCA) mostrou-se um importante instrumento para incentivar os servidores a permanecerem na instituição, contribuindo para a melhoria da qualidade dos serviços prestados à sociedade. Embora ainda não exista um modelo totalmente definido para o PGD, a experiência vivida e a melhoria contínua têm se mostrado fundamentais para o sucesso do programa na UFCA.

É importante destacar que, por se tratar de um modelo novo e recente, ainda não existem sistemas informatizados que atendam plenamente todos os requisitos necessários para a implantação do programa. Nesse sentido, é fundamental uma compreensão mútua entre os participantes do PGD e a área de Tecnologia da Informação da instituição para o pleno sucesso do programa.

Vale ressaltar que os principais desafios enfrentados se deram pela situação atípica do cenário dos servidores de TI das IFES, mas espera-se que em IFES que exista uma equipe de TI dedicada para a implantação e sustentação do PGD esses desafios sejam minimizados ou evitados completamente.

Esperamos que este relato de experiência possa contribuir para a discussão e o aprimoramento de programas de gestão e desempenho em outras instituições de ensino superior e no serviço público em geral.

#### **Bibliografia**

- Behn, R. D. (2003). Why measure performance? Different purposes require different measures. *Public Administration Review*, 63(5), 586-606.
- Bouckaert, G., & Halligan, J. (2008). *Managing performance: International comparisons*. Routledge.
- Perry, J. L., & Wise, L. R. (1990). The motivational bases of public service. *Public Administration Review*, 50(3), 367-373.

# Concepção de uma arquitetura de referência para sustentação e inovação no desenvolvimento de softwares e aplicativos

**Andrey E. Silva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Recursos Computacionais – Universidade Federal de Goiás (UFG)  
CEP 74690-900 Goiânia - GO - Brasil

andreyestevao@ufg.br

**Resumo.** *Este artigo relata a experiência da Universidade Federal de Goiás em definir uma arquitetura de referência utilizando componentes distribuídos para sustentação, desenvolvimento de novos produtos e substituição de sistemas legados. Um dos benefícios dessa abordagem é manter a compatibilidade com outros produtos adquiridos e/ou implantados, como os sistemas SIG-UFRN e o SEI, de forma não intrusiva, permitindo a integração com sistemas clientes e facilitando o desenvolvimento colaborativo.*

## 1. Introdução

A Universidade Federal de Goiás (UFG) possui uma grande quantidade de sistemas de variadas tecnologias, como: sistemas legados (versões do *Oracle Forms* obsoletas e PHP) e os sistemas SIG-UFRN implantados na UFG (Java). Nos últimos anos, os sistemas *Oracle Forms* apresentavam falhas sem garantias de solução e, devido à realocação do quadro funcional para implantação dos sistemas SIG-UFRN (2013 - 2017), os sistemas em PHP desatualizaram sua documentação e degradaram-se, dificultando a sua manutenção.

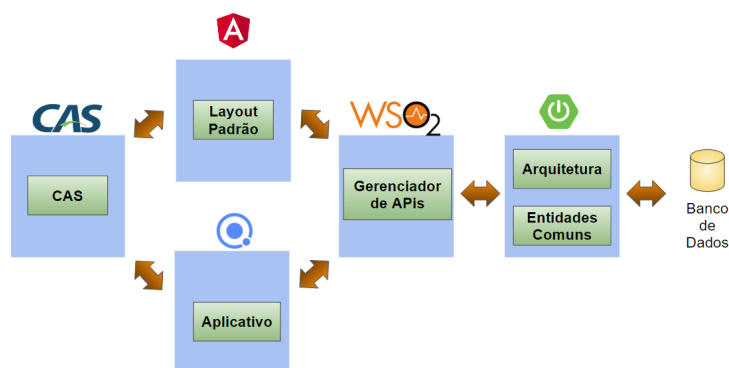
Após este período, o CERCOMP recompôs uma equipe para manter os sistemas desenvolvidos pela UFG e apropriação tecnológica dos sistemas SIG-UFRN. Possíveis alterações indevidas nestes últimos poderiam ocasionar a perda de garantia de serviços realizados por uma empresa de apoio contratada. Em síntese, a UFG possuía um grande desafio para sustentação de seus sistemas: elaborar uma estratégia para substituir gradativamente suas aplicações legadas, manter uma comunicação com aquelas necessárias, integrar novas aplicações com os sistemas SIG-UFRN e desenvolver novos produtos utilizando um único conjunto de tecnologias, facilitando a contratação e capacitação de profissionais, bem como manutenções e evoluções futuras.

## 2. Métodos

Foi eleito o padrão *Backend-for-frontend* (BFF) como arquitetura de referência de software. O *framework Typescript Angular* que provê tipagem forte e técnicas de orientação a objetos ao Javascript no frontend web e *framework Ionic*, baseado em Angular, que aproveita o conhecimento do desenvolvedor web em aplicativos móveis híbridos, foram utilizados no desenvolvimento de *Micro-frontends* [Jackson, 2019] com o mesmo design de interface, internamente divididos em: i) acesso ao CAS (*Central Authentication Service*) - implementa métodos de login único (*Single sign-on*) de usuários integrados ao LDAP; ii) acesso ao SAS (Segurança) - controla acesso de perfis a menus; e iii) design padrão.

O *framework Spring Boot* é um conjunto de outros frameworks voltado para Java backend que traz implementações de segurança, persistência JPA, comunicação via REST e outros. Sua utilização foi empregada no desenvolvimento de micro-serviços: pequenas aplicações independentes que atendem a um domínio específico [Fowler, 2019], que são internamente divididos em: i) Entidades Comuns: provê os principais elementos de bancos de dados comuns à maioria dos sistemas desenvolvidos; ii) Arquitetura: provê operações mais genéricas, como por exemplo, operações de CRUD, paginação de resultados, validações de campos, tratamento de exceções, filtros de requisições e outros e; iii) Controle de Segurança - gerência autenticação e autorização de acesso a outros recursos.

Conforme processo de gestão de demandas por APIs em vigor na UFG [Machado et al. 2018], backends poderiam tornar-se APIs. Neste caso, os endpoints são protegidos pelo gerenciador de APIs *WSO2*: uma plataforma que permite configurar diversos protocolos de segurança, controle de requisições personalizado e estatísticas de acesso e documentação no padrão *Swagger* para cada serviço. A seguir, a Figura 1 mostra como ocorre a integração entre cada componente da arquitetura:



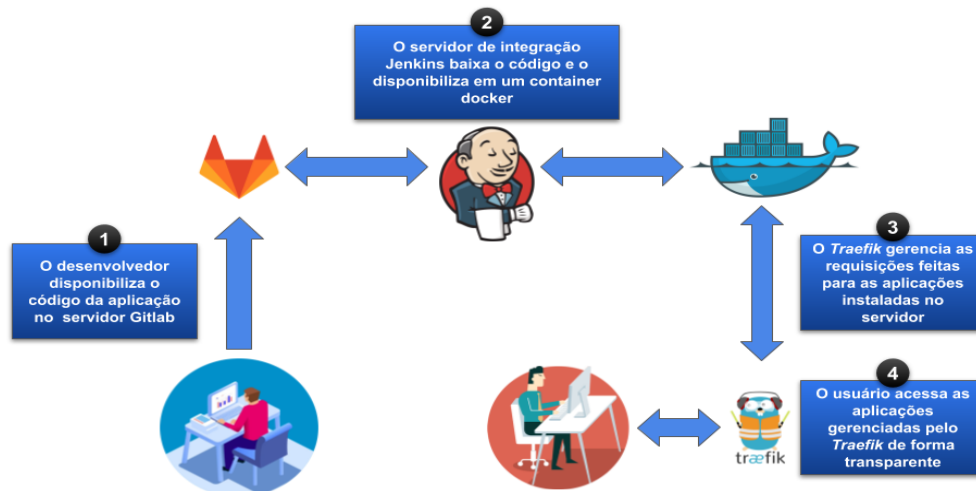
**Figura 1. Distribuição em componentes das tecnologias utilizadas**

As aplicações foram projetadas para ter baixa dependência de configurações de sistema operacional e script de implantação padronizado, requisitos garantidos pela plataforma *Docker* que implementa *Virtualização em nível de sistema operacional* [Popek, 1974], técnica onde um kernel host modificado permite a execução de vários contêineres isolados [Rodríguez-Haro, 2012]. Cada aplicação é um container *Linux Alpine*: o frontend é um servidor *Nginx* executando a aplicação e o backend uma aplicação *spring-boot* executando em um servidor *Tomcat* embutido. Para execução de várias aplicações *Docker* no mesmo servidor, foi utilizado o proxy reverso *Traefik*.

