



FACULDADE DE TECNOLOGIA, CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO

Graduação

GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

Sistema de visualização de dados escolares para instituições de ensino

Thales Vinicius Secarechio
Vinicius Marangoni Taglieri

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Viola Pizzoleto

RESUMO

A gestão de instituições educacionais é complexa devido à estrutura descentralizada e à natureza multifacetada dos dados, o que impõe desafios significativos à coleta, organização e, sobretudo, à análise eficaz das informações. Neste cenário, a visualização de dados emerge como um fator crítico para a tomada de decisões estratégicas e para a melhoria da eficiência operacional. Este trabalho propõe o desenvolvimento e a implementação de uma solução de *Business Intelligence (BI)* com o objetivo de otimizar a visualização e o monitoramento de dados acadêmicos e operacionais em ambientes escolares. A pesquisa adota uma abordagem de método misto, combinando aspectos qualitativos, essenciais para incorporar as percepções e necessidades dos gestores educacionais, com métodos quantitativos, focados na análise de dados numéricos acadêmicos. A solução técnica foi implementada por meio da plataforma *Power BI*, utilizando o *Power Query* para aplicação de técnicas de Extração, Transformação e Carga (*ETL*) e unificação das fontes de dados heterogêneas. A modelagem do tratamento dos dados priorizou a aplicação de técnicas de *Data Storytelling* para garantir que as *interfaces* visuais fossem intuitivas, claras e possuíssem uma narrativa analítica coerente. Os resultados demonstram a viabilidade e a ampla aplicabilidade do projeto, adaptável a diversos contextos educacionais, abrangendo desde o ensino infanto-juvenil até o ensino superior. A implementação resultou na entrega de *dashboards* centralizados e interativos que promovem clareza livre de ambiguidades, fornecendo à gestão escolar uma ferramenta robusta para o acompanhamento e a análise de dados unificados. Conclui-se que o sistema desenvolvido é uma implementação necessária e eficaz para transformar dados brutos em inteligência acionável, elevando o nível de organização e análise estratégica da instituição.

Palavras-chave: visualização de dados; transformação de dados; instituição educacional; *Power BI*; *dashboard*; *ETL*.

ABSTRACT

The management of educational institutions is complex due to the decentralized structure and the multifaceted nature of data, which poses significant challenges to data collection, organization and, above all, effective information analysis. In this context, data visualization emerges as a critical factor for strategic decision-making and for improving operational efficiency. This work proposes the development and implementation of a Business Intelligence (BI) solution with the objective of optimizing the visualization and monitoring of academic and operational data in school environments. The research adopts a mixed-methods approach, combining qualitative aspects, which are essential to incorporate the perceptions and needs of educational managers, with quantitative methods, focused on the analysis of numerical academic data. The technical solution was implemented using the Power BI platform, with Power Query employed to apply Extract, Transform, and Load (ETL) techniques and unify heterogeneous data sources. The data processing model prioritized the application of Data Storytelling techniques to ensure that the visual interfaces were intuitive, clear, and supported by a coherent analytical narrative. The results demonstrate the viability and broad applicability of the project, which may be adapted to different educational contexts, ranging from early childhood education to higher education. The implementation resulted in the delivery of centralized and interactive dashboards that promote clarity free from ambiguities, providing school management with a robust tool for monitoring and analyzing unified data. It is concluded that the developed system is a necessary and effective implementation for transforming raw data into actionable intelligence, raising the level of organization and strategic analysis of the institution.

Keywords: data visualization; data transformation; educational institution; Power BI; dashboard; ETL.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto da educação e dos dados escolares no Brasil

A educação é um elemento fundamental no desenvolvimento das sociedades, porém a qualidade educacional no Brasil enfrenta desafios significativos na gestão de dados escolares. Segundo o Censo Escolar 2023, o Brasil possui aproximadamente 178,5 mil escolas de educação básica, distribuídas entre redes privada, municipal e federal, atendendo cerca de 47,3 milhões de estudantes. Essa estrutura complexa e descentralizada amplia os desafios na coleta, organização e análise de dados educacionais.

1.2 Problemas dos sistemas atuais e fragmentação de dados

Apesar da existência de sistemas de gestão escolares no Brasil, muitos deles apresentam perspectivas obsoletas. Um estudo realizado pelo Tribunal de Contas do Distrito Federal (TCDF) em 2018 identificou que 79% dos computadores nas escolas públicas têm mais de 10 anos de uso, comprometendo não apenas a qualidade de aprendizagem dos alunos, mas também os processos administrativos.

Os sistemas de informação utilizados por muitas secretarias de educação apresentam limitações críticas. A Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEEDF), por exemplo, reconhece em sua Estratégia de Transformação Digital que seu parque tecnológico "não acompanhou as inovações dos últimos anos" devido à "ausência de ações consistentes em infraestrutura tecnológica e plataformas educacionais", resultando em um "cenário heterogêneo" com "soluções individualizadas" (DISTRITO FEDERAL, 2025, p. 6). Adicionalmente, a instituição enfrenta desafios de interoperabilidade causados pela "coexistência de sistemas legados e da ausência de padrões consistentes para integração" (DISTRITO FEDERAL, 2025, p. 12)

Essa fragmentação de dados afeta a forma como os dados educacionais são relatados. Como parte das instituições de ensino, ainda utilizam relatórios baseados em planilhas eletrônicas ou documentos impressos, que dificultam a visualização rápida de tendências, padrões de desempenho e indicadores críticos para gestão. Nesse contexto, a aplicação de práticas de *Business*

Intelligence (BI) surge como uma abordagem estratégica para transformar dados educacionais dispersos.

De acordo com SILVA e MORAIS (2024, s.p) *Business Intelligence* refere-se ao conjunto de tecnologias, processos e metodologias para coletar, integrar, analisar e visualizar dados, facilitando a tomada de decisão orientada por dados concretos. Na educação, a implementação de *BI* permite que instituições de ensino convertam o volume de informações acadêmicas em indicadores visuais compreensíveis, aprimorando a gestão institucional.

Um exemplo prático dessa transformação digital foi a utilização do *BI* para monitorar o engajamento dos alunos. Abordado no trabalho de Júnior et al. (2024), a instituição foi capaz de identificar padrões de comportamento que precedem o abandono dos cursos. Com base nessas informações, foram desenvolvidas intervenções específicas, como tutoriais personalizadas e reforço no acompanhamento dos alunos em risco, o que levou a uma redução de 20% na taxa de evasão no período de um ano.

A solução proposta tem como foco a visualização integrada de dados escolares em ambiente *web*, aplicável a instituições de pequeno e médio porte que necessitam consolidar informações de múltiplas bases de dados. Por meio de uma ferramenta de *BI*, através do avanço tecnológico que permite filtrar esses dados da melhor maneira possível e auxilia na organização e compreensão do ambiente escolar. Conforme Laurentiz (2019, p. 3),

A visualização de dados é uma representação gráfica que transmite ideias complexas, com grande quantidade de informações, de forma clara, precisa e eficiente. Um dos grandes desafios para a visualização de dados é o aumento da quantidade de informação disponível, o que pode gerar alguns problemas na análise e compreensão desses dados.

1.3 Importância de BI e visualização de dados na educação

Nesse cenário, uma solução de visualização de dados acadêmicos contribui para a tomada de decisão, permitindo a unificação de diversas informações e proporcionando uma simples visualização e interação. Tais mecanismos tornam-se fundamentais à medida que possibilitam aos gestores identificar padrões e verificar a eficácia dos métodos aplicados.

Em contrapartida, a desorganização dos dados e a falta de infraestrutura tecnológica dificultam a percepção de informações relevantes, como por exemplo, a comparação do rendimento atual da instituição ao longo dos anos, a identificação de possíveis causas de evasão associada ao desempenho dos alunos. Para tanto, quais implementações são necessárias para melhorar a visualização de dados escolares de uma instituição de ensino?

