

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da
Paraíba
Campus Campina Grande
Coordenação do Curso Superior de Bacharelado em
Engenharia de Computação

**Análise visual de dados educacionais: um
estudo de caso sobre o relatório de
desempenho dos alunos dos cursos da área
de Tecnologia da Informação do IFPB-CG**

DANIEL VICTOR LEMOS DE MORAIS
JONATAS DA SILVA DUARTE

Orientador: Elmano Ramalho Cavalcanti, D.Sc.

Campina Grande, Junho de 2024
©Daniel Victor Lemos de Moraes
©Jonatas da Silva Duarte

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da
Paraíba
Campus Campina Grande
Coordenação do Curso Superior de Bacharelado em
Engenharia de Computação

**Análise visual de dados educacionais: um
estudo de caso sobre o relatório de
desempenho dos alunos dos cursos da área
de Tecnologia da Informação do IFPB-CG**

DANIEL VICTOR LEMOS DE MORAIS
JONATAS DA SILVA DUARTE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Bacharelado em
Engenharia de Computação, do Ins-
tituto Federal da Paraíba – Campus
Campina Grande, em cumprimento
às exigências parciais para a obtenção
do título de Bacharel em Bacharelado
em Engenharia de Computação.

Elmano Ramalho Cavalcanti, D.Sc.

Campina Grande, Setembro de 2024

M827a Morais, Daniel Victor Lemos de

Análise visual de dados educacionais: um estudo de caso sobre o relatório de desempenho dos alunos dos cursos da área de Tecnologia da Informação do IFPB-CG / Daniel Victor Lemos de Morais, Jonatas da Silva Duarte. - Campina Grande, 2024.

29 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Bacharelado em Engenharia de Computação) - Instituto Federal da Paraíba, 2024.

Orientador: Prof. D.Sc. Elmano Ramalho Cavalcanti

1. Engenharia de computação 2. Tecnologia educacional - análise de dados 3. Gestão educacional - painel de controle / Dashboard 4. Ambiente virtual de aprendizagem - AVA I. Duarte, Jonatas da Silva II. Cavalcanti, Elmano Ramalho III. Título.

CDU 004.6:37.07

Agradecimentos

Por Jonatas: Gostaria de expressar meus mais sinceros agradecimentos a todos do Instituto Federal da Paraíba, onde participo desde o meu ensino médio técnico, e que foram essenciais na minha vida e carreira. Aos meus pais, Marta e Joselito, que desempenharam um papel fundamental na minha formação como pessoa e que, desde cedo, me instruíram a valorizar os estudos, sempre fazendo de tudo para o meu sucesso. À minha companheira, Karen, que tive o prazer de conhecer durante essa caminhada e que trilhou ao meu lado, apoiando e me incentivando a cada dia. Aos meus amigos, Arthur e Daniel, que compartilharam essa graduação comigo, tornando todo o percurso mais leve. E a todos os demais, familiares e amigos, que tiveram sua parcela nesta conquista. Assim como os irmãos Elric, na obra de *Full-metal Alchemist: Brotherhood*, enfrentaram o impossível com determinação e coragem, este trabalho foi realizado com a mesma força de vontade, sempre buscando transmutar desafios em conquistas.

Por Daniel: Agradeço, em primeiro lugar, aos meus pais, Ciane e Georgeton, cujo apoio constante e orientação foram fundamentais durante toda a minha trajetória acadêmica. À minha companheira, Ângela, que, com sua presença constante e apoio, tornou cada desafio mais leve e cada conquista mais significativa. Aos meus amigos, especialmente Arthur e Jonatas, que estiveram ao meu lado nos momentos mais exigentes e com quem compartilhei muitas experiências valiosas, tornando esta jornada acadêmica mais enriquecedora e memorável. Como bem expressa Frieren, na obra "Frieren e a Jornada para o Além": "A verdadeira felicidade não vem das grandes conquistas, mas dos pequenos momentos que compartilhamos com aqueles que amamos." Portanto, agradeço a todos vocês por terem sido parte essencial desses momentos, tornando minha trajetória mais significativa e alegre.

Sumário

1	Introdução	9
2	Fundamentação Teórica	9
2.1	Dados	10
2.2	Análise de Dados	10
2.3	Mineração de Dados	10
2.4	Análise de Dados Educacionais	10
2.5	Ferramentas Utilizadas	10
3	Trabalhos Relacionados	11
4	Metodologia	12
4.1	Levantamento de Requisitos	12
4.2	Coleta dos Dados	12
4.3	Tratamento dos Dados	12
4.4	Criação dos Painéis de Indicadores (<i>dashboards</i>)	13
5	Resultados e Discussões	14
5.1	Análise Descritiva dos Dados	14
5.1.1	Estrutura dos Dados	14
5.2	<i>Dashboard</i> Interativo	15
5.3	Discrepâncias entre Alunos dos Cursos Subsequente e Integrado	17
5.4	Correlação entre Média e Frequência nos Cursos de Tecnologia da Informação	18
5.5	Impacto da Situação Acadêmica e Frequência	19
5.6	Análise do Desvio Padrão nas Disciplinas	19
5.7	Análise do Desempenho Acadêmico por Disciplina e Curso	20
5.7.1	Bacharelado em Bacharelado em Engenharia de Computação	20
5.7.2	Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Subsequente	21
5.7.3	Técnico em Informática Subsequente	22

5.8	Discussão sobre Disciplinas Comuns e Desafios	23
5.9	Distribuição de Notas por Curso	23
5.10	Considerações Finais	24
6	Conclusão	28

Lista de Abreviaturas

SUAP	<i>Sistema Unificado de Administração Pública</i>
IFPB-CG	<i>Instituto Federal da Paraíba Campus Campina Grande</i>
TI	<i>Técnico em Informática</i>
TMSI	<i>Técnico em Manutenção e Suporte em Informática</i>

Lista de Figuras

1	Página de análise geral do <i>Dashboard</i>	15
2	Página de análise das disciplinas.	16
3	Página de análise dos cursos.	17
4	Comparativo das médias e frequências entre os cursos Técnico em Informática Subsequente e Técnico em Informática Integrado. . .	18
5	Correlação entre média das notas e frequência dos alunos por curso.	18
6	Gráfico de Desvio Padrão das Médias dos Alunos por Disciplina. . .	20
7	Gráfico de Distribuição de Notas por Disciplina - Bacharelado em Bacharelado em Engenharia de Computação.	21
8	Gráfico de Distribuição de Notas por Disciplina - Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Subsequente.	22
9	Gráfico de Distribuição de Notas por Disciplina - Técnico em Informática Subsequente.	23
10	Distribuição de notas por curso.	24
11	Nível de facilidade para navegar e utilizar o <i>dashboard</i>	25
12	Nível de clareza na interpretação dos gráficos e visualizações dos dados.	25
13	Nível de confiança nos <i>insights</i> obtidos através dos <i>dashboards</i> para apoiar a tomada de decisões estratégicas nos cursos de tecnologia da informação.	26
14	Nível de novos <i>insights</i> ou descobertas adquiridos ao usar o <i>dashboard</i>	26
15	Nível de satisfação geral com o <i>dashboard</i>	27
16	Grau de consideração para a adoção contínua dos <i>dashboards</i> na gestão dos cursos.	27
17	Nível de conhecimento prévio sobre as informações e métricas mostradas pelo dashboard.	28

Análise visual de dados educacionais: estudo de caso para relatório de desempenho dos alunos de cursos da área de Tecnologia da Informação do IFPB-CG

Daniel Victor Lemos de Moraes, Jonatas da Silva Duarte

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB
Campus Campina Grande – PB – Brasil

Resumo. *Com o avanço das tecnologias digitais e a crescente utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, as instituições de ensino têm acumulado grandes volumes de dados educacionais. Este trabalho tem como objetivo desenvolver e avaliar um painel de controle (dashboards) a partir dos dados de desempenho acadêmico dos estudantes dos cursos da área de informática do Instituto Federal da Paraíba - Campus Campina Grande, disponíveis na plataforma SUAP. A metodologia envolveu o levantamento e a coleta dos dados, além do tratamento e análise dos dados através de scripts próprios e da integração com a ferramenta Looker Studio. Os resultados obtidos foram elaborados em métricas nos dashboards, buscando demonstrar como a visualização de dados pode servir como apoio na tomada de decisões estratégicas no contexto educacional, revelando informações valiosas que sejam capazes de contribuir para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem. Conclui-se que a aplicação de técnicas de análise visual de dados, apoiadas na criação dos dashboards, oferece uma ferramenta poderosa para a gestão educacional, ampliando as abordagens e soluções para problemas relacionados ao desempenho escolar, com potencial de expansão para outros contextos e instituições.*

Abstract. *With the advancement of digital technologies and the increasing use of virtual learning environments, educational institutions have accumulated large volumes of educational data. This study aims to develop and evaluate a dashboard based on the academic performance data of students in computer science courses at the Instituto Federal da Paraíba - Campus Campina Grande, available on the SUAP platform. The methodology involved the collection and collection of data, as well as the processing and analysis of data through proprietary scripts and integration with the Looker Studio tool. The results obtained were elaborated into metrics in the dashboards, seeking to demonstrate how data visualization can serve as support in strategic decision-making in the educational context, revealing insights that are capable of contributing to the improvement of the teaching and learning process. It is concluded that the application of visual data analysis techniques, supported by the creation of dashboards, offers a powerful tool for educational management, expanding the approaches and solutions to problems related to school performance, with potential for expansion to other contexts and institutions.*

Palavras-chave: Análise de Dados Educacionais, Dashboards, Desempenho Acadêmico.