O Gitlab serviu como interface para o sistema de controle de versão distribuído GIT. Foi eleito como modelo de fluxo de integração o *Git Flow* que estabelece as *branches* de referência *develop* (ambientes de desenvolvimento/testes) e *master* (produção). O versionamento semântico [SemVer, 2023] foi utilizado para nomear versões incrementais destas *branches*, sendo necessário ajustar o processo de software adicionando etapas de integração e entrega contínua de novas versões ao código de referência assim que desenvolvidas, possibilitando a identificar erros o mais rápido possível nos ambientes de software [Pressman, 2021]. Configuradas estas etapas em um servidor de automação *Jenkins*, cada serviço (*job*) clona (baixa) a versão correspondente



ao ambiente e publica um *container docker* da aplicação conforme a Figura 2:



**Figura 2. Fluxo de integração de aplicações**

### 3. Resultados

Todo o processo acima permitiu a homologação de uma arquitetura de referência para desenvolvimento de novos produtos desenvolvidos pelo CERCOMP. Observa-se que, desde então, o CERCOMP tem atendido diversas demandas para criação de APIs na universidade, conforme observa-se em [dev.api.ufg.br](http://dev.api.ufg.br) e de novos produtos, a exemplo:

Sistemas Estruturantes: **Novo Portal UFGNET** - maior aplicação da arquitetura, permitiu centralizar o acesso a todos os sistemas utilizados pela comunidade UFG de forma inclusiva e com maior disponibilidade, principais problemas do antigo portal [UFG, 2021]; **Novo SAS (Sistema de Administração de Segurança)** - gerenciador de permissões de usuários de todos os sistemas desenvolvidos [UFG, 2021];

- Sistemas Administrativos e de RH: **Sistema de Crachás** - permitiu a solicitação, impressão e identificação de usuários utilizando crachás contendo tecnologia RFID; **API de integração com o SEI** - permitiu a integrar o módulo Portarias/SIGRH (desenvolvido pela UFG) ao Sistema de Informações Eletrônicas (SEI); **Aplicativo Inventário Patrimonial** - contribuiu para aprimorar o processo de inventariação, apresentando vantagens como registro da localidade, da foto do bem e permitindo maior colaboração da comunidade UFG; **Aplicativo CS Candidato** - possibilitou acesso a informações e notificações em tempo real sobre concursos e processos seletivos organizados pela UFG; **SALVA** - informatizou o cálculo de distribuição de vagas de docentes baseada na produção acadêmica da unidade; **SOFTED** - permitiu o registro informatizado e controle financeiro dos termos de execução descentralizada (TED); **SISPQUI** - permitiu o registro informatizado e controle de produtos químicos;

- Sistemas acadêmicos: **Avaliador Lattes** - permitiu o cálculo automático da pontuação para classificar concorrentes à bolsas do Programa de Iniciação à Pesquisa, com base em seu currículo lattes e regras do respectivo edital; **Aplicativo RU** - contribuiu para diminuir as filas no Restaurante Universitário, identificação digital dos usuários (via QR Code), consulta ao cardápio, saldo de créditos e avaliação das refeições; **SICAD+** - informatizou o registro das atividades para progressão funcional da carreira docente.

E, em 2023, após novas evoluções desta arquitetura, está prevista a entrega dos produtos: SISCONCURSOS (Gerenciador de concursos para docente e técnico administrativo), novo SIEC (Gerenciador de Eventos de Extensão e Cultura), SISPAG (Gerenciamento de Pagamentos de GRU), novo SISPPC (Gerenciador de Projetos Pedagógicos de Curso), Matrícula Online (Sistema de Matrícula integrado ao SISU) e Prontuário Estudantil (Gerência de Prontuários Eletrônicos de Assistência Estudantil).

No entanto, embora os resultados tenham sido expressivos, é necessário reconhecer o esforço demandado aos integrantes da equipe para se adaptar ao novo paradigma de desenvolvimento, tecnologias, modificações nos processos, recursos e tempo do CERCOMP/UFG investidos em ações de capacitação, workshops e produção de conteúdos feitos pelos integrantes mais experientes da equipes.

As semelhanças no *frontend* permitem que um desenvolvedor que conheça *Ionic* ou *Angular* assumam demandas de aplicações *web* ou *mobile* sem muitos esforços. O *Ionic* gera aplicativos *Android* e *IOS*, reduzindo o tempo de produção e o custo de capacitação. Houve redução no custo de hardware específico para *IOS* comparado à uma linguagem nativa, demandando a aquisição de aparelhos apenas nos processos de testes e disponibilização na loja virtual. Os desenvolvedores *mobile* participantes dos primeiros projetos nesta arquitetura, foram realocados em outros projetos *web* ou *backend*, sem necessidade de mais gastos com treinamento ou dispensa para novas contratações, mantendo assim funcionários experientes para o órgão.

Com esta abordagem, foram sanados problemas de indisponibilidade durante a atualização: um *container docker* de uma versão antiga de um sistema leva milissegundos para ser substituído. Com o serviço de automação, foi possível também evitar a intervenção direta no servidor para publicar a versão de um sistema, conforme as boas práticas. Com o *Traefik* foi possível economizar recursos de infraestrutura e a execução de vários *containers* em um servidor. Foi implantado também um sistema para coleta de logs, denominado Graylog, para que cada aplicação envie seus logs.

A padronização do *design/layout* permitiu que os sistemas fossem apresentados com uma identidade visual institucional, porém, estruturalmente, em aplicações separadas, o que permite escalabilidade, usabilidade e reforço do mapa mental de navegação para o usuário. A usabilidade foi baseada nas dez heurísticas de Nielsen [NIELSEN, 1994], que colaboram para o projeto de uma boa interface. O protótipo utilizado encontra-se disponível publicamente na ferramenta Figma [Figma, 2019].

A implantação do *GIT* melhorou o processo de apropriação tecnológica, permitindo que a equipe de desenvolvimento contribuísse de forma colaborativa com manutenções e melhorias nos sistemas SIG-UFRN paralelamente ao processo de implantação. Até o momento, o trabalho da equipe interna economizou significativamente os gastos com o contrato de terceirização. O Gitlab também permitiu o desenvolvimento colaborativo com o Centro de Seleção da UFG para o desenvolvimento do Aplicativo CS Candidato, onde o CERCOMP desenvolveu os aplicativos para *Android* e *IOS* e, o Centro de Seleção, a camada de serviços.

#### 4. Conclusão

Por meio dos resultados apresentados acima, obtidos após a concepção, homologação e

utilização da arquitetura de referência do CERCOMP, identifica-se que o órgão é capaz de, além de sustentar os seus próprios sistemas, mostrar seu potencial de inovação tecnológica e desenvolvimento colaborativo.

Elaborar uma arquitetura de referência que permita acompanhar as novas tendências no desenvolvimento de software e aplicativos e sua integração com o ecossistema de aplicações da Universidade é uma tarefa complexa. Como mostrado neste artigo, o conhecimento do contexto histórico é determinante para entender o escopo da arquitetura que, por muitas vezes, vai além do aspecto técnico, abrangendo variáveis políticas, financeiras, de recursos humanos e outras.

Em relação ao legado computacional, a arquitetura de referência trouxe maior controle sobre o escopo da migração ou reescrita de sistemas. No que se refere aos sistemas SIG, é possível prover integração aos sistemas internos prevenindo manutenções intrusivas e documentando de forma prática os serviços oferecidos.

Por fim, entende-se que as atividades de melhoria desta arquitetura de referência são contínuas, havendo a pretensão de realizar os seguintes trabalhos futuros: automação de testes funcionais, análise de qualidade de código e construir um *framework* de testes unitários. Tem-se a compreensão que a arquitetura de referência aqui apresentada contribui não só para atualização tecnológica e inovação das aplicações institucionais, mas também para sustentabilidade do complexo arcabouço de sistemas sob responsabilidade das áreas de tecnologia da informação e comunicação (TIC) da UFG.

## Referências

Conheça o Novo Portal UFGNet. UFG - Universidade Federal de Goiás, 01 Jun. 2021. Disponível em <https://ufg.br/n/novo-portal-ufgnet>. Acesso em: 27/03/2023.

Machado, B. et al. Portal de Integração UFG - APIs de serviços para integração de dados e sistemas. Disponível em: <https://bit.ly/3N9jeIE>. Acesso em: 27/03/2023.

Fowler, M. Microservices Guide. Disponível em: <https://martinfowler.com/microservices>. Acesso em: 03/06/2023.

Jackson, C. Microfrontend. Disponível em: <https://martinfowler.com/microservices/> Acesso em 03/06/2023.

Identidade Visual - Sistemas Administrativos da UFG. Figma, 2019. Disponível em: <http://bit.ly/3qL33>. Acesso em: 27/03/2023.

Nielsen, J. 10 Heuristics for User Interface Design. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em: 27/03/2023.

Popek, Gerald J.; Goldberg, Robert P. Formal requirements for virtualizable third generation architectures. Communications of the ACM, v. 17, n. 7, p. 412-421, 1974.

Pressman, Roger S.; Maxim, Bruce R. Engenharia de software-9. McGraw Hill Brasil, 2021.

Rodríguez-Haro Fernando et al. A summary of virtualization techniques. Procedia Technology, v. 3, p. 267-272, 2012.

SemVer 2.0.0. Disponível em: <https://semver.org/lang/pt-BR/> Acesso em: 05/06/2023.

# Uma metodologia de pesquisa de satisfação de serviços de TIC em uma IFES

Jean Caminha<sup>1 2</sup>, Jeison Gomes dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Secretaria de Tecnologia da Informação – Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).  
Cuiabá – MT – Brazil.