1.4 Objetivo geral e objetivos específicos

Para contribuir na solução dos problemas apresentados, é de importância ter os seguintes objetivos específicos: Analisar o cenário atual de ferramentas e métodos de visualizações de dados educacionais utilizados pelas instituições de ensino; Elaborar uma solução de visualização de dados que atenda as demandas do corpo escolar; Implementar mecanismos gráficos de interação para tornar mais dinâmica a análise dos indicadores escolares; Desenvolver a função de indicativos visuais quando dados apresentarem inconsistências, lacunas ou informações que precisem de atenção imediata e, por fim, elaborar a funcionalidade de exportação de relatórios em formato adequado para plataformas digitais.

1.5 Relevância do estudo

Este trabalho apresenta relevância no meio educacional, tendo em vista que as instituições de ensino possuem uma vasta quantidade de dados acadêmicos e a assimilação das informações se torna possível através de uma solução de *dashboards* interativos com base de dados unificada que permite a exportação de relatórios automatizados e análises comparativas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 *Business Intelligence* e ETL

O conceito de *Business Intelligence (BI)* constitui uma das bases fundamentais para compreender a importância dos *dashboards* em ambientes corporativos e educacionais. Silva e Morais (2024) afirmam que *BI* é um conjunto de estratégias, processos, tecnologias e ferramentas que permite às

empresas coletar, analisar e transformar dados em informações valiosas para a tomada de decisões. A principal contribuição do *BI* reside em fornecer uma visão clara e precisa do desempenho organizacional, ajudando as instituições a identificar oportunidades de melhoria, otimizar processos e reduzir riscos.

O *BI* funciona em um fluxo contínuo estruturado em quatro etapas principais: coleta de dados de múltiplas fontes, análise de dados através de algoritmos, visualização dos resultados em *dashboards* e tomada de decisão baseada em fatos concretos. No contexto educacional, o *BI* assume relevância particular. Conforme Silva (2024, p. 13) argumenta, o Censo Escolar é a principal fonte de informações sobre educação, e que ela é uma ferramenta crucial para o desenvolvimento de políticas públicas. Entretanto, a forma como esses dados são disponibilizados é trabalhosa e ineficiente, exigindo filtragens manuais por parte dos usuários.

Como parte do processo de manipulação de dados é necessário realizar a prática de *ETL*, do inglês *extract, transform e load*, que significa extrair, transformar e carregar, estrutura-se em três etapas: coleta de dados de múltiplas fontes para uma área de preparação, transformação dos dados, onde ocorre a limpeza de dados, conversão de tipos de dados, aplicação de regras de negócio, e na última etapa a movimentação dos dados transformados para o sistema de destino. Esse processo é particularmente importante em contextos educacionais, onde dados podem estar em formatos heterogêneos (planilhas Excel, sistemas legados, arquivos CSV) e precisam ser normalizados para garantir consistência e confiabilidade na análise.

2.2 Visualização de dados e princípios de Tufte

A visualização de dados, conforme definição do Tableau *Software* (2022), consiste na representação gráfica de informações através de elementos visuais como diagramas, gráficos e mapas, permitindo uma forma acessível de ver e entender exceções, tendências e padrões nos dados. Adão (2024, p. 14) ainda complementa que a visualização de dados no contexto educacional é importante, entretanto com o crescimento de dados a compreensão deles se torna desafiadora sem a aplicação de processos eficientes de visualização e análise, onde a coleta, tratamento e visualização eficaz desses dados são essenciais para administrar escolas.

Além de definições práticas, a visualização de dados fundamenta-se em princípios científicos consolidados. Edward Tufte, especialista em *design* de informação e leitura visual da Universidade de Yale, em seu livro *A Representação Visual de Informação Quantitativa* propõe seis princípios fundamentais para a visualização analítica de dados quantitativos: comparações, causalidade, análise multivariada, integração de evidências, documentação e conteúdo. Tufte enfatiza ainda que o propósito principal da visualização é remover desordem, desconstruir conceitos complexos, transmitir conceitos de forma simples e evitar distorção. Essa fundamentação teórica distingue entre visualizações meramente estéticas e visualizações que efetivamente comunicam percepção de dados.

2.3 Power BI e storytelling com dados

Ribeiro e Uzun (2023, p. 2) demonstram como o *Power BI* se mostra eficiente em demonstrar informações quando bem organizado. Explicam que no contexto de análise de dados para tomadas de decisões estratégicas e alcançar metas o *Power BI* se destaca como uma das tecnologias mais acessíveis. Ribeiro e Uzun (2023) ainda complementam com uma técnica chamada *Storytelling*, onde concluem que um painel elaborado é capaz de transmitir informações de forma mais clara e objetiva, possibilitando um melhor entendimento da história dos dados. Seguindo esta técnica é possível se livrar da dificuldade dos usuários em filtrar e acompanhar os dados presentes.

De acordo com Knaflic (2018) em seu livro *Storytelling com Dados*, a visualização de dados não se inicia na visualização de dados, mas sim em seu contexto da necessidade de se comunicar. Dessa forma se reflete sobre três conceitos chaves para seu desenvolvimento inicial: Quem, o quê e como. Sendo "Quem" o público alvo, "O quê" é o ponto chave sobre como se comunicar de forma relevante para seu público e com clareza, e "Como" após articular com clareza quem é o público alvo e o que se precisa que eles saibam ou façam pensar de qual forma apresentar esses dados. Este trabalho teve como alvo as escolas, especificamente a secretária, diretores, professores e coordenadores, com o ponto de clarear seus dados relevantes para uma filtragem de pesquisa através de gráficos interativos e um *layout* amigável.

2.4 Princípios de UX em dashboards

Porém, a organização eficiente depende fundamentalmente de princípios de *UX* estabelecidos. Segundo o site Homem Máquina (2025), princípios essenciais incluem:

Relevância: apresentar apenas informações priorizadas de acordo com objetivos do usuário; Escaneabilidade: permitir que usuários encontrem rapidamente informações importantes através de varredura visual; Facilidade de descoberta: navegação intuitiva para encontrar *insights* desejados; Funcionalidade: oferecer ferramentas poderosas para manipulação de dados (filtros, comparações, análises); Personalização: adaptar visualizações às necessidades de diferentes grupos de usuários.

2.5 Trabalhos relacionados e lacunas identificadas

Conforme Lima (2023, p. 48) e Adão (2024, p. 55) concluem, graças aos gráficos interativos criados pelos *dashboards* é capaz de fornecer informações relevantes para a gestão acadêmica e realizar consultas de forma dinâmica, onde foi proporcionado uma visão mais clara sobre os dados. Filtros permitiram uma extração de dados específicos oferecendo um meio poderoso para a tomada de decisões. Silva (2024, p. 51) ainda foi capaz de promover *interfaces* mais amigáveis e fáceis de serem utilizadas e a capacidade de realizar consultas por meio dos filtros para análises e para busca de dados eficientes.

Apesar da propagação de trabalhos sobre *dashboards* educacionais, existe uma lacuna significativa na literatura que justifica a contribuição de novos estudos nesta área. Silva (2024) focou em melhorar o Censo Escolar em escala nacional, confrontando-se com limitações de infraestrutura para armazenar volumes massivos de dados relativos a todas as escolas do Brasil. Adão (2024) enfrentou desafios similares ao propor um sistema de escala nacional, igualmente limitado pela infraestrutura necessária para suportar visualizações complexas de dados educacionais em larga escala.

Diferentemente dos trabalhos citados de Silva (2024) e Adão (2024) que obtiveram limitações de dados devido aos desafios de escalabilidade de proporções em nível nacional, este estudo se concentra e propõe-se em uma aplicação específica de unidades de ensino singulares, caracterizando-se por um estudo de caso, permitindo assim um foco mais aprofundado na composição de dados a serem trabalhados.

