

INSTITUTO FEDERAL
Goiás

Câmpus
Anápolis

Victor Augusto Guimarães

Plataforma IFG-Trabalho: Business Intelligence para Governança Institucional no Instituto Federal de Goiás

Anápolis-GO

2026

Victor Augusto Guimarães

Plataforma IFG-Trabalho: Business Intelligence para Governança Institucional no Instituto Federal de Goiás

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências da Computação do Instituto Federal de Goiás — Câmpus Anápolis, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências da Computação.

Instituto Federal de Goiás — Câmpus Anápolis

Orientador: Prof. Dr. Daniel Xavier de Sousa

Anápolis-GO

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M538a Guimarães, Victor Augusto.

Plataforma IFG-Trabalho: *Business Intelligence* para Governança Institucional no Instituto Federal de Goiás / Victor Augusto Guimarães. – Anápolis: IFG, 2026.

111 f. il. color.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Xavier de Sousa

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Anápolis – Bacharelado em Ciência da Computação, 2026

1. *Business Intelligence*. 2. *One big table*. 3. Documentação de software. 4. Governança institucional.

I. Sousa, Daniel Xavier (orien.).

II. Título.

CDD 005.74

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Matheus Rocha Piacenti CRB1/02992
IFG Campus Anápolis

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa da Monografia intitulada **Plataforma Ifg-Trabalho: Business Intelligence Para Governança Institucional no Instituto Federal de Goiás**, sob orientação de Daniel Xavier de Sousa , apresentada pelo aluno **Victor Augusto Guimarães (20171060140130)** do Curso **Bacharelado em Ciência da Computação (Câmpus Anápolis)**. Os trabalhos foram iniciados às **07:30** do dia **13/07/2026** pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Daniel Xavier de Sousa** (Presidente)
- **Alexandre Bellezi Jose** (Examinador Interno)
- **Alessandro Rodrigues e Silva** (Examinador Interno)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo da Monografia, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

[X] Aprovado [ ] Reprovado Nota : 7,5

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Daniel Xavier de Sousa** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Daniel Xavier de Sousa**, em **13/07/2026 11:15:35** com chave **5098982e7ec511f1b7de005056a537a4**.
- **Alexandre Bellezi Jose**, em **13/07/2026 11:17:09** com chave **889b68827ec511f1bfec005056a537a4**.
- **Alessandro Rodrigues e Silva**, em **13/07/2026 18:28:01** com chave **ba099bf07f0111f1af09005056a537a4**.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse https://suap.ifg.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Ata de Projeto Final

Data da Emissão: 23/09/2026

Código de Autenticação: 2cb12a

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

[ ] Tese	[ ] Artigo Científico
[ ] Dissertação	[ ] Capítulo de Livro
[ ] Monografia – Especialização	[ ] Livro
[X] TCC - Graduação	[ ] Trabalho Apresentado em Evento
[ ] Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____	

Nome Completo do Autor: Victor Augusto Guimarães
Matrícula: 20171060140130
Título do Trabalho: Plataforma IFG-Trabalho: Business Intelligence para Governança Institucional no Instituto Federal de Goiás

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ( ) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ___/___/_____ (Embargo);
3. ( ) Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

( ) O documento está sujeito a registro de patente.
( ) O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
( ) Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Anápolis, 22/10/2026.
Local Data

Documento assinado digitalmente
gov.br
VICTOR AUGUSTO GUIMARAES
Data: 05/11/2026 14:18:25-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Resumo

Este trabalho desenvolve e implanta um sistema de Business Intelligence (BI) para governança institucional nos Institutos Federais de Goiás, nativamente integrado ao Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP) e às fontes complementares (SIPPAG, Lattes, Sucupira). A pesquisa segue o fluxo de documentação de software com especificação IEEE 830 (IEEE Standards Board, 1998) e resulta em um artefato composto por processos ETL automatizados, modelo analítico baseado em *One Big Table* (OBT) e mecanismos de controle de acesso distribuídos por nível hierárquico (Reitoria, Direção de Campus e Coordenação), em que os painéis analíticos são sempre construídos sob demanda de cargos gratificados dos campi, com a colaboração da PROPPG. O sistema foi implantado em produção e certificado institucionalmente, demonstrando viabilidade técnica e aderência às necessidades reais de gestão. Os resultados indicam que a integração nativa com o SUAP, combinada ao modelo OBT e aos processos ETL automatizados, reduz o tempo de consolidação de dados acadêmicos e administrativos e viabiliza análises multidimensionais para auxiliar a tomada de decisão em diferentes níveis institucionais.

Palavras-chave: Business Intelligence. SUAP. One Big Table. Documentação de Software. Governança Institucional.

Abstract

This work develops and deploys a Business Intelligence (BI) system for institutional governance in the Federal Institutes of Goiás, natively integrated with the Unified Public Administration System (SUAP) and complementary sources (SIPPAG, Lattes, Sucupira). The research follows the software documentation flow with IEEE 830 specification (IEEE Standards Board, 1998) and results in an artifact composed of automated ETL processes, an analytical model based on *One Big Table* (OBT), and access control mechanisms distributed by hierarchical level (Presidency, Campus Directorate, and Coordination), where analytical dashboards are always built on demand from campus management positions in collaboration with PROPPG. The system was deployed in production and institutionally certified, demonstrating technical feasibility and adherence to real management needs. Results indicate that native integration with SUAP, combined with the OBT model and automated ETL processes, reduces the time for consolidating academic and administrative data and enables multidimensional analyses to support decision-making at different institutional levels.

Keywords: Business Intelligence. SUAP. One Big Table. Software Documentation. Institutional Governance.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Arquitetura atual do IFG-Trabalho (implantação e componentes). Fonte: elaboração própria a partir do código-fonte do *backend* e da infraestrutura Docker do IFG-Trabalho. 28
Figura 2 – Fluxo da informação (1/2): extração, transformação e carga. Elaboração própria. 29
Figura 3 – Fluxo da informação (2/2): exportação e consumo. Elaboração própria. 29
Figura 4 – Estrutura de diretórios do *backend* Django 32
Figura 5 – Diagrama de casos de uso do IFG-Trabalho 38
Figura 6 – Diagrama de atividades- Consultar Servidor (UC-1) 38
Figura 7 – Diagrama de atividades - Baixar Pontuação (UC-2) 39
Figura 8 – Diagrama de atividades - Enviar Publicação (UC-3) 40
Figura 9 – Diagrama de atividades - Enviar Formulário de Contato (UC-4) 41
Figura 10 – Diagrama de atividades - Baixar Bibliotecas (UC-5) 41
Figura 11 – Diagrama de atividades - Visualizar BI (UC-6) 42
Figura 12 – Diagrama de atividades - Acessar Dados do BI (UC-7) 43
Figura 13 – Diagrama de fluxo de processamento de dados do SUAP 46
Figura 14 – Diagrama de fluxo de processamento de dados do LATTES 47
Figura 15 – Diagrama de fluxo de processamento de dados do SIPPAG 48
Figura 16 – Situação dos alunos por turma, exibindo o volume de ingressantes (barras) e os fluxos longitudinais de evasão, trancamento, conclusão e formatura (linhas) de 2018 a 2024. 49
Figura 17 – Visão geral de assistência estudantil, apresentando a percentagem de estudantes com e sem assistência financeira, segmentados por situação acadêmica (evadidos, reprovados, faltosos, pendentes, aprovados). . . . 49
Figura 18 – Quantidade de alunos por campus, curso e disciplina, com indicadores para diários de classe com mais de 20 alunos e menos de 3 alunos. . . . 50
Figura 19 – Distribuição de estudantes por área de conhecimento e renda per capita, exibindo a distribuição percentual pelas áreas CAPES e faixas de renda em relação ao salário mínimo. 50
Figura 20 – Distribuição de estudantes por raça e participação em programas de assistência/estágio, incluindo duração da assistência, estágios não remunerados e remunerados por etnia. 51
Figura 21 – Análise de evasão por ano acadêmico, apresentando a distribuição percentual da evasão estudantil do primeiro ao quarto ano (2021-2024). 51

Figura 22 – Média de horas/aula por campus e área CAPES. As horas de coordenação tem peso 0.5 , com a linha de sobreposição indicando o total de docentes por área. 52
Figura 23 – Quantidade de professores por campus e área de atuação, classificados por regime de dedicação e filtrados por campus e área de especialidade. 53
Figura 24 – Quantidade de técnicos-administrativos por campus, exibindo o número de servidores TAEs por campus, classificados por cargo. 53
Figura 25 – Variação da média de horas/aula por semestre, segmentada por área de admissão e campus. 54
Figura 26 – Média de horas/aula em intervalos de 10%, exibindo a carga horária média dos docentes em ordem decrescente para cada campus. 54
Figura 27 – Radar de desempenho docente em ensino, extensão, gestão e pesquisa, normalizados entre 0 e 1 por eixo. 55
Figura 28 – Diagrama de associação de interfaces de usuário 56
Figura 29 – Barra de navegação - pré-login 56
Figura 30 – Barra de navegação - pós-login 56
Figura 31 – Tela inicial do IFG-Trabalho 57
Figura 32 – Tela com informações sobre o projeto 58
Figura 33 – Tela de envio de formulário de contato 59
Figura 34 – Tela de pesquisa de informações de servidores 60
Figura 35 – Tela de acesso aos dashboards do Power BI 61
Figura 36 – Certificado de Registro de Programa de Computador — INPI (evidência de depósito e titularidade; cf. (INPI, 2022)). 64
Figura 37 – Modelo relacional completo do IFG-Trabalho (parte 1 de 3) 111
Figura 38 – Modelo relacional completo do IFG-Trabalho (parte 2 de 3) 112
Figura 39 – Modelo relacional completo do IFG-Trabalho (parte 3 de 3) 113

Lista de tabelas

Tabela 1 – Mapeamento adaptado das etapas da pesquisa aos processos e tipos de item de informação da ISO 12207 (ISO/IEC/IEEE, 2017) e ISO 15289 (ISO/IEC/IEEE, 2019). 25
Tabela 2 – Contêineres do IFG-Trabalho 32
Tabela 3 – Classes de usuário e permissões do IFG-Trabalho 34
Tabela 4 – Volumetria do banco de dados por domínio (posição de 04/07/2025) . . 36
Tabela 5 – Domínios e principais tabelas do banco de dados do IFG-Trabalho . . . 36
Tabela 49 – Linhas e espaço ocupado por tabela (posição de 04/07/2025) 114

Lista de abreviaturas e siglas

AA	Academic Analytics
BI	Business Intelligence
CAFE	Comunicação Acadêmica Federada
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CiteLab	Laboratório de Inteligência Computacional
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DOI	Digital Object Identifier
DW	Data Warehouse
EDM	Educational Data Mining
ETL	Extract, Transform, Load
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IES	Instituições de Ensino Superior
IFG	Instituto Federal de Goiás
IFRN	Instituto Federal do Rio Grande do Norte
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
ISSN	International Standard Serial Number
JWT	JSON Web Token
LA	Learning Analytics
LAI	Lei de Acesso à Informação
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
OBT	One Big Table
PROPPG	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
RBAC	Role-Based Access Control

SaaS	Software as a Service
SAML2	Security Assertion Markup Language 2.0
SIPPAG	Sistema Integrado de Protocolo, Pagamento e Gestão
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SRS	Software Requirements Specification
SUAP	Sistema Unificado de Administração Pública

Sumário

Introdução 17

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 19
1.1 Business Intelligence e Data Warehouse 19
1.2 ETL (Extract, Transform, Load) 20
1.3 Educational Data Mining, Learning e Academic Analytics 20
1.4 Trabalhos Relacionados 21

2 METODOLOGIA 23
2.1 Classificação da Pesquisa 23
2.2 Processo de Ciclo de Vida de Software 23
2.2.1 Declaração de conformidade e Adaptação 23
2.2.2 Classificação do artefato 23
2.3 Escopo e Participantes do Projeto 24
2.4 Etapas da Pesquisa 24
2.5 Fluxo de Documentação de Software 25
2.6 Instrumentos e Ferramentas 26

3 DESENVOLVIMENTO 27
3.1 Visão Geral da Arquitetura 27
3.2 Infraestrutura do IFG-Trabalho 31
3.2.1 Estrutura do Backend 31
3.2.2 Padrões de Projeto Aplicados 32
3.2.3 Estrutura do Frontend 33
3.2.4 Dependências do Sistema 34
3.2.5 Classes de Usuário e Permissões 34
3.3 Fontes de Dados e Integração 34
3.4 Banco de Dados e Modelo Entidade-Relacionamento 35
3.5 Requisitos Funcionais e Casos de Uso 37
3.5.1 Consultar Servidor (UC-1) 38
3.5.2 Baixar Pontuação (UC-2) 39
3.5.3 Enviar Publicação (UC-3) 40
3.5.4 Enviar Formulário de Contato (UC-4) 41
3.5.5 Baixar Bibliotecas (UC-5) 41
3.5.6 Visualizar BI (UC-6) 42
3.5.7 Visualizar Dados do BI (UC-7) 43

3.6 Requisitos Não-Funcionais . . . 44
3.6.1 Requisitos de Segurança de Usuário . . . 44
3.6.2 Requisitos de Segurança de Serviço . . . 44
3.7 Regras de Negócio . . . 44
3.7.1 Hora/Aula Média . . . 44
3.7.2 Hora/Aula Média Padronizado . . . 44
3.7.3 Pesquisa . . . 45
3.8 ETL para o Data Warehouse . . . 45
3.9 Dashboards . . . 48
3.9.1 Dashboards de Discentes . . . 49
3.9.2 Dashboards de Docentes e TAEs . . . 52
3.10 Interfaces de Usuário . . . 56
3.10.1 Barra de Navegação . . . 56
3.10.2 Tela Inicial . . . 57
3.10.3 Tela Sobre . . . 58
3.10.4 Tela de Contato . . . 59
3.10.5 Tela de Consulta . . . 60
3.10.6 Tela de Business Intelligence . . . 61
3.11 Implantação e Certificação . . . 62
3.11.1 Segurança da Informação . . . 62
3.11.2 Restrições Operacionais . . . 62
3.11.3 Avaliação do Artefato . . . 62
3.12 Discussão dos Resultados . . . 63
3.12.1 Registro de Software (INPI) . . . 63

4 CONCLUSÃO . . . 67

REFERÊNCIAS . . . 68

APÊNDICES 70

APÊNDICE A – DICIONÁRIO DE DADOS COMPLETO . . . 71
A.1 Domínio SUAP . . . 71
A.1.1 Servidor (Tabela servidor) . . . 71
A.1.2 SUAP - Cargos (Tabela cargo) . . . 73
A.1.3 SUAP - Turmas (Tabela turma) . . . 74
A.1.4 SUAP - Disciplinas (Tabela disciplina) . . . 75
A.1.5 SUAP - Cursos (Tabela curso) . . . 76

A.1.6 SUAP - Campus e Departamentos (Tabela campus_dep) . . . 77
A.1.7 SUAP - Trabalho de Aluno (Tabela tcc) . . . 78
A.1.8 SUAP - Orientações (Tabela servidor_tcc) . . . 79
A.1.9 SUAP - Projetos (Tabela proj) . . . 79
A.1.10 SUAP - Participação em Projetos (Tabela servidor_proj) . . . 82
A.1.11 SUAP - Estágios (Tabela estagio) . . . 82
A.1.12 SUAP - Cálculo de Hora/Aula Média (Visão Materializada calc_hora_aula_media) . . . 84
A.1.13 SIPPAG - Portarias (Tabela portaria) . . . 85
A.1.14 SIPPAG - Tipos de Portaria e Tipos de Portaria identificados por Machine Learning (Tabela tipo_portaria e tipo_portaria_ml) . . . 88
A.1.15 SIPPAG - Servidores por Portaria (Tabela servidor_portaria) . . . 88
A.1.16 LATTES - Areas de Atuação do Servidor (Tabela lattes_area_de_at) . . . 89
A.1.17 LATTES - Atuações Profissionais do Servidor (Tabela lattes_at_prof) . . . 90
A.1.18 LATTES - Atividades Profissionais do Servidor (Tabela lattes_atv_prof) . . . 91
A.1.19 LATTES - Textos ou Jornais (Tabela lattes_tex_jor) . . . 91
A.1.20 LATTES - Participação em Textos ou Jornais (Tabela lattes_p_tex_jor) . . . 92
A.1.21 LATTES - Registros ou Patentes (Tabela lattes_reg) . . . 92
A.1.22 LATTES - Participação em Registros ou Patentes (Tabela lattes_p_reg) . . . 93
A.1.23 LATTES - Conferências (Tabela qualis_conf) . . . 93
A.1.24 LATTES - Revistas (Tabela qualis_rev) . . . 94
A.1.25 LATTES - Produções Bibliográficas (Tabela lattes_prod_bib) . . . 94
A.1.26 LATTES - Participação em Produções Bibliográficas (Tabela lattes_p_prod_bib) . . . 97
A.1.27 LATTES - Produções Técnicas (Tabela lattes_prod_tec) . . . 97
A.1.28 LATTES - Participação em Produções Técnicas (Tabela lattes_p_prod_tec) 98
A.1.29 LATTES - Projetos de Pesquisa (Tabela lattes_proj_p) . . . 99
A.1.30 LATTES - Financiadores do Projeto de Pesquisa (Tabela lattes_proj_p-fins) 99
A.1.31 LATTES - Financiador em Projeto de Pesquisa (Tabela lattes_proj_p-fin) . 100
A.1.32 LATTES - Participação em Projetos de Pesquisas (Tabela lattes_p_proj_p) 100
A.1.33 LATTES - Produções Artísticas (Tabela lattes_prod_art) . . . 101
A.1.34 LATTES - Participação em Produções Artísticas (Tabela lattes_p_prod_art) 102
A.1.35 LATTES - Eventos (Tabela lattes_evento) . . . 102
A.1.36 LATTES - Participação em Eventos (Tabela lattes_p_evento) . . . 103
A.1.37 LATTES - Bancas (Tabela lattes_banca) . . . 104
A.1.38 LATTES - Participação em Bancas (Tabela lattes_p_banca) . . . 104
A.1.39 LATTES - Orientações (Tabela lattes_orientacao) . . . 105
A.1.40 LATTES - Formações Acadêmicas (Tabela lattes_form_ac) . . . 105
A.1.41 CNPQ - Grupos de Pesquisa (Tabela grupo_de_pesquisa) . . . 107

A.1.42 CNPQ - Participação em Grupos de Pesquisa (Tabela servidor_p_g_de_pesq) 108
A.1.43 CNPQ - Linhas de Pesquisa (Tabela linha_de_pesquisa) 109

APÊNDICE B – DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO . 110
B.1 Modelo Relacional 110

APÊNDICE C – DIMENSIONAMENTO DAS TABELAS 114

Introdução

O Instituto Federal de Goiás (IFG) produz diariamente um grande volume de dados acadêmicos e administrativos por meio do Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP), sistema institucional desenvolvido pelo IFRN (IFRN, 2025) e majoritariamente adotado pelas Instituições Federais. O SUAP centraliza dados acadêmicos em uma base transacional unificada, onde podemos encontrar uma gama de informações relacionadas a instituição, cursos, servidores, alunos, entre outros.

A literatura recente tem evidenciado a crescente demanda por soluções analíticas no âmbito de instituições de ensino. Trabalhos como os de VIEIRA; SEABRA; GARCéS (2025b) e VIEIRA; SEABRA; GARCéS (2025a) mapearam requisitos e lacunas para BI acadêmico, porém limitaram-se a proposições teóricas sem implementação em produção. De forma similar, MARQUES; outros (2023) apresentou a plataforma SABIA para gestão acadêmica, que apresenta integração com o sistema de gerenciamento acadêmico da própria instituição, sem integração nativa com o SUAP. O presente trabalho busca preencher essa lacuna ao construir um artefato implantado e certificado, integrado nativamente ao ecossistema do SUAP, em conjunto com dados do Sistema Integrado de Protocolo, Pagamento e Gestão (SIPPAG), o sistema utilizado pelo IFG para centralizar portarias, atos administrativos e licenças, além das plataformas Lattes e Sucupira.

Contudo, a interface transacional do SUAP não foi projetada para análises multidimensionais ou identificação de tendências que subsidiem a tomada de decisão estratégica pelos gestores institucionais. Essa limitação motivou o desenvolvimento do IFG-Trabalho, projeto do Laboratório de Inteligência Computacional (CiteLab) do IFG, originado a partir das demandas da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG). O IFG-Trabalho integra desde sua concepção uma camada de Business Intelligence (BI), automatizando a coleta, integração e análise de dados provenientes de diversas fontes, bem como contagem de pontos e geração de relatórios.

O artefato construído combina: (i) processos ETL para extração e transformação dos dados das fontes já mencionadas; (ii) um modelo analítico baseado *One Big Table* (OBT); e (iii) acessos distribuídos por responsabilidade (Reitoria, Direção de Campus, Coordenação), com foco atividades acadêmicas dos servidores e análise de dados.

O artefato já segue implantado em ambiente de produção, com a relevância e a maturidade do sistema são atestadas pelo seu registro de software certificado institucionalmente após revisão de código, auditoria de segurança e homologação pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), com o auxílio do CiteLab. Diferentemente de propostas teóricas ou protótipos acadêmicos, este trabalho descreve um artefato em uso contínuo pe-

los gestores institucionais, o que o posiciona como pesquisa aplicada com validação prática comprovada. A pesquisa segue o fluxo de documentação de software fundamentado nas normas ISO/IEC/IEEE 12207:2017 (ISO/IEC/IEEE, 2017) e ISO/IEC/IEEE 15289:2019 (ISO/IEC/IEEE, 2019), com especificação conforme IEEE 830 (IEEE Standards Board, 1998), detalhado no Capítulo 2. A página seguinte apresenta o certificado de registro de software do artefato (Figura 36).

Além deste capítulo introdutório, o documento está organizado em quatro capítulos. O Capítulo 1 apresenta a fundamentação teórica, abordando BI, Data Warehouse, ETL e Learning Analytics, além de discutir trabalhos relacionados. O Capítulo 2 descreve o fluxo de documentação e as etapas da pesquisa. O Capítulo 3 detalha a arquitetura, implementação e validação do artefato. O Capítulo 4 sintetiza os resultados, apresenta as limitações do trabalho e sugere direções para pesquisas futuras.

1 Fundamentação Teórica

1.1 Business Intelligence e Data Warehouse

A prática de Business Intelligence (BI) fundamenta-se na coleta, integração, análise e apresentação de dados com o objetivo de apoiar a tomada de decisão organizacional. Seu núcleo arquitetural é o Data Warehouse (DW), um repositório centralizado de informações provenientes de múltiplas fontes, organizado para consulta e análise eficiente.

O conceito de *Data Warehouse* foi formalizado por INMON (2002), que o caracterizou como um repositório orientado a assuntos, integrado, não volátil e variante no tempo. KIMBALL; ROSS (2013) consolidou essa visão com o modelo dimensional, argumentando que a simplicidade é crítica: os usuários de negócio devem compreender os dados apresentados com facilidade, e a navegação analítica deve ser intuitiva e rápida.

O modelo dimensional organiza os dados em tabelas fato, contendo medidas quantitativas, e tabelas dimensão, fornecendo o contexto descritivo. Os principais esquemas de modelagem são:

Esquema estrela (star schema) Apresenta uma estrutura desnormalizada, com tabelas dimensão ligadas diretamente à tabela fato. Prioriza a simplicidade e o desempenho em consultas analíticas, ainda que viole as regras de normalização (3FN) ao permitir redundância de dados.

Esquema floco de neve (snowflake schema) Estende o esquema estrela normalizando as tabelas dimensão. Reduz a redundância e melhora a manutenção, mas pode impactar negativamente o desempenho devido à necessidade de múltiplas junções.