<sup>2</sup>Instituto de Computação – Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

jean@ic.ufmt.br, jeison.santos@ufmt.br

**Abstract.** *The Information Technology services quality evaluation is crucial to ensure customer satisfaction, identify points of improvement and strategica plans in ICT area. However, the results obtained through satisfaction surveys are often subjective and do not allow comparison with previous cycles. In this paper, we present an ICT service satisfaction survey methodology for an IFES, based on the Net Promoter Score (NPS) technique and an inductive question, aiming to facilitate the collecting and comparison relevant information.*

**Resumo.** *A avaliação da qualidade dos serviços de tecnologia é crucial para garantir a satisfação dos clientes, identificar pontos de melhoria e planejar estrategicamente a área de TIC. No entanto, os resultados obtidos por meio de pesquisas de satisfação muitas vezes são subjetivos e não permitem a comparação com ciclos anteriores. Neste artigo, apresentamos uma metodologia de pesquisa de satisfação de serviços de TIC para uma IFES, baseada na técnica do Net Promoter Score (NPS) e em uma pergunta indutora, com o objetivo de facilitar a coleta e a comparação de informações relevantes.*

## 1. Introdução

A avaliação da qualidade de serviços de tecnologia da informação e comunicação (TIC) é importante para garantir a satisfação do cliente, cumprimento dos objetivos estratégicos, identificar pontos de melhorias e planejamento da área de TIC [Khamoushpour et al. 2022]. A avaliação da qualidade de TIC ajuda a identificar os pontos fortes e fracos dos serviços oferecidos. Ao identificar áreas em que os serviços de tecnologia podem ser melhorados, as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) podem trabalhar para melhorar a satisfação da comunidade acadêmica, identificando áreas em que a eficiência pode ser melhorada ou onde os recursos devem ser priorizados.

A avaliação da qualidade de serviços de TIC é dificultada por várias razões, como por exemplo a (1) complexidade dos serviços que envolvem múltiplos componentes e sistemas interdependentes. Isso pode dificultar a avaliação da qualidade, especialmente se houver problemas com um ou mais componentes. A necessidade de informações e mudanças rápidas (2), que pode tornar difícil manter uma aferição atualizada e relevante. Um serviço de TIC pode ser excelente hoje, mas pode se tornar obsoleto rapidamente à medida que a tecnologia avança. Os serviços de TIC também podem depender de fatores externos, como a qualidade da conexão de internet ou a compatibilidade com outros sistemas[Mijailovic et al. 2022].

A mensuração da qualidade do serviço está relacionada à qualidade dos serviços de TIC na prática, o que significa que a qualidade dos serviços de TIC é definida como a diferença entre o desempenho do serviço esperado pela unidade fornecedora e percebido pelo o cliente. Diversas metodologias de mensuração já foram empregadas, mas com foco apenas em aspectos específicos em áreas como a intimidade com o cliente, confiabilidade e competência, melhoria contínua baseada em equipe, processo de requisição, comunicações e tangíveis [Jun and Cai 2010].

Neste artigo, apresentamos uma metodologia de pesquisa de satisfação de serviços de TIC para uma IFES, desenvolvida e aplicada na Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, baseada na técnica do *Net Promoter Score* (NPS) e em uma pergunta indutora, para coletar informações sobre a qualidade do serviço de TIC, comparar com avaliações anteriores e observar críticas e sugestões dos usuários.

## 2. Metodologia

A metodologia desenvolvida para medir a satisfação dos serviços de TIC baseia-se no *Net Promoter Score* (NPS), uma métrica amplamente utilizada para avaliar a satisfação e fidelidade dos clientes em relação a uma empresa, produto ou serviço e uma pergunta que busca entender a razão de uma eventual insatisfação [Ho and Nguyen 2023].

O NPS é obtido a partir de uma pergunta simples: "Em uma escala de 0 a 10, o quanto você recomendaria a empresa/produto/serviço para um amigo ou colega?". Com base nas respostas, os clientes são classificados em três grupos: detratores, neutros e promotores, e o NPS é calculado subtraindo a porcentagem de detratores da porcentagem de promotores.

Para medir a satisfação dos serviços de TIC, a pergunta utilizada foi: "Em uma escala de 0 a 10, de maneira geral, que nota você daria para os serviços prestados pela STI?"(P1). Além disso, foi adicionada uma pergunta subjetiva para induzir uma justificativa do usuário em caso de nota inferior a 10 [Agag et al. 2023]: "Caso sua nota não tenha sido 10, o que impediu que você atribuísse essa nota? Como poderíamos melhorar para merecer este conceito?"(P2).

As respostas à pergunta subjetiva (P2) é processada pela técnica de nuvem de palavras [Sheikh et al. 2015]. A técnica de nuvem de palavras é um método utilizado para processar e visualizar textos, representando graficamente as palavras mais frequentes em um determinado texto ou conjunto de textos, em que o tamanho das palavras é proporcional à sua frequência.

Foi elaborado um formulário utilizando a plataforma *Google Forms* que continha as duas perguntas principais (P1) e (P2) que buscavam avaliar a satisfação geral dos respondentes com os serviços de TIC, bem como uma avaliação objetiva por meio de notas de 0 a 10 em aspectos específicos de TIC, como acesso à Internet, sistemas, entre outros.

## 3. Resultados

A coleta dos dados foi realizada por meio do formulário de pesquisa distribuído via *e-mail* à toda comunidade acadêmica nos meses de novembro de 2021 e 2022. As respostas foram voluntárias, sem qualquer tipo de exigência ou insistência por parte da equipe durante os 15 dias em que ficou disponível.

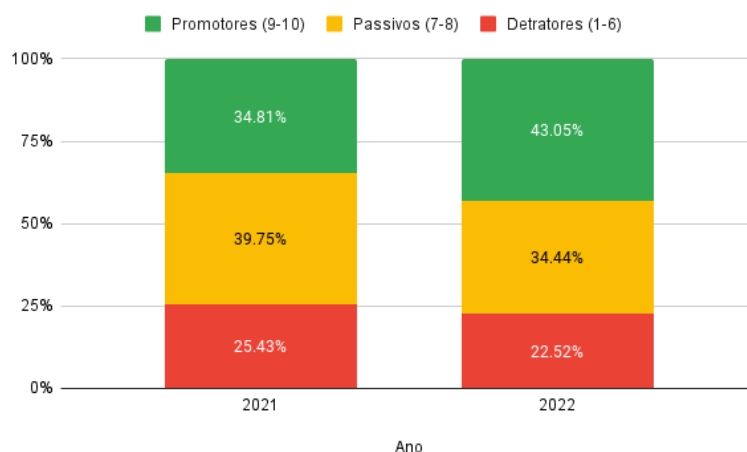


No primeiro ano da medição (2021), o NPS foi 9,38% e no anos seguinte foi 20,53% (Tabela 1). Esse aumento mostra que dentro dos respondentes, houve uma melhoria na qualidade dos serviços de TIC ofertados. Observando por estrato na Figura 1, o percentual de promotores aumentou 8,24%.

**Tabela 1. Quantitativos de respostas nos anos de 2021 e 2022 e o NPS observado.**

Ano	2021	2022
<b>Promotores (9-10)</b>	141	65
<b>Passivos (7-8)</b>	161	52
<b>Detratores (0-6)</b>	103	34
<b>NPS</b>	9,38%	20,53%
<b>Respostas</b>	405	151
<b>Críticas/Sugestões</b>	220	73

**Figura 1. Evolução da percepção de qualidade por estrato.**



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

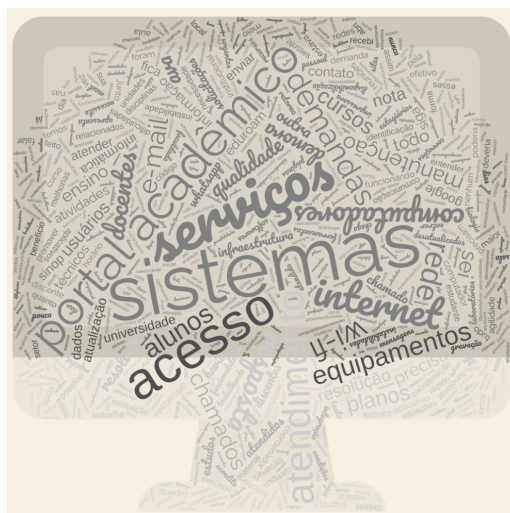
A questão (P2) exerce um papel importante para entender as razões dos detratores e passivos. As críticas e sugestões apontam um caminho para a priorização das ações e investimentos. Os textos processados geraram uma nuvem de palavras (Figura 2) com os principais tópicos que devem ser considerados pela equipe de gestão.

No exemplo da Figura 2, a equipe de gestão deve avaliar iniciativas nas áreas de sistemas, acesso e serviços. No primeiro ano da pesquisa em 2021, os respondentes apontaram o Ambiente Virtual de Aprendizado e as ferramentas de videoconferência como os principais problemas.