Lima (2023, p. 12 e p. 48) ofereceu uma perspectiva complementar focada em apoiar a gestão acadêmica através de métricas de desempenho dos estudantes, demonstrando como *dashboards* interativos aprimoram a comunicação estratégica, melhoram a *performance* organizacional, amplia a percepção de problemas e facilitam a tomada de decisões através de gráficos interativos e filtros dinâmicos.

Contrastando esses trabalhos anteriores, o presente trabalho identifica as seguintes lacunas: Falta de integração explícita entre princípios *BI* tradicionais e contexto educacional; Ausência de análise profunda sobre *UX/UI design* em *dashboards* educacionais; Limitada discussão sobre modelagem de dados específica para instituições de ensino; Negligência do processo *ETL* como componente crítico para qualidade de dados.

Conforme descrito anteriormente, a quantidade de dados não constituirá um problema de escalabilidade comparável aos trabalhos de Silva (2024) e Adão (2024), visto que se trata de instituições singulares. Entretanto, seguindo a observação de Lima (2023, p. 48), as restrições de dados - particularmente a confidencialidade e sensibilidade das informações educacionais - permanece uma limitação significativa. Muitas informações sobre alunos, professores e desempenho acadêmico são restritas e confidenciais, exigindo implementação de controles de acesso, governança de dados e conformidade com regulamentações de proteção de dados.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa e caracterização de estudo de caso

O presente trabalho caracteriza-se como mista, qualitativa e quantitativa. Esta escolha justifica-se pela necessidade de integrar dados numéricos coletados sobre frequência de alunos, notas, e desempenho acadêmico relacionados da mesma forma que engloba percepções dos gestores educacionais sobre a utilidade da ferramenta e análise descritiva das transformações de dados necessárias após implementação do *dashboard*.

O estudo é classificado como aplicado e descritivo com elementos exploratórios. Diferencia-se de pesquisa básica por gerar conhecimentos para

aplicações práticas específicas e caracteriza a utilização atual de gestão de dados além de explorar as possibilidades de visualização interativa para suportar tomadas de decisão.

3.2 Contexto e instituição analisada

Este trabalho caracteriza-se como um estudo de caso único realizado na Faculdade de Tecnologia, Ciência e Educação (FATECE), campus Pirassununga, no período de agosto a dezembro de 2025, selecionada devido ao acesso facilitado aos dados institucionais, proporcionado pela colaboração da coordenação do curso e do professor orientador. Além disso, a instituição apresenta potencial para a replicação do modelo em outras instituições dado pelo caráter universal dos dados utilizados: matrículas, notas e frequência são componentes comuns a qualquer instituição educacional, independentemente do nível ou natureza. O modelo relacional e a estrutura de *dashboards* propostos, portanto, mostram-se independentes das regras de negócio específicas de cada instituição, necessitando apenas de adaptações no processo *ETL* para padronização dos dados de entrada. Esta característica permite que a solução seja facilmente replicada em outros contextos educacionais, conferindo ao trabalho relevância e aplicabilidade ampliada.

3.3 Coleta e tipos de dados utilizados

Anteriormente ao início da coleta de dados, foram realizadas reuniões com a coordenação acadêmica e a orientação do trabalho para alinhamento de escopo, riscos, responsabilidades e políticas de privacidade, levando em consideração a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), Lei nº 13.709 de 14 de agosto de 2018, que estabelece diretrizes para coleta, processamento e armazenamento de dados pessoais no Brasil. Tendo em vista a natureza sensível dos dados educacionais coletados, este estudo optou pelo uso de dados fictícios em todas as fases da análise e apresentação de resultados. Após as reuniões de alinhamento a coleta de dados obteve os seguintes tipos dados:

Alunos: Nome, Endereço, E-mail, Telefone, Data de Nascimento, Gênero, Curso, Modalidade, Situação (Ativo/Inativo) e Ano de Referência;

Professores: Nome, Endereço, E-mail, Telefone, Data de Nascimento, Gênero, Situação (Ativo/Inativo), Ano de Referência;

Disciplinas: Nome, Professor, Carga Horária, Curso, Modalidade, Ano de Referência;

Cursos: Nome, Coordenador, Ano de Referência;

Desempenho: Aluno, Disciplina, Professor, Ano de Referência, Nota Final, Frequência.

3.4 Processo ETL e modelagem de dados

Na sequência, foi realizada a conexão entre o *Power BI* e as planilhas Excel com os dados coletados utilizando o *Power Query Editor*, módulo nativo do *Power BI* responsável pela preparação e transformação de dados, utilizando a linguagem M para registrar automaticamente cada etapa de transformação aplicada, permitindo identificar e reproduzir o processo de maneira simplificada. Nesta etapa, foram identificadas as tabelas de origem e estabelecidas as conexões necessárias entre elas.

A fase de transformação consistiu em práticas de *ETL*. Resultado obtido através da remoção de linhas e colunas vazias ou irrelevantes, promoção da primeira linha, como cabeçalho de colunas, pivotação e despivotação de colunas para adequação ao modelo relacional, padronização de nomenclaturas (campos de texto, códigos e identificadores), definição de tipagem de dados (Texto, Número Inteiro, Número Decimal, Data, Hora), remoção de registros duplicados e tratamento de valores nulos e ausentes.

Para garantir a sincronização da base de dados nos *dashboards*, foi implementado um fluxo automatizado utilizando o Microsoft *Power Automate*, uma plataforma de automação de fluxos de trabalho integrada ao ecossistema Microsoft que permite a criação de processos automatizados sem necessidade de codificação complexa, através de um botão integrado na *interface Power BI*, acionado pelos gestores educacionais conforme necessário. Do mesmo modo implementa a exportação automática de relatórios em formato *PDF*, atendendo às necessidades institucionais de documentação formal e apresentações executivas. Os relatórios são exportados preservando a formatação original do *dashboard*, com visualizações interativas convertidas em imagens de alta

qualidade, sendo salvos automaticamente em repositório institucional localizado na nuvem.

A *interface* visual do *dashboard* foi projetada com foco em clareza e usabilidade, com técnicas de diferenciação de elementos através de paleta de cores, tipografia, *grid* e espaçamento entre componentes a fim de otimizar a legibilidade e compreensão. A etapa seguiu com a criação de componentes visuais como *cards*, gráficos de linha, coluna e barra para visualização de dados, além de ícones descritivos obtidos através da plataforma Icons8 por possuir recursos visuais de ícones disponíveis nos formatos *PNG* e *SVG*. Essa flexibilidade permitiu selecionar ícones visualmente coerentes com a identidade visual do sistema, facilitando a identificação rápida de funcionalidades pelos usuários e contribuindo para melhorar a experiência de interação com o *dashboard*.

Os elementos visuais foram produzidos através da ferramenta Adobe Photoshop, exportados como imagens em formato *PNG* e importados para o *Power BI*, onde foram aplicados como imagens de fundo servindo como *templates* visuais que guiam o usuário através de padrões de leitura natural, da esquerda para direita, de cima para baixo.

A fim de manter uma separação semântica para melhor usabilidade, o *dashboard* foi organizado em páginas temáticas cada uma focada em um eixo analítico específico, a fim de promover a fluidez de análise e a interatividade do usuário final foram utilizados botões de navegação personalizados e filtros de segmentação.