One Big Table (OBT) Padrão estrutural que armazena todas as informações em uma única tabela desnormalizada. Elimina junções e oferece alta velocidade de leitura, mas introduz redundância significativa e exige reconstrução da tabela se os dados mudarem. O padrão OBT adota uma lógica similar à das *wide tables*, que são tabelas largas que fundem múltiplas dimensões em uma única estrutura para eliminar junções em tempo de consulta (LI; PATEL, 2014).

Esses conceitos fundamentam a construção de um *Data Warehouse* para o domínio educacional, onde métricas como taxas de evasão, desempenho acadêmico e distribuição de recursos são analisadas ao longo de múltiplas dimensões, atendendo a demandas da gestão institucional.

1.2 ETL (Extract, Transform, Load)

O processo de ETL é inerente à construção de um *Data Warehouse*. Segundo KIMBALL; CASERTA (2004), é o processo responsável por garantir que os dados ingeridos pelo *Data Warehouse* estejam limpos, consistentes e prontos para análise. O componente se resume em três etapas principais:

- **Extract (Extração)**: Coleta de dados de fontes heterogêneas — bancos de dados relacionais, arquivos CSV, APIs REST, arquivos XML e páginas web.
- **Transform (Transformação)**: Limpeza, normalização e enriquecimento dos dados para garantir qualidade e consistência. Inclui padronização de formatos, tratamento de valores ausentes, cálculo de indicadores e agregações.
- **Load (Carga)**: Inserção dos dados transformados no Data Warehouse, organizados segundo o modelo dimensional ou critérios definidos pela aplicação.

O processo pode ser executado em lote (batch), em intervalos regulares (diário, semanal), ou em tempo real (streaming), dependendo dos requisitos de negócio e da infraestrutura disponível.

1.3 Educational Data Mining, Learning e Academic Analytics

Learning Analytics (LA) é a área que aplica técnicas de medir, coletar, analisar e relatar informações sobre o contexto acadêmico, a fim de melhorar, entender e otimizar o aprendizado e ambiente em que o ensino é aplicado, conforme definição adotada na primeira Conferência Internacional sobre Learning Analytics e Conhecimento (LONG et al., 2011).

Já o Educational Data Mining (EDM) se define no desenvolvimento, pesquisa e aplicação de métodos computacionais para detectar padrões em uma ampla coleção de dados educacionais, esses que seriam impossíveis de analisar por conta do enorme volume existente (ROMERO; VENTURA, 2013).

O LA é focado na tomada de decisão orientada a dados, integrando dimensões técnicas e sociopedagógicas através da aplicação de modelos preditivos, portanto, de caráter observacional. Já o EDM é orientado pela procura de padrões, criação de novos algoritmos e/ou modelos, apresentando um caráter preditivo (ROMERO; VENTURA, 2020). Ambos constituem áreas interdisciplinares, que podem incluir recuperação de informações, sistemas de recomendação, análise visual de dados, mineração de dados orientada a domínio, análise de redes sociais, psicopedagogia, psicologia cognitiva, entre outros (ROMERO; VENTURA, 2020).

Ambos possuem subvertentes, e dentre elas se destaca o Academic Analytics (AA), uma vertente de cunho político e econômico que consiste na coleta, análise e visualização de informações estruturais da academia, como cursos, pesquisa, alocação de recursos, entre outros (CAMPBELL; DEBLOIS; OBLINGER, 2007).

No presente artefato, foram aplicados os conceitos de EDM na fase de pré-processamento do seu ciclo, resumindo-se na coleta, integração e transformação dos dados educacionais dispersos entre SUAP, SIPPAG, Lattes e Sucupira, etapa reconhecida como parte do processo de mineração de dados educacionais (ROMERO; VENTURA, 2013; ROMERO; VENTURA, 2020). Já os conceitos de LA e AA foram aplicados na fase de análise e visualização dos dados, com a implementação de dashboards para visualização da performance discente e para a visualização da performance dos campi e seus respectivos docentes.

1.4 Trabalhos Relacionados

A área de *Learning Analytics* tem se apresentado com um crescimento emergente no âmbito das federais brasileiras, mas com a falta de um artefato interagível, apresentando majoritariamente protótipos na literatura.

VIEIRA; SEABRA; GARCéS (2025b) propuseram diretrizes para soluções de BI acadêmico no contexto da UNIFEI, utilizando o SIGAA como sistema de origem. Contudo, o trabalho limitou-se à especificação de requisitos, sem a implementação de um artefato palpável. Ademais, o SIGAA não é o sistema adotado pelos Institutos Federais, o que restringe a aplicabilidade das diretrizes ao contexto do SUAP.

Contudo, a análise sistemática conduzida por VIEIRA; SEABRA; GARCéS (2025a) atuou como alicerce para avaliar os limites da aplicabilidade de análises preditivas no contexto do Instituto Federal de Goiás, considerando limitações jurídicas e técnicas para a sua implementação.

Dos artefatos já utilizados no ambiente acadêmico, encontra-se o projeto proposto por MARQUES; outros (2023), um sistema de BI denominado SABIA, projetado para apoiar a tomada de decisão acadêmica por parte da UFRPE. A plataforma veio acompanhada de um conjunto de dashboards para avaliar a performance e evasão estudantil em um período pós-pandemia. A adesão da plataforma com trabalhos futuros pendentes, mostra a demanda e viabilidade em um ambiente de IEFs. Existe também o artefato de JÚNIOR et al. (2022) que demonstra a viabilidade e necessidade de implementação de uma solução de BI na gestão acadêmica da UFAL, apresentando também a análise do fenômeno de evasão estudantil, considerando até mesmo a faixa etária dos estudantes.

O presente artefato busca preencher a lacuna na implementação de uma solução

de BI integrando-se nativamente ao SUAP e oferecendo uma solução completa, desde a extração e transformação dos dados até a geração de indicadores descritivos, no modelo de Learning Analytics, para apoiar a gestão acadêmica de forma escalável e sob demanda.

2 Metodologia

2.1 Classificação da Pesquisa

Quanto à natureza, esta pesquisa é aplicada, pois objetiva resolver um problema real do Instituto Federal de Goiás (IFG) por meio da construção, documentação e implantação de um artefato de software. Quanto aos objetivos, caracteriza-se como pesquisa tecnológica orientada à concepção e validação de solução computacional, com ênfase na especificação de requisitos, arquitetura, implementação e avaliação em ambiente de produção. Quanto aos procedimentos, adota o fluxo de documentação de software fundamentado nas normas ISO/IEC/IEEE 12207:2017 (ISO/IEC/IEEE, 2017) e ISO/IEC/IEEE 15289:2019 (ISO/IEC/IEEE, 2019), com especificação conforme IEEE 830 (IEEE Standards Board, 1998), detalhado na Seção 2.5.

2.2 Processo de Ciclo de Vida de Software

O desenvolvimento e a documentação do artefato seguem o quadro de processos da ISO/IEC/IEEE 12207:2017 (ISO/IEC/IEEE, 2017), edição alinhada à ISO/IEC/IEEE-15288:2015 (ISO/IEC/IEEE, 2015), que organiza o ciclo de vida de software em quatro grupos distintos de processos: processos de acordo, processos organizacionais habilitadores de projeto, processos de gerenciamento técnico e processos técnicos. A esse quadro soma-se o mapeamento para itens de informação da ISO/IEC/IEEE 15289:2019 (conteúdo dos itens de documentação do ciclo de vida). A ISO 12207 define processos, atividades, tarefas e resultados; a ISO 15289 os correlaciona a tipos genéricos de itens de informação (descrição, plano, política, procedimento, relatório, requisição e especificação), permitindo combinar ou subdividir documentos conforme o modelo de ciclo de vida adotado.

2.2.1 Declaração de conformidade e Adaptação

O conjunto de processos foi adaptado ao contexto de um trabalho acadêmico que documenta um artefato único, já implantado, segundo o processo de adaptação do Anexo A da norma (ISO/IEC/IEEE, 2017).

2.2.2 Classificação do artefato

O artefato deste trabalho consiste em um sistema de BI implantado em ambiente de produção (SaaS), que integra indicadores de evasão, desempenho e hora/aula, modelo analítico baseado em *One Big Table* (OBT) e processo ETL com regras de negócio

institucionais. A especificação do artefato encontra-se na SRS, elaborada conforme o IEEE 830 (IEEE Standards Board, 1998; GUIMARãES, 2025), e sua materialização e validação são documentadas no Capítulo 3.

2.3 Escopo e Participantes do Projeto

O IFG-Trabalho é um projeto do Laboratório de Inteligência Computacional (CiteLab) do IFG. A orientação do projeto coube aos professores doutores Alessandro Rodrigues e Silva e Daniel Xavier de Sousa, responsáveis pela condução técnica e acadêmica do desenvolvimento junto à PROPPG. O protótipo da interface de usuário foi elaborado por Bruno de Araujo Alves, egresso da instituição, e serviu de base para o *frontend* descrito no Capítulo 3.

Delimita-se, assim, o escopo desta monografia à construção, a documentação e a implantação da camada de *Business Intelligence* do artefato, junto com processos de extração, transformação e carga, modelo analítico, *dashboards* por papel e implantação em produção, atribuindo assim, aos demais participantes as contribuições acima. As contribuições de terceiros são referidas ao longo do texto sempre que incidem sobre os componentes descritos.

2.4 Etapas da Pesquisa

O trabalho foi conduzido em ciclos iterativos de concepção, implementação e refinamento com *stakeholders* da PROPPG/IFG. A Tabela 1 adapta (*tailoring*, Anexo A) cada etapa aos processos da ISO 12207 (ISO/IEC/IEEE, 2017) e aos itens de informação da ISO 15289 (ISO/IEC/IEEE, 2019); as etapas 3:5 são aplicadas de forma iterativa, recursiva e concorrente, conforme previsto na norma.

1. **Identificação do problema**: análise das necessidades de informação dos gestores do Instituto Federal, com levantamento de requisitos junto à PROPPG.
2. **Revisão da literatura**: estudo dos fundamentos de BI, Data Warehouse e análise de trabalhos relacionados.
3. **Projeto do artefato (iteração 1)**: definição da arquitetura inicial, modelo analítico e dashboards preliminares. Esta iteração produziu uma versão submetida à avaliação dos gestores e coordenadores.
4. **Refinamento (iteração 2)**: com base no retorno dos *stakeholders*, foram ajustados indicadores, incluídos novos filtros e incorporados novos indicadores de avaliação.

Tabela 1 – Mapeamento adaptado das etapas da pesquisa aos processos e tipos de item de informação da ISO 12207 (ISO/IEC/IEEE, 2017) e ISO 15289 (ISO/IEC/IEEE, 2019).

Etapa	Descrição	Processo / Item ISO
1	Identificação do problema e requisitos	6.4.1 *Business or Mission Analysis* + 6.4.2 *Stakeholder Needs and Requirements Definition* + 6.4.3 *System/Software Requirements Definition* / 7.8 *Specification* (SRS)
2	Revisão da literatura e base técnica*	Sem processo correspondente na ISO 12207 (etapa acadêmica) / 7.2 *Description*
3	Arquitetura e design (iteração 1)	6.4.4 *Architecture Definition* + 6.4.5 *Design Definition* / 7.2 *Description*
4	Construção e verificação contínua (refinamento)*	6.4.7 *Implementation* + 6.4.8 *Integration* + 6.4.9 *Verification* / 7.5 *Procedure*, 7.6 *Report*
5	Transição, validação, operação e manutenção (produção)	6.4.10 *Transition* + 6.4.11 *Validation* + 6.4.12 *Operation* + 6.4.13 *Maintenance* / 7.6 *Report*
6	Documentação e comunicação	6.3.6 *Information Management* / Cl. 7 (tipos genéricos)

5. **Implantação e avaliação final**: implantação em ambiente de produção, certificação institucional e avaliação dos resultados em uso real.

6. **Documentação e comunicação**: consolidação da SRS, redação da monografia e divulgação dos resultados.

2.5 Fluxo de Documentação de Software

A SRS é documento interno do CiteLab/PROPPG, disponível mediante solicitação. Parte substancial de seu conteúdo, contudo, foi internalizada nesta monografia: os requisitos funcionais e os casos de uso, os requisitos não-funcionais e as regras de negócio integram o Capítulo 3, ao passo que o dicionário de dados e o modelo entidade-relacionamento constam, respectivamente, dos Apêndices A e B. A leitura desta monografia, portanto, não depende do acesso ao documento original.

Registra-se que o IEEE 830-1998 (IEEE Standards Board, 1998) foi formalmente substituído pela ISO/IEC/IEEE 29148 (ISO/IEC/IEEE, 2018), norma de engenharia de requisitos da mesma família da ISO 12207. Manteve-se a estrutura do IEEE 830 por ser o modelo efetivamente adotado na especificação do artefato à época de sua elaboração e por já estar consolidado como formato de SRS na instituição; o conteúdo do documento,

contudo, guarda correspondência com os elementos de especificação de requisitos previstos na ISO/IEC/IEEE 29148 e com o tipo de item de informação *especificação* da ISO 15289.

2.6 Instrumentos e Ferramentas

As ferramentas utilizadas no desenvolvimento do artefato são aquelas já adotadas no ecossistema do IFG-Trabalho, complementadas pelas tecnologias específicas da camada de BI:

- **Backend**: Django 4.0.2, Django REST Framework 3.13.1, Django Filters 22.1, Django Storages 1.13.1
- **Frontend**: Nuxt 2.15.3, Nuxt Auth 5.0.0, Apex Charts 1.6.2
- **Banco de dados**: PostgreSQL 11
- **ETL / Processamento assíncrono**: Celery 5.2.7, RabbitMQ 3.8.2, Pandas 2.0.3
- **Automação web**: Selenium 115 Chrome
- **Autenticação**: SAML2 (Sistema CAFE), JWT (Simple JWT 5.2.0)
- **BI e Dashboards**: Power BI
- **Infraestrutura**: Docker, Docker Compose, NGINX 1.25.1
- **Versionamento**: Git

3 Desenvolvimento

O presente capítulo materializa o artefato construído e detalha sua arquitetura, implementação e validação em ambiente de produção.

3.1 Visão Geral da Arquitetura

A Figura 1 sintetiza a arquitetura implantada e as Figuras 2 e 3 o fluxo da informação (Extrair → Transformar → Carregar → Exportar → Consumir). O detalhamento por fonte (SUAP, Lattes, SIPPAG) encontra-se nas Figuras 13–15 e o modelo de dados na Seção 3.4.

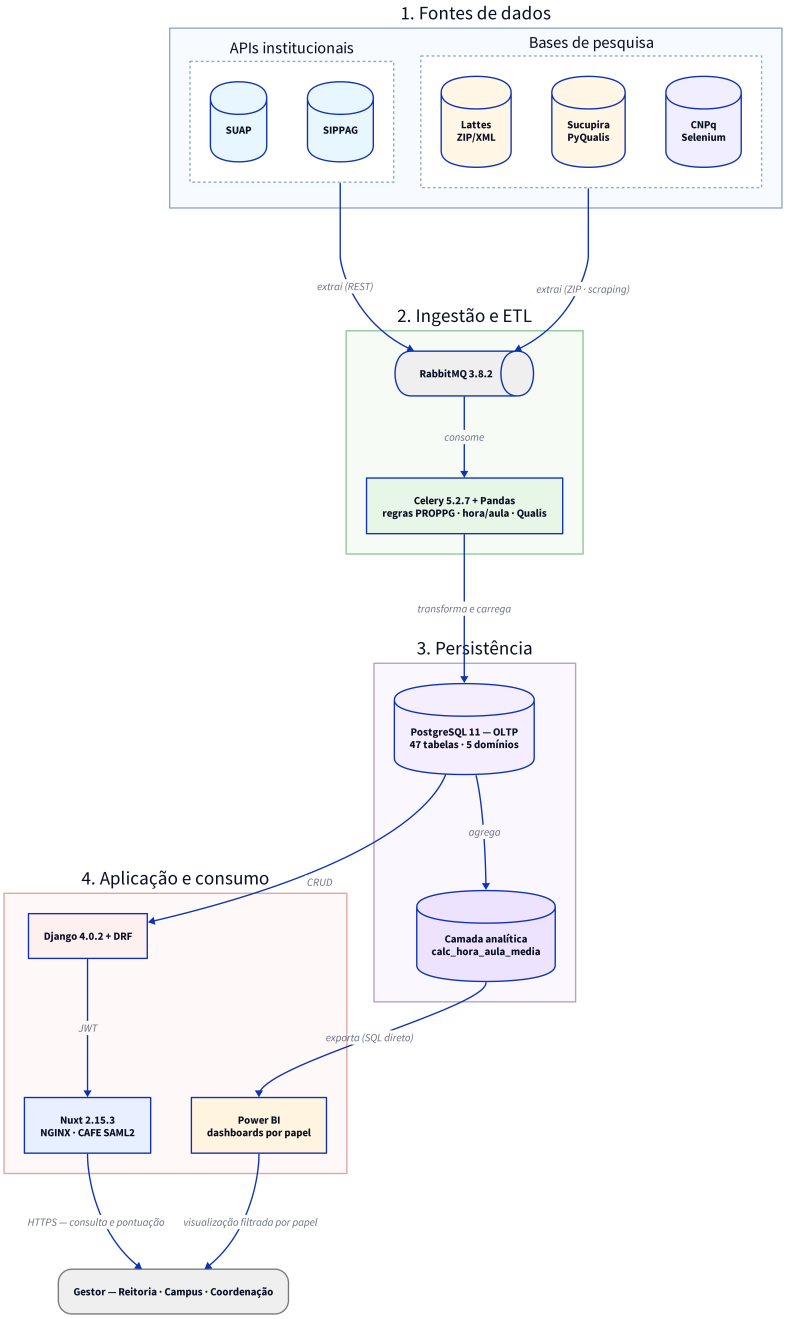


Figura 1 – Arquitetura atual do IFG-Trabalho (implantação e componentes). Fonte: elaboração própria a partir do código-fonte do *backend* e da infraestrutura Docker do IFG-Trabalho.

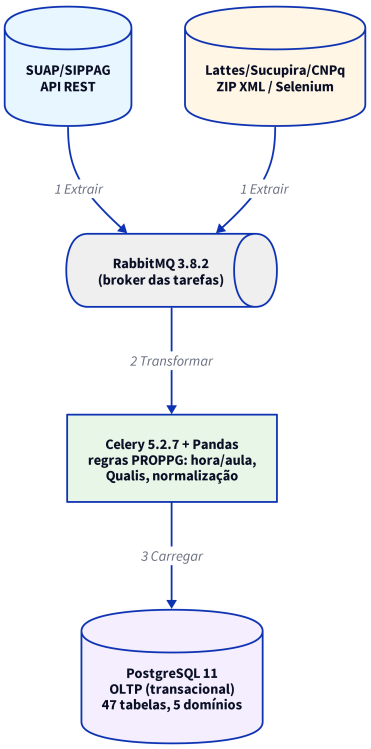


Figura 2 – Fluxo da informação (1/2): extração, transformação e carga. Elaboração própria.

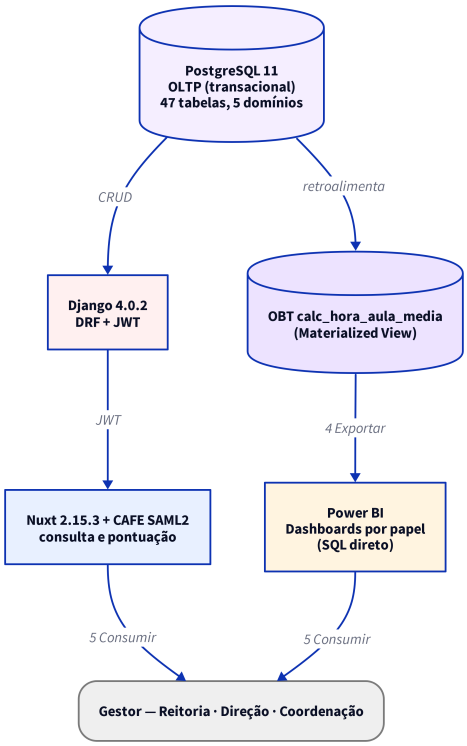


Figura 3 – Fluxo da informação (2/2): exportação e consumo. Elaboração própria.

fluxo percorre cinco momentos. Na **extração**, os dados institucionais do SUAP e do SIPPAG são obtidos por chamadas às respectivas interfaces REST, enquanto as produções do Lattes chegam em arquivos compactados de XML e os dados de grupos de pesquisa do CNPq são coletados por automação de navegador; as requisições são enfileiradas no RabbitMQ, que desacopla a cadência das fontes da capacidade de processamento. Na **transformação**, trabalhadores Celery consomem a fila e aplicam, com apoio da biblioteca Pandas, as regras institucionais definidas pela PROPPG, como cálculo de hora/aula, correspondência da classificação Qualis e normalização das produções declaradas. Na **carga**, os dados normalizados são persistidos no PostgreSQL, distribuídos pelas entidades dos cinco domínios, tendo `servidor` como dimensão central que costura as demais.

Os dois últimos itens remetem ao consumo. Na **exportação**, a camada analítica, atualimente representada como uma visão materializada de hora/aula e as consultas SQL diretas que alimenta o Power BI, por fim são executadas as agregações e aplicados os filtros de cada painel. No **consumo**, o gestor autentica-se por SAML2 na federação CAFE e acessa, pela interface Nuxt, tanto as consultas e a pontuação servidas pela API Django quanto os *dashboards* incorporados, cujo conteúdo é delimitado pelo papel do usuário: Reitoria, Direção de Campus ou Coordenação. A informação, portanto, atravessa da fonte transacional até a decisão gerencial sem transcrição manual, à exceção da carga inicial dos currículos Lattes.

O IFG-Trabalho é um projeto desenvolvido pelo Laboratório de Inteligência Computacional - CiteLab, originado a partir das iniciativas do IFG Produz (PROPPG). O sistema possibilita a automatização da contabilização de pontos para as atividades dos servidores do IFG que participam de diversos editais, abrangendo áreas de ensino, pesquisa, extensão e gestão. Além de promover maior transparência na avaliação de pontuações, o sistema otimiza substancialmente o processo para os servidores que se candidatam a esses editais internos do IFG.

O IFG-Trabalho é composto por um *backend* desenvolvido em Django, um *frontend* em Nuxt e um banco de dados PostgreSQL, todos executados em contêineres Docker orquestrados via Docker Compose.

O banco de dados PostgreSQL opera primariamente como sistema transacional. Sobre essa base, foi construída uma camada analítica lógica, por meio de *Materialized Views* no padrão OBT (*One Big Table*), que atua como a camada do Data Warehouse dentro do próprio banco de dados, eliminando a necessidade de infraestrutura adicional e garantindo consistência transacional entre os dados operacionais e analíticos.

O *frontend* é uma aplicação Nuxt que oferece interfaces de usuário para consulta de dados, envio de formulários e visualização de dashboards do Power BI. O banco de dados PostgreSQL armazena os dados extraídos das fontes institucionais, que são alimentados ao modelo transacional, que por fim é utilizado em *Materialized Views* para o modelo

analítico.

Sobre essa base, foi construída a camada de Business Intelligence (BI), cujo pipeline pode ser sintetizado em três estágios sequenciais:

1. **Extração:** dados das fontes institucionais (SUAP, SIPPAG, Lattes, CNPq, Sucupira) são coletados via APIs e automação web, coordenados pelo Celery e orquestrados pelo RabbitMQ;
2. **Consolidação:** os dados são carregados no PostgreSQL do IFG-Trabalho, onde as *Materialized Views* no padrão OBT materializam a camada analítica do Data Warehouse;
3. **Exportação:** os conjuntos de dados transformados são exportados do banco analítico para o Power BI, onde são consumidos pelos dashboards.