#### 4. Conclusão

A avaliação da qualidade de serviços de tecnologia é importante para garantir a satisfação do cliente, identificar pontos de melhorias e planejamento da área de TIC. No presente artigo, foi exposta uma metodologia de pesquisa de satisfação dos serviços de TIC em um IFES. Essa metodologia se baseia na técnica do *Net Promoter Score* (NPS) e em uma pergunta indutora para coletar informações acerca da qualidade do serviço de TIC,

**Figura 2. Nuvem de palavras das críticas e sugestões apresentadas pelos respondentes da pesquisa de 2022.**



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

permitindo comparações com avaliações prévias e observando críticas e sugestões dos usuários. Como trabalhos futuros, pretende-se empreender esforços de divulgação para o aumento da quantidade de respondentes e precisão estatística.

## Referências

- Agag, G., Durrani, B. A., Shehawy, Y. M., Alharthi, M., Alamoudi, H., El-Halaby, S., Hassanein, A., and Abdelmoety, Z. H. (2023). Understanding the link between customer feedback metrics and firm performance. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 73:103301.
- Ho, T. and Nguyen, V.-H. (2023). Customer analytics using sentiment analysis and net promoter score. In *Encyclopedia of Data Science and Machine Learning*, pages 1076–1091. IGI Global.
- Jun, M. and Cai, S. (2010). Examining the relationships between internal service quality and its dimensions, and internal customer satisfaction. *Total Quality Management*, 21(2):205–223.
- Khamoushpour, B., Aboumasoudi, A. S., Shahin, A., and Khademolqorani, S. (2022). Quality mining: a new approach for managing service quality. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 37(2):226–245.
- Mijailovic, D., Klochkov, Y., Misic, M., Djordjevic, A., Stojcetovic, B., Pavlovic, A., and Djordjevic, M. Z. (2022). Ict leadership as enabler of business performances: An integrative approach. *International Journal for Quality Research*, 16(1).
- Sheikh, J. A., Tariq, I., Butt, M. A., and Shahid, A. T. M. (2015). Infographics: A new era of information visualization. *International Conference on Engineering and Emerging Technologies*.

## **User-Centered Design e Cognitive Walkthrough: Desenvolvendo um Aplicativo para estudantes da UFCSPA**

**Álvaro Menezes<sup>1</sup>, Cristina Almeida da Silva<sup>1</sup>, Deividi Fernando Moreira<sup>1</sup>, Roberto Rosa<sup>1</sup>, Rosana Waszak<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) – Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) –90050-170 – Porto Alegre – RS – Brasil

alvarom@ufcspa.edu.br, cristinaas@ufcspa.edu.br, deividim@ufcspa.edu.br,  
robertor@ufcspa.edu.br, rosanaw@ufcspa.edu.br

**Resumo.** *A popularização do uso de smartphones e, conseqüentemente, de aplicativos móveis, tem impulsionado o aprimoramento das estratégias de desenvolvimento de software para estas plataformas. No que tange à inclusão dos usuários na concepção dos produtos, as metodologias UCD e Cognitive Walkthrough auxiliam na criação de interfaces mais assertivas e melhor elaboradas, que tendem a ampliar a utilização e retenção dos usuários. Este artigo descreve a concepção da interface do aplicativo da UFCSPA com base nestas metodologias e apresenta os resultados após sua publicação, tendo obtido classificação excelente por mais de 30% dos usuários e classificação muito boa por mais da metade dos usuários.*

**Palavras-chave:** *User-Centered Design. Cognitive Walkthrough. Desenvolvimento Mobile.*

### **1. Introdução**

O desenvolvimento acelerado de inovações para dispositivos móveis tem estimulado o crescimento sistemático de aplicativos, entretanto, diferentemente de outras plataformas, aplicativos móveis possuem características específicas e limitações que influenciam o seu *design* e a sua criação para atender requisitos específicos. Aplicações móveis devem ser fáceis de utilizar, flexíveis e possuir *interface* simples e intuitiva, ser o que Kuang e Fabricant (2020) vão chamar de *user friendly*, além é claro, de manter a integridade dos dados e prover fácil adaptação pelos usuários. Por essa razão, a usabilidade em aplicações de dispositivos móveis é de grande importância, pois diminui a dificuldade de interação dos usuários e, assim, contribui para minimizar o impacto das diferenças de plataformas existentes (Bonifácio, 2010).

A usabilidade de aplicativos móveis tem sido uma grande preocupação para a indústria, sendo inclusive apoiada por empresas como *Google* e *Apple*, através de suas *guidelines* (Google, 2020; Apple, 2020). Devido à sua importância para o sucesso de um projeto, a usabilidade precisa ser avaliada, assim como ocorre com outras métricas de desenvolvimento. Dentre os diversos modelos de avaliação, um dos mais populares é o Teste de Percurso Cognitivo (Lira, 2014), cujo principal objetivo é identificar e corrigir problemas de usabilidade com facilidade e rapidez (Carvalho, 2016).

Da mesma forma, as técnicas que compõem a metodologia UCD (*User-Centered Design*) têm contribuído para permitir uma interação humano-computador (IHC) mais simples e intuitiva, com foco na experiência e acessibilidade do usuário (Carvalho, 2016). Alguns tipos de UCD consultam os usuários sobre suas necessidades e os envolvem em momentos específicos durante o processo de *design*, normalmente durante a coleta de requisitos e o teste de usabilidade (Abras, 2004).

Neste contexto, desde as fases iniciais do Projeto App UFCSPA, decidiu-se desenvolver um aplicativo que, além de atender as necessidades dos estudantes, também propicia-se uma experiência de uso satisfatória e fácil para os usuários, pois de acordo com Norman (2016) a experiência de descobrir um produto, comprá-lo em uma loja, levá-lo para casa e utilizá-lo é a forma com que você sente o mundo, é a forma que você, experiencia sua vida, é a forma que você experiencia um serviço, um aplicativo ou sistema de computador. Desse modo, para atingir o objetivo destacado acima, foram utilizados conceitos de UCD para o desenvolvimento e, posteriormente, foi aplicado o teste de usabilidade para verificar se o resultado foi satisfatório para os usuários.

## 2. Métodos

A crescente popularidade do uso de dispositivos móveis leva muitas instituições a desenvolver relações com o seu público através de aplicativos. Portanto, é importante entender como projetá-los, com base nas preferências deste público. O entendimento de como os dispositivos móveis são usados pelas pessoas é um meio de se ter uma compreensão mais profunda do comportamento dos usuários envolvidos (Tarute, 2017), e, assim, desenvolver um produto que atenda de forma mais adequada às necessidades identificadas.

### 2.1. User-Centered Design

UCD é um termo amplo para descrever processos de *design* nos quais os usuários finais influenciam o modo como um produto toma forma. O seu envolvimento pode ser feito de diversas maneiras, por exemplo, alguns tipos de UCD sugerem a consulta aos usuários sobre suas necessidades e os incluem em diferentes momentos durante o processo de *design* (Abrás, 2004).

Abrás (2004) identifica na literatura três tipos de usuários: primários, secundários e terciários. Os primários representam as pessoas que realmente irão usar o aplicativo, os secundários são aqueles que irão usá-lo ocasionalmente e os terciários são pessoas afetadas pelo uso. Para este projeto, foi definido que o produto deveria atender os usuários primários, nesse caso, os estudantes da Universidade.

Uma vez identificado o usuário, foi iniciada uma investigação sobre quais eram suas necessidades e seu perfil quanto ao uso de aplicativos móveis. Para isso, foi elaborado um formulário de pesquisa, enviado via *e-mail* somente para os discentes da UFCSPA, com o objetivo de definir um perfil genérico, entender suas necessidades, dores e expectativas em relação ao produto.

Foram elaboradas três perguntas (P) para identificar o perfil do aluno e como ele se relaciona com aplicativos móveis. As perguntas foram:

**P1** - Com que frequência você utiliza aplicativos para *smartphones*?

**P2** - Quais aplicativos você mais usa?

**P3** - Cite até três características ou qualidades que você acha importante em um aplicativo móvel.

A pergunta P1 caracteriza-se como fechada, tendo as seguintes opções de resposta: “Não usa”, “Raramente”, “Pouco”, “Regularmente” e “Muito”. Dentre as

respostas, apenas duas opções foram escolhidas, sendo que 17% das respostas foram “Regularmente” e 83% “Muito”, demonstrando que os usuários consultados têm um perfil de alta interação com aplicativos.



**Figura 1:** Nuvem de palavras contendo os aplicativos mais utilizados pelos estudantes.



**Figura 2:** Nuvem de palavras contendo características importantes para o aplicativo UFCSA.

As perguntas P2 e P3 foram abertas, por isso, optou-se por transformar as respostas em nuvens de palavras, a fim de apresentar à equipe de desenvolvimento, de uma maneira mais clara, o perfil de utilização do usuário e quais as expectativas dele em relação ao produto a ser desenvolvido. A Figura 1 representa as respostas da P2 e a Figura 2 representa as respostas da P3.

Além das perguntas de perfil, também houve perguntas relativas às necessidades dos estudantes e às funcionalidades desejadas. Foram identificadas sete funcionalidades principais a serem desenvolvidas para a primeira versão do aplicativo, sendo elas: Listar Horário, Listar Salas de Aula, Abrir Link para o Moodle, Listar Notícias, Listar Notas e Faltas, Listar Eventos e, por fim, Abrir Link para o WebMail.