As divisões semânticas ficaram definidas como:

Home: indicadores gerais de matrículas, professores, frequência, evasão;

Alunos: dados do estudante, notas, disciplinas e frequência;

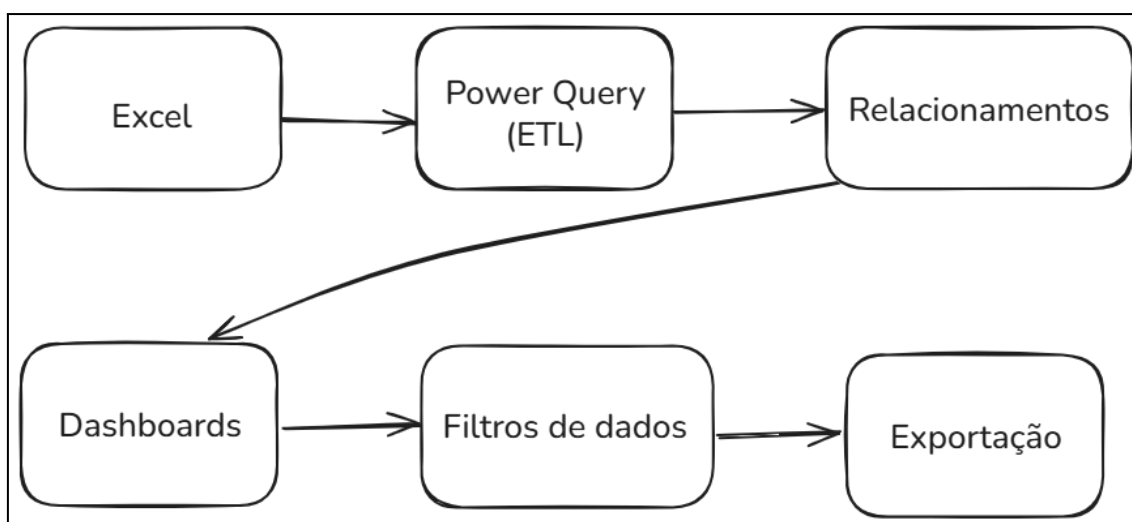
Professores: total de alunos, notas e frequências em disciplinas ministradas;

Disciplina: quantidade de alunos, frequência e notas por disciplina.

O fluxo metodológico completo pode ser representado pela Figura 1, seguindo uma abordagem *ETL* integrada. Inicialmente, os dados educacionais brutos são extraídos de fontes em Excel (representando o cenário de dados fragmentados e de sistemas legados). Em seguida, o *Power Query* realiza a transformação e limpeza dos dados, padronizando informações e eliminando inconsistências. Os dados processados são então estruturados através de

relacionamentos que conectam as entidades principais (Alunos, Professores, Disciplinas), formando um modelo de dados. Por fim, os *dashboards* interativos são alimentados por esse modelo e se transformam em uma visualização dinâmica através de filtros de dados, facilitando a compreensão e a exportação de relatórios em formatos apropriados.

Figura 1 - Fluxo metodológico do sistema



Fonte: Autor

3.5 Ferramentas e critérios de escolha

Como ferramenta de *BI* o Google *Data Studio* foi analisado sendo uma alternativa para implementação, porém descartado, visto que embora ofereça a vantagem de ser completamente gratuito, apresenta limitações críticas para o contexto educacional. A ferramenta exige conexão contínua com a internet, o que se torna problemático em instituições com conectividade intermitente, comprometendo a disponibilidade dos *dashboards* em períodos de instabilidade da rede. Adicionalmente, suas funcionalidades de *ETL* são limitadas, não tornando possível implementações avançadas.

O Tableau, *software* de análise e *business intelligence*, apresenta preços variáveis conforme a flutuação cambial do dólar, quantidade de licenças e tipo de licenciamento, disponibilizados sob consulta direta com a equipe de vendas (TABLEAU, 2025). A licença *Tableau Creator*, que permite criar, publicar e compartilhar painéis interativos, custa aproximadamente USD \$75 por usuário/mês em faturamento anual (TRANSFORMAÇÃO DIGITAL, 2025),

enquanto o *Power BI Pro* é oferecido a R\$ 80,20 por usuário/mês em pagamento anual (MICROSOFT, 2025), representando uma diferença de aproximadamente 5 vezes no custo mensal por usuário. Para instituições educacionais com múltiplos usuários, essa disparidade se amplia significativamente, tornando o Tableau economicamente impraticável para o cenário institucional analisado.

Levando em consideração as alternativas analisadas, o estudo adota como plataforma central o Microsoft *Power BI* que equilibra funcionalidade avançada com viabilidade prática, tendo sua disponibilidade em versão *Desktop* e *Online*, eliminando a dependência de conectividade contínua, juntamente com o *Power Query* para utilização de técnicas de *ETL* e com funcionalidades de unificação de fontes de dados, torna-se uma escolha que melhor atende às necessidades da solução.

Quanto aos requisitos de exportação e distribuição de relatórios, a funcionalidade de exportação de relatórios em *PDF* através do *Power Automate* exige a utilização de uma licença Microsoft *Power BI Premium*. Conforme especificado na documentação oficial da Microsoft, os pré-requisitos técnicos para esta capacidade inclui pelo menos um workspace no locatário do *Power BI* que conte com capacidade reservada, disponível nos *SKUs A1/EM1* até *A6/P3* (MICROSOFT, 2025). Essa configuração possibilita a automação completa da distribuição de relatórios, viabilizando a entrega periódica de informações às partes interessadas sem necessidade de intervenção manual.

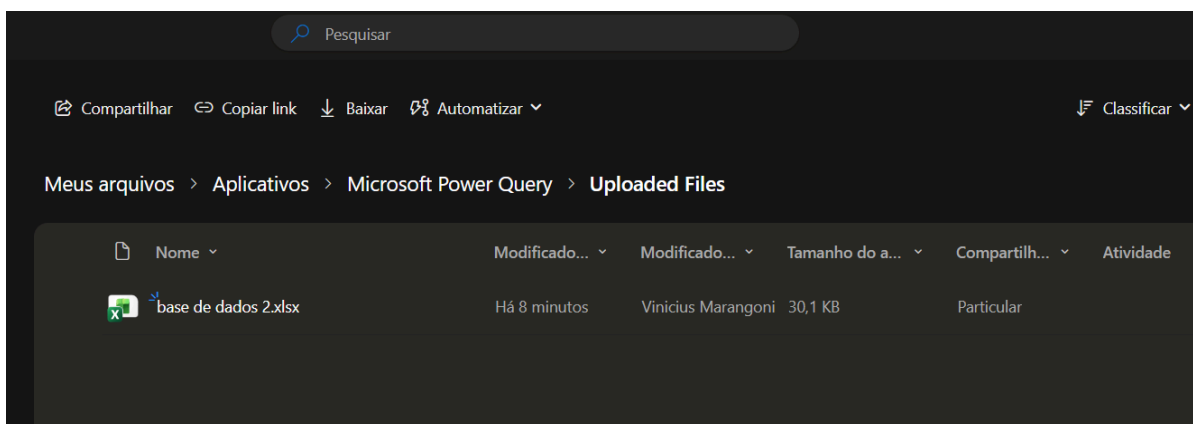
4 RESULTADO

4.1 Arquitetura da solução

O projeto utiliza como base de dados um arquivo no formato *XLSX* (formato padrão do Microsoft Excel). Para assegurar a integridade e acessibilidade dos dados, o arquivo foi armazenado no Microsoft *OneDrive*, conforme ilustrado na Figura 2 a integração do *OneDrive Online* com a base de dados utilizada por este trabalho. Esta solução de armazenamento em nuvem apresenta alta compatibilidade com o Microsoft *Power BI*, além de possibilitar a

alteração e visualização simultânea por múltiplos usuários, unificando a base de dados, resultando na eliminação de cópias redundantes e inconsistências.