1. Introdução

Com o avanço das tecnologias digitais e a crescente utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, a disponibilidade de dados educacionais nas instituições de ensino tem atingido proporções sem precedentes, porém não são usados com os níveis esperados [Kabakchieva 2015], o que constitui uma lacuna importante, dada a quantidade de informação valiosa que pode ser extraída com a aplicação de tecnologias e técnicas adequadas para obter significados e *insights* úteis. É nesse contexto que destaca-se a importância da análise de dados educacionais, representando um campo fundamental na era da informação, buscando melhorar a eficácia do ensino e do aprendizado a partir da utilização dos dados coletados pelas instituições de ensino [Costa and et al. 2012].

No contexto específico do Instituto Federal da Paraíba, campus Campina Grande (IFPB-CG), a necessidade de compreender e otimizar o desempenho dos alunos nos cursos da área de Tecnologia da Informação é crucial para aprimorar as estratégias educacionais e administrativas. Essa demanda surgiu após discussões diretas com os coordenadores dos cursos técnicos e superiores de tecnologia da informação e a própria direção de ensino, no qual relatam a falta de uso e propósito nos dados educacionais disponíveis, além da identificação de certas problemáticas e questões que teriam soluções possíveis através do levantamento dessas informações.

Neste cenário, este trabalho propõe-se a explorar a análise de dados educacionais da plataforma Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP), uma ferramenta criada pela equipe de desenvolvimento da Coordenação de Sistemas de Informação da Diretoria de Gestão de Tecnologia da Informação do IFRN para a gestão dos processos administrativos e acadêmicos do Instituto Federal [Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte 2013], que fornece arquivos com relações de notas, disciplinas, alunos e dados em geral, mas que carece de conclusões, correlações entre as informações, tendências, padrões e uma visualização adequada e intuitiva [Costa and et al. 2012]. Partindo de um relatório detalhado de desempenho dos alunos dos cursos superiores de Tecnologia em Telemática e Bacharelado em Engenharia de Computação, somado aos cursos técnicos de Manutenção e Suporte em Informática e Informática, o objetivo é realizar uma análise abrangente que inclui desde a limpeza e preparação dos dados até a criação de *dashboards* interativos, oferecendo uma visão ampla e unificada da situação educacional dos alunos desses cursos.

Assim, possibilitando à gestão e ao corpo docente informações fundamentadas que possam subsidiar a implementação de estratégias educacionais mais eficazes e personalizadas, tornando capaz a comunicação de ideias complexas de maneira simplificada [Lemes et al. 2023]. Ao longo deste artigo, serão explorados os métodos, ferramentas e descobertas resultantes da análise de dados educacionais no contexto dos cursos técnicos e superiores da área de Tecnologia da Informação do IFPB-CG, demonstrando como essa abordagem pode contribuir significativamente para a gestão do ensino, o alcance dos objetivos institucionais e a utilização consciente e proveitosa dos dados disponíveis.

2. Fundamentação Teórica

Esta seção introduz a compreensão dos conceitos fundamentais relacionados à representação e análise de dados, sendo essencial para o desenvolvimento deste estudo.

Esses conceitos fornecem uma base sólida para explorar e interpretar os dados dos cursos da área de Tecnologia da Informação do IFPB-CG, bem como para orientar as análises e interpretações subseqüentes.

2.1. Dados

Dados representam informações brutas que, de maneira geral, descrevem quantidade, qualidade, fatos, estatísticas ou outras unidades básicas de significado. No campo da tecnologia da informação, os dados são símbolos que descrevem as características de objetos e eventos, sendo estes mensuráveis, coletados, reportados e analisados, sendo possível visualizá-los em gráficos, imagens ou qualquer ferramenta de análise [Hansen 2022]. Destaca-se que, diferentemente dos dados, a informação representa a percepção concreta que pode ser extraída deles. Conforme Zins [Zins 2007], os dados são comumente concebidos como a matéria-prima para a informação, que por sua vez é a base para o conhecimento.

2.2. Análise de Dados

A análise de dados é um processo que envolve a captação, exploração e interpretação de conjuntos de dados para extrair informações valiosas e tomar decisões informadas. Esse processo abrange diversas etapas, como coleta, limpeza, transformação, modelagem e interpretação dos dados. Por meio da análise de dados, é possível identificar padrões, tendências, relações de causa e efeito, e até mesmo prever comportamentos futuros [Silva and Silva 2014]. É uma ferramenta poderosa para compreender fenômenos complexos, como o desempenho dos alunos, e guiar a tomada de decisões em diversas áreas.

2.3. Mineração de Dados

A mineração de dados é uma subárea da análise de dados que se concentra na descoberta de padrões, correlações e tendências em grandes conjuntos de dados. Utilizando técnicas estatísticas, de aprendizado de máquina e de inteligência artificial, a mineração de dados ajuda a revelar informações ocultas e percepções valiosas nos dados [Maschio and et al. 2018]. Para o contexto deste trabalho, a mineração de dados será aplicada na etapa da interpretação e obtenção dos *insights* a partir dos dados coletados.

2.4. Análise de Dados Educacionais

A análise de dados educacionais vem crescendo fortemente com a ascensão da nova educação, que sofre intervenção direta da tecnologia e suas ferramentas [de Campos 2023]. Ela envolve a coleta, organização, análise e interpretação de dados educacionais para melhorar o processo de ensino e aprendizagem e fornecer *insights* acionáveis que possam auxiliar na tomada de decisões dentro/para as instituições de ensino.

2.5. Ferramentas Utilizadas

Foram empregadas diversas ferramentas para o desenvolvimento e análise de dados educacionais, essenciais na criação do dashboard e no tratamento das informações. A seguir, destacam-se as principais ferramentas utilizadas:

- Google Data Studio: Plataforma de visualização de dados usada para criar o dashboard interativo. Esta ferramenta permitiu a criação de gráficos, tabelas e métricas que facilitam a análise e interpretação do desempenho acadêmico dos alunos de forma dinâmica e personalizada.
- Google Sheets e App Scripts: O Google Sheets foi utilizado como base para o armazenamento e manipulação dos dados brutos. Por meio de scripts personalizados com Google App Scripts, foi possível automatizar o tratamento e a organização dos dados, transformando-os em um formato adequado para análise no Google Data Studio.
- Google Forms: Utilizado para a coleta de feedback dos coordenadores e gestores sobre o uso do dashboard, facilitando a avaliação da interface e a usabilidade da ferramenta.

Essas ferramentas foram escolhidas por sua flexibilidade, integração e capacidade de automatizar o processamento e a visualização dos dados, além de serem amplamente acessíveis e fáceis de usar.

3. Trabalhos Relacionados

Esta seção destaca o crescente interesse e desenvolvimento de estudos na área de análise de dados educacionais, evidenciando trabalhos anteriores relevantes que abordam temáticas similares às propostas neste artigo. Serão apresentadas pesquisas recentes que exploram ferramentas, metodologias e resultados relacionados à análise de dados educacionais, com ênfase nas aplicações em instituições de ensino superior e/ou tecnológico.

Hansen [Hansen 2022] conduziu um valioso estudo de caso na área de análise visual de dados educacionais abordando o problema de desempenho dos alunos em cadeiras iniciais de computação. A autora apresenta o estudo de algoritmos de visualização de dados para auxiliar professores e gestores na tomada de decisão, fazendo uso de recursos visuais para mostrar a análise de dados feita sobre dados dos alunos referentes a gênero, forma de entrada no curso e disciplina cursada, e como estes podem influenciar no desempenho dos mesmos.

Outro trabalho pertinente na área, proposto por Lopes [Lopes 2023], descreve a implementação de um *Dashboards*, um instrumento de gestão do conhecimento, essencialmente apoiado por gráficos, utilizando o Power BI, uma ferramenta de Business Intelligence, para destacar os impactos resultantes da melhoria na análise de dados relacionados ao corpo discente da faculdade de ciências, tecnologia e educação da Unesp (FCTE) - Câmpus de Ourinhos, resultando na criação de diversos gráficos informativos da situação dos alunos matriculados, egressos e evadidos.

Adicionalmente, um trabalho também realizado nos campi dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, sendo este do estado de Sergipe (IFS) e feito por Parisi [de Fátima Barbosa Parisi 2020], propõe a construção de um painel de gestão acadêmica, fazendo uso de Power BI com foco na possibilidade e facilitação da análise de dados, que traz um panorama sobre as principais dimensões estratégicas do ensino, a partir de informações que abarcam o processo seletivo, perfil do aluno, detalhamento sobre concluintes, evasão e docentes.

4. Metodologia

Esta seção descreve as etapas realizadas neste trabalho, com o objetivo de entender a problemática, coletar, tratar e analisar dados educacionais disponíveis na plataforma SUAP do IFPB-CG. A metodologia adotada visa proporcionar uma maior qualidade, confiabilidade e replicabilidade dos resultados obtidos.