## 2.2. Cognitive Walkthrough

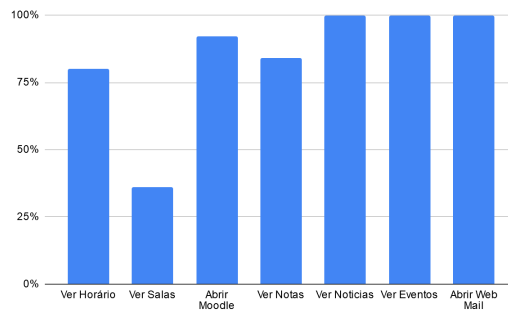
O percurso cognitivo é um método de avaliação de usabilidade no qual um ou mais avaliadores trabalham em uma série de tarefas e fazem um conjunto de perguntas da perspectiva do usuário. O foco do percurso cognitivo é entender a capacidade de aprendizagem do sistema para usuários novos ou pouco frequentes (UEPA, 2020). Este método consiste em avaliar como um usuário, que nunca teve acesso a um *software*, consegue identificar as tarefas intuitivamente sem treinamento ou leitura de manual.

Para aplicar a avaliação de usabilidade no aplicativo da UFCSA, o mesmo foi instalado em um dispositivo Android e em um dispositivo iOS. Era oferecido ao aluno o dispositivo de acordo com o *smartphone* que o mesmo possuía, a fim de que a avaliação não fosse influenciada pela sua experiência no uso de cada plataforma. Posteriormente, foi solicitado que ele executasse cada uma das funcionalidades desenvolvidas no aplicativo, sem fornecer nenhum tipo de instrução.

## 3. Resultados

Os testes de usabilidade foram realizados com os estudantes da Universidade, sendo 11 estudantes de pós-graduação e 14 estudantes de graduação. Dentre eles, 16 testes foram realizados com o dispositivo Android e 9 com o dispositivo iOS.





**Figura 4. Assertividade na execução das tarefas.**

Seis estudantes realizaram as tarefas com 100% de assertividade. A média de assertividade geral foi de 84,57%, e o percentual obtido na execução de cada tarefa é apresentado na Figura 4. Apenas a tarefa Ver Salas não teve um resultado satisfatório, uma vez que os estudantes tiveram dificuldade em chegar até a funcionalidade. Desta forma, a equipe discutiu sobre os comentários dos estudantes, e, a partir disso, alterou o layout do aplicativo para melhorar sua usabilidade.

No final do teste, foi perguntado como o aluno avaliava o aplicativo desenvolvido, tendo como respostas as opções “Excelente”, “Muito Bom”, “Bom”, “Razoável” e “Ruim”. 56% dos estudantes avaliaram o aplicativo como “Muito Bom”, 36% como “Excelente” e 8% o consideraram “Bom”. As opções “Razoável” e “Ruim” não foram selecionadas.

De acordo com o formulário da pesquisa inicial, percebeu-se que o aluno é um usuário assíduo de redes sociais e utiliza muito os aplicativos durante o seu dia a dia. Isto posto, buscou-se inspiração nas redes sociais para o *design* dos componentes visuais do aplicativo, a fim de que a experiência de uso e a interação com as funcionalidades ocorresse da maneira mais simples e intuitiva possível. A Figura 3 apresenta a tela inicial do aplicativo após fazer o *login*. Esta tela é o resultado da refatoração feita após o teste de usabilidade.



**Figura 3. Tela inicial do aplicativo da UFCSA após o login.**

#### 4. Conclusões

O uso das metodologias UCD e percurso cognitivo se mostrou profícuo, uma vez que foi possível identificar o perfil do usuário com assertividade para o desenvolvimento da interface, assim como foi possível detectar falhas na usabilidade antes da liberação do aplicativo para os estudantes. Por meio da aplicação de uma avaliação da usabilidade, a técnica de UCD foi reforçada, pois o retorno dos usuários influenciou diretamente na redesign do *layout* do aplicativo.

Dito isso, foi possível constatar também que a implantação do aplicativo teve uma repercussão positiva entre os estudantes, sendo que, os únicos chamados registrados para auxílio, diziam respeito à dificuldade de efetuar o *login* por parte de alguns usuários, devido a alguma inconsistência nos dados cadastrais. Não houve chamados referentes à dificuldade de uso do aplicativo. Esse cenário reflete-se também na nota que os estudantes atribuíram aos aplicativos na loja da *Google* sendo avaliada em 4,7 e na loja da *Apple* em 4,8 sendo 5,0 a pontuação máxima.

#### Referências

- Abras, Chadia. Maloney-Krichmar, Diane. Preece, Jenny. (2004) “User-Centered Design”, *User-Centered Design*, p. 445-456.
- Apple. “Human Interface Guidelines”. Disponível em: <<https://developer.apple.com/design/>>. Acesso em: 12 de março de 2020.
- Bonifácio, Bruno. Viana, Davi. Vieira, Sergio. Araújo, Cristina. Conte, Tayana. (2010) “Aplicando Técnicas de Inspeção de Usabilidade para Avaliar Aplicações Móveis”, *IHC 2010 – IX Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, p. 189–192. Sociedade Brasileira de Computação.
- De Carvalho, Jade. Mendes, Inácio. Da Silva, Tiago Silva. Silveira, Milene Selbach. (2016) "Agile and UCD Integration Based on Pre-development Usability Evaluations: An Experience Report", *Lecture Notes in Computer Science*, p. 586-597.
- Google. “Material Design”. Disponível em: <<https://material.io/>>. Acesso em: 22 de março de 2020.
- Kuang, Cliff; Fabricant, Robert. (2020) "User friendly: How the Hidden Rules of Design are Changing the Way We Live, Work & Play", MCD.
- Lira, Wallace. Ferreira, Renato de Pina. De Souza, Cleidson. Carvalho, Schubert (2014) "Experimenting on the cognitive walkthrough with users", *MobileHCI 2014 - Proceedings of the 16th international conference on Human-computer interaction with mobile devices & service*, p. 613-618.
- Norman, Don.: O TERMO “UX”. NNgroup. Youtube. 02 jul 2016. 1min49s. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=TiLwem8SB1E>>. Acesso em: 26 out 2022.

UEPA - User Experience Professionals' Association. (2012) "Usability Body of Knowledge". Disponível em: <<http://www.usabilitybok.org/>>. Acesso em: 12 de março de 2020.

## **Integração de serviços com o gov.br: experiência de gestão no Projeto de Transformação Digital (PTD) conduzido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte**

**Luan David Pereira do Nascimento, Apuena Vieira Gomes, Clarissa Lorena Alves Coelho Lins**  
 Superintendência de Tecnologia da Informação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Campus Universitário Lagoa Nova - Caixa Postal 1524 – 59078-900 – Natal – RN

luan.nascimento@ufrn.br, apuena.gomes@ufrn.br, clarissa.lorena.lins@ufrn.br

**Resumo.** *A transformação de serviços públicos para o digital é uma tendência exigida cada vez mais pelos cidadãos, trazendo economia de recursos públicos e celeridade na prestação desses serviços. Nesse movimento, a Estratégia de Governo Digital (EGD) trouxe para a Administração Pública brasileira diretrizes e princípios que devem ser seguidos por todos os órgãos e entidades. O Projeto de Transformação Digital (PTD) nasceu desse contexto e tem como objetivo disponibilizar serviços da comunidade externa ao gov.br, portal único de serviços do governo federal. Integração de várias instituições, reuniões de acompanhamento, grupos virtuais de discussão e sensibilização de áreas negociais são lições aprendidas que devem ser consideradas pelas instituições que passarão por esse processo.*

**Palavras-chave:** *Digitalização de serviços. Transformação digital. Serviços acadêmicos. Gov.br*

### **1. Introdução**

A digitalização de serviços públicos tornou-se irreversível, especialmente em um cenário em que as instituições públicas são pressionadas por maior eficiência. Tendência em diversos países, o processo de transformação desses serviços traz como benefícios a redução de custos, prazos e a possibilidade de atender o cidadão em qualquer local (MACEDO, 2021).

Na Administração Pública Federal (APF), o gov.br assume esse papel como símbolo desse processo. Em 2020, a Estratégia de Governo Digital (EGD) alçou a transformação dos serviços presenciais pelo digital (objetivo 1 da EGD) uma das prioridades para o Governo Federal (VIANA, 2021). Não somente transformar os serviços, a EGD tem como missão estabelecer um novo paradigma de disponibilização de serviços na APF, por meio da proteção de dados pessoais, tomada de decisão baseada em dados e evidências e otimização das infraestruturas de TI (BRASIL, 2020).

Dessa maneira, este trabalho apresenta a experiência de gestão no Projeto de Transformação Digital (PTD), conduzido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e mais 15 instituições de ensino parceiras, para realizar a integração de alguns serviços no portal gov.br, canal de serviços do governo. Apresentam-se os antecedentes dessa iniciativa, as práticas de execução e as conclusões com as lições aprendidas desse projeto.