Os dados são extraídos de múltiplas fontes por meio de processos ETL coordenados pelo Celery e orquestrados via RabbitMQ. O Selenium automatiza a interação com páginas web (como a plataforma CNPq), enquanto as APIs REST do SUAP e do SIPPAG fornecem acesso programático aos dados institucionais. Os dados são consolidados no banco PostgreSQL do IFG-Trabalho e, a partir dele, um segundo processo ETL os transforma e os carrega no Data Warehouse dimensional. Os dashboards são servidos via Power BI, vinculados *frontend* Nuxt para os usuários autenticados.

Para os dados dos dashboards do BI, seguem-se os princípios de OBT (*One Big Table*). A `calc_hora_aula_media` é a única visão materializada implementada no banco de dados, criada especificamente para consolidar o cálculo de horas/aula médias. Os demais conjuntos de dados do BI são exportados por meio de consultas SQL diretas enviadas ao Power BI, que as executa e aplica os filtros e regras de negócio no estado atual do projeto.

3.2 Infraestrutura do IFG-Trabalho

O IFG-Trabalho executa inteiramente em contêineres Docker, com restrições de memória e versionamento controlados. O ambiente de execução é hospedado em um sistema operacional Ubuntu 18.04.6 LTS.

3.2.1 Estrutura do Backend

O *backend* Django expõe uma API REST documentada, com autenticação baseada em tokens JWT e controle de acesso por papéis (usuário, coordenador, administrador). A estrutura de diretórios do *backend* reflete sua arquitetura modular, conforme a Figura 4.

Tabela 2 – Contêineres do IFG-Trabalho

Serviço	**RAM**	**Versão**
Django	256M	4.0.2
PostgreSQL	256M	11
NGINX	64M	1.25.1
Selenium	512M	115 Chrome
Celery	2G	5.2.7
RabbitMQ	64M	3.8.2

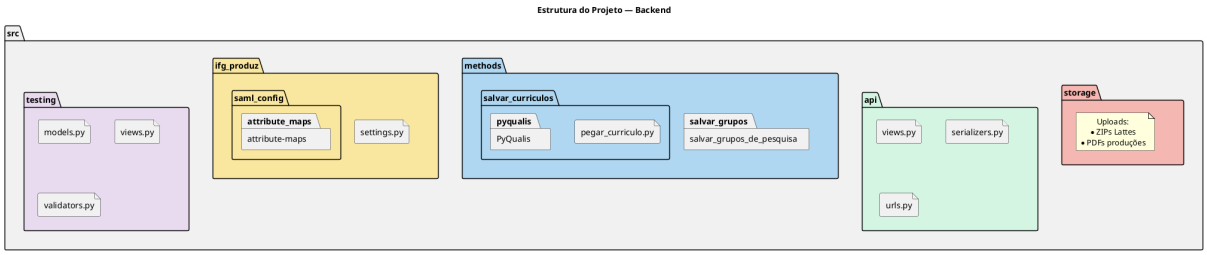


Figura 4 – Estrutura de diretórios do *backend* Django

- **src / testing**: contém APIs legadas da criação do IFG-Trabalho e os modelos atualmente utilizados.
- **src / ifg_produz**: contém as configurações do serviço SAML2, com certificados que devem ser validados a cada 2 anos, e as configurações do projeto.
- **src / methods**: contém métodos responsáveis pelo processamento e inserção no banco de dados, além de métodos de propósito geral (geradores de planilha, dentre outros).
- **src / api**: contém as APIs do IFG-Trabalho, utilizando Django REST Framework e Django Filters.
- **src / storage**: onde são armazenados os *uploads* dos servidores no ambiente de produção.
- **src / methods / salvar_curriculos / PyQualis**: biblioteca de terceiros que realiza coleta de dados sobre produções bibliográficas, conectando-se diretamente com a plataforma Sucupira.

3.2.2 Padrões de Projeto Aplicados

O *backend* organiza-se em camadas com separação de responsabilidades, aderindo a padrões de projeto catalogados para aplicações corporativas por FOWLER (2002). Adota-se a arquitetura em camadas (FOWLER, 2002, cap. 1), na qual cada camada só depende

da camada imediatamente inferior: apresentação (interfaces de programação de aplicação), domínio (modelos e regras de negócio) e persistência (banco de dados). O objetivo é conter o impacto de mudanças, uma vez que alterações na forma de apresentação dos dados não se propagam às regras de negócio nem ao esquema de armazenamento.

Na camada de apresentação, o serializador do Django REST Framework media a conversão entre os objetos de domínio e sua representação externa em JSON, concentrando em um único ponto as regras de conversão de tipos e de validação de entrada. A variação empregada permite a projeção dinâmica de campos por meio de parâmetros de consulta, de modo que cada consumidor solicite apenas os atributos de que necessita. Trata-se de uma aplicação do objeto de transferência de dados (DTO) (FOWLER, 2002, p. 401), padrão cuja finalidade é agrupar em uma estrutura única os dados trocados entre processos, reduzindo o número de requisições e evitando a exposição direta do modelo interno.

O agrupamento das operações de criação, leitura, atualização e remoção por agregado de domínio segue o padrão de conjunto de visões (*viewset*), que reúne em uma mesma abstração as operações aplicáveis a um recurso da interface de programação de aplicação. Com isso, roteamento, serialização e regras de controle de acesso permanecem desacoplados entre si e são declarados uma única vez por recurso, em lugar de repetidos a cada operação.

O acesso aos dados apoia-se no padrão de repositório (*repository*) (FOWLER, 2002, p. 322), que interpõe uma abstração semelhante a uma coleção de objetos entre o domínio e o banco de dados; no artefato, esse papel é desempenhado pelo mapeamento objeto-relacional do próprio Django, razão pela qual o padrão é dito lógico, e não implementado como classe dedicada. As regras de pontuação e as agregações permanecem isoladas em funções auxiliares e na camada analítica — tabela única (*one big table*) e visões materializadas —, evitando a dispersão de lógica de negócio nas camadas de apresentação. Esse arranjo admite evolução para uma camada de serviço (*service layer*) (FOWLER, 2002, p. 133), que consistiria em expor as regras de pontuação e de classificação Qualis como um conjunto explícito de operações de negócio, caso venham a ser reaproveitadas por outros consumidores além da interface de programação de aplicação atual.

3.2.3 Estrutura do Frontend

O *frontend* Nuxt, na versão 2.15.3, oferece as interfaces de usuário e incorpora os dashboards do Power BI via *iframes* autenticados. Sua estrutura organiza-se em:

- **pages**: contém todas as páginas criadas no IFG-Trabalho.
- **middleware**: realiza a limpeza de *cookies* e redirecionamento de login.
- **components**: componentes reutilizáveis em diferentes páginas.

- **layout**: define a estrutura do IFG-Trabalho (barra de navegação e barra Brasil).
- **plugins**: utilizados para validação de tokens, validação de formulários e criação de gráficos.

3.2.4 Dependências do Sistema

As dependências do *backend* incluem Pandas 2.0.3, Django REST Framework 3.13.1, Simple JWT 5.2.0, Django SAML2 1.0, Django Storages 1.13.1, Django Filter 22.1, BeautifulSoup 4.11.1, PyPDF 2.11.1, Requests 2.27.1 e LXML 4.9.1. No *frontend*, as dependências incluem Nuxt 2.15.3, Nuxt Auth 5.0.0, Vee Validate 3 e Apex Charts 1.6.2.

3.2.5 Classes de Usuário e Permissões

São três tipos de permissão, cada um herdando funcionalidades do outro:

Tabela 3 – Classes de usuário e permissões do IFG-Trabalho

Tipo	**Permissões**
Usuário	Enviar formulários de contato; baixar pontuações; filtrar professores na aba Consultas
Coordenador	Inserir informações sobre o tipo de portaria; validar artigos anexados
Administrador	Ver gráficos do Power BI; acessar dados tabulares do BI

A autenticação de usuários é delegada ao Sistema CAFE (Comunidade Acadêmica Federada) via protocolo SAML2, garantindo que apenas servidores com vínculo ativo no IFG acessem o sistema. A cada login bem-sucedido, um token JWT é gerado e utilizado para autorizar as requisições subsequentes à API.

3.3 Fontes de Dados e Integração

O IFG-Trabalho integra dados de quatro fontes principais:

SUAP Dados acadêmicos (alunos, turmas, diários, disciplinas, cursos), administrativos (cargos, setores, campus) e de recursos humanos (servidores, frequência). A extração é feita via API REST. As rotas da API são geradas dinamicamente a partir de consultas SQL predefinidas, mantidas pela equipe de desenvolvimento do SUAP.

SIPPAG Dados de portarias e atos administrativos (nomeação, exoneração, licenças, funções gratificadas). A extração utiliza a API REST do sistema, com classificação automática dos tipos de portaria por aprendizado de máquina.

Lattes Currículos da Plataforma Lattes dos servidores. Os dados são fornecidos em arquivos ZIP contendo XML, processados por uma *pipeline* dedicada que extrai produções bibliográficas, técnicas e artísticas, projetos de pesquisa e áreas de atuação. A integração com o Lattes justifica-se por ser a fonte primária e auditável da produção científica exigida pela CAPES e pelos editais internos do IFG: o SUAP não centraliza produções bibliográficas, orientações, bancas e Qualis. O XML do Lattes, embora com ingestão manual por ZIP no estado atual, garante rastreabilidade e alinhamento às regras de pontuação institucional, complementando SUAP/SIPPAG com a dimensão de pesquisa. As entidades resultantes dessa integração constam do Apêndice A.

CNPq Dados sobre grupos de pesquisa. A coleta é automatizada via Selenium, que interage com a página web da plataforma para obter informações sobre grupos de pesquisa.

Sucupira Dados sobre a classificação Qualis de periódicos e conferências. A coleta é realizada por meio de uma versão modificada da biblioteca PyQualis, que se conecta diretamente à plataforma Sucupira, baixa informações relativas a um ou vários eventos ou conferências de classificação, e as armazena no banco de dados do IFG-Trabalho.

A sincronização das tarefas de ETL é gerenciada por uma fila de mensagens RabbitMQ, que distribui as tarefas entre os *workers* Celery. Em caso de falhas de comunicação, os erros são registrados nos *logs* do Docker e notificados por e-mail (SMTP) aos responsáveis do projeto. Por ser uma API REST conectada a um *frontend*, o sistema faz uso de mensagens JSON, com tokens no formato JWT, transmitidos por uma rede segura HTTPS. As comunicações interprocessos são realizadas por meio do Docker Compose, conectando as múltiplas aplicações.

3.4 Banco de Dados e Modelo Entidade-Relacionamento

O banco de dados PostgreSQL do IFG-Trabalho é organizado em tabelas que refletem a estrutura das fontes de dados, com chaves estrangeiras garantindo a integridade referencial entre as entidades. A Tabela 5 apresenta um resumo dos domínios e suas principais tabelas. A tabela central é `servidor`, que armazena os dados cadastrais dos docentes e técnicos administrativos, identificados pelo SIAPE. As tabelas fato são sempre oriundas de servidor como dimensão. O esquema compreende 46 entidades persistentes definidas na aplicação, materializadas no banco em 47 tabelas e uma visão materializada — as duas tabelas excedentes são auxiliares de projetos do Lattes, mantidas sem modelo correspondente na aplicação. As relações distribuem-se em cinco domínios (SUAP, Lattes, SIPPAG, Sucupira e CNPq), além da camada analítica e das tabelas de controle de acesso.

A volumetria reportada a seguir foi apurada sobre uma cópia de segurança do banco de produção, na posição de 4 de julho de 2025, e desconsidera as tabelas de infraestrutura do *framework* (sessões, permissões e migrações), que não integram o modelo de dados do artefato.

Nessa posição, o banco reunia 1.094.958 registros e ocupava 175 MB. A Tabela 4 apresenta a distribuição por domínio e o Apêndice C detalha o número de linhas e o espaço ocupado por tabela. O acervo do Lattes responde por 77,6 % dos registros e por 110 MB, concentração esperada por se tratar da fonte de granularidade mais fina — cada produção bibliográfica, banca, orientação e evento de cada servidor constitui um registro. A maior tabela isolada é `lattes_evento`, com 527.424 registros e 39 MB, seguida de `lattes_prodbib` (90.212 registros, 31 MB) e `turma` (39.596 registros, 11 MB). A visão materializada `calc_hora_aula_media`, única da camada analítica, consolida 40.622 linhas e ocupa 11 MB.

Tabela 4 – Volumetria do banco de dados por domínio (posição de 04/07/2025)

Domínio	**Tabelas**	**Registros**
Lattes	23	849.641
SUAP	13	153.607
Camada analítica (OBT)	1	40.622
Sucupira (Qualis)	2	25.795
SIPPAG	4	23.540
CNPq	3	1.736
Controle de acesso	2	17
Total	**48**	**1.094.958**

Fonte: elaboração própria a partir da cópia de segurança do banco de produção. O dimensionamento por tabela consta no Apêndice C e o de cada atributo, no Apêndice A.

Tabela 5 – Domínios e principais tabelas do banco de dados do IFG-Trabalho

Domínio	**Principais tabelas**
SUAP	`servidor`, `cargo`, `turma`, `disciplina`, `curso`, `campus_dep`, `tcc`, `proj`, `estagio` e tabelas associativas
OBTs	`calc_hora_aula_media`
Lattes	`lattes_prod_bib`, `lattes_prod_tec`, `lattes_prod_art`, `lattes_proj_p`, `lattes_evento`, `qualis_rev`, `qualis_conf` e tabelas de participação
SIPPAG	`portaria`, `servidor_portaria`
CNPq	`grupo_de_pesquisa`, `linha_de_pesquisa`, `servidor_p_g_de_pesq`

O domínio SUAP abrange as tabelas transacionais principais, incluindo histórico de cargos, turmas, disciplinas, cursos, campus e departamentos, além de trabalhos de conclusão, projetos de pesquisa e extensão, estágios curriculares e suas respectivas tabelas associativas que ligam servidores a cada uma dessas entidades.

Das OBTs, a única consolidada no estado atual do projeto é a `calc_hora_aula_media`, que consolida o cálculo de horas/aula médias dos servidores por período letivo para alimentar os dashboards de BI. Para as outras OBTs, os resultados de uma query são enviados diretamente ao Power BI, que aplica filtros.

O domínio Lattes armazena as produções bibliográficas (com DOI, ISSN e classificação Qualis), técnicas e artísticas dos servidores, além de projetos de pesquisa, eventos e a classificação Qualis de revistas e conferências. Tabelas de participação associam servidores às suas respectivas produções.

O domínio SIPPAG é representado pela tabela `portaria`, que armazena atos administrativos com classificação conjunta via aprendizado de máquina, e pela tabela associativa `servidor_portaria`. Dados do CNPq sobre grupos de pesquisa são armazenados nas tabelas `grupo_de_pesquisa`, `linha_de_pesquisa` e `servidor_p_g_de_pesq`.

O dicionário de dados completo, com atributos, tipos, tamanhos e restrições de todas as tabelas, está documentado no Apêndice A.

3.5 Requisitos Funcionais e Casos de Uso

Esta seção descreve os requisitos funcionais do artefato construído, organizados por casos de uso. Cada caso de uso é acompanhado de seu diagrama de atividades e dos requisitos funcionais associados. A Figura 5 apresenta o diagrama de casos de uso consolidado do IFG-Trabalho.

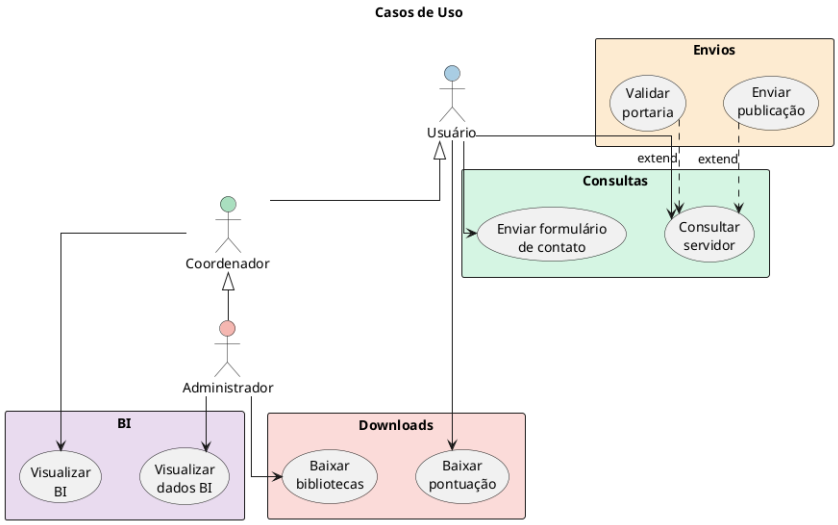


Figura 5 – Diagrama de casos de uso do IFG-Trabalho

3.5.1 Consultar Servidor (UC-1)

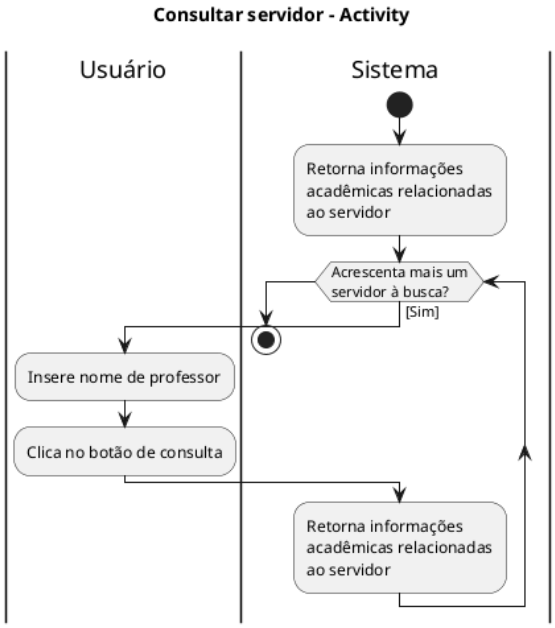


Figura 6 – Diagrama de atividades- Consultar Servidor (UC-1)

Descrição: consulta de servidores para visualizar suas respectivas produções e atividades acadêmicas.

Prioridade: Alta.

Requisitos Funcionais:

- **REQ-1**: O sistema deve verificar o token JWT gerado para usuários autenticados.

- **REQ-2**: A interface deve prover filtros para todos os dados disponibilizados pela API.
- **REQ-3**: A interface deve organizar as informações em categorias para acesso a diferentes tipos de dados.

3.5.2 Baixar Pontuação (UC-2)

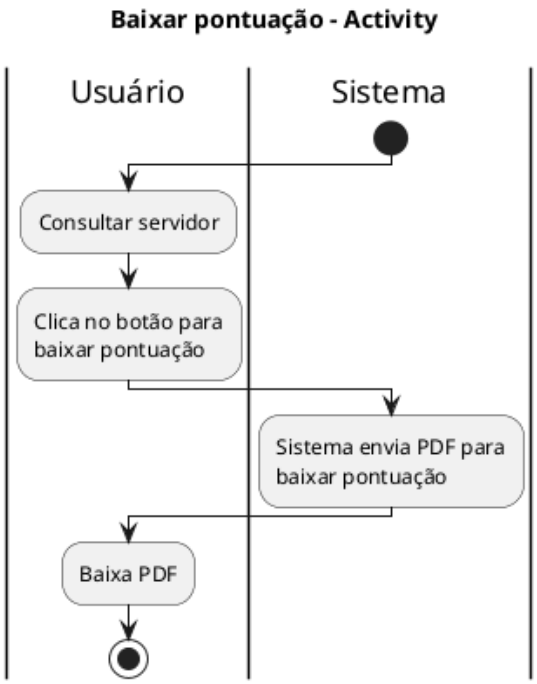


Figura 7 – Diagrama de atividades - Baixar Pontuação (UC-2)

Descrição: geração de um arquivo PDF com a pontuação de um servidor, que pode ser baixado pelo mesmo. A pontuação pode ser do edital de remoção ou do edital da PROPPG.

Prioridade: Alta.

Requisitos Funcionais:

- **REQ-1**: O sistema deve verificar o token JWT do usuário.
- **REQ-2**: Deve ser possível apenas após a execução do caso de uso 3.5.1 no *frontend*.
- **REQ-3**: O sistema deve gerar um arquivo no formato PDF com a pontuação do servidor.

3.5.3 Enviar Publicação (UC-3)

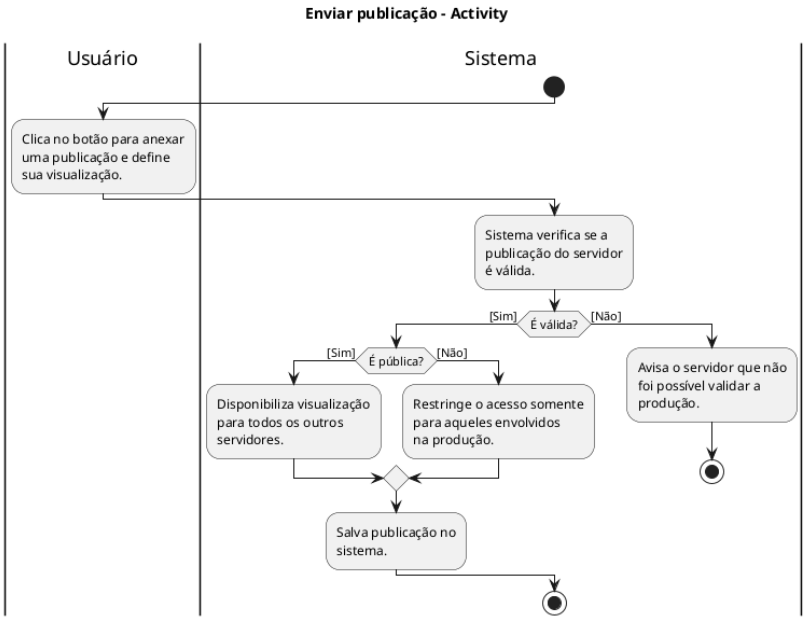


Figura 8 – Diagrama de atividades - Enviar Publicação (UC-3)

Descrição: envio de uma produção bibliográfica de um servidor para validação, seja por um coordenador (caso não seja válida na verificação automática do sistema), seja pelo próprio sistema.

Prioridade: Alta.

Requisitos Funcionais:

- **REQ-1**: O sistema deve verificar o token JWT do usuário.
- **REQ-2**: Deve ser possível apenas após a execução do caso de uso 3.5.1 no *frontend*.
- **REQ-3**: O sistema só deve aceitar arquivos no formato PDF.
- **REQ-4**: O sistema deve verificar se o arquivo enviado é válido.
- **REQ-5**: Sempre que o arquivo não for válido, o sistema deve exibir um aviso no *frontend* ao usuário.

3.5.4 Enviar Formulário de Contato (UC-4)

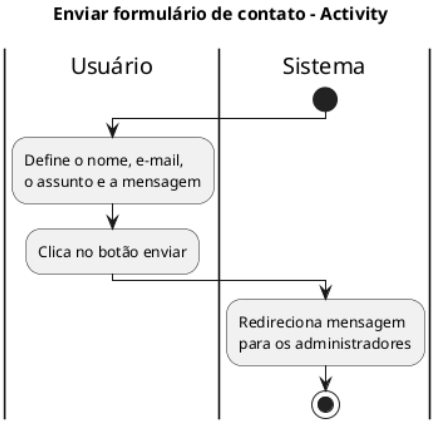


Figura 9 – Diagrama de atividades - Enviar Formulário de Contato (UC-4)

Descrição: um servidor envia um formulário de contato para a equipe do IFG-Trabalho, sanando dúvidas ou reportando problemas.