4.1. Levantamento de Requisitos

Inicialmente, foi realizado um levantamento das necessidades, contextos e opiniões de alguns professores e gestores e de todos os coordenadores dos cursos da área de Tecnologia da Informação do IFPB-CG acerca do trabalho. Esses contatos se deram por meio de conversas presenciais e e-mails. A comunicação foi feita de maneira direta e sem uso de roteiros, utilizando uma descrição de como seria o trabalho, o que estávamos buscando e entender qual seria o instrumento final da análise, um relatório. Optamos por essa abordagem direta e objetiva para não gerar uma demanda com formulários e/ou uma sequência rígida de perguntas, adaptando-se a cada situação e guardando as respectivas respostas. O objetivo desses encontros foi compreender como os dados educacionais estavam sendo utilizados, quais informações eram consideradas relevantes e quais eram as necessidades específicas de análise e acompanhamento do desempenho dos alunos. No total, foram feitos contatos com cinco professores, dos quais três eram coordenadores de cursos e dois diretores de ensino, sendo um dos cursos superiores e outro dos cursos técnicos. Após as conversas, definiu-se as planilhas de desempenho como sendo o principal instrumento norteador para o trabalho e análise. Apesar de haver outras opções, esta foi a mais completa e sugerida pelos gestores, já que continham informações suficientes para compreender as situações dos alunos, bem como sua relação com cada uma das disciplinas.

4.2. Coleta dos Dados

Após a identificação das fontes de dados relevantes, procedeu-se à coleta das planilhas em formato PDF disponibilizadas pela plataforma SUAP. Para isso, foi solicitado, através de um segundo contato, que os coordenadores de cada curso tecnológico, sendo estes Tecnologia em Telemática, Bacharelado em Engenharia de Computação, Técnico em Informática Integrado e Técnico em Informática Subsequente, Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Integrado e Subsequente, enviassem as planilhas de desempenho referentes aos períodos de 2018 a 2023 de seus respectivos cursos. Essas planilhas continham informações sobre disciplinas cursadas, frequência, notas, entre outros dados acadêmicos dos alunos. Todas as entregas das planilhas pelos gestores foram realizadas por meio de e-mails enviados diretamente para nós, autores.

4.3. Tratamento dos Dados

Após a obtenção das planilhas em formato PDF, iniciou-se a etapa de tratamento e padronização dos dados que, segundo Silva (2009), é um passo fundamental para assegurar a precisão dos resultados, evitando a propagação de erros e viabilizando uma análise consistente e confiável. Para a realização dessa etapa, foram aplicados conhecimentos da área de análise de dados focados na padronização e facilitação do relatório para análise, bem como a compreensão das informações do escopo estudado e identificando o que é mais importante para determinada conclusão.

Inicialmente, os arquivos em PDF foram convertidos para formato editável no Google Planilhas, utilizando a ferramenta de conversão disponibilizada pela própria plataforma. Em seguida, foram aplicados *scripts* desenvolvidos pelo Google *Scripts*, já integrados com as planilhas, a fim de agilizar o processo e assegurar a consistência e integridade dos dados. O script utilizado foi feito para realizar as tarefas de: identificação e tratamento de valores ausentes, correção de erros de formatação geral (espaçamentos, fontes, etc.), divisão das notas em colunas para facilitar o processo de análise e também inseriu uma coluna ‘ANO’ para cada registro no relatório para levar em conta a variável de tempo. O código completo utilizado está disponível para acesso em repositório através da ferramenta de versionamento do GitHub e pode ser acessado através do link: https://github.com/JonatasDuarte/TCC/blob/main/Codigos_google_script/Organiza_Rel_Desempenho.gs.

4.4. Criação dos Painéis de Indicadores (*dashboards*)

Para analisar o desempenho acadêmico dos alunos do IFPB-CG, foram utilizados vários tipos de gráficos, cada um escolhido para destacar aspectos específicos dos dados e proporcionar uma visão clara e detalhada. Abaixo, são descritos os gráficos utilizados dada a situação analisada, incluindo o tipo e o motivo de sua escolha:

- **Comparação entre cursos:** Para visualizar de forma clara e direta as diferenças nas médias e frequências entre os cursos Técnico em Informática Subsequente e Técnico em Informática Integrado, gráficos de barras foram a escolha ideal. A comparação visual das alturas das barras permite identificar facilmente qual curso apresenta melhores resultados em cada indicador.
- **Correlação entre média e frequência:** A relação entre a frequência nas aulas e o desempenho acadêmico foi explorada através de gráficos de dispersão. Esse tipo de gráfico é especialmente adequado para identificar padrões e tendências entre duas variáveis contínuas, como a média e a frequência, permitindo visualizar se existe uma relação positiva, negativa ou nenhuma correlação entre elas.
- **Desempenho por disciplina:** Com o objetivo de comparar as médias das notas em diferentes disciplinas e identificar aquelas que apresentam maior dificuldade para os alunos, gráficos de barras horizontais foram utilizados. A disposição horizontal das barras facilita a leitura e a comparação visual das médias, além de permitir a ordenação das disciplinas por ordem decrescente de dificuldade.
- **Distribuição de Notas por Curso:** Para acompanhar a evolução das médias dos cursos ao longo do tempo e identificar tendências de melhoria ou declínio no desempenho acadêmico, o gráfico de linhas foi a escolha mais adequada. A visualização permite identificar de forma clara a trajetória das médias e identificar períodos de crescimento ou decréscimo.

Cada gráfico foi escolhido para proporcionar uma visualização clara e eficaz dos dados, ajudando a identificar padrões e entender os fatores que afetam o desempenho acadêmico dos alunos. Todos os procedimentos metodológicos utilizados seguiram os princípios éticos da pesquisa científica, garantindo a confidencialidade, anonimato e consentimento informado dos participantes envolvidos nas conversas e na coleta de todos os artifícios apresentados e usados neste trabalho. No que diz respeito aos dados dos alunos, nenhuma informação sensível ou de caráter pessoal foi utilizada.

5. Resultados e Discussões

Esta seção tem como objetivo apresentar os principais resultados observados, discutir suas implicações, identificar padrões e trazer novas perspectivas que possam ser relevantes para futuras intervenções pedagógicas e administrativas. A análise dos dados coletados do IFPB-CG oferece uma visão abrangente sobre o desempenho acadêmico dos alunos, considerando diferentes cursos, disciplinas, e métodos de avaliação.

5.1. Análise Descritiva dos Dados

Os dados coletados abrangem informações de desempenho e frequência dos estudantes dos cursos da área de informática entre os anos de 2018 e 2023. Essas informações incluem nome, matrícula, curso, disciplina, situação acadêmica (aprovado, reprovado, reprovado por falta, cancelado, trancado), tipo de cálculo de nota (média aritmética, média ponderada, soma com divisor informado, soma simples), frequência, notas individuais em avaliações, média das avaliações e o ano em que o aluno foi matriculado na disciplina.

O tratamento desses dados foi realizado utilizando um código desenvolvido no *App Scripts*, como mencionado na Metodologia. Esse processo organizou os dados brutos, facilitando a visualização e análise no Looker Studio.

É importante destacar que, embora os dados utilizados sejam reais, as análises não representam a totalidade da realidade da instituição, uma vez que nem todos os cursos tiveram seus dados incluídos no período de 2018 a 2023. A proposta era mostrar como o *dashboard* pode facilitar a identificação de problemas e proporcionar uma análise eficiente da situação acadêmica da instituição, apoiando a tomada de decisões estratégicas de forma mais informada.

5.1.1. Estrutura dos Dados

A base de dados incluiu alunos dos seguintes cursos:

- Técnico em Informática Subsequente;
- Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Subsequente;
- Bacharelado em Bacharelado em Engenharia de Computação;
- Técnico em Informática Integrado;
- Tecnologia em Telemática.

Cada observação na base de dados contém os seguintes campos:

- #: Coluna usada para numerar os alunos, funcionando como um contador de 1 até o número máximo de observações.
- **Matrícula:** Número de matrícula do aluno.
- **Aluno:** Nome completo do aluno.
- **Curso:** Curso no qual o aluno está matriculado.
- **Disciplina:** Disciplinas às quais o aluno se matriculou.
- **Situação:** Situação acadêmica do aluno (aprovado, reprovado, reprovado por falta, cancelado, trancado).
- **Cálculo da Nota:** Método utilizado pelo professor para calcular a nota do aluno (média aritmética, média ponderada, soma com divisor informado, soma simples).

- **Frequência:** Porcentagem de presença do aluno nas aulas, variando de 0% a 100%.
- **A1, A2, A3 ... An:** Avaliações realizadas pelo professor. Cada disciplina pode ter diferentes combinações e quantidades dessas avaliações, dependendo do critério do professor responsável.
- **Média:** Média das avaliações feitas pelo aluno.
- **Ano:** Ano em que o aluno cursou a disciplina.

Vale ressaltar que as colunas de avaliações representam a diversidade de métodos avaliativos aplicados pelos professores, sendo que nem todas as avaliações são obrigatórias em uma disciplina. Cada professor utiliza suas próprias avaliações para compor a nota final dos alunos, resultando em uma grande variedade de tipos de avaliação na base de dados.

5.2. Dashboard Interativo

O *dashboard* do usuário é composto por três páginas (Figuras 1, 2, 3) que oferecem uma visão abrangente sobre o desempenho acadêmico em diferentes disciplinas e cursos.