Figura 2 - Base de dados salva em Microsoft OneDrive

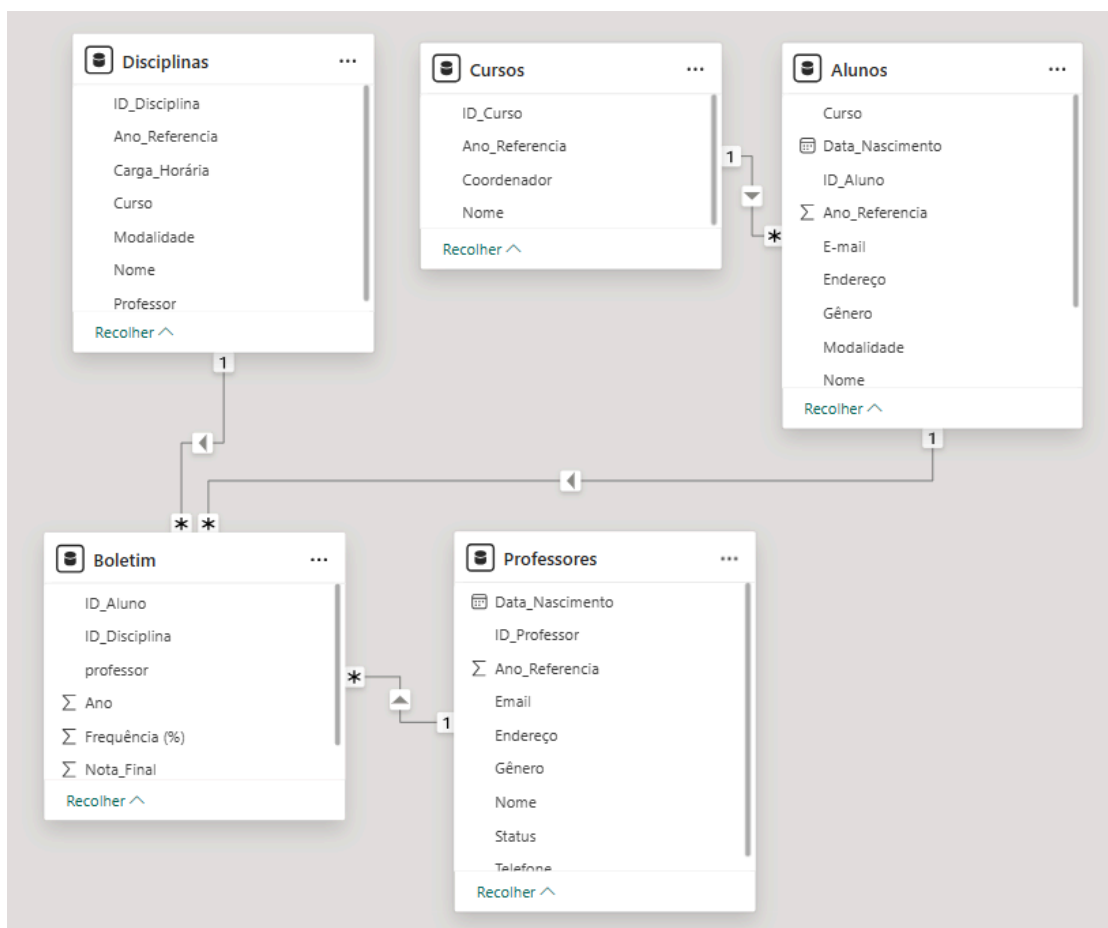


Fonte: Autor

A imagem 3 apresenta o modelo relacional desenvolvido por meio do Microsoft *Power Query* utilizando o conceito de entidade e relação, sendo que entidades representam um objeto do mundo real, designado por tabela e a relação descreve como duas ou mais entidades se conectam. Esse modelo foi estruturado com o objetivo de vincular todas as tabelas da base de dados em uma tabela central. Com a utilização dessa estrutura é possível executar consultas complexas sem comprometer *performance*, garantir integridade referencial dos dados e eliminar ambiguidade nas análises.

O modelo relacional desenvolvido utiliza cinco entidades principais: Disciplinas, Cursos, Alunos, Boletim e Professores. A arquitetura segue o esquema em estrela (*Star Schema*), onde a tabela Boletim funciona como tabela fato. Esta tabela central armazena os indicadores-chave (nota, frequência e ano) e se relaciona com as tabelas dimensionais (Alunos, Professores e Disciplinas).

Figura 3 - Modelo Relacional via Microsoft *Power Query*



Fonte: Autor

Durante a etapa de *ETL*, realizada no Microsoft *Power Query*, foram executadas operações de transformação de dados para garantir qualidade, consistência e integridade informacional.

Primeiramente, foram definidos os cabeçalhos e tipificações dos dados de cada coluna. Para a tabela *Alunos*, por exemplo, foram estabelecidos os seguintes tipos de dados: nome (texto), endereço (texto), e-mail (texto), telefone (texto), data de nascimento (data), gênero (texto), curso (número), modalidade (texto), status (texto) e ano referência (número). Este mesmo padrão de tipificação foi aplicado às demais tabelas do projeto: *Professores*, *Disciplinas*, *Cursos* e *Boletim*.

Na sequência, foram executadas operações de limpeza e padronização para remover inconsistências dos valores. Conforme ilustração 4, o valor "Reprovado por Falta" foi substituído para "Reprovado", visando unificar as legendas e facilitar a análise posterior dos dados. Este procedimento de

normalização foi aplicado a todos os campos necessários das tabelas, eliminando variações semânticas que comprometem a precisão das análises.

Figura 4 - Etapa de ETL (Extração e transformação de dados)

The screenshot shows a data transformation tool interface. The main window displays a table with 22 rows of student data. The columns are: ID_Aluno, Nome, Endereco, E-mail, Telefone, Data_Nascimento, Gênero, Curso, Modalidade, and Status. The data includes names like Diego Santos Silva, Henrique Oliveira, and Natália Lima, along with their respective contact information and enrollment details.

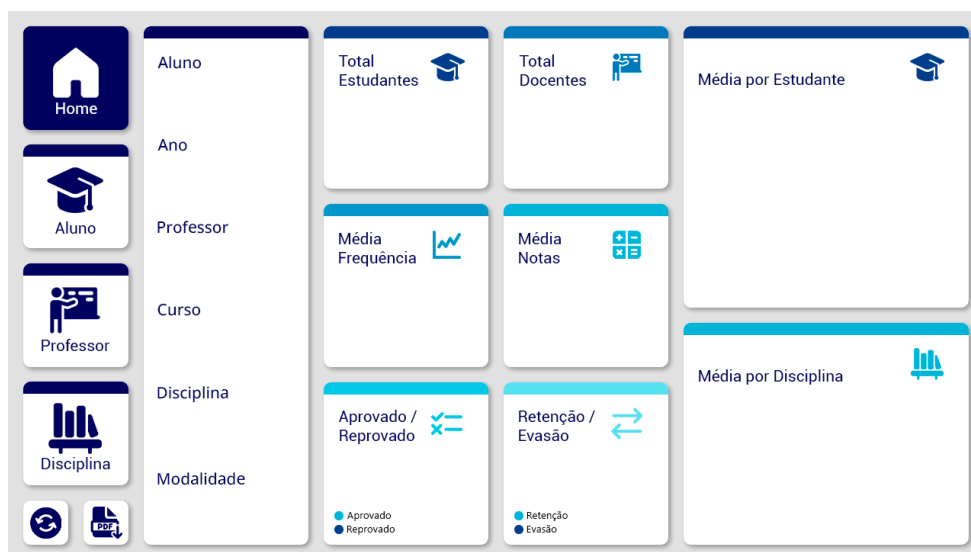
On the right side, there is a 'Configurações de coi' panel. It shows the 'Nome' property set to 'Alunos' and a list of 'Etapas aplicadas' (applied steps) including 'Fonte', 'Alunos_She...', 'Cabeçalhos...', 'Tipo Altera...', 'Valor Subst...', and 'Tipo Altera...'.