Esse artigo, então, pretende responder a seguinte questão: *quais as principais lições de gestão aprendidas no processo de transformação de serviços digitais para o gov.br?*

## 2. Método

A pesquisa é classificada como “estudo de caso” (GIL, 2016) pois se trata de um caso singular realizado por meio de um projeto único. Tem alcance “exploratório” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013), pois se trata de uma experiência nova, não realizada na instituição até o momento. Como se trata especialmente de um relato de caso, Freitas e Jabbour (2011) classificam essa pesquisa como “qualitativa”.

Na coleta de dados, utilizou-se informações extraídas dos quadros de gestão de tarefas e dos documentos de formallização (TED, Plano de Trabalho) para subsidiar as informações. Na análise dos dados, utilizou-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2011) para entender quais lições aprendidas seriam geradas a partir das informações coletadas.

## 3. Resultados

### 3.1 Antecedentes

A Estratégia de Governo Digital (EGD) foi lançada em abril de 2020 por meio do Decreto nº 10.332 de 28 de abril de 2020 para promover “a transformação do governo por meio do uso de tecnologias digitais, com a promoção da efetividade das políticas e da qualidade dos serviços públicos e com o objetivo final de reconquistar a confiança dos brasileiros. (BRASIL, 2020). A EGD é composta por uma série de princípios, objetivos e normativos que entidades e órgãos públicos da Administração Direta e Indireta devem seguir para realizar a transformação de serviços destinados ao público externo na plataforma única de serviços do Governo Federal: o gov.br.

Ciente do tamanho do desafio, o Colégio de Gestores de TI da Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (CGTIC-ANDIFES), em âmbito interno, discutiu quais estratégias poderiam ser realizadas para promover a transformação digital de serviços para que utilizassem as APIS de login gov.br e avaliação de serviços. As API's são interfaces que podem realizar a comunicação entre dois sistemas distintos, para promover a troca de informações.

Dessa maneira, a UFRN - criadora do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) - ao lado do CGTIC, começou a desenvolver uma proposta de Termo de Execução Descentralizada (TED), propondo ao então Ministério da Economia que financiasse determinadas atividades para realizar a transformação digital de alguns serviços ao usuário externo. Ao mesmo tempo, foram convidadas as instituições que utilizam o SIGAA para que pudessem participar da iniciativa, promovendo a troca de experiências, resultados e sinergias.

Em outubro de 2021, o projeto é submetido à Secretaria de Governo Digital (SGD) do então Ministério da Economia, que o aprova em dezembro do mesmo ano. A iniciativa conta com



a participação, além da UFRN, de mais 15 instituições parceiras, com Termo de Cooperação ativo com a UFRN para utilização do SIGAA.

### 3.2 Execução do projeto

Em janeiro de 2022, o Projeto de Transformação Digital (PTD) é iniciado com a participação de bolsistas indicados por cada uma das instituições parceiras, com o objetivo de apresentar o escopo do projeto, suas tarefas e as entregas que devem ser concluídas. Foram selecionados serviços das áreas de graduação, pós-graduação, extensão e ensino técnico - cada instituição poderia escolher um ou mais serviços para integrar ao gov.br.

Tabela 1 - Serviços a serem disponibilizados no gov.br (compatibilizado com o Catálogo de Serviços do gov.br)

Matricular-se em curso de graduação
Matricular-se em curso de Educação Profissional Técnica (curso técnico)
Matricular-se em curso de Educação Profissional Técnica (técnico integrado)
Obter 2ª via de diploma de graduação
Registrar diplomas de faculdades, centros universitários e universidades privadas para graduação
Participar de Processo Seletivo para curso de pós-graduação (lato sensu)
Participar de Processo Seletivo para curso de pós-graduação (scripto sensu)
Matricular-se em ações de extensão (cursos, eventos, projeto ou programa)
Emitir certificados de participação em ações de extensão (cursos, eventos, projeto ou programa)

Fonte: Autores

Como criadora do sistema, a UFRN tinha como responsabilidade desenvolver os serviços para integração ao gov.br e entregar essas mudanças no SIGAA, por meio de atualizações. As instituições parceiras do projeto deveriam realizar o processo de atualização, por meio do processo de *merge* (mescla, fusão), em que as alterações trazidas na nova atualização são compatibilizadas com a versão antiga do sistema.

Imagem 1 - Processo de execução do projeto



Fonte: Autores

Como são 15 instituições, optou-se por separar as tarefas em dois quadros de tarefas, como maneira de não os poluir com excesso de informações. Optou-se pelo *scrum*, de maneira simplificada, de maneira a não burocratizar a gestão do projeto. Os serviços foram segregados em dois pacotes, permitindo que um conjunto de serviços pudessem ser disponibilizados

gradualmente. Os quadros continham tarefas relacionadas a “Cadastros da instituições nos sistemas de governo”, “implantação de infraestrutura de API”, “Serviços do pacote 1” e “Serviços do pacote 2”. Como estratégia complementar, foram criados dois grupos virtuais para informes administrativos do projeto e de discussão técnicas, evitando misturar os temas.

Um desafio não previsto inicialmente foi que o *merge* se tornou mais complexo conforme a versão instalada fosse mais antiga. Algumas instituições vivenciaram esse processo, o que atrasou o processo de transformação digital. Além disso, a UFRN também passou por dificuldades no processo de disponibilização dos serviços para os parceiros. Em diploma digital, por exemplo, a constante mudança de normas pelo Ministério da Educação (especialmente no XSD), atrasou o processo de disponibilização desse serviço na atualização do SIGAA.

As áreas finalísticas de algumas instituições (ensino, pesquisa e extensão) que executam os serviços a serem disponibilizados pelo gov.br também apresentaram alguma resistência ao processo de utilização do login gov.br, pois alegavam, em síntese, que os usuários já estão acostumados com o login tradicional. Dessa maneira, a SGD/ME foi fundamental para sensibilizar essas áreas, promovendo uma reunião com esses atores, esclarecendo dúvidas e demonstrando como o processo de utilização do gov.br traria benefícios ao cidadão.

Ao final de cada mês, a UFRN participava de uma reunião de prestação de contas junto à SGD/ME. Nesse encontro, apresenta-se o estado da arte, quantidade de serviços integrados ao gov.br e as principais dificuldades enfrentadas por cada instituição. Nesse momento, o órgão financiador faz sugestões de alterações que podem auxiliar na execução do projeto.

Até fevereiro de 2023, 31 serviços foram disponibilizados via gov.br, em um total de 90 serviços. O projeto está em execução até março de 2023, com possibilidade prorrogação de prazo pelo órgão financiador. Depreende-se, pelo quantitativo já transformado, o tamanho do desafio que as instituições de ensino enfrentam nesse processo. Eventuais impactos serão aferidos no encerramento do projeto, que ainda está em execução.

#### 4. Conclusões e lições aprendidas

O PTD permitiu que várias instituições pudessem compartilhar suas experiências no processo de transformação digital com o login gov.br. Apesar do cenário desafiante para a área de TI da rede federal de ensino, pode-se constatar que a parceria entre essas instituições pode trazer uma maior eficiência e celeridade no mesmo processo que enfrentariam sozinhas.

Uma série de lições aprendidas podem ser extraídas do processo de execução do projeto. Uma delas é a sensibilização com as áreas negociais (finalísticas) quanto a importância da EGD e da transformação digital. Durante a execução do projeto, algumas áreas negociais apresentaram elevada resistência ao processo de migração para o login gov.br. Dessa maneira, reuniões de sensibilização com esses atores foram úteis para esclarecer dúvidas e repassar confiança no processo de integração. Tais reuniões, propostas pelo projeto, foram incorporadas pela SGD, de maneira que outras Ifes que não participam do projeto façam essas sensibilizações.

Outro ponto importante é que as reuniões de acompanhamento foram fundamentais para verificar o estado da arte de execução das tarefas. Foram realizadas reuniões semanais com o propósito de identificar dificuldades técnicas, impedimentos e desafios que as instituições

passavam no processo de transformação. Em algumas reuniões, as próprias instituições auxiliavam umas as outras, promovendo o intercâmbio de conhecimento. Nesse processo, um quadro de tarefas inicial com essas entregas foi utilizado para se controlar a execução das atividades.

Além disso, uma das maiores dificuldades foi compreender quais tarefas deveriam ser realizadas. Dessa maneira, optou-se por planejar em ondas sucessivas (pacotes de serviços), de maneira que as pessoas pudessem executar algumas atividades enquanto a documentação de apoio era compreendida. Para facilitar esse processo, a documentação foi organizada dentro do quadro, referente a cada tarefa, de maneira a facilitar sua consulta.

A separação em pacotes de serviço permitiu maior celeridade para a execução de tarefas do projeto. Em vez de aguardar toda a entrega dos serviços, separar em blocos de serviços menores permitiu que, enquanto as instituições realizavam o processo de atualização, outros serviços pudessem ser programados e posteriormente disponibilizados para atualização.

Algumas instituições alegam que o Projeto ajudou a promover o processo de transformação digital de alguns serviços, mesmo em um cenário de poucos recursos e escassez de pessoal. A percepção das bolsas, mesmo com recursos limitados, foi importante para as instituições priorizarem a EGD no âmbito de suas áreas de TI. Ressalte-se, no entanto, que compatibilizar as demandas do Projeto com as demandas solicitadas por outros diplomas legais e normativos (diploma digital, etc) foi um desafio para todas as instituições. Algumas não conseguiram avançar em virtude desse ponto.