Página 1 - Análise Geral: Essa página apresenta um panorama geral, incluindo a quantidade total de registros, a média das notas, e a média de frequência dos alunos. Além disso, ela conta com filtros interativos para ano, disciplina, curso, tipo de cálculo de nota e situação dos alunos. Esses filtros estão presentes em todas as páginas do *dashboard*, facilitando a navegação e a visualização dos dados conforme o interesse do usuário. Fornece uma visão ampla sobre a performance acadêmica e a frequência dos estudantes.

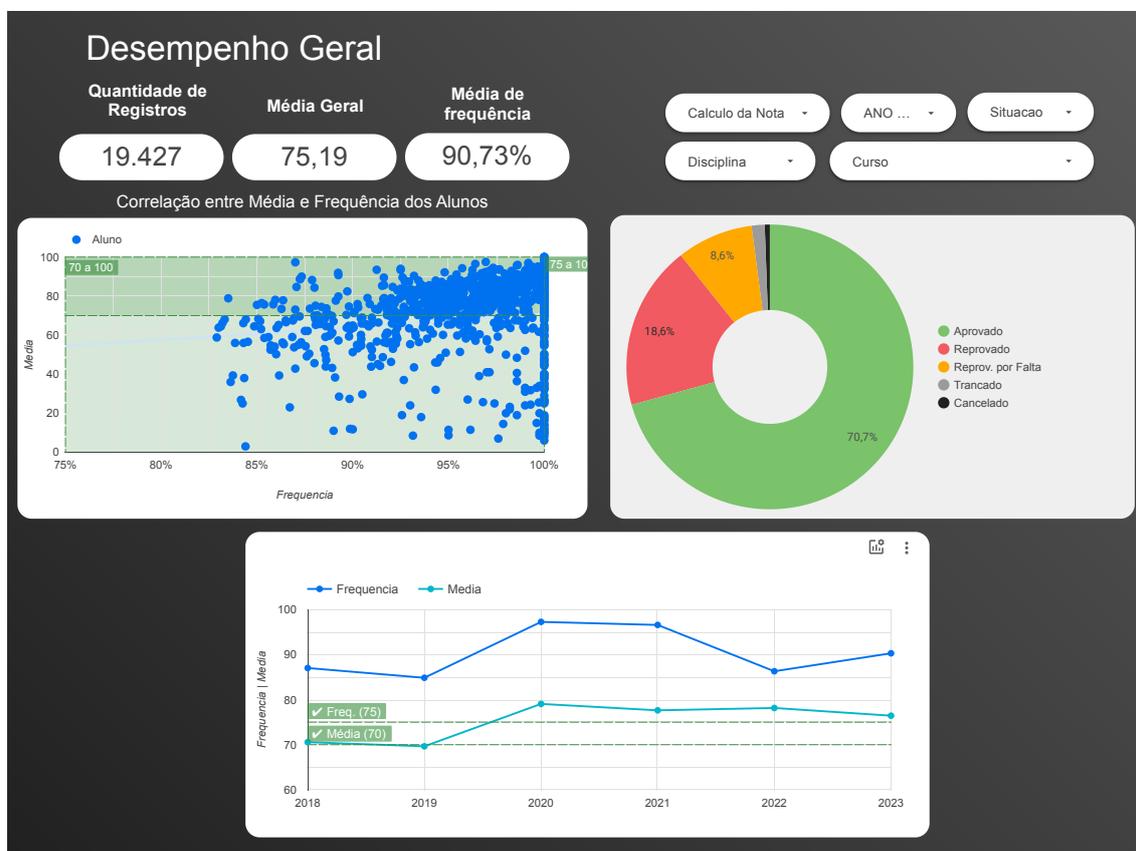


Figura 1. Página de análise geral do *Dashboard*.

Página 2 - Análise de Disciplinas: Focada na análise detalhada de disciplinas, essa página compara a média e a frequência dos alunos. Também inclui gráficos que mostram o desvio padrão das disciplinas, permitindo visualizar a discrepância entre as médias obtidas pelos alunos em cada disciplina. Além disso, são apresentados dados sobre a distribuição das situações acadêmicas, como aprovação e reprovação, permitindo uma análise detalhada do desempenho por disciplina.



Figura 2. Página de análise das disciplinas.

Página 3 - Análise de Cursos: Esta página explora o desempenho acadêmico por curso, mostrando a média e a frequência dos alunos em cursos como Técnico em Informática Integrado e Bacharelado em Engenharia de Computação. Há um gráfico de linha que analisa a evolução das médias ao longo dos anos e outro gráfico que correlaciona a média das notas com a frequência dos alunos por curso. Essa página oferece informações valiosas sobre a performance relativa de cada curso e como a frequência pode influenciar as notas.



Figura 3. Página de análise dos cursos.

Em conjunto, estas páginas fornecem uma análise detalhada e multifacetada do desempenho acadêmico, permitindo identificar padrões e tendências tanto a nível de disciplina quanto de curso.

5.3. Discrepâncias entre Alunos dos Cursos Subsequente e Integrado

Uma análise dos cursos Técnico em Informática Subsequente e Técnico em Informática Integrado revela diferenças significativas no desempenho acadêmico e na frequência (Figura 4). Os alunos do subsequente têm, em média, notas e frequências mais baixas, com maior taxa de reprovação por nota e falta. Isso pode ser explicado pelo perfil dos alunos, que tendem a ser mais velhos e têm mais responsabilidades, como empregos, o que impacta seu desempenho. Conforme discutido por Luckesi [Luckesi 2011], a avaliação precisa considerar o contexto social dos alunos, especialmente quando fatores externos como trabalho e responsabilidades familiares influenciam o desempenho escolar. Em contraste, os alunos do curso Técnico em Informática Integrado, mais jovens, têm menos responsabilidades extracurriculares.

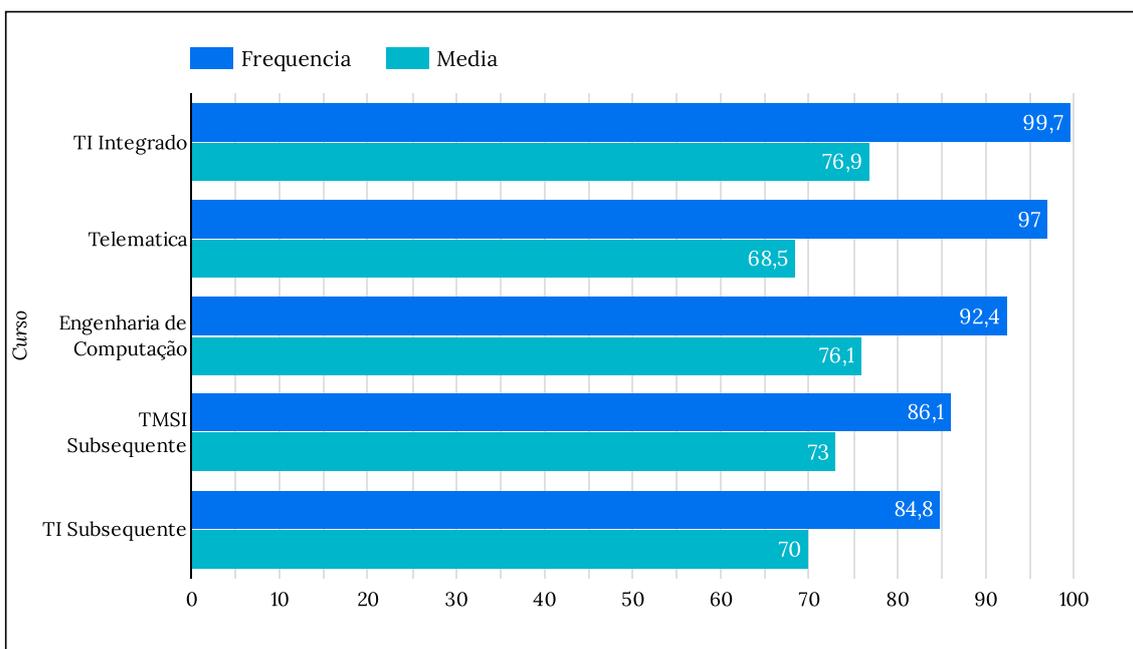


Figura 4. Comparativo das médias e frequências entre os cursos Técnico em Informática Subsequente e Técnico em Informática Integrado.

5.4. Correlação entre Média e Frequência nos Cursos de Tecnologia da Informação

Outra observação importante é a correlação positiva entre a média das notas e a frequência dos alunos nos cursos de Tecnologia da Informação. Ao analisar as médias e frequências de cada curso, fica evidente que alunos com maior assiduidade tendem a apresentar melhores desempenhos acadêmicos. Esta correlação sugere que a presença regular nas aulas é um fator crucial para o sucesso acadêmico.