ID_Aluno	Nome	Endereco	E-mail	Telefone	Data_Nascimento	Gênero	Curso	Modalidade	Status
1	Diego Santos Silva	16572-698	diego.santos@email.com	(81) 99238-9701	07/10/1999	Masculino	7	Híbrida	Atn
2	Henrique Oliveira	98501-982	henrique.oliveira@email.com	(41) 97615-2964	26/12/2007	Masculino	5	Presencial	For
3	Henrique Oliveira	64948-773	henrique.oliveira@email.com	(19) 99565-6183	04/12/2000	Masculino	2	Híbrida	Atn
4	Natália Lima	98039-760	natália.lima@email.com	(51) 98491-6180	07/06/2006	Feminino	7	Presencial	Ina
5	Pedro Nascimento	37938-618	pedro.nascimento@email.com	(51) 93170-6718	18/11/2007	Masculino	7	Presencial	Atn
6	Ricardo Nascimento	49651-726	ricardo.nascimento@email.com	(27) 99666-1128	28/06/2005	Masculino	5	EAD	Atn
7	Daniela Souza	82512-259	daniela.souza@email.com	(51) 95616-4450	18/01/2006	Feminino	3	Presencial	Atn
8	Isabela Santos	22097-749	isabela.santos@email.com	(71) 95633-1722	15/01/1998	Feminino	3	Presencial	Atn
9	Tatiane Rocha	83519-109	tatiane.rocha@email.com	(21) 92232-3442	13/02/2004	Feminino	7	EAD	For
10	Marcelo Lima	15482-415	marcelo.lima@email.com	(61) 91653-6862	10/05/2000	Masculino	2	Híbrida	Atn
11	Camila Lima	41029-985	camila.lima@email.com	(31) 93900-7755	12/04/1998	Feminino	2	Híbrida	Atn
12	André Almeida	24168-491	andré.almeida@email.com	(11) 98711-4644	28/03/2000	Masculino	4	EAD	Atn
13	Lucas Costa	62227-436	lucas.costa@email.com	(51) 92137-5573	09/12/2001	Masculino	5	EAD	For
14	Rafael Rodrigues	33405-694	rafaelrodrigues@email.com	(51) 91626-2776	09/09/2004	Masculino	4	EAD	Atn
15	João Gomes	34914-360	joão.gomes@email.com	(11) 98144-1027	31/10/2003	Masculino	5	Híbrida	Atn
16	Carolina Carvalho	91678-421	carolina.carvalho@email.com	(27) 93041-5920	09/09/2003	Feminino	3	Híbrida	Ina
17	Julia Nascimento	26683-296	julia.nascimento@email.com	(71) 97211-3851	26/11/2004	Feminino	5	EAD	Ina
18	Carlos Pereira	37549-540	carlos.pereira@email.com	(19) 96279-8618	15/12/2002	Masculino	4	Híbrida	Atn
19	Fernanda Oliveira	47196-627	fernanda.oliveira@email.com	(27) 96491-2530	07/03/2007	Feminino	2	Híbrida	Atn
20	Bruno Silva	16057-350	bruno.silva@email.com	(81) 92793-8461	25/08/2002	Masculino	5	Presencial	Ina
21	Helena Lima	95990-804	helena.lima@email.com	(11) 92746-7965	15/06/2000	Feminino	2	Híbrida	For
22	Leonardo Ferreira	25906-567	leonardo.ferreira@email.com	(31) 98612-9702	08/04/2004	Masculino	5	EAD	Ina

Fonte: Autor

Para a criação da *interface* visual, foi utilizado o Adobe Photoshop como ferramenta de *design*. Esta abordagem é recomendada considerando que o Microsoft Power BI não é uma ferramenta especializada em *design* gráfico, mas sim em análise de dados. Assim, optou-se por desenvolver a camada visual em um *software* apropriado, reservando ao *Power BI* apenas a apresentação de visualizações de dados e componentes interativos. A imagem 5 apresenta a *interface* desenvolvida no Photoshop, antes da integração dos elementos do *Power BI*.

Figura 5 - Fundo de tela (Segmento Home)

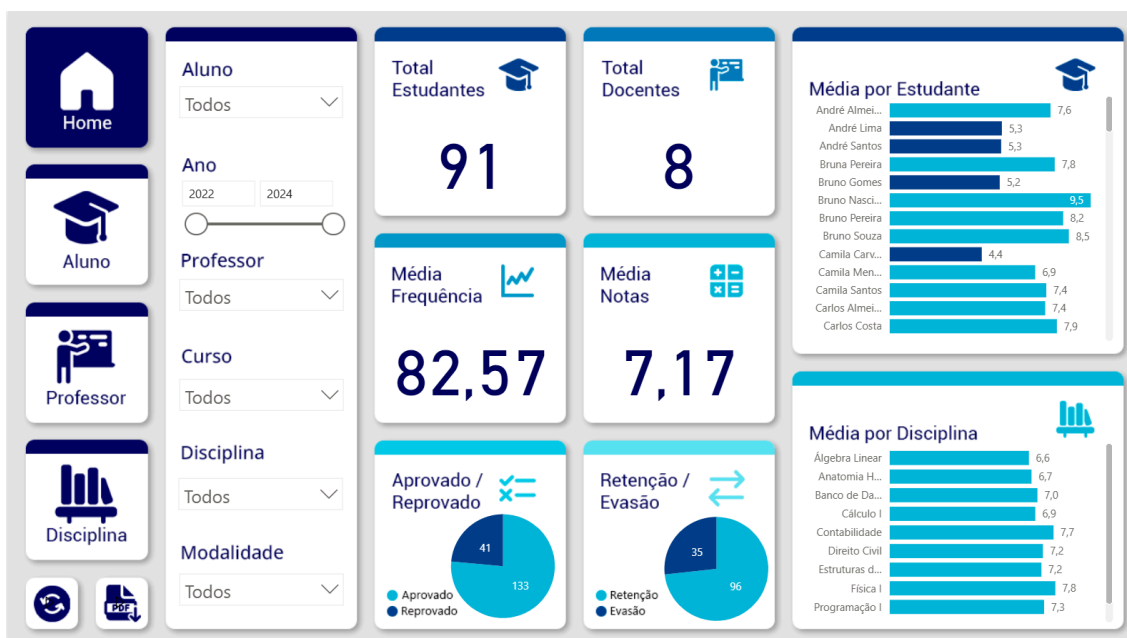


Fonte: Autor

4.2 Dashboards e páginas temáticas

A Figura 6 apresenta a tela principal (*Home*) do projeto, já alimentada pelos dados tratados previamente no Microsoft *Power Query*. A interface foi estruturada de forma modular, compreendendo os seguintes componentes:

Figura 6 - Tela Home



Fonte: Autor

Painel de Navegação: Localizado à esquerda da tela, oferece acesso às categorias principais do sistema através de abas temáticas: *Home* (tela inicial), *Aluno*, *Professor* e *Disciplina*. Cada aba direciona o usuário para *dashboards* específicos contendo análises segmentadas por cada entidade.

Figura 7 - Tela Navegação



Fonte: Autor

Componentes de Ação: Abaixo das abas de navegação encontram-se os botões funcionais para interação com os dados:

- Recarregar base de dados: permite a atualização dos dados do *Power BI* em tempo real a partir da planilha do *OneDrive*;
- Exportar relatório em *PDF*: possibilita a exportação dos dados visualizados e gráficos em formato *PDF* para uso externo.

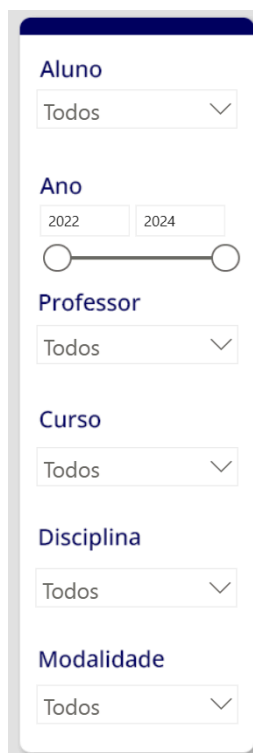
Figura 8 - Botões Recarregar/Exportar



Fonte: Autor

Painel de Filtros: Localizado ao lado direito do painel de navegação, apresenta campos de filtro dinâmicos extraídos automaticamente pelos dados oriundos das planilhas. Este painel permite que o usuário realize consultas específicas, refinando os dados exibidos nos gráficos de acordo com critérios selecionados.

Figura 9 - Painel Filtro



The image shows a vertical filter panel on a mobile device. It contains the following elements from top to bottom:

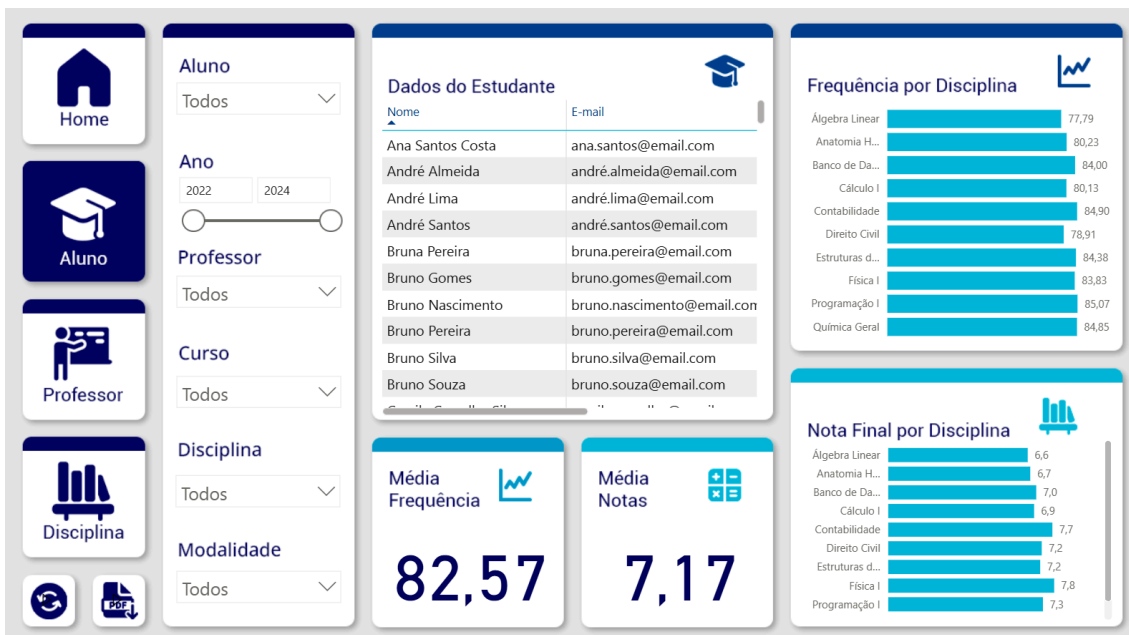
- Aluno:** A dropdown menu with the text "Todos" and a downward arrow.
- Ano:** A range selector with two input boxes containing "2022" and "2024", and a horizontal line with circular endpoints below them.
- Professor:** A dropdown menu with the text "Todos" and a downward arrow.
- Curso:** A dropdown menu with the text "Todos" and a downward arrow.
- Disciplina:** A dropdown menu with the text "Todos" and a downward arrow.
- Modalidade:** A dropdown menu with the text "Todos" and a downward arrow.

Fonte: Autor

Os gráficos foram estruturados semanticamente com base em índices e métricas relevantes, alimentados pelos dados transformados no *Power Query*. As visualizações são responsivas e modificam seu conteúdo dinamicamente conforme as interações com os filtros, alinhando-se às regras de negócio definidas para o projeto.

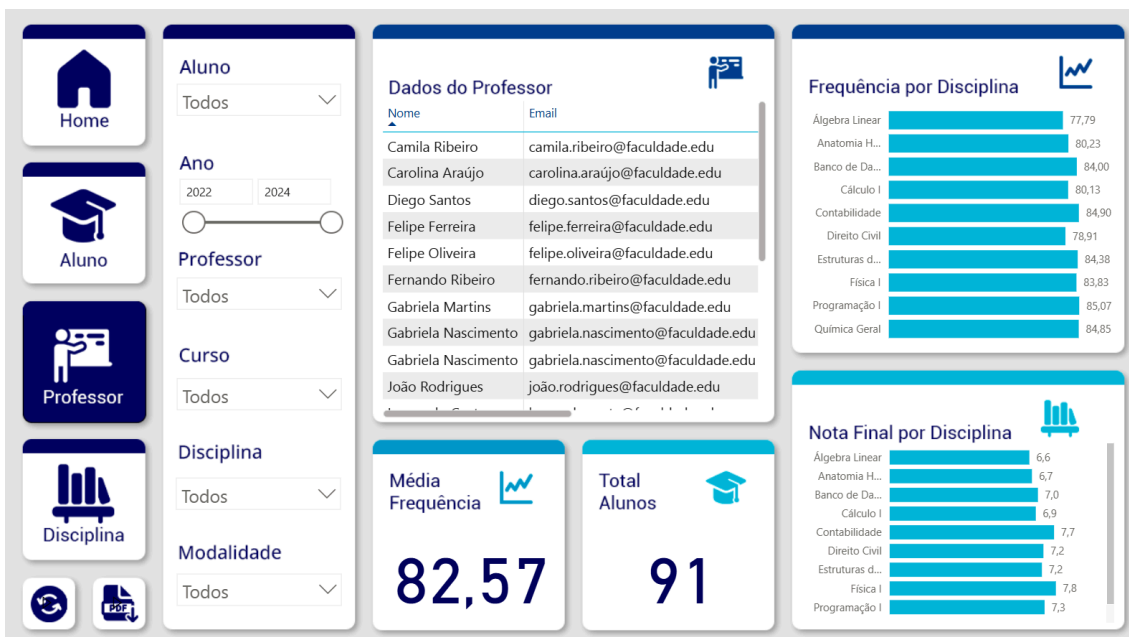
Seguindo a mesma metodologia de *design* e estrutura apresentada na ilustração 6, foram desenvolvidas três telas temáticas complementares seguindo as divisões semânticas descritas na seção de metodologia, sendo elas Alunos, Professores e Disciplina (Figuras 10, 11 e 12), cada uma especializada em domínios específicos de análise, a separação dos dados por domínio permitiu uma melhor organização das informações, evitando redundâncias e facilitando a manutenção do sistema. A separação semântica não apenas melhora a clareza da apresentação visual, mas também facilita consultas mais eficientes ao banco de dados e possibilita análises mais profundas dentro de cada domínio específico.