Por fim, separar os canais de comunicação foi importante para organizar o fluxo de gestão da informação. Um dos canais ficavam com os informes administrativos do projeto. Outro canal ficou com as dúvidas técnicas. Ali, o fluxo da discussão se organizava melhor e as instituições puderam esclarecer dúvidas sobre as atividades do projeto. Pretende-se, ao final do projeto, aplicar questionários de maneira a entender a resistência e as dificuldades apresentadas.

## Referências

Bardin, L. (2011). Organização da análise. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições, 70, 229.

BRASIL. Decreto nº 10.332, de 28 de abril de 2020. Institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. 2020.

Gil, A. C. (2016). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. Editora Atlas SA.

MACEDO, Aparecida de Sousa Rodrigues Pires. As vantagens e os desafios da informatização no serviço público: estudo de caso na Empresa de Transporte Urbano de Fortaleza. 2021. Tese de Doutorado.

SAMPIERI, R. H., COLLADO, C. F., & LUCIO, M. D. P. B. (2013). Tradução de Daisy Vaz de Moraes. *Metodologia de pesquisa*. 5ª ed. Porto Alegre: Penso.

VIANA, Ana Cristina Aguiar. Transformação digital na administração pública: do governo eletrônico ao governo digital. *Revista Eurolatinoamericana de Derecho Administrativo*, v. 8, n. 1, p. 115-136, 2021.

# Modernização do Processo de Atualização de Sistemas Web do CPD/UFSM: Desafios e Soluções

Everton de Vargas Agilar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Processamento de Dados (CPD) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)  
Santa Maria – RS – Brazil

## Resumo.

A atualização dos sistemas web em produção é uma atividade desafiadora para qualquer equipe de desenvolvimento, principalmente quando tickets de desenvolvimento para novas funcionalidades, bem como melhorias ou correções de funcionalidades, chegam a todo momento. A Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) conta com um sistema próprio integrado, denominado SIE Web, composto por vários portais desenvolvidos pelo Centro de Processamento de Dados (CPD). Visando tornar o processo de atualização dos portais mais eficiente e minimizar o tempo despendido para sua execução, começamos a pensar em formas de modernizar e simplificar esse processo, que deve ser executado semanalmente. Neste artigo, discutiremos os desafios e as soluções encontradas pela equipe de desenvolvimento do CPD/UFSM para automatizar o processo de atualização dos portais web do SIE na produção.

## 1. Introdução

A Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) possui um sistema próprio integrado chamado SIE Web - Sistema de Informação para o Ensino - que gerencia as atividades acadêmicas e administrativas, bem como a gestão de documentos e processos institucionais [CPD 2023]. Esse sistema é composto por vários portais desenvolvidos pelo Centro de Processamento de Dados (CPD).

No entanto, quando um sistema web é composto por vários pacotes ou módulos, como é o caso do SIE Web, o processo de atualização na produção torna-se mais complexo, pois os pacotes possuem interdependências que devem ser gerenciadas cuidadosamente.

Neste artigo, discutiremos os desafios enfrentados pela equipe de desenvolvimento de sistemas do CPD/UFSM para automatizar o processo de atualização dos portais web do SIE na produção, bem como as soluções encontradas para superá-los.

## 2. Métodos

No CPD/UFSM, a atualização dos portais web em produção é realizado semanalmente, geralmente às quartas-feiras na parte da tarde, salvo algum imprevisto onde é agendado uma nova atualização de emergência em algum outro dia ou horário definido pela chefia para correção de problemas, ou a inclusão de alguma funcionalidade importante na produção.

De forma resumida, o processo de atualização dos portais compreende quatro etapas executadas em momentos diferentes no decorrer da semana:

1. Abrir o ticket de atualização dos portais – Assim como qualquer outra demanda que chega no setor de desenvolvimento, um ticket é aberto para registrar a atualização semanal dos portais com a data e o horário de execução. A abertura do ticket é feita com pelo menos 2 dias de antecedência para poder haver a devida divulgação aos interessados, especialmente os usuários e a central de atendimento do CPD.

2. Vincular os tickets de demandas de desenvolvimento que estão prontas para entrarem em produção – Conforme os desenvolvedores vão concluindo os tickets da sua fila de demandas, esses tickets vão sendo vinculados ao ticket de atualização semanal. Ao vincular o ticket, o desenvolvedor informa quais portais devem ser atualizados, bem como se há alguma observação ou configuração a se fazer para o ticket, como a execução de algum script no banco de dados, por exemplo. Não existe prazo para vincular os tickets, podendo ser vinculados no mesmo dia da atualização.

3. Fazer o build dos portais web – Essa parte do processo realiza a compilação dos pacotes do SIE Web, sendo subdividida em várias atividades: baixar o código-fonte dos portais no servidor de build; versionar cada pacote que deve entrar em produção; compilar e executar os testes unitários dos pacotes; fazer deployment no ambiente de teste e, se tudo ocorrer bem, criar as tags dos pacotes no repositório de versão para registrar a versão de produção de cada pacote. Nesse processo, caso ocorra alguma falha, seja de compilação ou de deployment, torna-se necessário buscar a solução do erro o mais rápido possível para dar continuidade ao processo de atualização. Na maioria das vezes são erros simples de resolver, como algum arquivo não comitado ou alguma configuração específica que não foi feito e, possivelmente, não foi descrito no ticket de atualização.

4. Atualizar em produção – Esta é a última etapa do processo. Após o build pronto, os binários de cada pacote do SIE podem ser enviados para os servidores de produção. Nesta etapa, é preciso tomar cuidado para não deixar o SIE fora do ar durante a atualização dos portais.

Na próxima seção é descrito em detalhes o resultado do trabalho executado para atingir a finalidade do projeto a qual foi desenvolvido com base em uma abordagem orientada a serviço descrito em [Agilar 2016] onde os serviços são aos poucos adicionados à ferramenta para nos fornecer cada vez mais melhorias no ciclo de atualização de sistemas.

### 3. Resultados

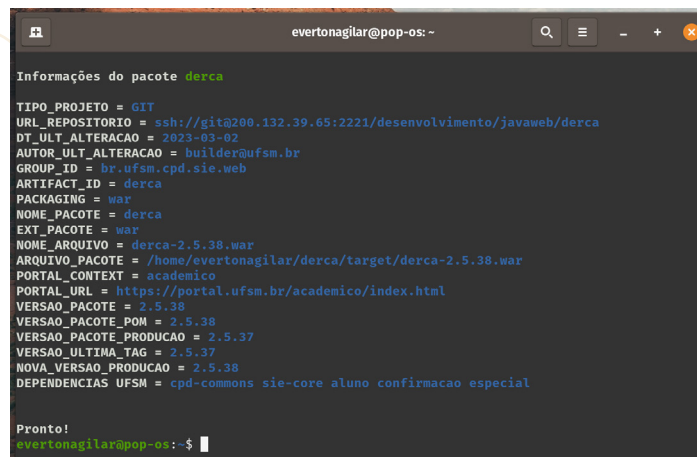
Em 2019, iniciamos a modernização do processo de atualização dos portais do SIE Web. Inicialmente, planejamos migrar o repositório SVN para o GitLab, porém, devido à complexidade do sistema modular, composto por cerca de 56 projetos separados no SVN, tivemos dificuldades para realizar a migração. Além disso, como havia muitas funcionalidades em desenvolvimento e a pandemia acabava de começar, adiamos a migração.

Nesse período, começamos a desenvolver uma ferramenta em linha de comando chamada BuildPortal, para auxiliar no build dos portais. A primeira versão da ferramenta permitia fazer checkout dos projetos tanto do SVN quanto do GitLab, além de realizar o build dos portais considerando a sequência correta de compilação para evitar falhas decorrentes de dependências entre os pacotes. A ferramenta foi inicialmente testada em builds paralelos para verificar se o resultado era idêntico ao gerado manualmente.



Na segunda versão da ferramenta, implementamos o versionamento automático dos portais. Esse procedimento envolve a atualização das versões dos pacotes e de suas dependências nos arquivos pom.xml de cada projeto. Por exemplo, se um portal tem versão 2.5.37, a próxima versão deve ser 2.5.38. Além disso, se esse portal é dependência de outro pacote, devemos atualizar a seção de dependências dos demais pacotes que dependem deste pacote.