Prioridade: Baixa.

Requisitos Funcionais:

- **REQ-1**: O sistema deve verificar o token JWT do usuário.

3.5.5 Baixar Bibliotecas (UC-5)

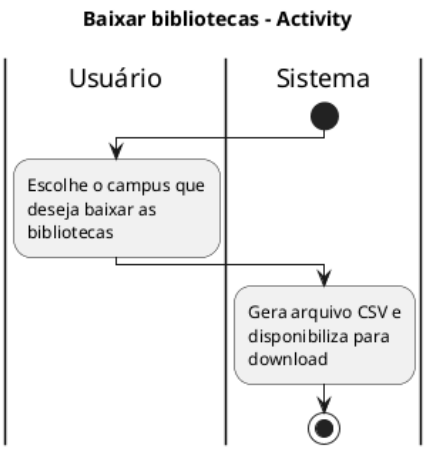


Figura 10 – Diagrama de atividades - Baixar Bibliotecas (UC-5)

Descrição: um coordenador escolhe um campus para baixar a lista de produções bibliográficas correspondente. **Prioridade**: Baixa.

Requisitos Funcionais:

- **REQ-1**: O sistema deve verificar o token JWT do usuário.
- **REQ-2**: O usuário deve possuir permissão de coordenador.

3.5.6 Visualizar BI (UC-6)

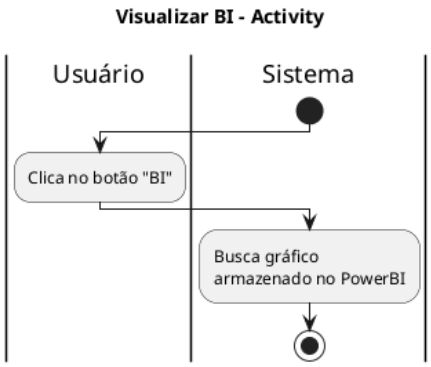


Figura 11 – Diagrama de atividades - Visualizar BI (UC-6)

Descrição: o administrador acessa a seção de Business Intelligence do IFG-Trabalho.

Prioridade: Alta.

Requisitos Funcionais:

- **REQ-1**: O sistema deve verificar o token JWT do usuário.
- **REQ-2**: O usuário deve possuir permissão de administrador.
- **REQ-3**: O sistema deve redirecionar para o Power BI.
- **REQ-4**: O sistema deve verificar se o usuário está autenticado no Power BI.
- **REQ-5**: Os gráficos dessa seção devem ser armazenados exclusivamente no ambiente Power BI.

3.5.7 Visualizar Dados do BI (UC-7)

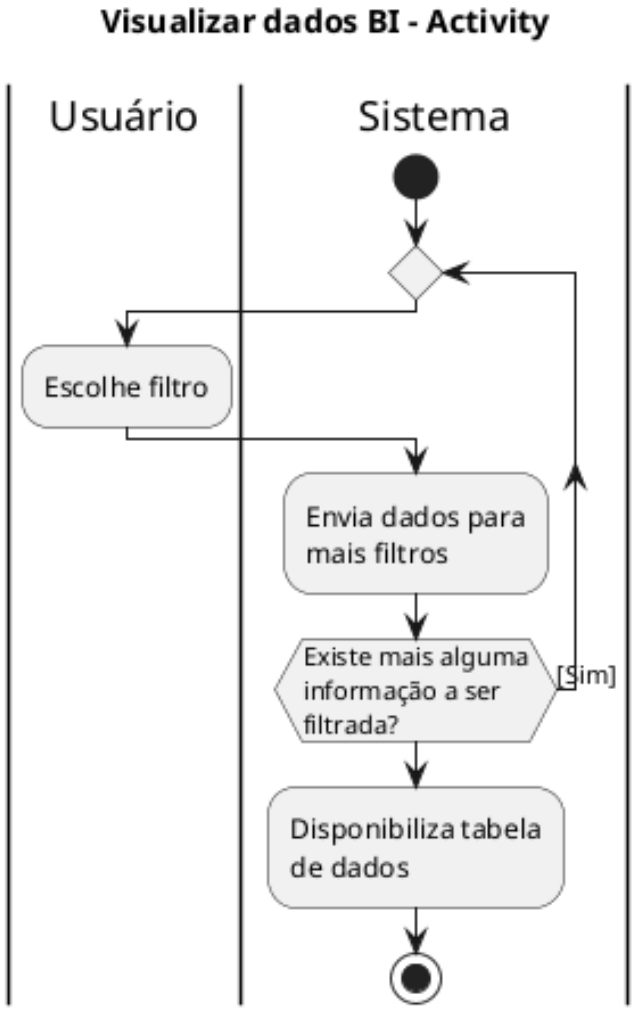


Figura 12 – Diagrama de atividades - Acessar Dados do BI (UC-7)

Descrição: o administrador visualiza os dados tabulares utilizados no Power BI, relacionados à hora/aula média.

Prioridade: Alta.

Requisitos Funcionais:

- **REQ-1**: O sistema deve verificar o token JWT do usuário.
- **REQ-2**: O usuário deve possuir permissão de administrador.
- **REQ-3**: O sistema deve oferecer filtragem pelas mesmas opções utilizadas no Power BI.
- **REQ-4**: Os dados devem ser agrupados por área de atuação.

3.6 Requisitos Não-Funcionais

3.6.1 Requisitos de Segurança de Usuário

Para prevenir o acesso não autorizado aos dados do IFG-Trabalho, o sistema sempre deverá fazer uso do sistema CAFE para autenticação de usuários. Além disso, o sistema deverá atualizar seus certificados de segurança para o acesso ao CAFE a cada 2 anos. Por fim, nunca deverá tornar públicas rotas da API com tag de testes, sendo utilizadas somente ao devido ambiente.

3.6.2 Requisitos de Segurança de Serviço

A inserção de dados deve ser feita somente para usuários com a devida permissão e através dos processos de ETL, não sendo permitida a inserção de dados por usuários autorizados em grupos com menos privilégios.

3.7 Regras de Negócio

As regras de negócio do IFG-Trabalho foram definidas em conjunto com representantes da PROPPG e da administração do IFG, refletindo suas necessidades institucionais. As regras a seguir são aplicadas tanto nos gráficos do *Power BI* quanto nas interfaces do *frontend*.

3.7.1 Hora/Aula Média

- A carga horária deve ser convertida para horas/aula, em que 108 $\leftrightarrow$ 8, 81 $\leftrightarrow$ 6, 54 $\leftrightarrow$ 4 e 27 $\leftrightarrow$ 2. Qualquer outro valor deve ser considerado como 0.
- Servidores com função gratificada devem ter sua soma de horas/aula dividida por 2.
- O gráfico de Hora/Aula Média deve ser atualizado a cada 6 semestres.
- Gráfico de barras: eixo X contendo o nome dos servidores; eixo Y contendo a carga horária convertida para horas/aula.

3.7.2 Hora/Aula Média Padronizado

- Segue as mesmas regras do gráfico Hora/Aula Média, com a restrição de que servidores com função gratificada são tratados como servidores sem função gratificada.

3.7.3 Pesquisa

- Calcula a pontuação do item B de cada servidor, de acordo com o edital da PROPPG.
- A pontuação máxima do item B é 60.
- Servidores devem ser agrupados por sexo.
- Podem ser filtrados por campus e área de atuação.
- Gráfico de barras: eixo X contendo o nome dos servidores; eixo Y contendo a pontuação do item B.

3.8 ETL para o Data Warehouse

A partir do banco de dados consolidado do IFG-Trabalho, realiza-se uma retroalimentação no mesmo para construir as *Materialized Views*. As etapas são:

1. **Extrair** determina-se os dados essenciais, que cumprem os critérios de análise dos *stakeholders* institucionais, a partir das tabelas do banco de dados do IFG-Trabalho. Se necessário, são requisitadas novas APIs para alimentar o banco com as informações necessárias.
2. **Transformar** os dados conforme as regras de negócio definidas com os *stakeholders* institucionais, incluindo padronização de formatos, tratamento de valores ausentes, cálculo de indicadores e agregações temporais (por semestre, ano letivo).
3. **Carregar** os dados transformados no modelo arquitetural OBT no formato de *Materialized Views* do Data Warehouse.

Os fluxos de dados de cada fonte institucional estão detalhados a seguir: SUAP (Figura 13), Lattes (Figura 14) e SIPPAG (Figura 15).

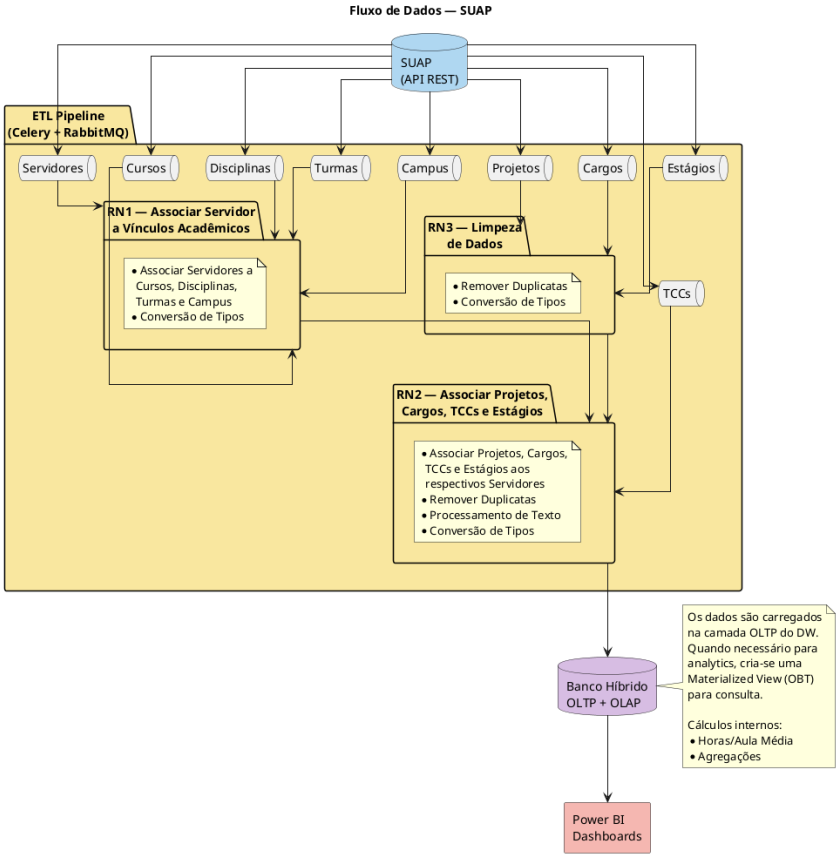


Figura 13 – Diagrama de fluxo de processamento de dados do SUAP

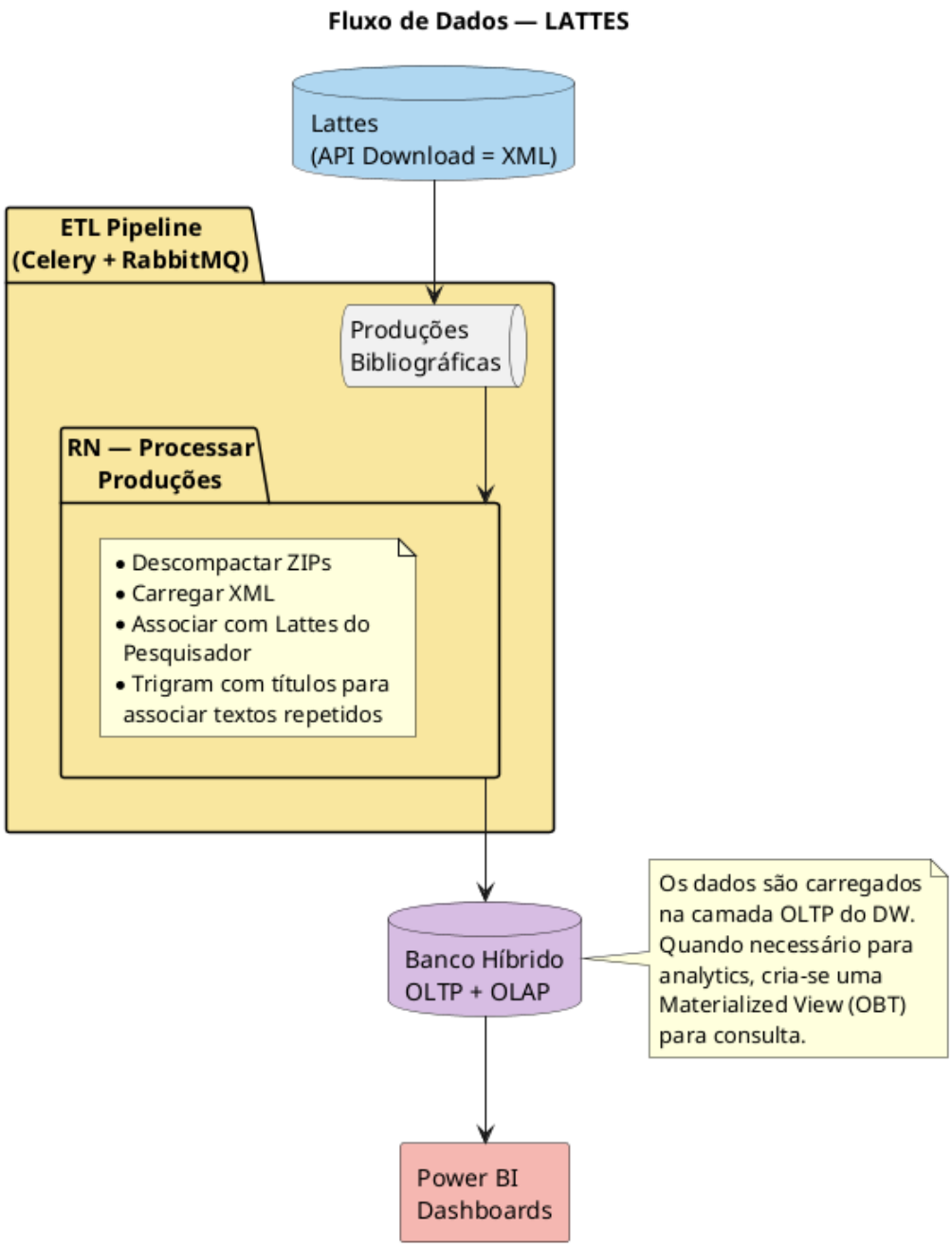


Figura 14 – Diagrama de fluxo de processamento de dados do LATTES

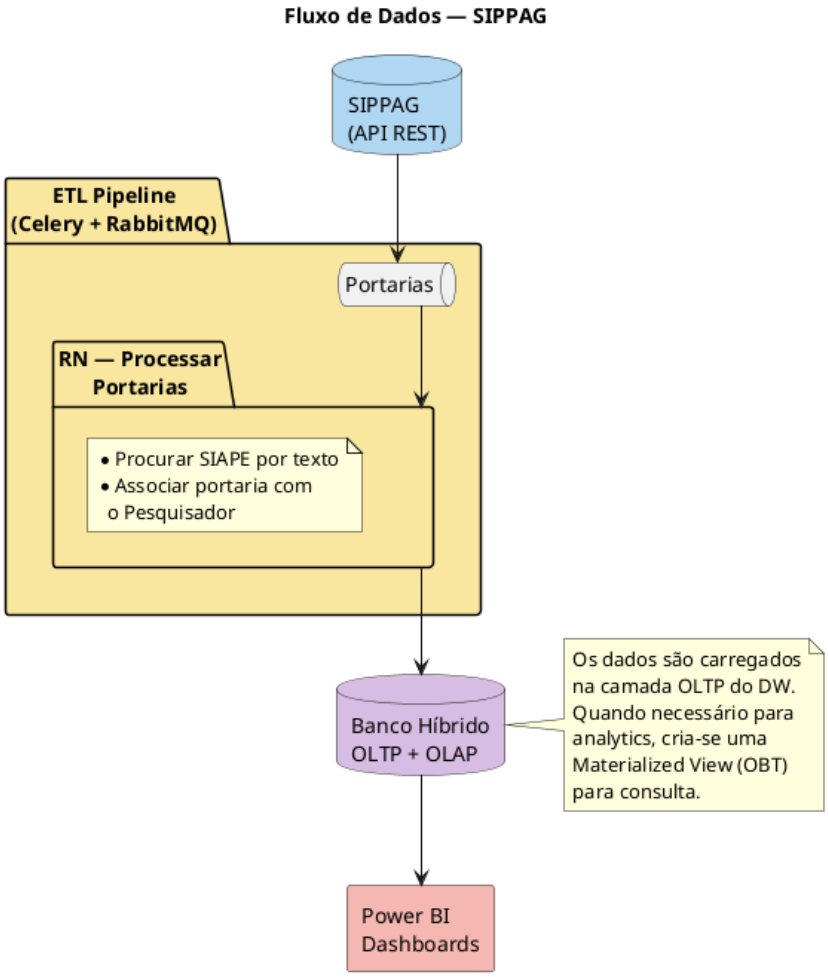


Figura 15 – Diagrama de fluxo de processamento de dados do SIPPAG

3.9 Dashboards

Os dashboards foram projetados para atender três perfis de usuário do IFG (Reitoria, Direção de Campus, Coordenação), cada um com necessidades analíticas distintas.

Vale citar que, no estado atual do projeto, foram implementados dashboards para ambos os módulos analíticos: o módulo *Discentes* (Figuras 16 a 21), com indicadores de matrícula, assistência estudantil, distribuição demográfica e evasão; e o módulo *Docentes* (Figuras 22 a 27), com foco em carga horária, pesquisa, extensão e ensino, conforme as regras de negócio definidas com os *stakeholders*. A camada de BI foi instanciada por meio de um conjunto de dashboards interativos organizados em dois módulos analíticos: *Discentes* (análise de estudantes) e *Docentes* (análise de docentes e técnicos administrativos). Os dados são provenientes do banco de dados consolidado do IFG-Trabalho, ingeridos dados extraídos de consultas SQL diretas ao modelo OBT (*One Big Table*) e consumidos pelo Power BI por meio da inserção manual no estado atual do projeto.

3.9.1 Dashboards de Discentes

O módulo de análise de discentes contempla seis visões analíticas que permitem aos gestores acompanhar indicadores de matrícula, assistência estudantil, distribuição demográfica e evasão.

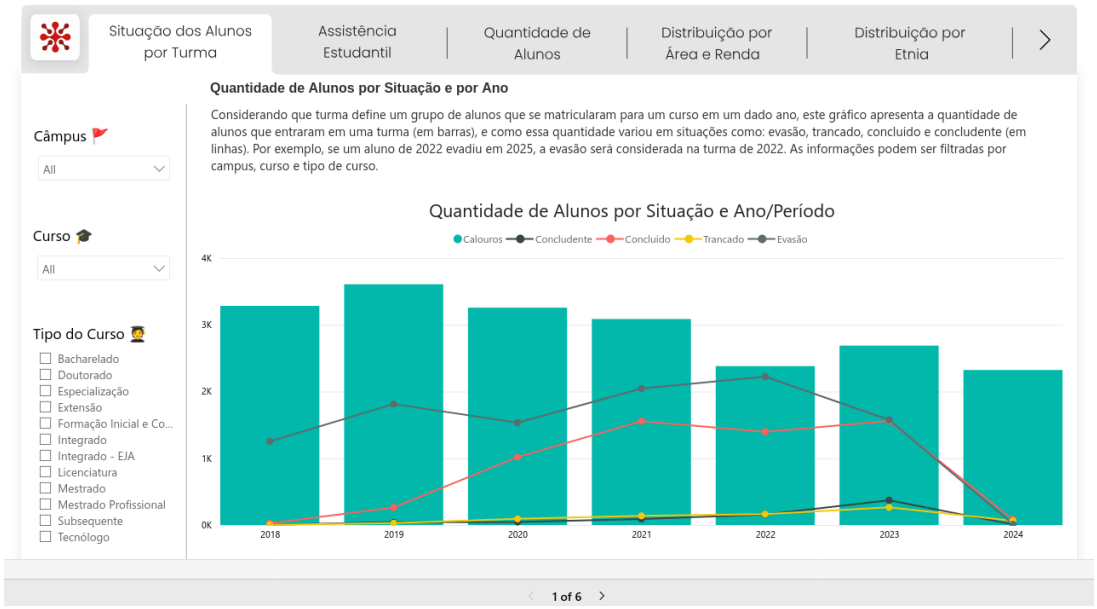


Figura 16 – Situação dos alunos por turma, exibindo o volume de ingressantes (barras) e os fluxos longitudinais de evasão, trancamento, conclusão e formatura (linhas) de 2018 a 2024.

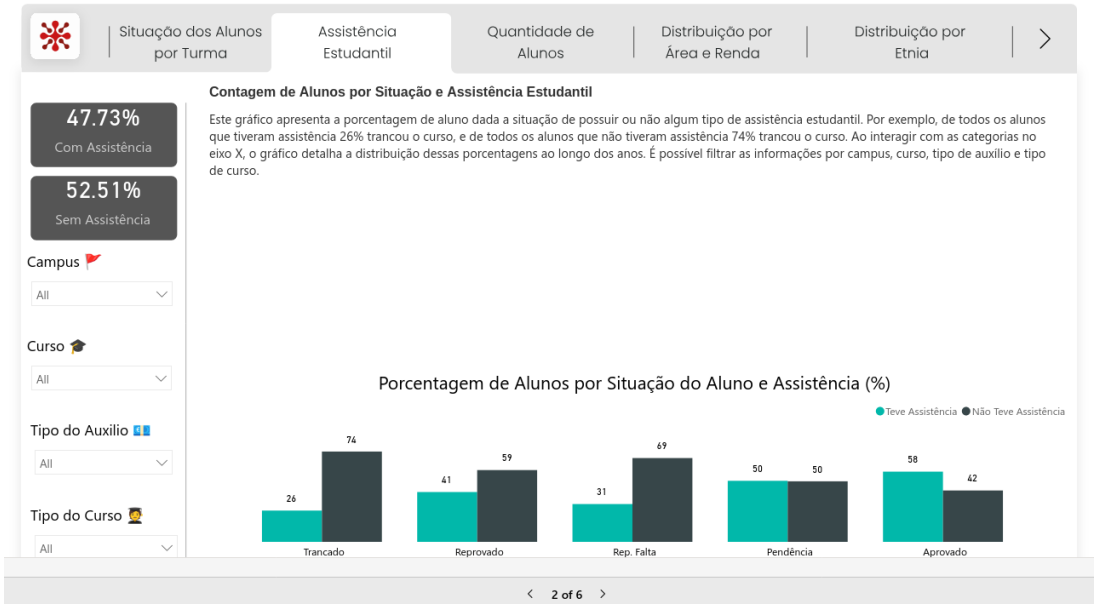


Figura 17 – Visão geral de assistência estudantil, apresentando a percentagem de estudantes com e sem assistência financeira, segmentados por situação acadêmica (evadidos, reprovados, faltosos, pendentes, aprovados).