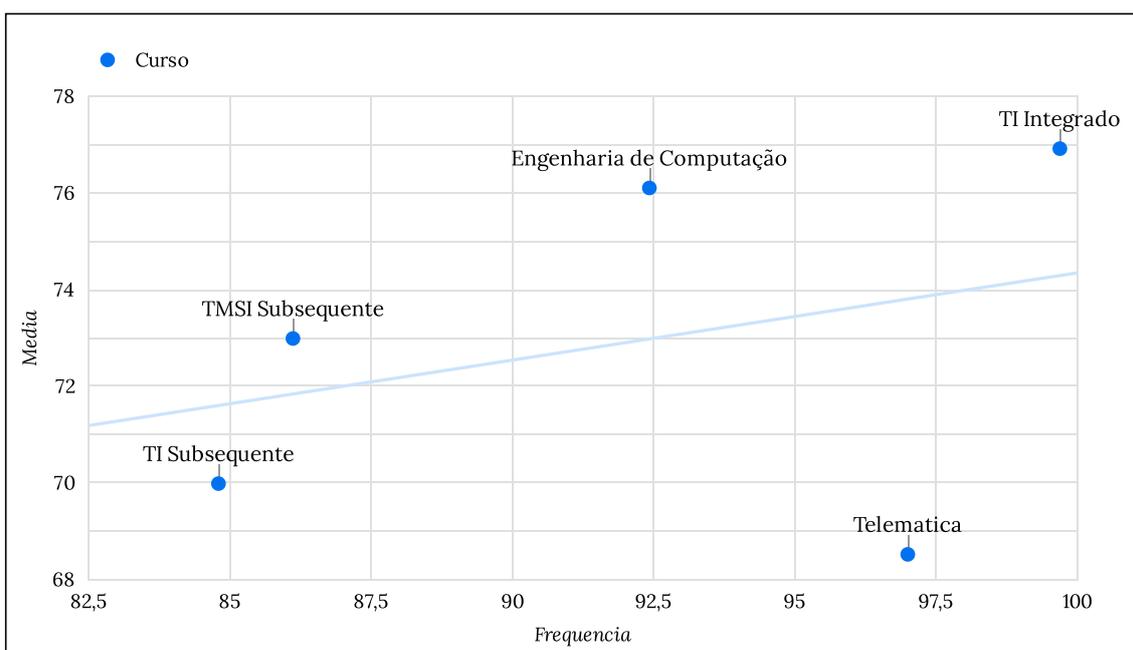


Figura 5. Correlação entre média das notas e frequência dos alunos por curso.

Observa-se que o curso Técnico em Informática Integrado, com a maior frequência, também tem a maior média de notas, sugerindo que a assiduidade impacta positivamente o desempenho acadêmico. Em contraste, o curso de Tecnologia em Telemática, apesar de boa frequência, apresenta a menor média, indicando que outros fatores podem estar prejudicando o desempenho dos alunos. Já os cursos subsequentes de Técnico em Informática Integrado e Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Subsequente, cujos alunos geralmente possuem um perfil socioeconômico diferente, com maiores responsabilidades externas, apresentando menores frequências e também médias mais baixas. Isso sugere que, além da frequência, esses fatores específicos podem estar contribuindo para o desempenho acadêmico inferior nesses cursos.

5.5. Impacto da Situação Acadêmica e Frequência

Nesta seção, são apresentados os resultados de três gráficos que mostram as médias das médias dos alunos nas disciplinas dos cursos de Bacharelado em Engenharia de Computação, Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Subsequente, e Técnico em Informática Subsequente. Cada gráfico classifica as disciplinas em ordem crescente de nota, destacando as áreas em que os alunos enfrentam maiores dificuldades.

5.6. Análise do Desvio Padrão nas Disciplinas

Para compreender melhor a consistência das notas dos alunos em cada disciplina, foi gerado um gráfico de desvio padrão. O desvio padrão é uma métrica estatística que mede a dispersão dos dados em relação à média, o intuito desse gráfico é indicar o grau de variação das notas entre os alunos de uma mesma disciplina. Isso é especialmente útil para identificar disciplinas onde alguns alunos estão tendo muito mais dificuldade que outros.

A Figura 6, a seguir, apresenta o gráfico de desvio padrão das médias dos alunos em diversas disciplinas em ordem decrescente, utilizando colunas horizontais para facilitar a comparação.

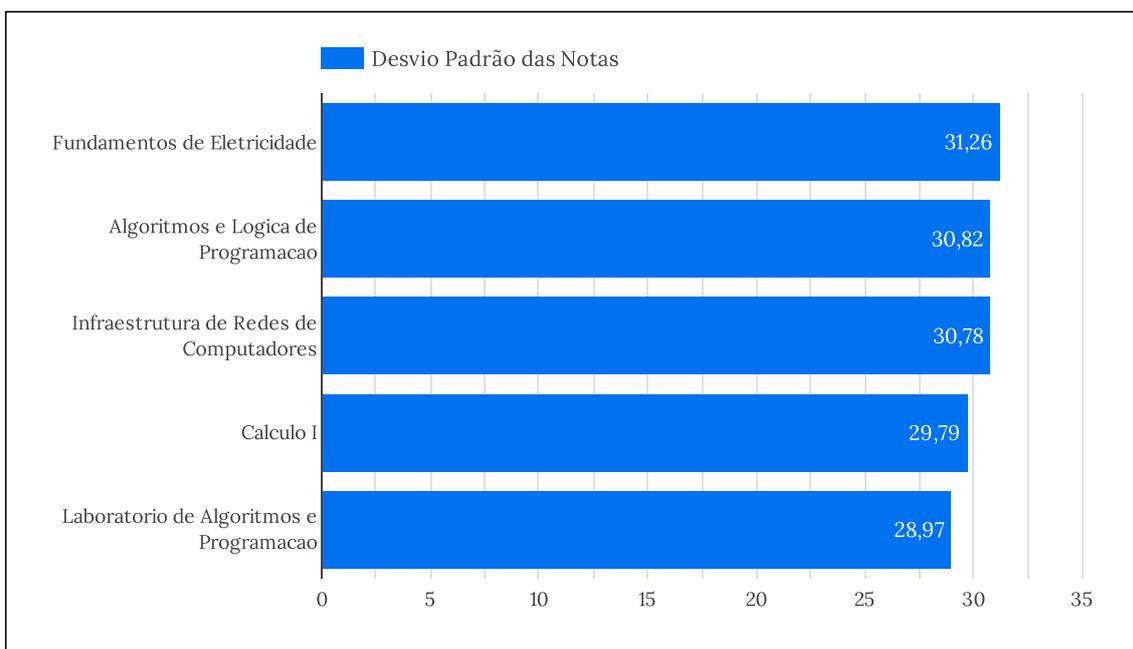


Figura 6. Gráfico de Desvio Padrão das Médias dos Alunos por Disciplina.

5.7. Análise do Desempenho Acadêmico por Disciplina e Curso

A seguir, são apresentados os resultados de três gráficos que mostram média geral dos alunos nas disciplinas dos cursos de Bacharelado em Engenharia de Computação, Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Subsequente, e Técnico em Informática Subsequente. Cada gráfico classifica as disciplinas em ordem crescente de nota, destacando as áreas em que os alunos enfrentam maiores dificuldades.

5.7.1. Bacharelado em Engenharia de Computação

No curso de Bacharelado em Engenharia de Computação, como demonstra a Figura 7, as disciplinas que apresentam as menores médias dos alunos indicam áreas de grande desafio. Destacam-se Cálculo II e Cálculo I, com médias de 58,5 e 60,9, respectivamente, seguidas por Teoria da Computação (61,9), Metodologia da Pesquisa Científica (67,4), e Microprocessadores e Microcontroladores (68,4).

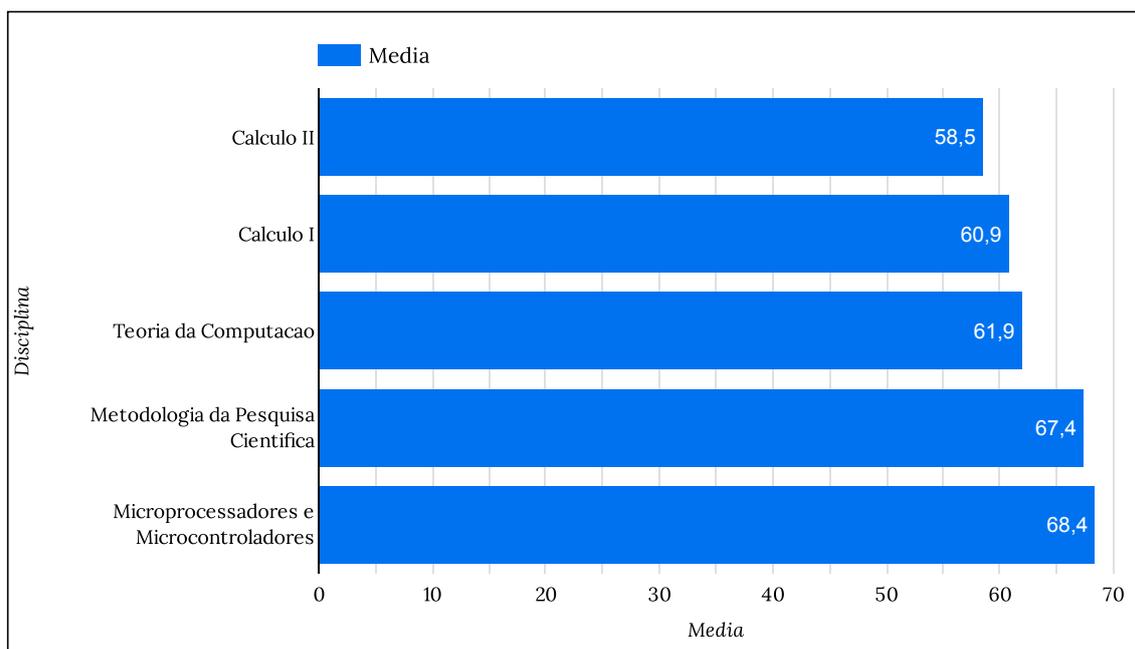


Figura 7. Gráfico de Distribuição de Notas por Disciplina - Bacharelado em Engenharia de Computação.

5.7.2. Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Subsequente

No curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Subsequente, as disciplinas com as menores médias das médias, como é apresentado no gráfico abaixo da Figura 8, são Relações Humanas no Trabalho (59,4), Infraestrutura de Redes de Computadores (60,6), Fundamentos de Redes de Computadores (65,6), Inglês Instrumental (67,7), e Fundamentos de Eletricidade (67,8). Dito isso, por mais que não seja necessária uma média igual ou maior que 70 para a aprovação, essas notas indicam que os discentes encontram dificuldades nessas disciplinas.

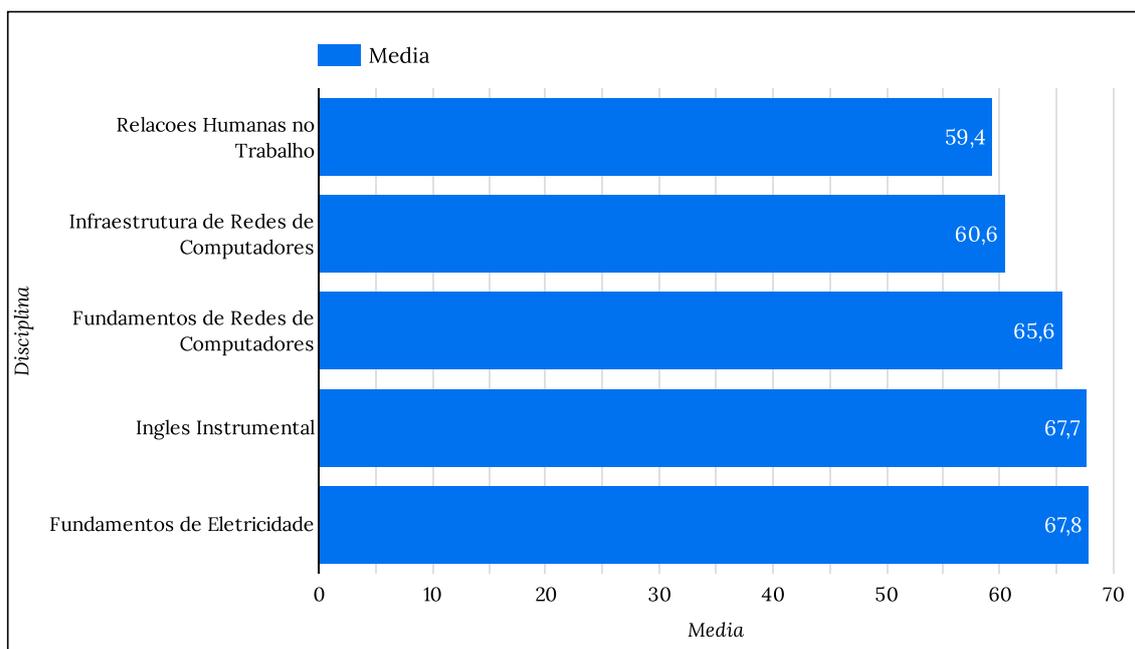


Figura 8. Gráfico de Distribuição de Notas por Disciplina - Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Subsequente.

5.7.3. Técnico em Informática Subsequente

No curso Técnico em Informática Subsequente, o gráfico revela uma situação crítica em disciplinas como Laboratório de Sistemas Digitais, onde a ausência de nota se deve à pouca quantidade de dados disponíveis nessa disciplina. Outras disciplinas incluem Fundamentos de Redes de Computadores (46), Estrutura de Dados (53,6), Banco de Dados (57,3), e Programação Orientada a Objetos (57,7).

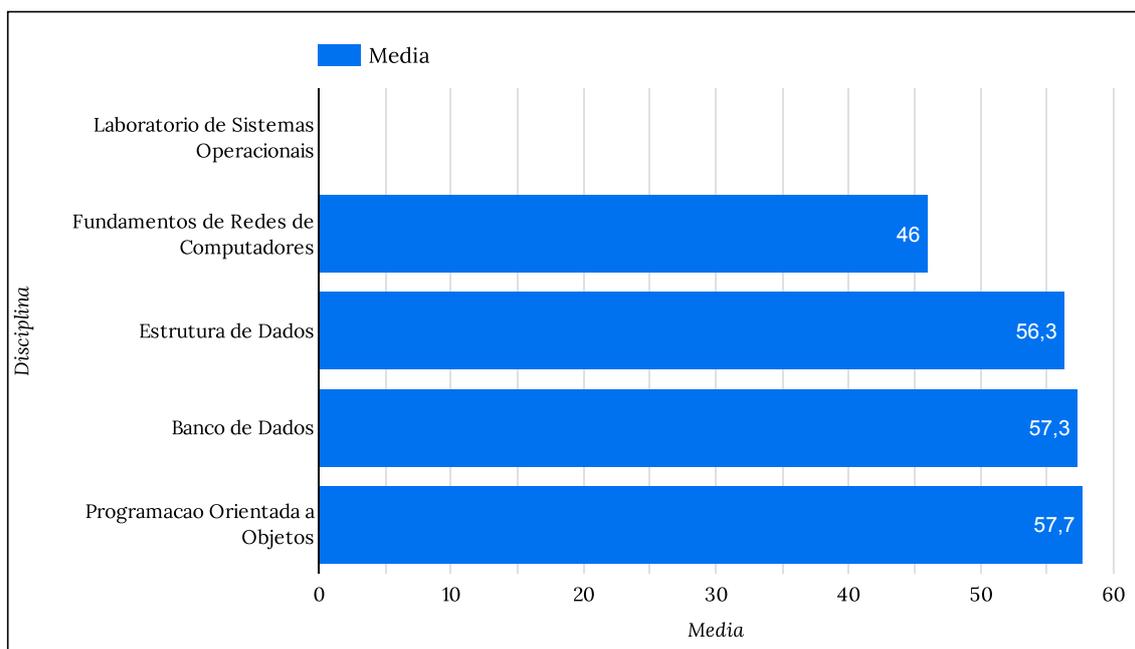


Figura 9. Gráfico de Distribuição de Notas por Disciplina - Técnico em Informática Subsequente.

5.8. Discussão sobre Disciplinas Comuns e Desafios

A análise dos dados revela que as disciplinas de Estrutura de Dados e Fundamentos de Redes de Computadores apresentaram as menores médias em diversos cursos. Similarmente, no curso de Bacharelado em Engenharia de Computação, as disciplinas de Cálculo I e II obtiveram os piores resultados. Essa constatação indica que esses conteúdos podem representar um desafio comum aos alunos, independentemente do curso. Apesar de ser um exemplo, temos uma noção do quanto conseguimos entender e medir essas métricas para, a partir disso, entender a situação e o contexto e, por fim, tirar as devidas conclusões e buscar resoluções.

5.9. Distribuição de Notas por Curso

Nesta parte, analisamos a distribuição de notas entre os cursos oferecidos pelo IFPB-CG, com o objetivo de identificar o desempenho acadêmico comparativo entre as diferentes áreas de formação. A análise é baseada na média geral das notas dos alunos em cada curso ao longo dos anos, proporcionando uma visão clara das tendências de desempenho.

O gráfico de linhas, apresentado na Figura 10, foi escolhido para esta análise, pois permite visualizar eficazmente as variações no desempenho acadêmico dos cursos ao longo do tempo, destacando as diferenças de maneira contínua e comparativa. O mesmo apresenta a evolução das médias dos cursos ao longo dos anos de 2018 a 2023. Cada linha representa um curso específico: Técnico em Informática Integrado, Bacharelado em Bacharelado em Engenharia de Computação e Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Subsequente.

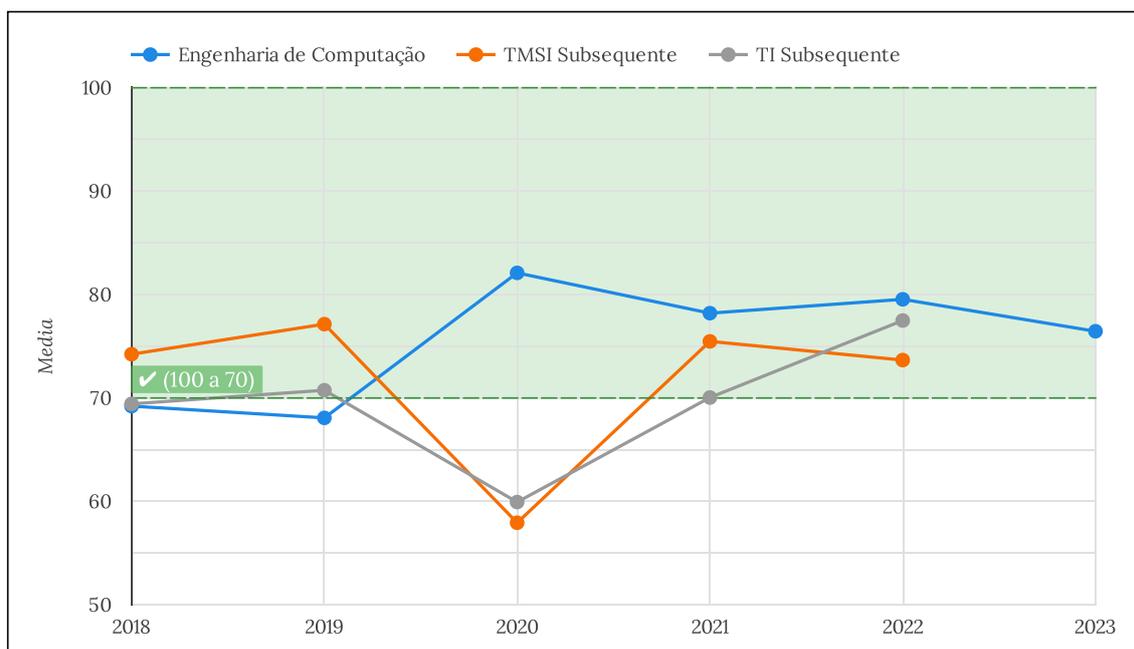


Figura 10. Distribuição de notas por curso.

A análise do gráfico revela uma trajetória distinta entre alguns cursos ao longo dos anos. Observa-se uma tendência inicial de queda nas médias, especialmente entre 2018 e 2020, que pode estar relacionada a fatores externos como a pandemia da COVID-19 e as adaptações necessárias ao ensino remoto. No entanto, a partir de 2021, há uma recuperação nas médias, seguida por uma nova queda em 2022 que pode estar relacionada com a readaptação dos alunos à volta das atividades presenciais.

Observa-se uma ausência significativa de dados para alguns cursos, particularmente no ano de 2023. Essa lacuna se deve à indisponibilidade de informações até o momento da realização desta análise.

5.10. Considerações Finais

Para avaliar a eficácia e usabilidade do *dashboard* desenvolvido, realizamos uma apresentação para os coordenadores e gestores dos cursos de Tecnologia da Informação do IFPB-CG. Durante este momento, os participantes puderam navegar pelos painéis interativos e explorar as diferentes visualizações, o que facilitou o entendimento das informações e sua aplicação prática. Em seguida, responderam a um formulário com perguntas sobre sua experiência para avaliar o nível de satisfação com a entrega e o uso dos *dashboards*.

Algumas das perguntas incluídas no formulário foram:

- O quão fácil foi navegar e utilizar o *dashboard*?
- O quão fácil e claro foi interpretar os gráficos e visualizações dos dados?
- O quanto você acredita que os *insights* obtidos através dos *dashboards* podem apoiar a tomada de decisões estratégicas no âmbito dos cursos de tecnologia da informação?
- O quanto obteve de *insights* ou descobertas novas ao usar o *dashboard*?
- Qual é o seu nível de satisfação geral com o *dashboard*?

- O quanto você consideraria a adoção desses *dashboards* como uma prática contínua na gestão dos cursos?
- O quanto de conhecimento você tinha das informações e métricas mostradas?

Os gráficos referentes às respostas estão estruturados da seguinte forma:

- Eixo Horizontal: Representa os níveis de avaliação, ou seja, as notas que os coordenadores e gestores atribuíram nas respostas, variando de 1 a 5. Cada número no eixo horizontal indica o nível de satisfação ou facilidade em relação à pergunta avaliada, com 1 sendo a menor nota e 5 a mais alta.
- Eixo Vertical: Representa a quantidade de respostas recebidas para cada nível de avaliação. Ele mostra quantos avaliadores deram determinada nota para cada pergunta.

As Figuras 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17 respectivamente, a seguir, apresentam os resultados das respostas obtidas para cada uma dessas perguntas, evidenciando a recepção positiva do *dashboard* pelos coordenadores.

O quão fácil foi navegar e utilizar o dashboard?

 Copiar

6 respostas

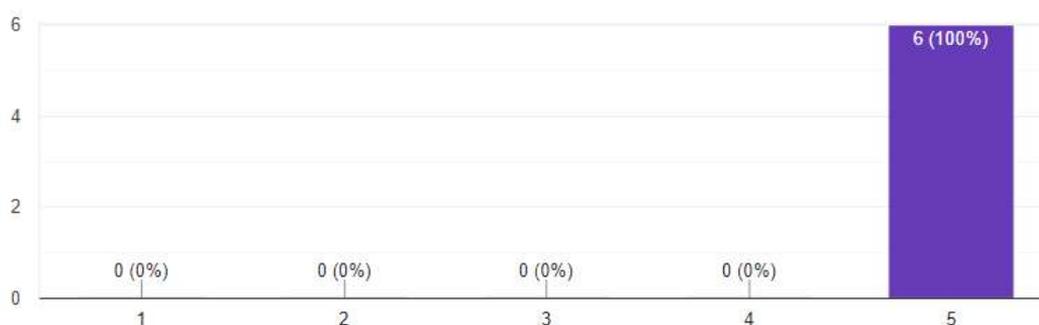


Figura 11. Nível de facilidade para navegar e utilizar o *dashboard*.

O quão fácil e claro foi interpretar os gráficos e visualizações dos dados?

 Copiar

6 respostas

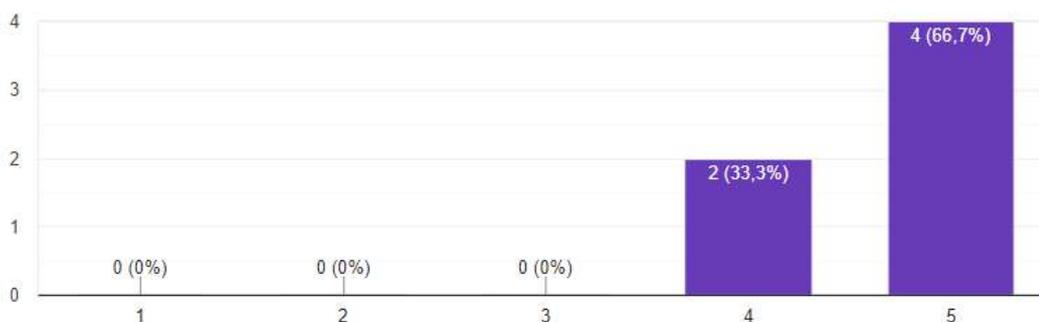


Figura 12. Nível de clareza na interpretação dos gráficos e visualizações dos dados.

O quanto você acredita que os insights obtidos através dos dashboards podem apoiar a tomada de decisões estratégicas no âmbito dos cursos de tecnologia?

 Copiar

6 respostas

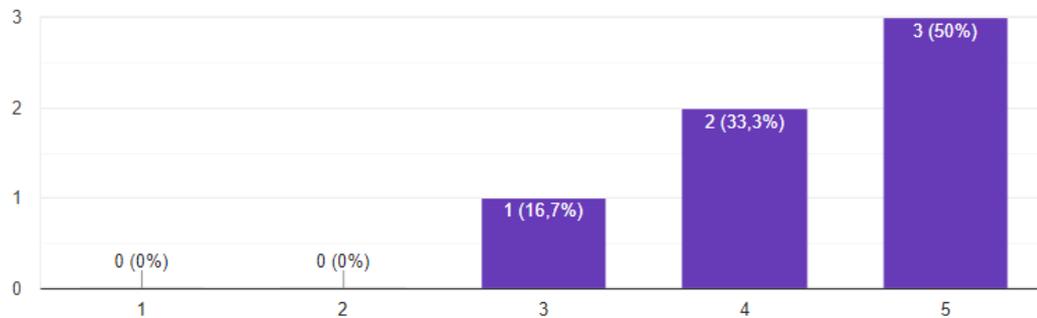


Figura 13. Nível de confiança nos *insights* obtidos através dos *dashboards* para apoiar a tomada de decisões estratégicas nos cursos de tecnologia da informação.

O quanto obteve de insights ou descobertas novas ao usar o dashboard?

 Copiar

6 respostas

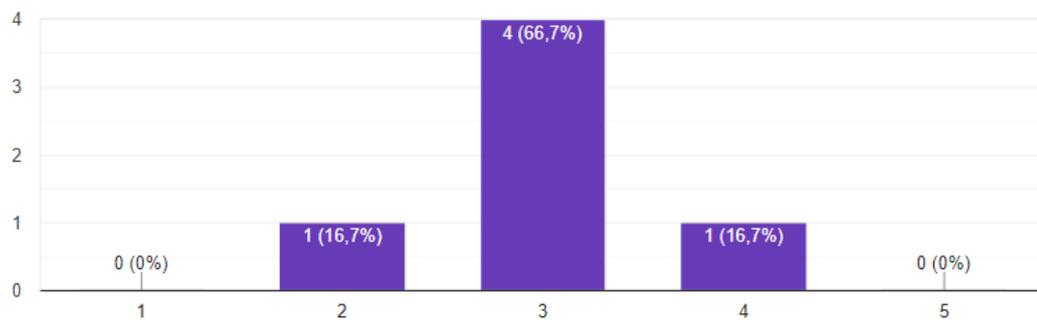


Figura 14. Nível de novos *insights* ou descobertas adquiridos ao usar o *dashbo-ard*.

Qual é o seu nível de satisfação geral com o dashboard?