Para ilustrar melhor o versionamento de um pacote, a Figura 1 exibe as dependências do projeto derca (referente ao portal Acadêmico). Veja que este portal depende de cinco portais como pode ser visto na linha *DEPENDENCIAS UFSM*. Se algum desses portais tiver atualização, devemos atualizar o pom.xml do derca com a versão correta dessas dependências. Caso esse ajuste não seja efetuado ou simplesmente esquecido, podemos correr o risco de ter erros em tempo de execução na produção e uma nova atualização emergencial para correção.



```

Informações do pacote derca
TIPO_PROJETO = GIT
URL_REPOSITORIO = ssh://git@200.132.39.65:2221/desenvolvimento/javaweb/derca
DT_ULT_ALTERACAO = 2023-03-02
AUTOR_ULT_ALTERACAO = builder@ufsm.br
GROUP_ID = br.ufsm.cpd.sie.web
ARTIFACT_ID = derca
PACKAGING = war
NOME_PACOTE = derca
EXT_PACOTE = war
NOME_ARQUIVO = derca-2.5.38.war
ARQUIVO_PACOTE = /home/evertonagilar/derca/target/derca-2.5.38.war
PORTAL_CONTEXT = academico
PORTAL_URL = https://portal.ufsm.br/academico/index.html
VERSAO_PACOTE = 2.5.38
VERSAO_PACOTE_POM = 2.5.38
VERSAO_PACOTE_PRODUCAO = 2.5.37
VERSAO_ULTIMA_TAG = 2.5.37
NOVA_VERSAO_PRODUCAO = 2.5.38
DEPENDENCIAS UFSM = cpd-commons sie-core aluno confirmacao especial

Pronto!
evertonagilar@pop-os:~$
    
```

**Figura 1. Dependências do pacote derca referente ao módulo Acadêmico**

A geração das tags foi a próxima funcionalidade implementada sendo essencial para guardar a versão que vai para a produção para fins de histórico com uma etiqueta no repositório de versão. A ferramenta BuildPortal sempre busca a última tag de um pacote para calcular a próxima versão do pacote. Cabe salientar que antes do uso da ferramenta BuildPortal, as tags eram criadas antes da compilação dos pacotes, pois era feito o checkout da última tag de cada portal para o build. Isso era necessário porque no SVN só existia uma única branch chamado de trunk e como em um build do SIE devemos sempre compilar todos os portais para garantir a integridade de todos os módulos, a única forma confiável de fazer checkout dos pacotes para o build era através da última tag, pois a trunk já poderia ter commits que não deviam entrar em produção.

O maior problema decorrente de primeiro gerar a tag e depois fazer o build é que quando ocorria algum erro no build ou quando algum desenvolvedor solicitava para refazer o build, pois tinha incluído algum commit de última hora que precisava entrar urgentemente, o processo de atualização dos portais atrasava porque tínhamos que remover as tags e reiniciar o processo de atualização.

Com a ferramenta BuildPortal nós melhoramos esse fluxo ao gerar as tags somente ao final do processo de build, ou seja, somente quando o deployment no ambiente de teste

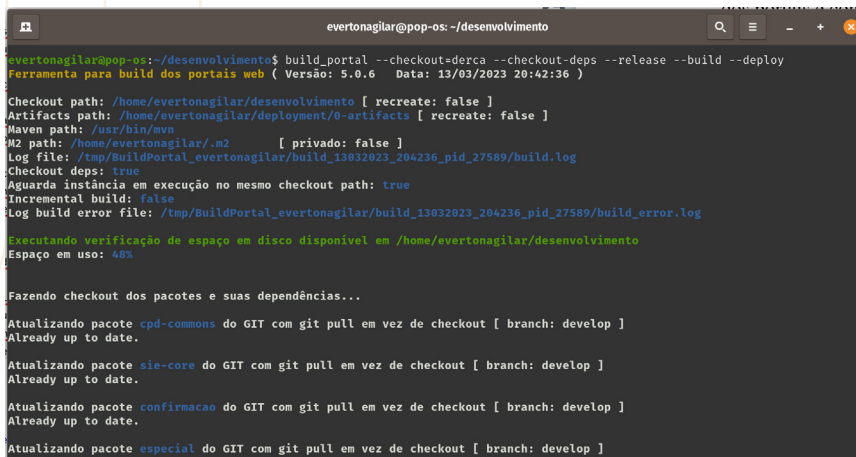
é bem-sucedido que realmente criamos as tags no repositório de versão. Isso foi possível porque o BuildPortal gerencia o versionamento dos portais e consegue fazer o build sem precisar que a tag esteja criada antecipadamente no repositório de versão.

#### 4. Conclusão

Quando um sistema web é dividido em vários pacotes, como o SIE Web, a integração entre esses pacotes torna-se complexa, pois os pacotes possuem interdependências que devem ser gerenciadas cuidadosamente. É importante garantir que as alterações em um pacote sejam integradas corretamente com o restante do sistema para evitar problemas de compatibilidade e erros na produção.

A ferramenta BuildPortal está nos ajudando nesses desafios além de trazer vários benefícios para o setor de desenvolvimento. Atualmente a ferramenta é utilizada tanto na atualização semanal dos portais para qual foi projetada como também pela da equipe de desenvolvimento como uma espécie de gerenciador de pacote de alto nível.

No dia a dia, a ferramenta BuildPortal pode ser utilizada como um gerenciador de pacotes de alto nível, já que suporta a maioria das operações necessárias durante o ciclo de desenvolvimento. Por exemplo, a Figura 2 exibe o comando para baixar o pacote *derca* (opção *-checkout*) e todas as suas dependências (*-checkout-deps*), fazer o versionamento dos pacotes (*-release*), compilá-los (*-build*) e ainda fazer o deploy no ambiente de teste do desenvolvedor (*-deploy*) com uma única chamada para a ferramenta BuildPortal.



```

evertonagilar@pop-os: ~/desenvolvimento
evertonagilar@pop-os:~/desenvolvimento$ build_portal --checkout-derca --checkout-deps --release --build --deploy
Ferramenta para build dos portais web ( Versão: 5.0.6   Data: 13/03/2023 20:42:36 )

Checkout path: /home/evertonagilar/desenvolvimento [ recreate: false ]
Artifacts path: /home/evertonagilar/deployment/0-artifacts [ recreate: false ]
Maven path: /usr/bin/mvn
M2 path: /home/evertonagilar/.m2 [ privado: false ]
Log file: /tmp/BuildPortal_evertonagilar/build_13032023_204236_pid_27589/build.log
Checkout deps: true
Aguarda instância em execução no mesmo checkout path: true
Incremental build: false
Log build error file: /tmp/BuildPortal_evertonagilar/build_13032023_204236_pid_27589/build_error.log

Executando verificação de espaço em disco disponível em /home/evertonagilar/desenvolvimento
Espaço em uso: 48%

Fazendo checkout dos pacotes e suas dependências...

Atualizando pacote cpd-commons do GIT com git pull em vez de checkout [ branch: develop ]
Already up to date.

Atualizando pacote sie-core do GIT com git pull em vez de checkout [ branch: develop ]
Already up to date.

Atualizando pacote confirmacao do GIT com git pull em vez de checkout [ branch: develop ]
Already up to date.

Atualizando pacote especial do GIT com git pull em vez de checkout [ branch: develop ]

```

**Figura 2. Exemplo do uso do comando BuildPortal**

O maior benefício do uso da ferramenta é o gerenciamento das dependências dos pacotes do SIE Web garantindo que o versionamento ocorre corretamente e de forma automática. E aliado a geração das tags que passou a ser feito somente ao final do processo de build conseguimos evitar retrabalho. Além disso, foi possível diminuir consideravelmente o tempo de build.

A última etapa desse trabalho foi a migração do SVN para o GitLab, que ocorreu em setembro de 2022. O GitLab é uma plataforma completa de DevOps que fornece uma ampla gama de recursos para gerenciar o ciclo de vida de desenvolvimento de software. A migração para o GitLab tem nos ajudado a maximizar a eficiência do trabalho colaborativo do setor de desenvolvimento.

Com o GitLab e sua funcionalidade *Continuous Integration* (GitLab CI), passamos a ter um *pipeline* de build executado a cada commit/push de algum portal. Ou seja, sempre que há commit/push, o GitLab CI executa a ferramenta BuildPortal através de um *container* Docker para fazer um build de todos os portais com o intuito de verificar se o commit não quebra nenhum portal. É interessante salientar que quando usávamos o SVN, havia dois agendamentos no cron do servidor de build, um às 6:50 da manhã e outro às 12:50 para invocar o BuildPortal e fazer essa verificação enviando um relatório por e-mail aos desenvolvedores em caso de falha.

A ferramenta BuildPortal tem sido constantemente aperfeiçoada para incluir novas funcionalidades solicitadas pelos desenvolvedores, bem como corrigir alguns problemas encontrados, decorrente da integração com o GitLab. Recentemente foi adicionada a possibilidade da ferramenta criar uma pasta *.m2*<sup>1</sup> privada para um pipeline de build do GitLab em execução, na qual as bibliotecas java são baixadas sem o compartilhamento de nenhum artefato ou biblioteca entre os pipelines para não ocorrer de um pipeline sobrepor as dependências de outro pipeline.

## Referências

Agilar, E. d. V. (2016). Uma abordagem orientada a serviços para a modernização de sistemas legados.

CPD (2023). Sobre o SIE - Sistema de Informação para o Ensino.

<sup>1</sup>A pasta *.m2* é um repositório local onde são armazenados as bibliotecas requeridos pelos projetos Java









# WTICIFES/2023

15ª edição | V. 1



     flickr @ufmaoficial

Cidade Universitária Dom Delgado - Av. dos Portugueses, 1966 - Bacanga  
CEP 65080-805 - São Luís-MA - Telefone: (98) 3272-8000



# sti

SUPERINTENDÊNCIA  
DE TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO