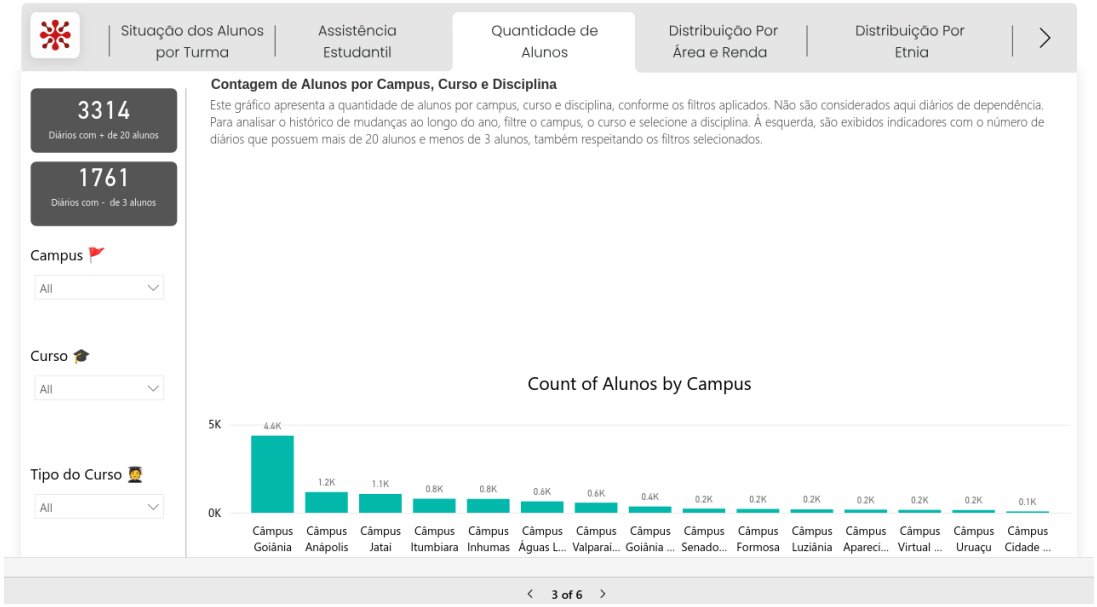


Figura 18 – Quantidade de alunos por campus, curso e disciplina, com indicadores para diários de classe com mais de 20 alunos e menos de 3 alunos.

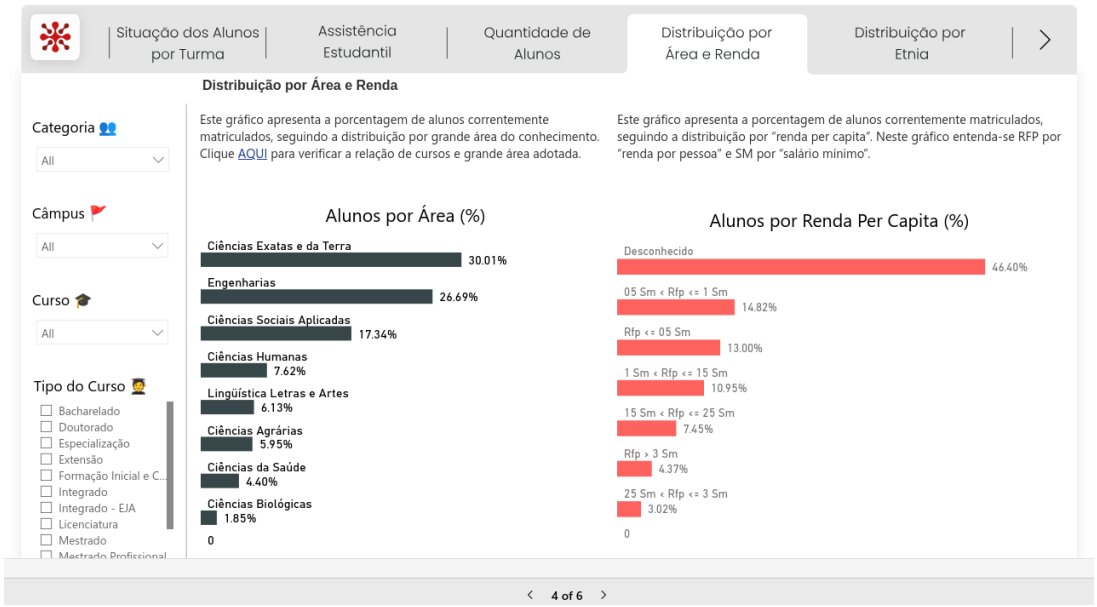


Figura 19 – Distribuição de estudantes por área de conhecimento e renda per capita, exibindo a distribuição percentual pelas áreas CAPES e faixas de renda em relação ao salário mínimo.

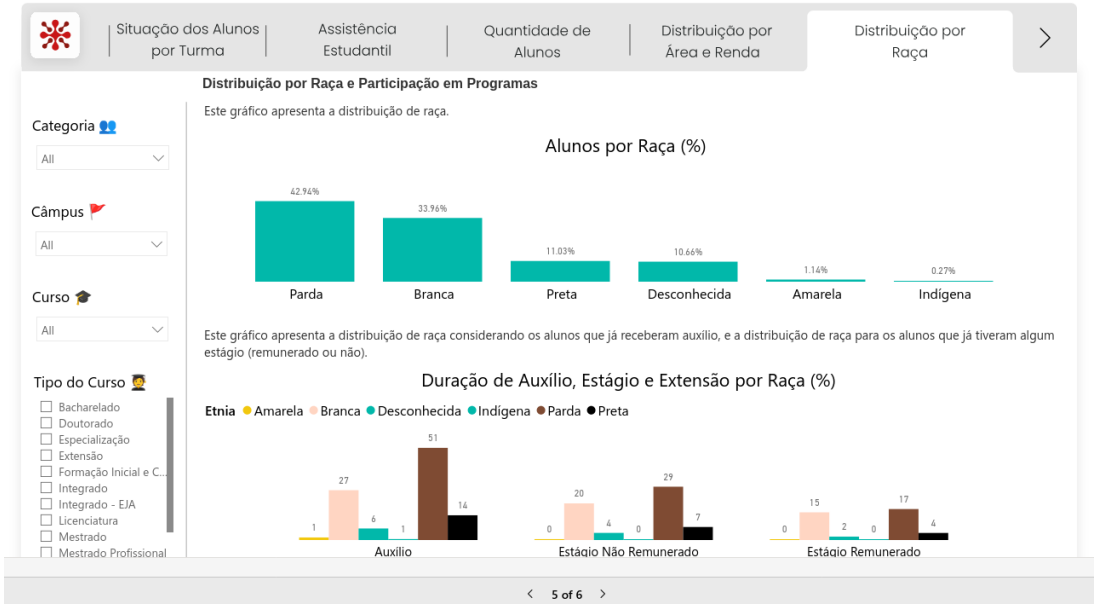


Figura 20 – Distribuição de estudantes por raça e participação em programas de assistência/estágio, incluindo duração da assistência, estágios não remunerados e remunerados por etnia.

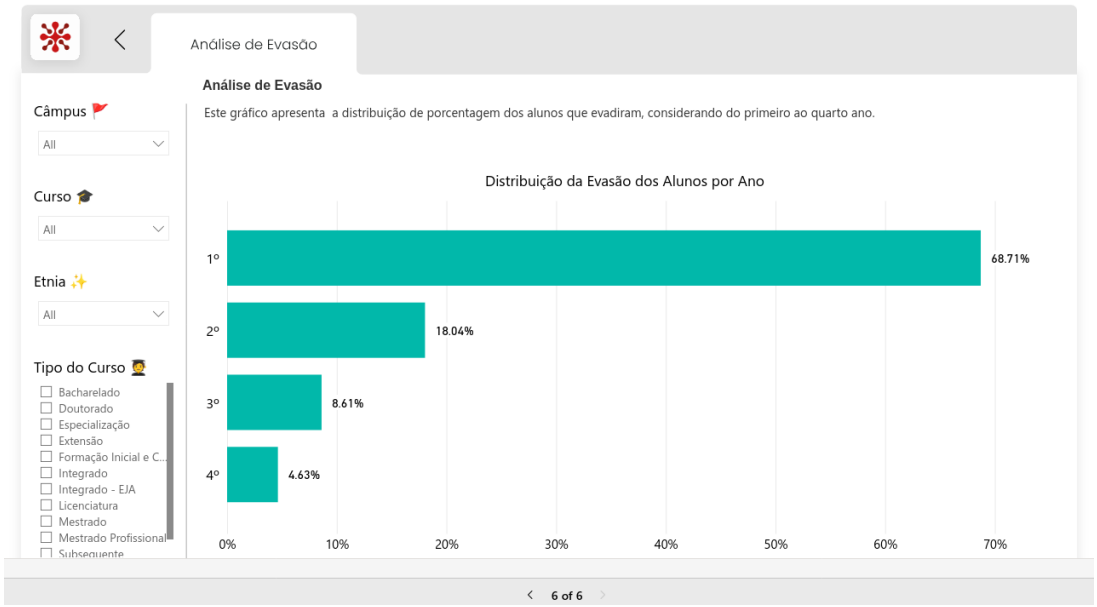


Figura 21 – Análise de evasão por ano acadêmico, apresentando a distribuição percentual da evasão estudantil do primeiro ao quarto ano (2021-2024).

A fonte de dados dos dashboards discentes é a base de dados acadêmica do SUAP, ingerido via API REST. A tabela fato principal associa dimensões de turma, campus, renda e etnia, possibilitando o fatiamento multidimensional dos indicadores.

Uma das visões mais relevantes e comuns na literatura é a de evasão (Figura 21), observando-se também nos trabalhos de JÚNIOR et al. (2022) e MARQUES; outros (2023). A partir da análise longitudinal, pode-se inferir que o primeiro ano dos estudantes, neste caso o ano de 2024, é um dos períodos mais sensíveis à evasão, com uma taxa de 68,71% e que esta taxa diminui progressivamente nos anos subsequentes, atingindo 4,63% no quarto ano, neste caso estudantes de 2021. Vale citar que considera-se o escopo de todas as IES do IFG, mas a análise pode ser filtrada por campus, curso e disciplina, permitindo uma visão mais granular do fenômeno da evasão. Já na Figura 17 observa-se o impacto da assistência estudantil na retenção, com estudantes assistidos apresentando uma maior taxa de aprovação em relação a alunos não assistidos.

3.9.2 Dashboards de Docentes e TAEs

O módulo de análise docentes contempla seis visões analíticas que permitem avaliar a carga horária, a distribuição por campus e área, o quantitativo de TAEs e o desempenho docente em pesquisa, extensão, gestão e ensino.

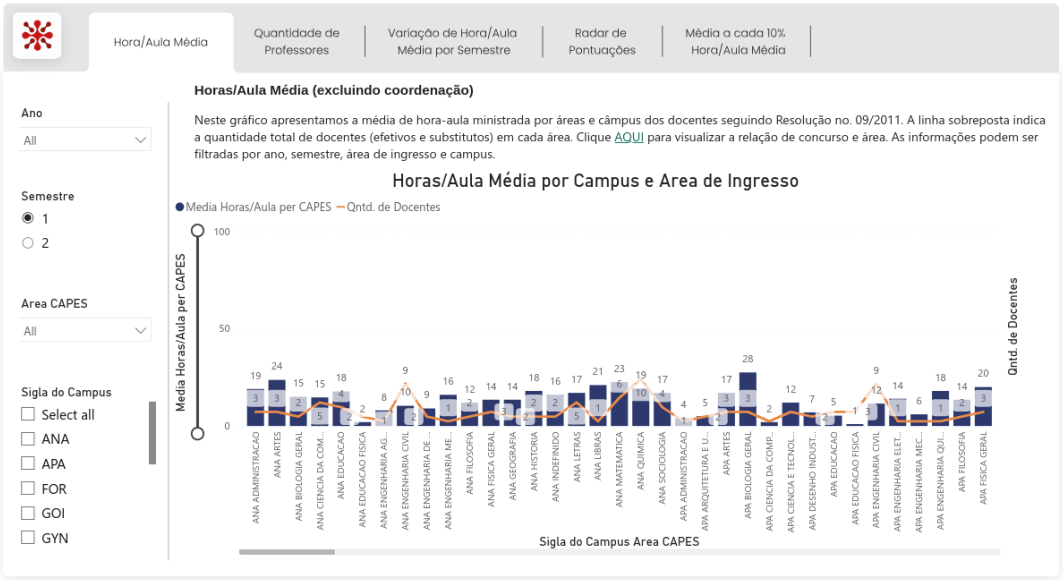


Figura 22 – Média de horas/aula por campus e área CAPES. As horas de coordenação tem peso 0.5 , com a linha de sobreposição indicando o total de docentes por área.

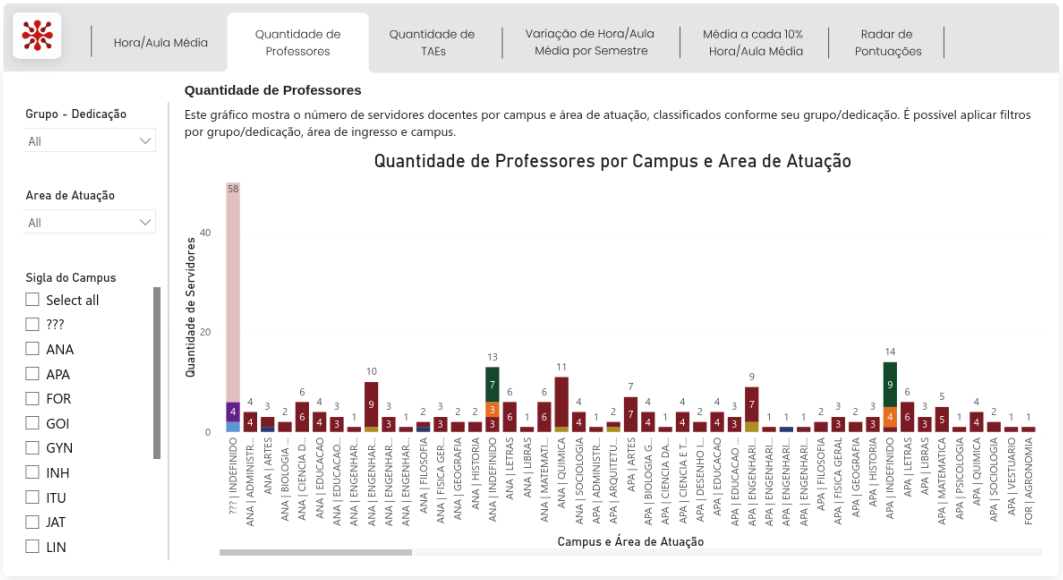


Figura 23 – Quantidade de professores por campus e área de atuação, classificados por regime de dedicação e filtrados por campus e área de especialidade.

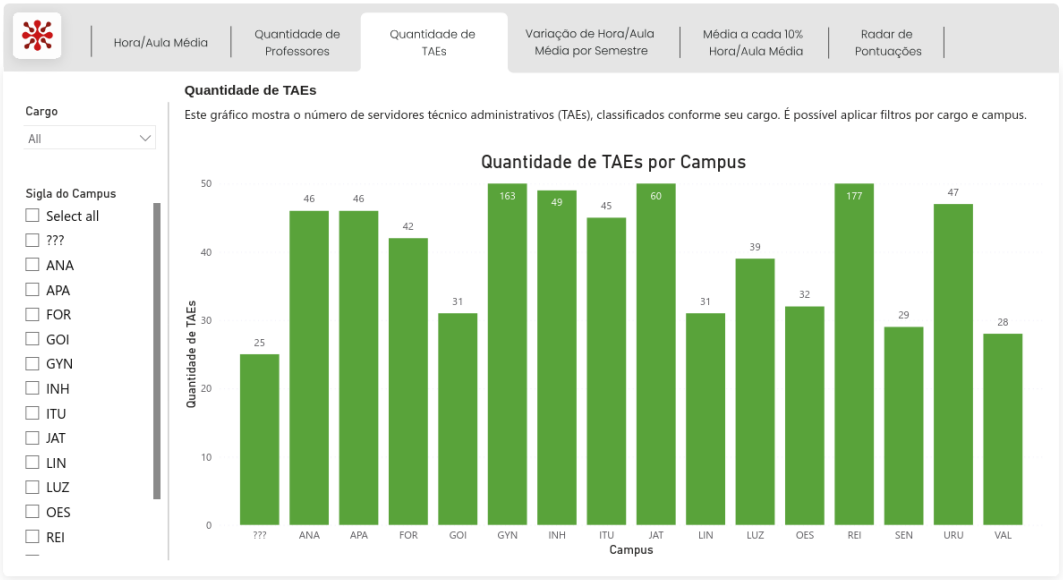


Figura 24 – Quantidade de técnicos-administrativos por campus, exibindo o número de servidores TAEs por campus, classificados por cargo.

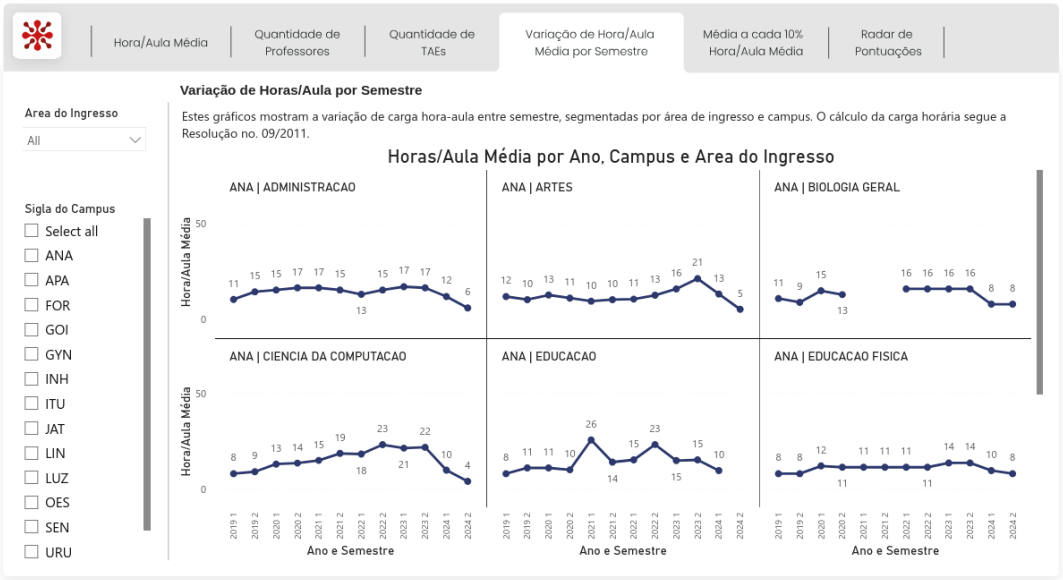


Figura 25 – Variação da média de horas/aula por semestre, segmentada por área de admissão e campus.

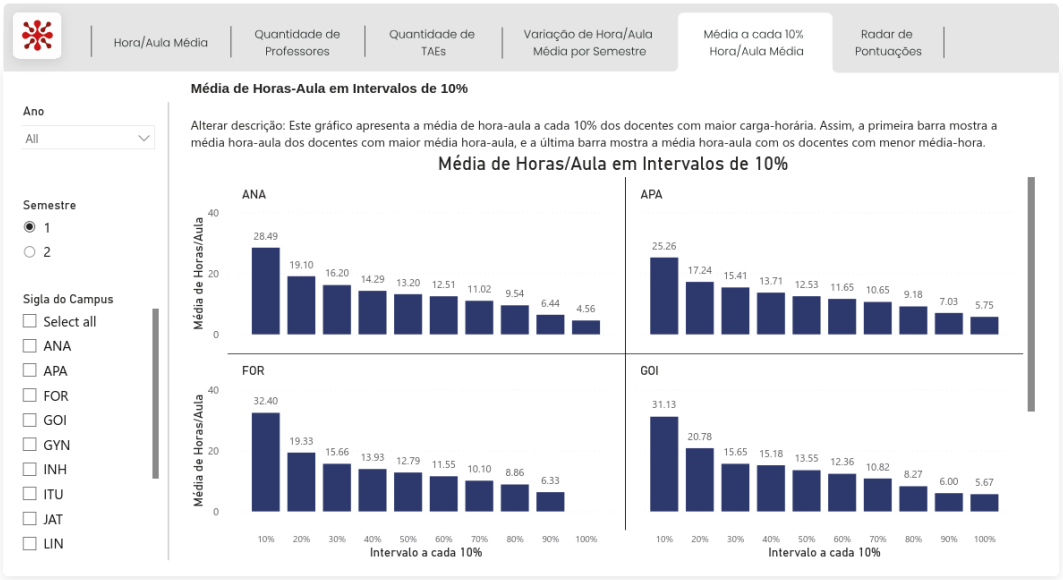


Figura 26 – Média de horas/aula em intervalos de 10%, exibindo a carga horária média dos docentes em ordem decrescente para cada campus.

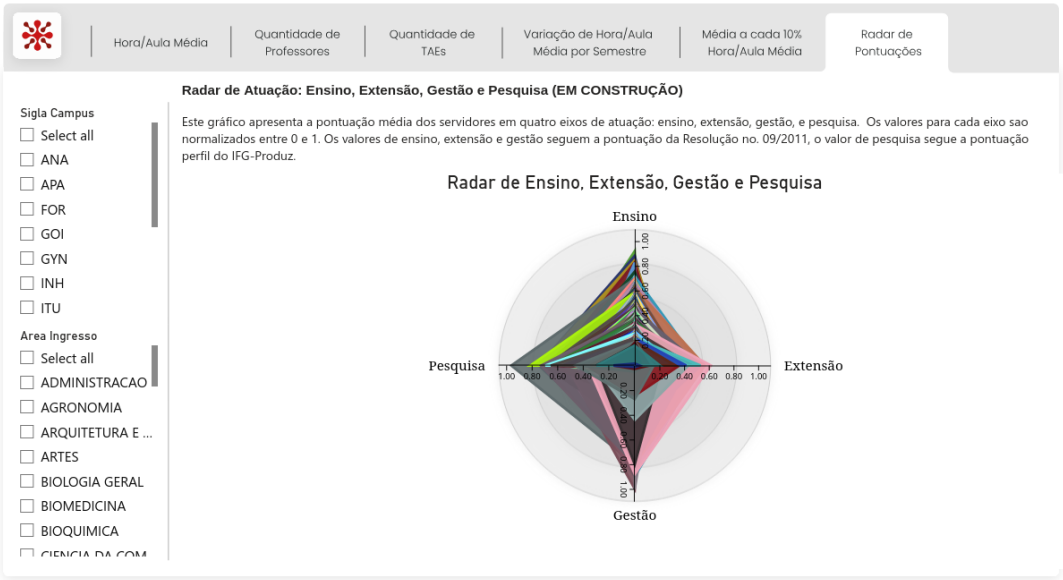


Figura 27 – Radar de desempenho docente em ensino, extensão, gestão e pesquisa, normalizados entre 0 e 1 por eixo.

A fonte de dados dos dashboards docentes combina informações do SUAP (carga horária, campus, área de atuação) com produções bibliométricas do Lattes e classificação Qualis do Sucupira, ambas a atual classificação e a anterior. A *Materialized View* consolida o cálculo de horas/aula médias por período letivo, alimentando as Figuras 22, 25 e 26. Percebemos também uma inconsistência e desbalanceamento na área de atuação dos docentes, em que muitos constam como INDEFINIDO na Figura 23. Isso se dá pois o SUAP não possui um campo específico para área de atuação, e foi necessário o auxílio da própria equipe do IFG para definir a área de atuação de cada docente, com base em sua formação e atuação acadêmica.

Já a Figura 27 apresenta o radar de desempenho docente, que normaliza os indicadores de ensino, extensão, gestão e pesquisa entre 0 e 1 por eixo, permitindo uma comparação visual do desempenho dos docentes em diferentes áreas, apresentando uma visão holística do desempenho acadêmico e administrativo dos servidores.

Vale citar que os dashboards foram desenvolvidos com base em requisitos levantados junto aos *stakeholders* institucionais, garantindo que as informações apresentadas sejam relevantes e úteis para a tomada de decisão. A interatividade dos dashboards permite aos usuários explorar os dados de diferentes perspectivas, facilitando a identificação de padrões e tendências.