 Copiar

6 respostas

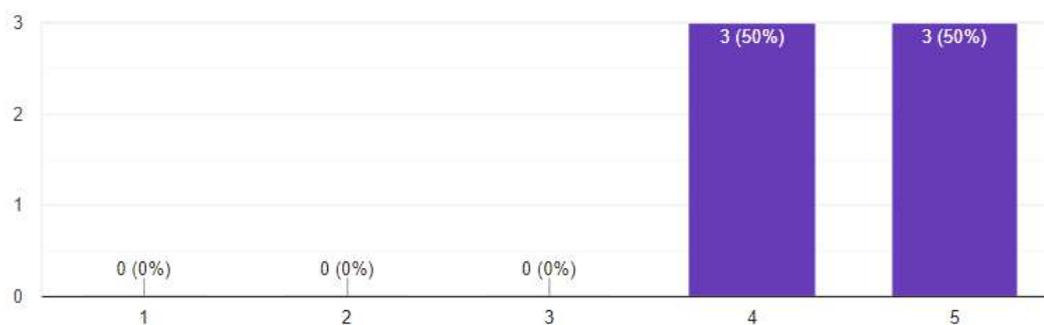


Figura 15. Nível de satisfação geral com o *dashboard*.

O quanto você consideraria a adoção desses dashboards como uma prática contínua na gestão dos cursos?

 Copiar

6 respostas

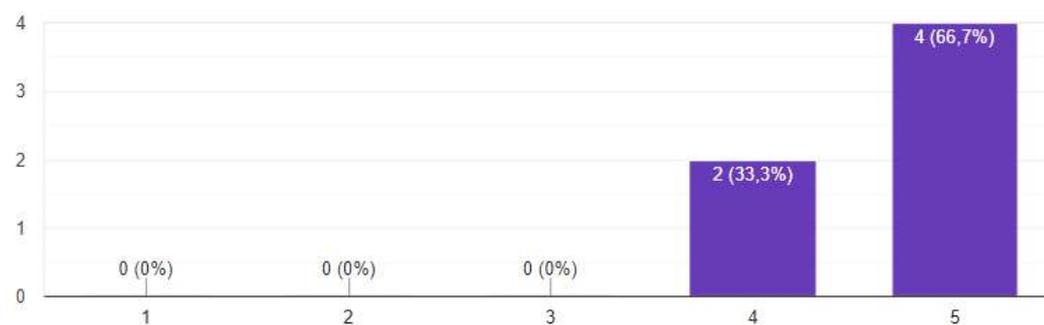


Figura 16. Grau de consideração para a adoção contínua dos *dashboards* na gestão dos cursos.

O quanto de conhecimento você tinha das informações e métricas mostradas?



6 respostas

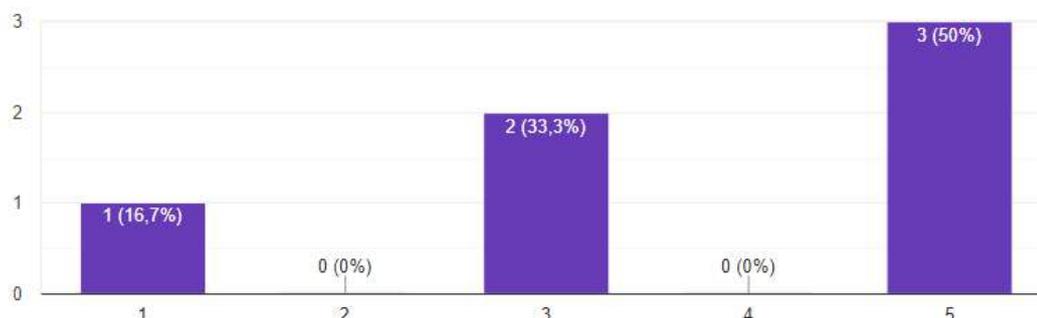


Figura 17. Nível de conhecimento prévio sobre as informações e métricas mostradas pelo dashboard.

Os feedbacks coletados indicaram que a navegação no *dashboard* foi intuitiva e que os gráficos e visualizações facilitaram a compreensão dos dados apresentados. A maioria dos entrevistados expressou um alto nível de satisfação geral com a ferramenta, reconhecendo seu potencial para melhorar o processo de gestão acadêmica. Acreditamos que os *dashboards* poderiam ser integrados ao processo de gestão dos cursos, oferecendo uma ferramenta poderosa para a tomada de decisões estratégicas e o acompanhamento do desempenho acadêmico. Os resultados deste estudo podem orientar melhorias no ensino no IFPB-CG, como ações para aumentar a frequência dos alunos e adaptações metodológicas específicas para cada curso e/ou disciplinas. Além disso, a utilização de *dashboards* e visualizações gráficas, conforme recomendada por Knaflic (2015) em *Storytelling com Dados*, mostrou-se essencial para uma análise precisa e para decisões mais assertivas sobre o desempenho acadêmico.

6. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo principal construir um *dashboards* do desempenho acadêmico dos alunos dos cursos técnicos e superiores da área de informática do IFPB referente ao período de 2018 a 2023, campus Campina Grande.

Os dados considerados no estudo envolviam as notas de avaliação, o método de cálculo e a frequência nas disciplinas. Os resultados encontrados indicaram que o método de cálculo de nota tem um impacto significativo no desempenho final dos alunos, especialmente nos cursos subsequentes. Além disso, verificou-se que a frequência dos alunos tem uma correlação positiva com o desempenho acadêmico, destacando a importância da presença constante em sala de aula para o sucesso acadêmico.

Entretanto, encontramos diversas dificuldades ao longo do desenvolvimento deste trabalho. A acessibilidade aos dados foi um dos principais desafios, sendo difícil e demorado conseguir as informações necessárias, o que resultou em uma redução do escopo inicial de dados. Outra dificuldade foi decorrente dos dados coletados estarem não estarem em formato de planilha, mas em PDF. A variabilidade na forma como os professores realizavam suas avaliações, sem um modelo padronizado, exigiu um esforço adicional

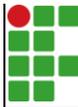
para entender e categorizar as informações. Também enfrentamos desafios ao decidir qual documento seria utilizado como base para a análise, considerando a necessidade de definir um escopo adequado entre os vários relatórios disponíveis.

Para trabalhos futuros, sugerimos a alimentação contínua do painel interativo com dados acadêmicos adicionais, como nome do professor, idade, gênero e período letivo, e o estudo de novos tipos de relatórios para permitir análises mais precisas, diversificadas e assertivas no contexto do IFPB-CG e até mesmo outros campi. Para garantir a sustentabilidade e a eficácia da ferramenta, é fundamental avaliar seu uso a longo prazo, incluindo a implementação de atualizações automáticas de dados via API do SUAP e a exploração de outras ferramentas como Power BI e Tableau.

Referências

- Costa, E. and et al. (2012). Mineração de dados educacionais: conceitos, técnicas, ferramentas e aplicações. *Jornada de Atualização em Informática na Educação*, 1(1):1–29.
- de Campos, A. (2023). Singular: método gamificado para personalização de experiências de aprendizagem suportado por análise de dados educacionais. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco.
- de Fátima Barbosa Parisi, B. (2020). Painel de gestão acadêmica dos cursos de graduação do instituto federal de educação, ciência e tecnologia de sergipe: uma proposta de power bi como ferramenta gerencial. Dissertação de mestrado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe.
- Hansen, L. A. (2022). Análise visual de dados educacionais: um estudo de caso das disciplinas introdutórias de programação da unb. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília.
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (2013). *Sistema Unificado de Administração Pública (SUAP)*. Disponível em: <https://suap.ifrn.edu.br>. Acesso em: 10 ago. 2024.
- Kabakchieva, D. (2015). Business intelligence systems for analyzing university students data. *Cybernetics and Information Technologies*, 15(1):104–115.
- Lemes, T. D. C., de Souza Dias, M. O., and de Oliveira, T. (2023). Análise do uso de dashboard como ferramenta de apoio a tomada de decisão em instituições de ensino: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 21(1):281–290.
- Lopes, M. R. (2023). Transformando dados em informações: a ferramenta power bi e a elaboração de dashboard sobre o corpo discente da fcte–faculdade de ciências, tecnologia e educação da unesp, câmpus de ourinhos. In *Congresso dos Profissionais das Universidades Estaduais de São Paulo*, pages e023186–e023186.
- Luckesi, C. C. (2011). *Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico*. Cortez, São Paulo, 22 edition.
- Maschio, P. and et al. (2018). Um panorama acerca da mineração de dados educacionais no brasil. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, page 1936.

- Silva, L. A. and Silva, L. (2014). Fundamentos de mineração de dados educacionais. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, page 568. SBC.
- Zins, C. (2007). Conceptual approaches for defining 'data', 'information', and 'knowledge'. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(4):479–493.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Campina Grande - Código INEP: 25137409
	R. Tranquílino Coelho Lemos, 671, Dinamérica, CEP 58432-300, Campina Grande (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0003-37 - Telefone: (83) 2102.6200

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Versão Final do TCC

Assunto:	Versão Final do TCC
Assinado por:	Jonatas Duarte
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jonatas da Silva Duarte, ALUNO (201911250024) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO - CAMPINA GRANDE**, em 07/10/2024 18:54:17.

Este documento foi armazenado no SUAP em 07/10/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1269817

Código de Autenticação: 031187576a