3.10 Interfaces de Usuário

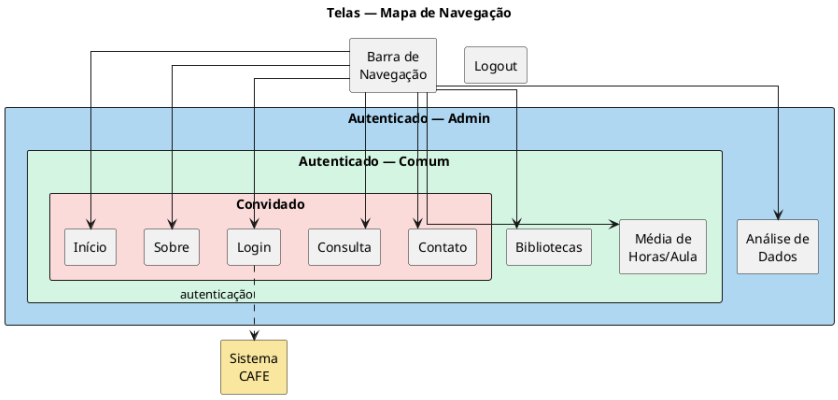


Figura 28 – Diagrama de associação de interfaces de usuário

A interface do IFG-Trabalho é organizada por níveis de permissão, garantindo que cada classe de usuário acesse apenas as funcionalidades pertinentes ao seu perfil. A Figura 28 apresenta o diagrama de associação entre as telas do sistema.

3.10.1 Barra de Navegação



Figura 29 – Barra de navegação - pré-login



Figura 30 – Barra de navegação - pós-login

As Figuras 29 e 30 apresentam a barra de navegação nos estados pré e pós-login, respectivamente.

Os comandos da barra de navegação são:

- **Início**: leva à tela inicial (acesso: convidado).
- **Sobre**: leva à tela com informações sobre o projeto (acesso: convidado).
- **Login**: leva à tela de autenticação do Sistema CAFE (acesso: convidado).
- **Logout**: realiza a desconexão do usuário (acesso: usuário).

- **Consulta**: leva à tela de consultas, onde o servidor pode ver sua pontuação, publicações e atividades (acesso: usuário).
- **Serviços**: menu com três opções - Bibliotecas, Média de Horas/Aula e Análise de Dados (acesso: administrativo).

3.10.2 Tela Inicial



Figura 31 – Tela inicial do IFG-Trabalho

A Figura 31 apresenta a tela inicial do sistema, exibida após a autenticação do usuário.

3.10.3 Tela Sobre

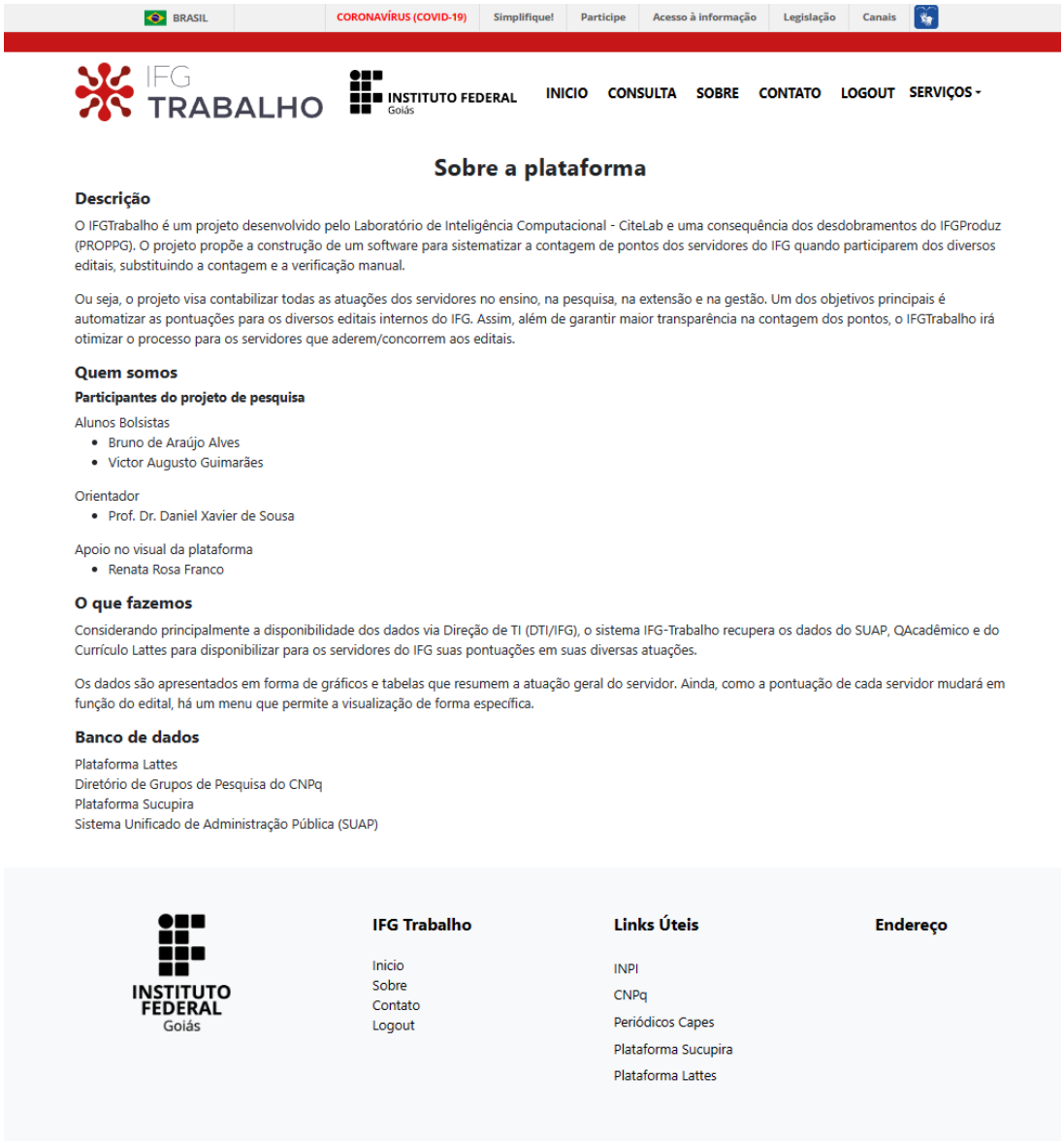


Figura 32 – Tela com informações sobre o projeto

A Figura 32 apresenta a tela com informações institucionais sobre o projeto IFG-Trabalho.

3.10.4 Tela de Contato

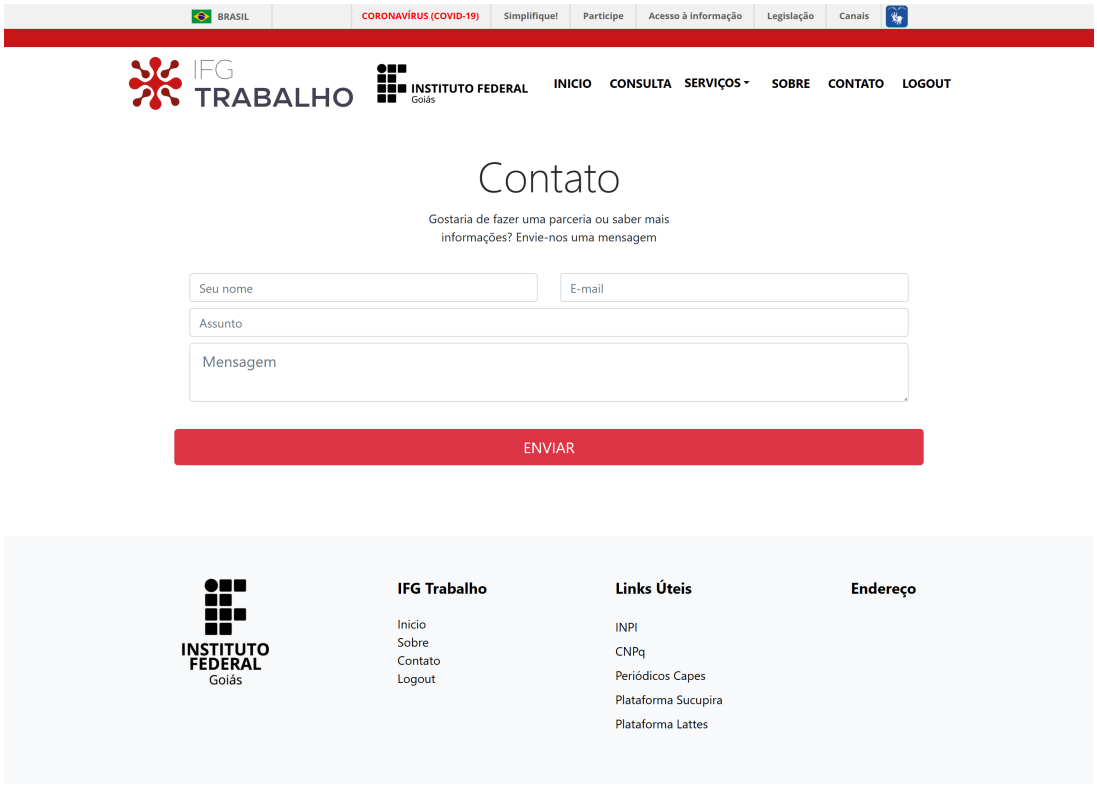


Figura 33 – Tela de envio de formulário de contato

Campos disponíveis:

- **Nome**: nome do solicitante (obrigatório).
- **E-mail**: e-mail do solicitante (obrigatório).
- **Assunto**: problema a ser tratado (obrigatório).
- **Mensagem**: descrição do problema (obrigatório).

A Figura 33 apresenta a tela de envio de formulário de contato.

3.10.5 Tela de Consulta

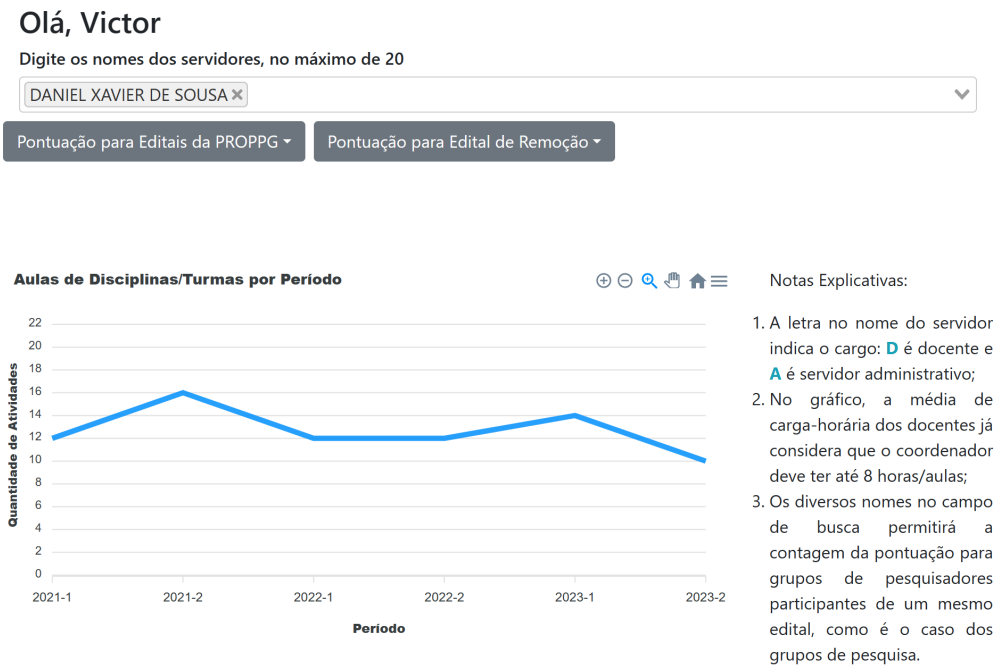


Figura 34 – Tela de pesquisa de informações de servidores

Comandos disponíveis:

- **Pontuação para Editais da PROPPG**: gera PDF com a pontuação correspondente.
- **Pontuação para Editais de Remoção**: gera PDF com a pontuação correspondente.

A Figura 34 apresenta a tela de consulta de informações de servidores.

3.10.6 Tela de Business Intelligence

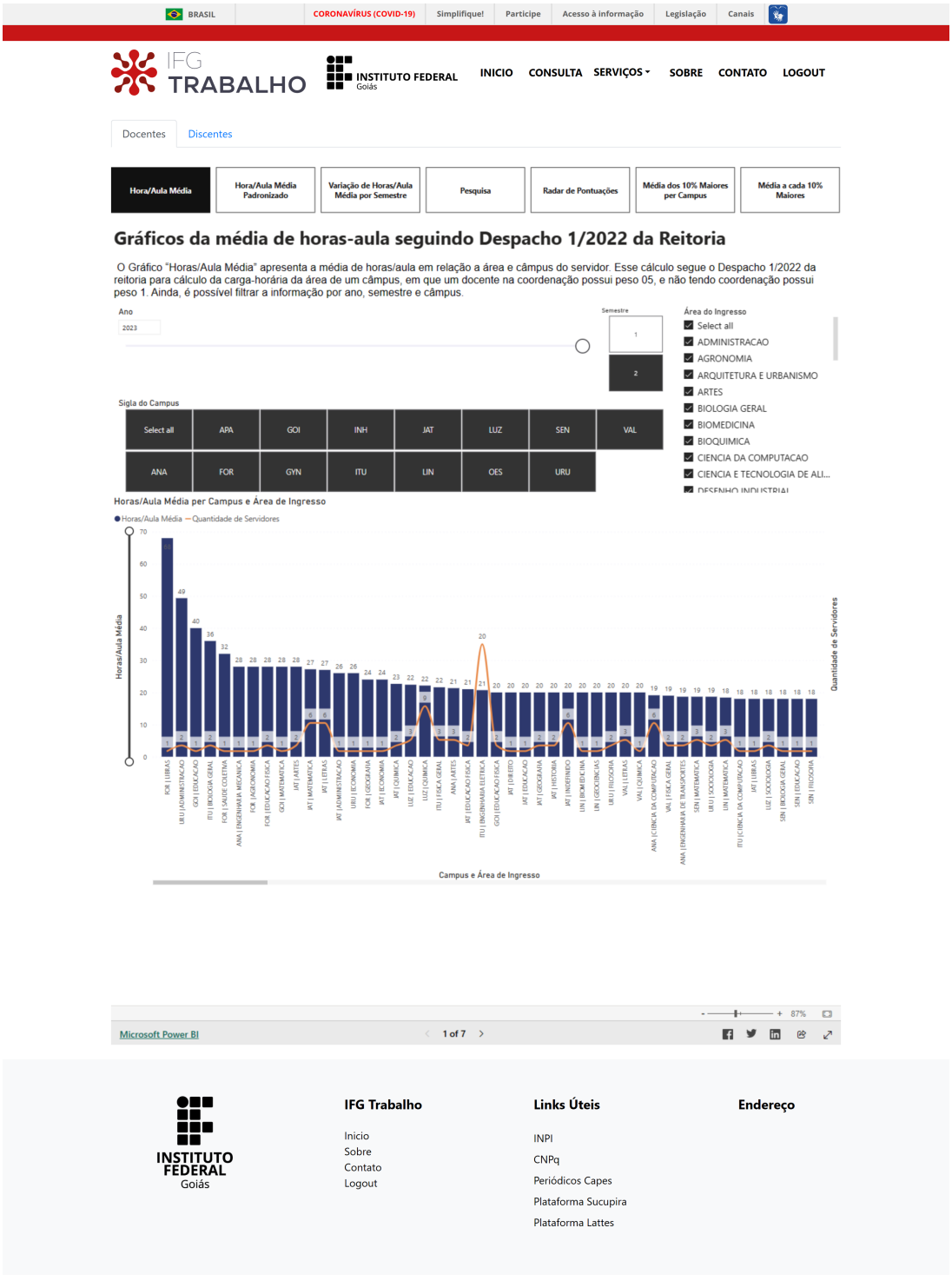


Figura 35 – Tela de acesso aos dashboards do Power BI

A Figura 35 apresenta a tela de acesso aos dashboards do Power BI, disponível para usuários com permissão de administrador.

3.11 Implantação e Certificação

O artefato foi implantado em ambiente de produção no IFG, segue sendo utilizado e revalidado continuamente. A infraestrutura de contêineres Docker garantiu portabilidade, replicabilidade e testabilidade, enquanto o NGINX atuou como *proxy* reverso, gerenciando as requisições HTTPS e servindo os ativos estáticos do *frontend* Nuxt.

3.11.1 Segurança da Informação

A implantação seguiu as políticas de segurança da informação do IFG, contemplando:

- Autenticação federada via CAFE (SAML2), integrada ao login único institucional;
- Controle de acesso baseado em papéis (RBAC), com três níveis de permissão: usuário, coordenador e administrador;
- Tokens JWT com prazo de expiração controlado para acesso à API REST;
- Criptografia em trânsito (HTTPS) e em repouso (PostgreSQL);
- Registro de *logs* de auditoria para todas as operações de consulta e modificação de dados.

3.11.2 Restrições Operacionais

As seguintes restrições operacionais foram observadas no desenvolvimento do artefato:

- O acesso aos dados do banco de dados é condicionado a login e senha validados pelo Sistema CAFE.
- Apenas informações necessárias são coletadas do Sistema CAFE.
- O backup e a recuperação das bases de dados ficam a cargo da administração de dados da instituição.
- A atualização das informações de produções bibliográficas depende da inserção de novos arquivos compactados na pasta apropriada.

3.11.3 Avaliação do Artefato

A avaliação do artefato ocorreu por observação em ambiente organizacional real do IFG (uso em produção). O artefato foi certificado pelo INPI e encontra-se em uso

ativo pelos gestores institucionais, constituindo validação contínua por utilidade prática no apoio à tomada de decisão.

3.12 Discussão dos Resultados

3.12.1 Registro de Software (INPI)

O registro de programa de computador no INPI, conforme a Lei nº 9.609/1998 e IN 099/2019 (INPI, 2022), confere segurança jurídica à titularidade do código-fonte por meio de depósito eletrônico com Declaração de Veracidade (DV) assinada com certificado digital qualificado (ICP-Brasil) e resumo *hash* do código-fonte, com expedição do certificado em até 10 dias corridos após o pagamento da GRU (código 730) e publicação na RPI. Trata-se de evidência de depósito e titularidade do artefato, distinta da validação de utilidade em produção, que decorre do uso contínuo pelos gestores.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512023004001-0**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1° de janeiro subsequente à data de 01/08/2022, em conformidade com o §2°, art. 2° da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: Plataforma IFG-Trabalho

Data de publicação: 01/08/2022

Data de criação: 01/08/2022

Titular(es): INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

Autor(es): RENATA ROSA FRANCO; DANIEL XAVIER DE SOUSA; BRUNO DE ARAÚJO ALVES; ALESSANDRO RODRIGUES E SILVA; VICTOR AUGUSTO GUIMARÃES

Linguagem: JAVA SCRIPT; PYTHON; POSTGREE SQL; DJANGO

Campo de aplicação: AD-01; AD-03; AD-07; ED-03; IF-02

Tipo de programa: AP-01; AT-02; FA-04; GI-01; GI-08

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
D3B1AE5D59DF80B2E98EA2A59B6091CFF8CB2AE1F2C4E174F0BF347ACA1300F03BD8A775D5612D44851F7EF665E673B030F48BB50C04D4CF68204D4321992D01

Expedido em: 19/12/2023

Aprovado por:
Flávia Romano
Coordenadora Geral Substituta da CEPIT

Figura 36 – Certificado de Registro de Programa de Computador — INPI (evidência de depósito e titularidade; cf. (INPI, 2022)).

Os resultados obtidos demonstram que a abordagem de integração nativa, construindo a camada de BI sobre a infraestrutura já consolidada do IFG-Trabalho, a fim de oferecer vantagens significativas em relação a soluções que operam como sistemas independentes. A reutilização dos processos ETL já estabelecidos, do banco de dados consolidado e do sistema de autenticação federada reduziu o esforço de desenvolvimento.

O maior desafio se apresentou na integração com o SUAP, devido ao padrão de sua API REST, que não seguem práticas estabelecidas de OpenAPI, exigindo a construção de adaptadores específicos para cada recurso consumido. A integração com o Lattes e o SIPPAG foi mais direta, com um formato de arquivo bem detalhado e uma API REST bem documentada, respectivamente.

As práticas propostas por KIMBALL; CASERTA (2004) para o planejamento de ETLs provaram-se essenciais para garantir a qualidade de dados e processamento ágil dos dados oriundos dos sistemas institucionais. A segmentação dos dashboards por papel garantiu que cada perfil de gestor recebesse as informações mais relevantes para sua necessidade, adaptando a apresentação ao público gerencial correspondente.

A especificação formal do artefato por meio do SRS, conforme o padrão IEEE 830 (IEEE Standards Board, 1998), assegurou o rigor metodológico do desenvolvimento guiado por requisitos verificáveis e validados junto aos *stakeholders* institucionais, atividades correspondentes aos processos de verificação (6.4.9) e validação (6.4.11) da ISO/IEC/IEEE 12207:2017 (ISO/IEC/IEEE, 2017); o próprio documento constitui o item de informação do tipo especificação previsto na ISO/IEC/IEEE 15289:2019 (ISO/IEC/IEEE, 2019).

O desenvolvimento do artefato seguiu um processo iterativo. A primeira leva consistiu na análise de viabilidade das APIs institucionais (SUAP, SIPPAG, Lattes) e na avaliação do sistema precursor, o IFG Produz, identificando as capacidades existentes e as lacunas a serem preenchidas. Posteriormente, foi implantado o *frontend* como vitrine para a comunidade, enquanto a estrutura do projeto, junto com o Data Warehouse, eram construídas. Por fim, os dados foram inseridos manualmente no Power BI, a partir da extração da *Data Warehouse*, para validação dos modelos analíticos junto à PROPPG, que definiu quais indicadores e dashboards deveriam ser priorizados. A partir dessa validação com os *stakeholders*, o processo tornou-se contínuo, em que cada iteração subsequente refinou o artefato com base no uso real e no retorno dos gestores institucionais, até a versão atual implantada em produção.

Ao longo do desenvolvimento, foram consideradas alternativas de design que influenciaram as decisões finais. A escolha pelo Power BI em detrimento de soluções *open source* como Apache Superset, ou o ElasticSearch, deveu-se ao próprio ecossistema da instituição, já que o projeto deve ser contínuamente desenvolvido exclusivamente pelos estudantes, e pelo Power BI ser um programa bastante utilizado no mercado, possibilita

maior acesso a recursos de aprendizado por parte dos alunos. A opção pelo modelo OBT (*One Big Table*) para as consultas do BI priorizou a velocidade de leitura em relação a um esquema estrela completo, enquanto o banco transacional do IFG-Trabalho manteve a normalização para garantir a integridade e controle da governança dos dados.

4 Conclusão

Este artefato apresentou o desenvolvimento e a implantação de um SaaS (*Software as a Service*) de *Business Intelligence* para governança institucional integrado ao SUAP. O sistema já se encontra em uso pela comunidade acadêmica do IFG e segue as políticas de segurança da informação da instituição, garantindo a confidencialidade dos dados e atendendo às diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e da Lei de Acesso à Informação (LAI).

Dada a arquitetura modular do sistema, novas funcionalidades podem ser incorporadas de forma incremental, conforme demandas institucionais futuras. Apesar de estar especificamente vinculado ao contexto do SUAP e do Instituto Federal de Goiás, o artefato pode ser reaplicado em outras instituições, dada a versatilidade da utilização de um banco transacional como governança e *Materialized Views* OBT para processamento analítico, e a flexibilidade do processo ETL, que podem ser adaptados a diferentes realidades institucionais. Ressalta-se que a operação do sistema permanece condicionada à disponibilidade e às políticas de acesso das APIs do SUAP, além das restrições impostas pela LGPD, as quais limitam o escopo de dados e funcionalidades passíveis de implementação. A base de dados obtida também possibilita a construção de modelos preditivos para análise de risco de evasão e baixo desempenho acadêmico, que podem ser incorporados ao artefato em versões futuras.

Por fim, o artefato disponibiliza à gestão do IFG uma base integrada e dashboards por papel para apoio à tomada de decisão. A avaliação da eventual mudança na cultura de uso de dados demanda estudo futuro com indicadores longitudinais de adoção e uso pelos gestores.

Referências

CAMPBELL, J. P.; DEBLOIS, P. B.; OBLINGER, D. G. Academic analytics: A new tool for a new era. *EDUCAUSE review*, Educause, v. 42, n. 4, p. 40, 2007. Citado na página 21.

FOWLER, M. *Patterns of Enterprise Application Architecture*. [S.l.]: Addison-Wesley, 2002. ISBN 978-0-321-12742-6. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 33.

GUIMARãES, V. A. *IFG-Trabalho: Especificação de Requisitos de Software*. 2025. Documentação técnica do artefato construído, elaborada conforme IEEE 830 (IEEE Standards Board, 1998). Documento interno, disponível mediante solicitação ao CiteLab/PROPPG-IFG. Citado na página 24.

IEEE Standards Board. Ieee recommended practice for software requirements specifications. In: *Institute of Electrical and Electronics Engineers*. [S.l.: s.n.], 1998. IEEE Std 830-1998. Citado 8 vezes nas páginas 6, 7, 18, 23, 24, 25, 65 e 68.

IFRN. *SUAP: Sistema Unificado de Administração Pública*. 2025. Documentação da API disponível em: <https://suap.ifrn.edu.br/comum/documentacao/>. Disponível em: <https://suap.ifrn.edu.br>. Citado na página 17.

INMON, W. H. *Building the Data Warehouse*. 3. ed. [S.l.]: Wiley, 2002. ISBN 0-471-08130-2. Citado na página 19.

INPI. *Manual do Usuário para o Registro Eletrônico de Programas de Computador*. 2022. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/programas-de-computador/arquivos/manual/manual-e-software-2022.pdf>. Citado 3 vezes nas páginas 9, 63 e 64.

ISO/IEC/IEEE. *Systems and Software Engineering – System Life Cycle Processes*. 2015. ISO/IEC/IEEE 15288:2015. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/63711.html>. Citado na página 23.

ISO/IEC/IEEE. *Systems and Software Engineering – Software Life Cycle Processes*. 2017. ISO/IEC/IEEE 12207:2017. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/63712.html>. Citado 6 vezes nas páginas 10, 18, 23, 24, 25 e 65.

ISO/IEC/IEEE. *Systems and Software Engineering – Life Cycle Processes – Requirements Engineering*. 2018. ISO/IEC/IEEE 29148:2018. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/72089.html>. Citado na página 25.

ISO/IEC/IEEE. *Systems and Software Engineering – Content of Life-Cycle Information Items (Documentation)*. 2019. ISO/IEC/IEEE 15289:2019. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/74909.html>. Citado 6 vezes nas páginas 10, 18, 23, 24, 25 e 65.

JÚNIOR, O. d. G. F. et al. Uma experiência com business intelligence para apoiar a gestão acadêmica em uma universidade federal brasileira. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informacão*, Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informacao, n. 46, p. 5–20, 2022. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 52.

KIMBALL, R.; CASERTA, J. *The data warehouse ETL toolkit*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2004. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 65.

KIMBALL, R.; ROSS, M. *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. 3. ed. [S.l.]: Wiley, 2013. ISBN 978-1-118-53080-1. Citado na página 19.

LI, Y.; PATEL, J. M. Widetable: An accelerator for analytical data processing. *Proceedings of the VLDB Endowment*, v. 7, n. 10, p. 907–918, 2014. Citado na página 19.

LONG, P. D. et al. (Ed.). *Proceedings of the 1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, (LAK '11). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2011. ISBN 978-1-4503-0944-8. Citado na página 20.

MARQUES, B.; outros. Sabia: Uma plataforma de apoio à tomada de decisão para gestão acadêmica. In: *Anais do X Workshop de Aplicações Práticas de Learning Analytics (WAPLA)*. [S.l.]: SBC, 2023. Citado 3 vezes nas páginas 17, 21 e 52.

ROMERO, C.; VENTURA, S. Data mining in education. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data mining and knowledge discovery*, Wiley Online Library, v. 3, n. 1, p. 12–27, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

ROMERO, C.; VENTURA, S. Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Wiley interdisciplinary reviews: Data mining and knowledge discovery*, Wiley Online Library, v. 10, n. 3, p. e1355, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

VIEIRA, O.; SEABRA, R.; GARCéS, R. Business intelligence na educação: Um mapeamento sistemático da literatura. In: *Anais do XXXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*. [S.l.]: SBC, 2025. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 21.

VIEIRA, O.; SEABRA, R.; GARCéS, R. Uma proposta de diretrizes para a concepção de uma solução de *business intelligence* para a gestão de dados acadêmicos. In: *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI)*. [S.l.]: SBC, 2025. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 21.

Apêndices

APÊNDICE A – Dicionário de Dados Completo

Este apêndice apresenta o dicionário de dados completo do banco de dados do IFG-Trabalho, documentando atributos, tipos, tamanhos, propriedades, obrigatoriedade e descrição de cada tabela.

A.1 Domínio SUAP

A.1.1 Servidor (Tabela servidor)

Atributo	Tipo	Tamanho	Propriedades	Obrigatoriedade	Descrição
nome_ completo	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Nome completo do servidor
nome_ completo_ sem_ acento	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Nome completo sem acento do servidor
link_ curriculo	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	link do currículo Lattes
nome_ citacoes_ bibliograficas	Alfanumérico	65535 char	-	VERDADEIRO	Nome em citações bibliográficas
uf_ nascimento	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Unidade Federativa de nascimento
cidade_ nascimento	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Cidade de nascimento
resumo_cv	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Resumo do currículo Lattes
palavra_ chave	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Palavras chaves associadas ao servidor

campus_ atual	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Campus atual que o servidor atua
categoria	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Se atua como servidor ou técnico administrativo
aceitando_ email	Booleano	1 byte	-	VERDADEIRO	Se está aceitando e-mails ou não
siape	Inteiro	4 bytes	@id	VERDADEIRO	SIAPE do servidor, utilizado como identificador
email	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	E-mail do servidor
data_ atualizacao_ lattes	Data	8 bytes	-	FALSO	Data de atualização do currículo
data_ criacao	Data	8 bytes	-	FALSO	Data em que foi criada a instância
data_ nascimento	Alfanumérico	30 char	-	FALSO	Data de nascimento do servidor
data_ ingresso_ ifg	Data	8 bytes	-	FALSO	Data de entrada no IFG
saiu_do_ ifg	Booleano	1 byte	-	VERDADEIRO	Se saiu do IFG ou não
tempo_ efetivo	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Tempo de trabalho do servidor

funcao_ gratificada	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Se possui função gratificada ou não, utilizando o numero 8 para representar que sim, e 0 para representar que não
area_ ingresso	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Área acadêmica de foco do servidor

A.1.2 SUAP - Cargos (Tabela cargo)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	4 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Chave estrangeira para a tabela servidor
atividade	Alfanumérico	63 char	-	FALSO	Atividade exercida
funcao	Alfanumérico	65535 char	-	VERDADEIRO	Função exercida
nivel	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Nível do cargo
data_ entrada	Data	8 bytes	-	VERDADEIRO	Data de entrada no cargo
data_saida	Data	8 bytes	-	FALSO	Data de saída do cargo
setor	Alfanumérico	63 char	-	FALSO	Setor do cargo

sigla_setor	Alfanumérico	31 char	-	FALSO	Sigla do setor
campus	Alfanumérico	63 char	-	FALSO	Campus em que foi exercido o cargo
sigla_ campus	Alfanumérico	31 char	-	FALSO	Sigla do campus
ativo	Booleano	1 byte	-	VERDADEIRO	Se cargo está ativo ou não

A.1.3 SUAP - Turmas (Tabela turma)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
cod_pauta	Inteiro	4 bytes	@id	VERDADEIRO	Código da pauta
nome_ pauta	Alfanumérico	65535 char	-	VERDADEIRO	Nome da pauta
nome	Alfanumérico	127 char	-	VERDADEIRO	Nome da turma
descricao	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Descrição da turma
ano	Inteiro	2 bytes	-	FALSO	Ano em que a turma ocorreu
periodo	Inteiro	3 bytes	-	FALSO	Período em que a turma ocorreu
data_inicio	Data	8 bytes	-	FALSO	Data de início da turma
data_fim	Data	8 bytes	-	FALSO	Data de término da turma

id_ disciplina	Inteiro	4 bytes	@fk(disciplina)	VERDADEIRO	Chave estrangeira para a tabela disciplina
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Chave estrangeira para a tabela servidor
id_ servidor_ aux	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	FALSO	Chave estrangeira para a tabela servidor auxiliar
semestre	Inteiro	2 bytes	-	FALSO	Semestre em que a turma ocorreu

A.1.4 SUAP - Disciplinas (Tabela disciplina)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
codigo	Inteiro	4 bytes	@id	VERDADEIRO	Código da disciplina
nome	Alfanumérico	127 char	-	VERDADEIRO	Nome da disciplina
sigla	Alfanumérico	63 char	-	VERDADEIRO	Sigla da disciplina
tipo	Alfanumérico	63 char	-	FALSO	Tipo da disciplina (opcional)
periodo	Inteiro	2 bytes/smallint	-	FALSO	Período da disciplina (opcional)

carga_ horaria	Inteiro	2 bytes/smallint	-	FALSO	Carga horária da disciplina (opcional)
hora_aula	Inteiro	2 bytes/smallint	-	FALSO	Horas de aula da disciplina (opcional)
cod_curso	Inteiro	4 bytes	@fk(suap_ curso)	VERDADEIRO	Código do curso ao qual a disciplina pertence

A.1.5 SUAP - Cursos (Tabela curso)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
codigo	Inteiro	4 bytes	@id	VERDADEIRO	Código identificador do curso
nome	Alfanumérico	65535 char	-	VERDADEIRO	Nome completo do curso
sigla	Alfanumérico	32 char	-	VERDADEIRO	Sigla do curso
modalidade	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Modalidade do curso
nivel	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Nível do curso, como "Graduação"ou "Pós-Graduação"
ensino	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Tipo de ensino

turno	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Turno de oferta do curso, como "Matutino"ou "Noturno"
ativo	Booleano	1 byte	-	VERDADEIRO	Indica se o curso está ativo ou não
cod_ campus_ dep	Inteiro	8 bytes	@fk(suap_ campus_dep)	VERDADEIRO	Código identificador do campus e departamento

A.1.6 SUAP - Campus e Departamentos (Tabela campus_dep)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da tabela
cod_ campus	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Código do campus ao qual o departamento pertence
nome_ campus	Alfanumérico	65535 char	-	VERDADEIRO	Nome do campus ao qual o departamento pertence
cod_dep	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Código do departamento
nome_dep	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Nome do departamento

sigla	Alfanumérico	16 char	-	FALSO	Sigla do campus e departamento

A.1.7 SUAP - Trabalho de Aluno (Tabela tcc)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do trabalho
id_aluno	Inteiro	4 bytes	@fk(aluno)	VERDADEIRO	Identificador único do aluno responsável pelo trabalho
titulo	Alfanumérico	65535 char	-	VERDADEIRO	Título do trabalho
natureza	Alfanumérico	127 char	-	VERDADEIRO	Natureza do trabalho, como "Monografia", "TCC", "Dissertação"
ano	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Ano letivo em que o trabalho foi realizado
periodo	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Período letivo em que o trabalho foi realizado
data_ apresentacao	Data	8 bytes	-	FALSO	Data de apresentação do trabalho

situacao	Alfanumérico	63 char	-	VERDADEIRO	Situação do trabalho, como "Aprovado", "Reprovado"

A.1.8 SUAP - Orientações (Tabela servidor_tcc)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da orientação
id_ trabalho	Inteiro	8 bytes	@fk(suap_al_ trabalho)	VERDADEIRO	Identificador do trabalho orientado
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Identificador do servidor orientador
coorientador	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se o orientador é coorientador ou não

A.1.9 SUAP - Projetos (Tabela proj)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do projeto
titulo	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	Título do projeto
descricao	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Descrição do projeto

pre_selecao	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se o projeto foi pré-selecionado
data_pre_ selecao	Data	8 bytes	-	FALSO	Data da pré-seleção do projeto
justificativa_ pre_selecao	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Justificativa da pré-seleção do projeto
selecao	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se o projeto foi selecionado
data_ selecao	Data	8 bytes	-	FALSO	Data da seleção do projeto
area_ conhecimento	Alfanumérico	63 char	-	FALSO	Área do conhecimento do projeto
tipo_edital	Alfanumérico	63 char	-	VERDADEIRO	Tipo do edital do projeto
tipo_ projeto	Alfanumérico	63 char	-	VERDADEIRO	Tipo do projeto
data_inicio	Data	8 bytes	-	VERDADEIRO	Data de início do projeto
data_ termino	Data	8 bytes	-	VERDADEIRO	Data de término do projeto
edital_ inscricao_ fim	Data	8 bytes	-	FALSO	Data de encerramento do edital de inscrição
edital_ inscricao_ inicio	Data	8 bytes	-	FALSO	Data de início do edital de inscrição

edital_ vigencia_ fim	Data	8 bytes	-	FALSO	Data de encerramento do edital de vigência
edital_ vigencia_ inicio	Data	8 bytes	-	FALSO	Data de início do edital de vigência
grande_ area_do_ conhecimento	Alfanumérico	63 char	-	FALSO	Grande área do conhecimento do projeto
organizacao_ hierarquia_ 1	Alfanumérico	127 char	-	FALSO	Primeira hierarquia de organização do projeto
organizacao_ hierarquia_ 2	Alfanumérico	127 char	-	FALSO	Segunda hierarquia de organização do projeto
organizacao_ hierarquia_ 3	Alfanumérico	127 char	-	FALSO	Terceira hierarquia de organização do projeto
organizacao_ hierarquia_ 4	Alfanumérico	127 char	-	FALSO	Quarta hierarquia de organização do projeto
sub_area_ conhecimento	Alfanumérico	63 char	-	FALSO	Subárea de conhecimento do projeto
tipo_ edital_ ativo	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se o edital para o projeto está ativo ou não
situacao	Alfanumérico	127 char	-	FALSO	Situação atual do projeto

edital	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	Nome do edital para o projeto
fonte	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	Fonte de financiamento do projeto

A.1.10 SUAP - Participação em Projetos (Tabela servidor_proj)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da tabela.
id_proj	Inteiro	8 bytes	@fk(suap_proj)	VERDADEIRO	Identificador único do projeto.
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Identificador único do servidor.
papel	Alfanumérico	63 char	-	VERDADEIRO	Papel do servidor no projeto.
vinculo	Alfanumérico	63 char	-	VERDADEIRO	Vínculo do servidor com o projeto.
data_entrada	Data	8 bytes	-	VERDADEIRO	Data de entrada do servidor no projeto.
data_saida	Data	8 bytes	-	VERDADEIRO	Data de saída do servidor do projeto.

A.1.11 SUAP - Estágios (Tabela estagio)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	4 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do estágio
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Identificador do servidor responsável pelo estágio
id_aluno	Inteiro	8 bytes	@fkn(aluno)	VERDADEIRO	Identificador do aluno estagiário
campus	Alfanumérico	127 char	-	FALSO	Nome do campus onde ocorre o estágio
curso	Alfanumérico	127 char	-	FALSO	Nome do curso do aluno estagiário
modalidade	Alfanumérico	63 char	-	VERDADEIRO	Modalidade do estágio (ex: obrigatório, não-obrigatório)
nivel	Alfanumérico	63 char	-	VERDADEIRO	Nível do estágio
empresa	Alfanumérico	127 char	-	VERDADEIRO	Nome da empresa onde ocorre o estágio
situacao	Alfanumérico	127 char	-	VERDADEIRO	Situação atual do estágio
tipo_ estagio	Alfanumérico	63 char	-	VERDADEIRO	Tipo de estágio
tipo_ remuneracao	Alfanumérico	63 char	-	VERDADEIRO	Tipo de remuneração (ex: bolsa, salário)

valor_bolsa	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Valor da bolsa de estágio (em reais)
data_inicio	Data	8 bytes	-	VERDADEIRO	Data de início do estágio
data_fim	Data	8 bytes	-	FALSO	Data de término do estágio
data_ relatorio	Data	8 bytes	-	FALSO	Data do último relatório de atividades do estágio

A.1.12 SUAP - Cálculo de Hora/Aula Média (Visão Materializada calc_hora_ aula_media)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
fk_siape	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Chave estrangeira para a tabela servidor
periodo_ letivo	Alfanumérico	255 char	-	VERDADEIRO	Período letivo referente ao cálculo
aulas_ semanais	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Quantidade de aulas semanais do servidor
meses_ abrangidos	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	Meses abrangidos pelo cálculo

horas_ calculadas	Numérico	-	-	VERDADEIRO	Total de horas/aula calculadas para o período

A.1.13 SIPPAG - Portarias (Tabela portaria)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Chave primária da tabela.
codigo	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Código da portaria.
interessado	Alfanumérico	255 char	-	VERDADEIRO	Nome do interessado.
numero	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Número da portaria.
lotacao	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	Lotação da portaria.
processo	Alfanumérico	@db.VarChar(63)	-	FALSO	Número do processo da portaria.
ano	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Ano da portaria.
excluido	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se a portaria foi excluída.
gerado	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se a portaria foi gerada.
maker	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	Quem gerou a portaria.
codigo_ uorg_ origem	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Código da unidade de origem da portaria.

uorg	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	Unidade de origem da portaria.
avulsa_ tipo	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Tipo de portaria avulsa.
licenca_ tipo	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Tipo de licença.
exercicio	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	O exercício da portaria.
consolidada	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se a portaria é consolidada.
assinado	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se a portaria foi assinada.
hash	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	Hash da portaria.
portaria	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	Número da portaria.
portaria_ numeracao	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	Numeração da portaria.
assinatura	Alfanumérico	127 char	-	FALSO	Assinatura da portaria.
calculo_ sippag	Alfanumérico	127 char	-	FALSO	Cálculo do SIPPAG.
incluido_ siape	Alfanumérico	127 char	-	FALSO	Inclusão no SIAPE. Para pesquisas na interface do SIPPAG
publicar_ dou_ legenda	Alfanumérico	127 char	-	FALSO	Legenda da publicação no DOU.
portaria_ retificada	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	Número da portaria retificada.

normativa	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se a portaria é de natureza normativa
criado_web	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se a portaria foi criada via sistema web
link_ portaria	Alfanumérico	255 char	-	FALSO	URL para o acesso à portaria
data_ efetiva	Data	8 bytes	-	FALSO	Data em que a portaria passou a ter efeito
comentario	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Comentários adicionais sobre a portaria
valido	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se a portaria é válida ou não. Utilizada para indicar se o algoritmo de aprendizado de máquina foi efetivo
tipo_de_ portaria	Inteiro	8 bytes	-	VERDADEIRO	Tipo de portaria conforme uma tabela de referência

tipo_de_portaria_ml	Inteiro	8 bytes	-	VERDADEIRO	Tipo de portaria conforme uma tabela de referência, gerada por aprendizado de máquina

A.1.14 SIPPAG - Tipos de Portaria e Tipos de Portaria identificados por Machine Learning (Tabela tipo_portaria e tipo_portaria_ml)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	4 bytes	@id	VERDADEIRO	Chave primária
nome	Alfanumérico	255 char	-	VERDADEIRO	Tipo de portaria

A.1.15 SIPPAG - Servidores por Portaria (Tabela servidor_portaria)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da tabela, gerado automaticamente.

id_portaria	Inteiro	8 bytes	@fk(sippag_ portaria)	VERDADEIRO	Chave estrangeira que faz referência ao identificador único da tabela sippag_ portaria.
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Chave estrangeira que faz referência ao identificador único da tabela docente.

A.1.16 LATTES - Areas de Atuação do Servidor (Tabela lattes_area_de_at)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da área de atuação.
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Identificador do servidor que possui essa área de atuação.
grande_ area_do_ conhecimento	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Grande área do conhecimento à qual o servidor pertence.

especialidade	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Área de especialidade do servidor.
area_do_ conhecimento	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Área do conhecimento à qual o servidor pertence.
sub_ area_do_ conhecimento	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Subárea do conhecimento à qual o servidor pertence.

A.1.17 LATTES - Atuações Profissionais do Servidor (Tabela lattes_at_prof)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do registro na tabela
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Identificador do servidor associado ao registro
nome_da_ instituicao	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Nome da instituição onde o servidor trabalhou
ano	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Ano em que se deu inicio aos trabalhos na instituição

A.1.18 LATTES - Atividades Profissionais do Servidor (Tabela lattes_atv_prof)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da atividade profissional.
id_at_prof	Inteiro	8 bytes	@fk(lattes_at_prof)	VERDADEIRO	ID da atuação profissional
atividade	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Descrição da atividade profissional. Atividade exercida no cargo.
ano_inicio	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Ano de início da atividade profissional.

A.1.19 LATTES - Textos ou Jornais (Tabela lattes_tex_jor)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da tabela
titulo	Alfanumérico	65535 char	@unique	VERDADEIRO	Título do trabalho
ano	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Ano de publicação do trabalho

natureza	Alfanumérico	300 char	-	VERDADEIRO	Natureza do Texto ou Jornal (ex.: Publicado em revista ou jornal).

A.1.20 LATTES - Participação em Textos ou Jornais (Tabela lattes_p_tex_jor)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da relação com o pesquisador e textos ou jornais
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor) @un_together(servidor_tex_jor)	VERDADEIRO	Identificador do servidor ao qual a produção está associada
id_tex_jor	Inteiro	8 bytes	@fk(suap_tex_jor) @un_together(servidor_tex_jor)	VERDADEIRO	Identificador único da publicação em textos ou jornais

A.1.21 LATTES - Registros ou Patentes (Tabela lattes_reg)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da tabela

titulo	Alfanumérico	65535 char	@unique	VERDADEIRO	Título do registro ou patente
ano	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Ano do registro ou patente
tipo	Alfanumérico	20 char	-	FALSO	Tipo de registro (atributo categórico). Se SOFTWARE ou PATENTE.

A.1.22 LATTES - Participação em Registros ou Patentes (Tabela lattes_p_reg)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da tabela
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor) @un_together(servidor_reg)	VERDADEIRO	Identificador único do servidor relacionado ao registro
id_reg	Inteiro	8 bytes	@fk(lattes_reg) @un_together(servidor_reg)	VERDADEIRO	Identificador único do registro

A.1.23 LATTES - Conferências (Tabela qualis_conf)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**

id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da conferência
conferencia	Alfanumérico	65535 char	@unique	VERDADEIRO	Nome da conferência
qualis	Alfanumérico	6 char	-	FALSO	Nota atribuída pela CAPES
sigla	Alfanumérico	50 char	@unique	FALSO	Sigla da conferência

A.1.24 LATTES - Revistas (Tabela qualis_rev)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da revista
revista	Alfanumérico	65535 char	@unique	VERDADEIRO	Nome da revista
qualis	Alfanumérico	6 char	-	FALSO	Classificação da revista no Qualis (A1, A2, B1, etc.)
area_de_atuacao	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Área de atuação da revista
issn	Alfanumérico	30 char	-	FALSO	Número Internacional Normalizado para Publicações Seriadas (ISSN)

A.1.25 LATTES - Produções Bibliográficas (Tabela lattes_prod_bib)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do registro na tabela
titulo	Alfanumérico	65535 char	@unique	VERDADEIRO	Título da produção bibliográfica
doi	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Digital Object Identifier (DOI) da produção bibliográfica
ano	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Ano de publicação da produção bibliográfica
natureza	Alfanumérico	300 char	-	VERDADEIRO	Natureza da produção bibliográfica (atributo categórico)
idioma	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Idioma da produção bibliográfica
meio_ divulgacao	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Meio de divulgação da produção bibliográfica (atributo categórico)
tipo	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Tipo da produção bibliográfica (atributo categórico)

documento	Alfanumérico	100 char	@un_ together(documento_e_ slug)	FALSO	Caminho em que está localizado o documento da produção bibliográfica
documento_ slug	Alfanumérico	16 char	@unique @un_together(documento_e_slug)	FALSO	Codinome único para o documento, com o intuito de facilitar o acesso pela URL
documento_ publico	Booleano	1 byte	-	VERDADEIRO	Indica se o documento da produção bibliográfica está público ou não
valido	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se o produto bibliográfico é válido ou não
link	Alfanumérico	512 char	-	FALSO	Link da produção bibliográfica
id_ conferencia	Inteiro	8 bytes	@fk(qualis_ conf)	FALSO	Identificador único da conferência relacionada à produção bibliográfica

id_revista	Inteiro	8 bytes	@fk(qualis_ rev)	FALSO	Identificador único da revista relacionada à produção bibliográfica

A.1.26 LATTES - Participação em Produções Bibliográficas (Tabela lattes_p_prod_bib)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Chave primária da tabela
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor) @un_ together(servidor_ prodbib)	VERDADEIRO	ID do servidor que está associado ao registro de produção bibliográfica
id_prodbib	Inteiro	8 bytes	@fk(prodbib) @un_ together(servidor_ prodbib)	VERDADEIRO	ID da produção bibliográfica associada ao servidor

A.1.27 LATTES - Produções Técnicas (Tabela lattes_prod_tec)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da produção técnica

titulo	Alfanumérico	65535 char	@unique	VERDADEIRO	Título da produção técnica
ano	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Ano de publicação da produção técnica
natureza	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Natureza da produção técnica (atributo categórico)
finalidade	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Finalidade da produção técnica

A.1.28 LATTES - Participação em Produções Técnicas (Tabela lattes_p_prod_tec)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da produção técnica
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor) @un_together(servidor_prodtec)	VERDADEIRO	Identificador do servidor responsável pela produção técnica
id_prodtec	Inteiro	8 bytes	@fk(prodtec) @un_together(servidor_prodtec)	VERDADEIRO	Identificador da produção técnica relacionada com o servidor

A.1.29 LATTES - Projetos de Pesquisa (Tabela lattes_proj_p)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do projeto de pesquisa
titulo	Alfanumérico	65535 char	@unique	VERDADEIRO	Título do projeto de pesquisa
descricao	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Descrição do projeto de pesquisa
ano_inicio	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Ano de início do projeto de pesquisa
ano_ termino	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Ano de término do projeto de pesquisa
orgao	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Órgão financiador do projeto de pesquisa

A.1.30 LATTES - Financiadores do Projeto de Pesquisa (Tabela lattes_proj_p-fins)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da entidade

natureza	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Natureza do financiamento do projeto de pesquisa (atributo categórico)
id_fin	Inteiro	8 bytes	@fk(suap_ proj_p_ fin) @un_ together(fin_ proj_p)	VERDADEIRO	Identificador único do financiador
id_proj_p	Inteiro	8 bytes	@fk(suap_ proj_p) @un_ together(fin_ proj_p)	VERDADEIRO	Identificador único do projeto de pesquisa

A.1.31 LATTES - Financiador em Projeto de Pesquisa (Tabela lattes_proj_p-fin)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	Sim	Identificador único do financiador
financiador	Alfanumérico	65535 char	@unique	Não	Nome do financiador do projeto de pesquisa

A.1.32 LATTES - Participação em Projetos de Pesquisas (Tabela lattes_p_proj_p)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**

id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do registro
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor) @un_ together(servidor_proj_p)	VERDADEIRO	Identificador do servidor relacionado ao projeto de pesquisa
id_proj_p	Inteiro	8 bytes	@fk(proj_ p) @un_ together(servidor_proj_p)	VERDADEIRO	Identificador do projeto de pesquisa relacionado

A.1.33 LATTES - Produções Artísticas (Tabela lattes_prod_art)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do registro
titulo	Alfanumérico	65535 char	@unique	VERDADEIRO	Título da produção artística
ano	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Ano de publicação da produção artística
natureza	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Natureza da produção artística (atributo categórico)
tipo	Alfanumérico	100 char	-	FALSO	Tipo da produção artística (atributo categórico)

meio_de_ divulgacao	Alfanumérico	100 char	-	FALSO	Meio de divulgação da produção artística (atributo categórico)

A.1.34 LATTES - Participação em Produções Artísticas (Tabela lattes_p_ prod_art)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do registro
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor) @un_ together(ser-_ prodart)	VERDADEIRO	Servidor relacionado à produção artística
id_prodart	Inteiro	8 bytes	@fk(prodart) @un_ together(se- rvidor_ prodart)	VERDADEIRO	Produção artística relacionada ao servidor

A.1.35 LATTES - Eventos (Tabela lattes_evento)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do evento
titulo	Alfanumérico	65535 char	@unique	VERDADEIRO	Título do evento
ano	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Ano em que o evento ocorreu

natureza	Alfanumérico	64 char	-	FALSO	Natureza do evento (atributo categórico)
divulgacao_ cientifica	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se houve divulgação científica do evento

A.1.36 LATTES - Participação em Eventos (Tabela lattes_p_evento)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da tabela
tipo_ participacao	Alfanumérico	64 char	-	FALSO	Tipo de participação do servidor no evento (atributo categórico)
forma_ participacao	Alfanumérico	64 char	-	FALSO	Forma de participação do servidor no evento (atributo categórico)
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Servidor que participou do evento

id_evento	Inteiro	8 bytes	@fk(evento)	VERDADEIRO	Evento com multiplas ocorrências da participação de servidores

A.1.37 LATTES - Bancas (Tabela lattes_banca)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da banca
titulo	Alfanumérico	65535 char	@unique	VERDADEIRO	Título da banca
ano	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Ano de realização da banca
natureza	Alfanumérico	64 char	-	FALSO	Atributo categórico para indicar a natureza da banca

A.1.38 LATTES - Participação em Bancas (Tabela lattes_p_banca)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do registro
id_banca	Inteiro	8 bytes	@fk(banca)	VERDADEIRO	Identificador da banca relacionada

id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Identificador do servidor relacionado

A.1.39 LATTES - Orientações (Tabela lattes_orientacao)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da orientação
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Identificador do servidor responsável pela orientação
titulo	Alfanumérico	65535 char	@unique	VERDADEIRO	Título da orientação
ano	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Ano da orientação
tipo	Alfanumérico	100 char	-	VERDADEIRO	Tipo da orientação, atributo categórico
orientado	Alfanumérico	100 char	-	FALSO	Nome do orientado
concluida	Booleano	1 byte	-	VERDADEIRO	Indicador se a orientação foi concluída

A.1.40 LATTES - Formações Acadêmicas (Tabela lattes_form_ac)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**

id	Inteiro	8 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da formação acadêmica
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Identificador único do servidor relacionado à formação acadêmica
nome_ instituicao	Alfanumérico	300 char	-	VERDADEIRO	Nome da instituição de ensino onde o servidor realizou a formação acadêmica
nome_ curso	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Nome do curso de formação acadêmica realizado pelo servidor
ano_inicio	Inteiro	4 bytes	-	VERDADEIRO	Ano de início da formação acadêmica
ano_ conclusao	Inteiro	4 bytes	-	FALSO	Ano de conclusão da formação acadêmica, caso já tenha sido finalizada

status_ curso	Alfanumérico	300 char	-	VERDADEIRO	Status da formação acadêmica (em andamento, concluída, trancada, abandonada, etc.)
tipo_ formacao	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Tipo de formação acadêmica realizada pelo servidor (graduação, pós-graduação, mestrado, doutorado, etc.)

A.1.41 CNPQ - Grupos de Pesquisa (Tabela grupo_de_pesquisa)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	4 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único do grupo de pesquisa
nome	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Nome do grupo de pesquisa
situacao	Alfanumérico	64 char	-	FALSO	Situação do grupo de pesquisa (atributo categórico)

ano_ formacao	Alfanumérico	4 char	-	FALSO	Ano de formação do grupo de pesquisa
campus	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Campus da instituição onde o grupo de pesquisa está localizado
link_do_ grupo	Alfanumérico	65535 char	-	FALSO	Link para o grupo de pesquisa

A.1.42 CNPQ - Participação em Grupos de Pesquisa (Tabela servidor_p_g_ de_pesq)

Atributo	Tipo	Tamanho	Propriedades	Obrigatoriedade	Descrição
id	Inteiro	4 bytes	@id	VERDADEIRO	Chave primária da tabela
id_servidor	Inteiro	4 bytes	@fk(servidor)	VERDADEIRO	Chave estrangeira referenciando o siape na tabela servidor, indicando a participação do servidor em um grupo
id_grupo	Inteiro	4 bytes	@fk(grupo_ de_pesquisa)	VERDADEIRO	Grupo que o servidor participa

id_linha	Inteiro	4 bytes	@fk(linha_ de_pesquisa)	FALSO	A linha de pesquisa do servidor no grupo
lider	Booleano	1 byte	-	FALSO	Indica se o servidor é líder do grupo de pesquisa, já que um grupo pode ter mais de um lider

A.1.43 CNPQ - Linhas de Pesquisa (Tabela linha_de_pesquisa)

Atributo	**Tipo**	**Tamanho**	**Propriedades**	**Obrigatoriedade**	**Descrição**
id	Inteiro	4 bytes	@id	VERDADEIRO	Identificador único da linha de pesquisa
linha	Alfanumérico	300 char	-	FALSO	Nome da linha de pesquisa

APÊNDICE B – Diagrama Entidade-Relacionamento

B.1 Modelo Relacional

As Figuras 37 a 39 apresentam o modelo relacional completo do IFG-Trabalho, com todas as tabelas, suas colunas e os relacionamentos entre entidades, dividido em três partes devido à sua extensão.

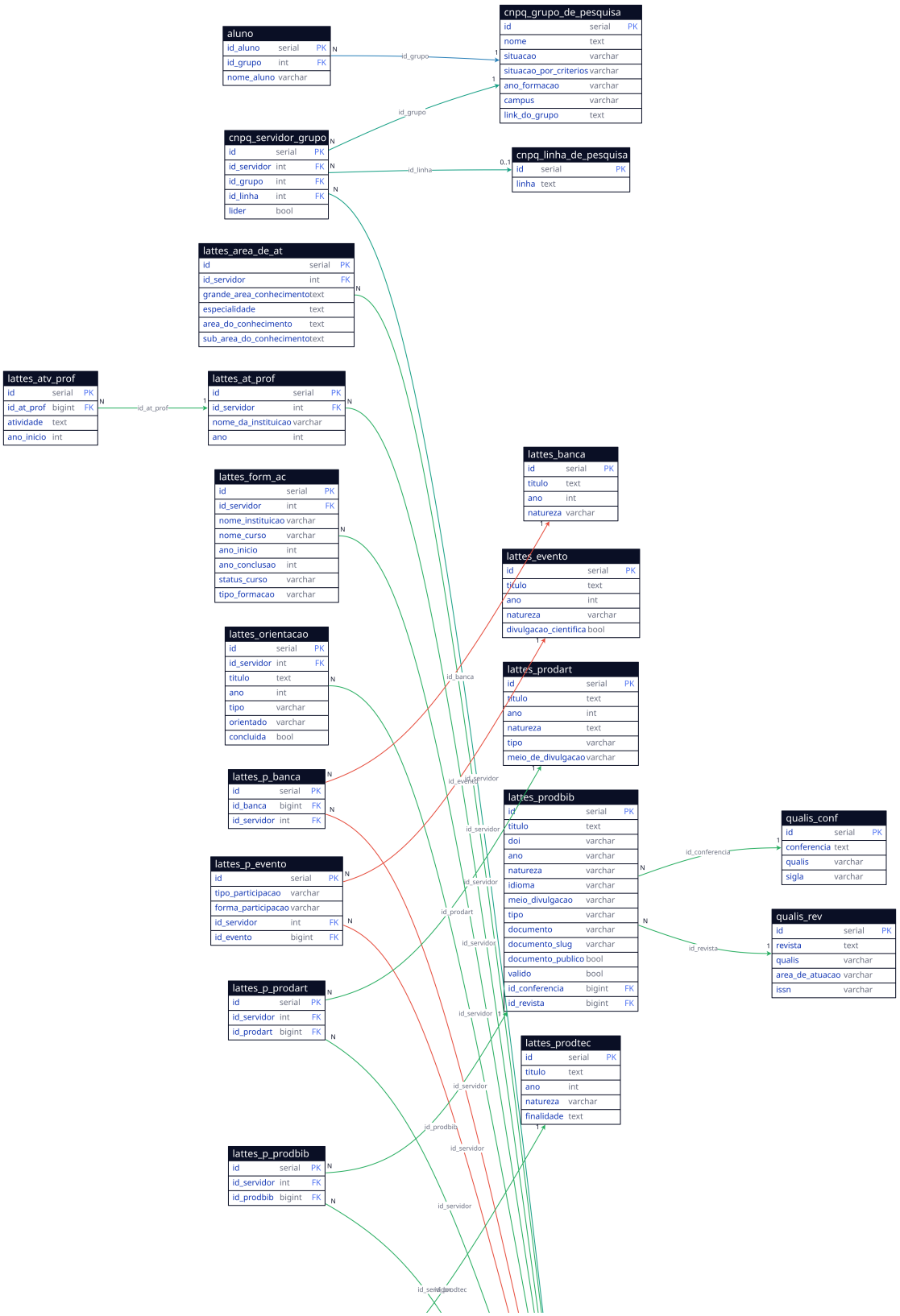


Figura 37 – Modelo relacional completo do IFG-Trabalho (parte 1 de 3)

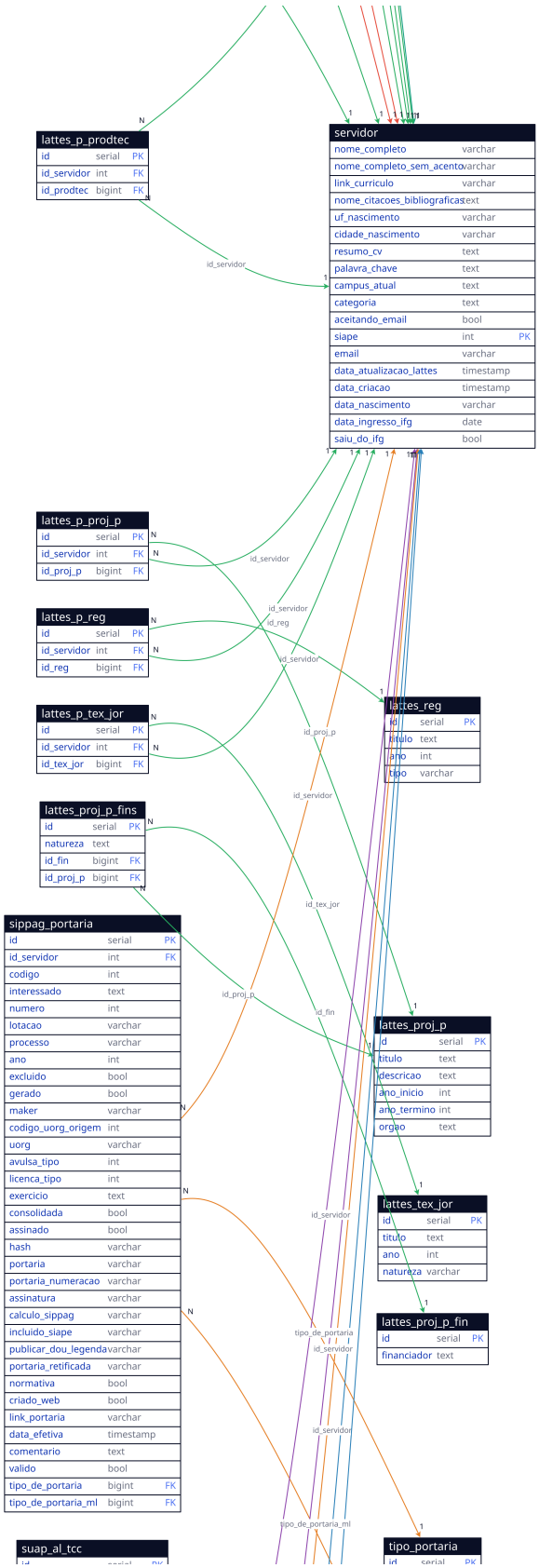


Figura 38 – Modelo relacional completo do IFG-Trabalho (parte 2 de 3)

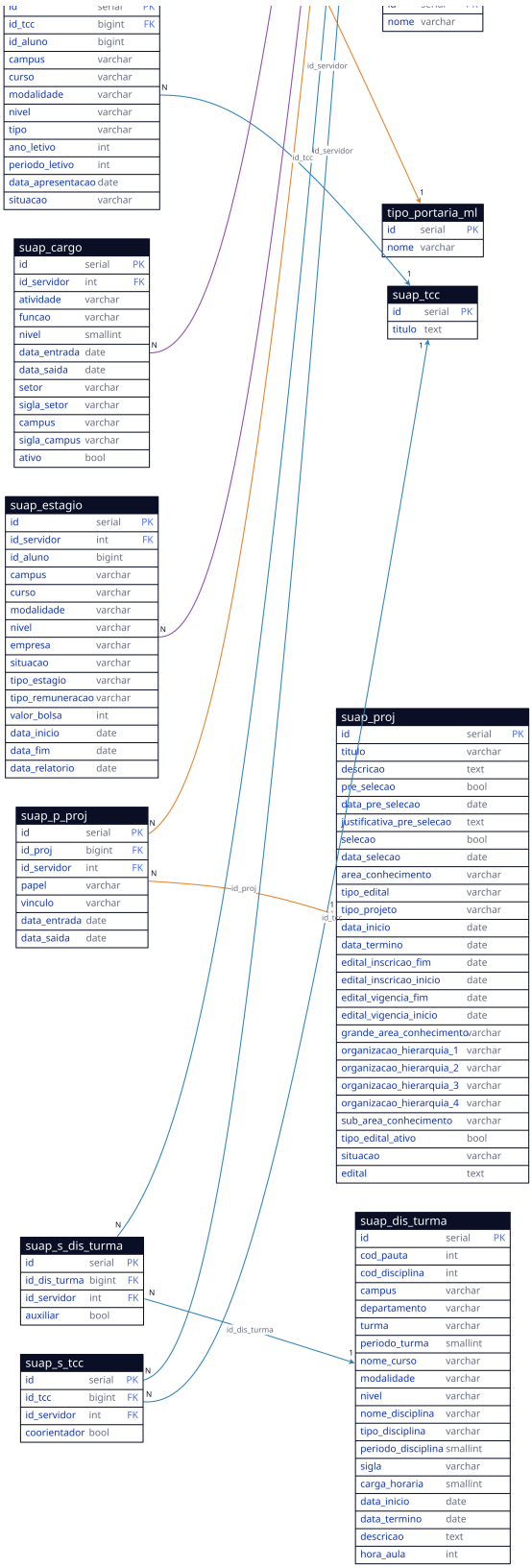


Figura 39 – Modelo relacional completo do IFG-Trabalho (parte 3 de 3)

APÊNDICE C – Dimensionamento das Tabelas

Este apêndice detalha o dimensionamento físico do banco de dados do IFG-Trabalho, com o número de linhas e o espaço ocupado por relação. Os valores foram apurados sobre uma cópia de segurança do banco de produção, na posição de 4 de julho de 2025, restaurada em instância PostgreSQL 11 equivalente à de produção. São 47 tabelas e uma visão materializada (`calc_hora_aula_media`, assinalada com *), que compõe a camada analítica. O espaço informado corresponde ao total da relação, incluindo índices e dados fora de linha. Não constam as tabelas de infraestrutura do *framework* (sessões, permissões e migrações), que não integram o modelo de dados do artefato. O dimensionamento de cada atributo consta no Apêndice A.

Tabela 49 – Linhas e espaço ocupado por tabela (posição de 04/07/2025)

Tabela	**Domínio**	**Linhas**	**Tamanho**
`lattes_evento`	Lattes	527.424	39 MB
`lattes_prodbib`	Lattes	90.212	31 MB
`calc_hora_aula_media`*	Camada analitica (OBT)	40.622	11 MB
`turma`	SUAP	39.596	11 MB
`lattes_p_evento`	Lattes	37.900	5680 kB
`estagio`	SUAP	35.952	10136 kB
`lattes_p_prodbib`	Lattes	32.628	4384 kB
`qualis_rev`	Sucupira (Qualis)	24.389	3680 kB
`lattes_p_banca`	Lattes	23.961	3240 kB
`lattes_orientacao`	Lattes	22.476	5496 kB
`lattes_banca`	Lattes	20.963	3592 kB
`lattes_at_prof`	Lattes	20.266	2640 kB
`cargo`	SUAP	18.107	2784 kB
`servidor_portaria`	SIPPAG	17.326	2112 kB
`lattes_p_prodtec`	Lattes	14.869	2048 kB
`lattes_prodtec`	Lattes	13.198	2264 kB
`servidor_proj`	SUAP	13.103	1888 kB
`servidor_tcc`	SUAP	10.199	952 kB
`tcc`	SUAP	9.746	3128 kB
`lattes_form_ac`	Lattes	8.733	1600 kB

continua na próxima página

Tabela	**Domínio**	**Linhas**	**Tamanho**
`disciplina_curso`	SUAP	8.321	1184 kB
`proj`	SUAP	8.014	10192 kB
`lattes_area_de_at`	Lattes	6.799	1056 kB
`disciplina`	SUAP	6.547	712 kB
`lattes_p_proj_p`	Lattes	6.416	944 kB
`lattes_proj_p-fins`	Lattes	6.189	936 kB
`portaria`	SIPPAG	5.887	1968 kB
`lattes_proj_p`	Lattes	5.656	5064 kB
`lattes_p_prodart`	Lattes	2.976	512 kB
`lattes_prodart`	Lattes	2.937	480 kB
`servidor`	SUAP	2.771	4656 kB
`lattes_atv_prof`	Lattes	2.272	408 kB
`lattes_p_tex_jor`	Lattes	1.442	232 kB
`lattes_tex_jor`	Lattes	1.440	248 kB
`qualis_conf`	Sucupira (Qualis)	1.406	224 kB
`servidor_p_g_de_pesq`	CNPq	1.266	280 kB
`aluno`	SUAP	956	168 kB
`linha_de_pesquisa`	CNPq	373	96 kB
`lattes_proj_p-fin`	Lattes	332	160 kB
`tipo_portaria`	SIPPAG	319	64 kB
`lattes_p_reg`	Lattes	294	104 kB
`lattes_reg`	Lattes	258	80 kB
`curso`	SUAP	177	96 kB
`campus_dep`	SUAP	118	80 kB
`grupo_de_pesquisa`	CNPq	97	72 kB
`servidor_grupo_front`	Controle de acesso	14	56 kB
`tipo_portaria_ml`	SIPPAG	8	24 kB
`grupo_front`	Controle de acesso	3	56 kB
Total		**1.094.958**	**175 MB**

* Visão materializada. As linhas e o espaço informados são os efetivamente ocupados pela relação materializada, apurados da mesma forma que os das demais.