Figura 10 - Tela Aluno



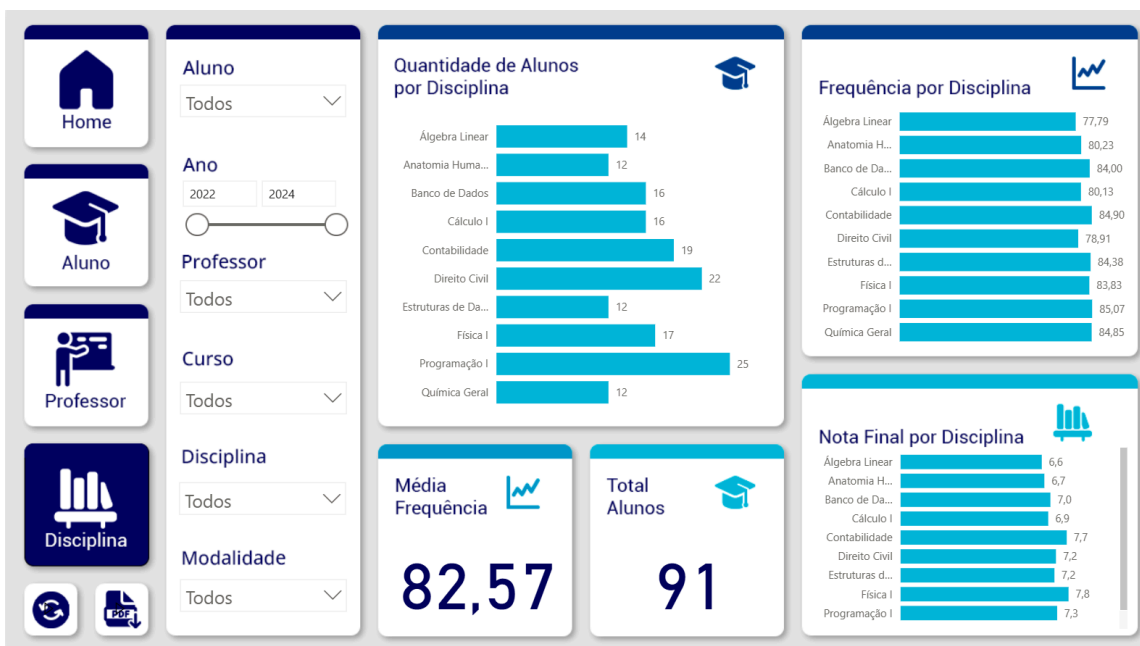
Fonte: Autor

Figura 11 - Tela Professor



Fonte: Autor

Figura 12 - Tela Disciplina

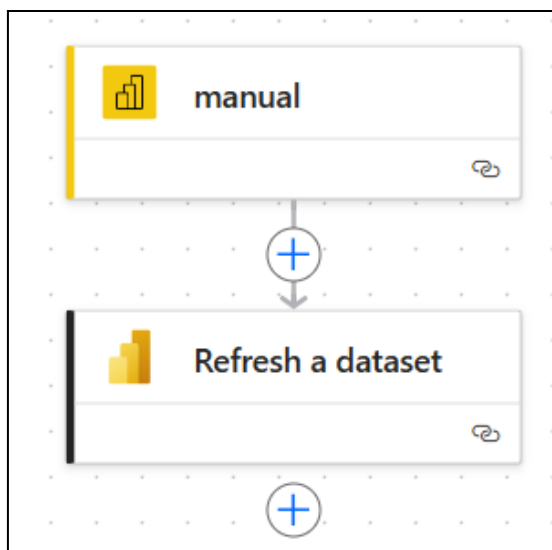


Fonte: Autor

4.3 Automação com Power Automate

Com o objetivo de facilitar a utilização e manutenção do sistema, foi implementado um fluxo de automação no Microsoft *Power Automate* para viabilizar a atualização da base de dados. A imagem 13 apresenta a estrutura do fluxo desenvolvido, que executa o processo de sincronização dos dados da planilha armazenada no *OneDrive* para com os *datasets* do *Power BI*. Este fluxo elimina a necessidade de atualização manual, reduzindo a possibilidade de inconsistências e melhorando a eficiência operacional.

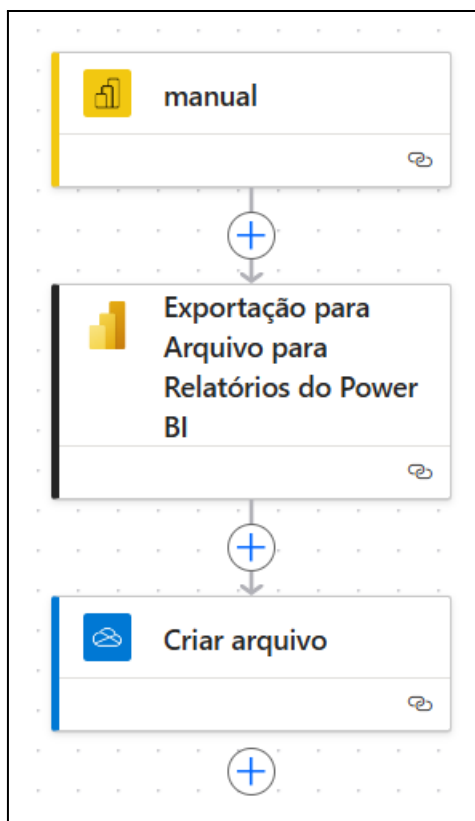
Figura 13 - Fluxo Power Automate (Carregar Base de dados)



Fonte: Autor

Posteriormente, foi desenvolvido um segundo fluxo no *Power Automate* para implementar a funcionalidade de exportação de relatórios em formato *PDF*. Esta funcionalidade permite que os usuários extraiam as visualizações e dados dos *dashboards* para uso externo, facilitando compartilhamento e documentação.

Devido às questões de licenciamento da versão atual do projeto, o fluxo foi desenvolvido e estruturado pensando no planejamento futuro. Esta estratégia garante que a infraestrutura esteja pronta para a implementação completa da funcionalidade no momento em que a instituição adquirir uma licença *Power BI Premium*.

Figura 14 - Fluxo *Power Automate* (Exportar Relatório *Power BI*)

Fonte: Autor

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Síntese dos resultados do estudo

Este trabalho propõe e implementa uma solução que melhore a visualização de dados escolares de uma instituição de ensino através de ferramentas tecnológicas adequadas, cumprindo assim o objetivo geral estabelecido. A solução se demonstrou viável e aplicável para diferentes contextos educacionais, abrangendo cursos de diferentes áreas e etapas, desde a educação infantil até o ensino superior.

Quanto à análise do cenário atual de ferramentas e métodos de visualizações de dados educacionais utilizados pelas instituições de ensino, o presente trabalho confirmou a necessidade de modernização desta perspectiva, visto que os dados atualmente são visualizados em planilhas do Excel de maneira textual, sem interatividade e fragmentados em diversos

arquivos. Os *dashboards* desenvolvidos apresentam uma abordagem significativamente superior aos métodos tradicionais, oferecendo representações visuais intuitivas, interativas e de única base. Esta constatação valida o problema inicial do trabalho e justifica a relevância da solução proposta.

Sobre a solução proposta, a estrutura teve seu desenvolvimento modular dos *dashboards* permitindo adaptação conforme as necessidades específicas de cada instituição, o que torna possível a substituição de dados fictícios por informações reais, realizando a correção, tratamento e normalização de dados.

5.2 Limitações encontradas

No tocante aos mecanismos gráficos de interação, o trabalho alcançou seu planejamento, com componentes visuais livres de ambiguidades e de legendas claras e compreensíveis. Os filtros funcionam de forma integrada, permitindo que usuários realizem análises multidimensionais dos dados escolares de maneira fluida e intuitiva.

Em relação à exportação de relatórios em formato adequado para plataformas digitais, embora o objetivo tenha sido parcialmente concluído, a atual solução através de *dashboards* proporciona visualização de fácil compartilhamento em mídias digitais. Contudo, a exportação automatizada em formato *PDF* com um único clique utilizando o Microsoft *Power Automate*, conforme inicialmente previsto, não foi concluída. Contudo é possível realizar a exportação de maneira manual por meio do *Power BI Online*.

Devido à restrição do tempo disponível para o desenvolvimento, algumas funcionalidades planejadas não foram concretizadas, como a apresentação de *layouts* destinados a dispositivos móveis e a funcionalidade de alertas visuais, permitindo que o corpo escolar receba notificações automáticas sobre exceções ou mudanças críticas nos dados. Esta funcionalidade garantiria não apenas a qualidade das informações como também promoveria tomadas de decisão mais ágeis e fundamentadas.

5.3 Recomendações para trabalhos futuros

Portanto recomenda-se, em futuras etapas, a implementação de *layouts* destinados a dispositivos móveis, solução esta que envolve utilizar a funcionalidade nativa *Layout Móvel* do *Power BI*, que permite criar versões otimizadas de relatórios sem redesenho completo. Especificamente, deverão ser duplicadas as páginas principais (*Home*, *Alunos*, *Professores*, *Disciplinas*) com simplificação de componentes (redução de filtros, gráficos adaptados para orientação vertical e fontes ampliadas).

Dando prosseguimento em relação às etapas futuras, o desenvolvimento do controle de acesso baseado em perfis de usuário - direção, coordenação e corpo docente - a fim de permitir a segmentação necessária para evitar conflitos na visualização de dados. A implementação futura dessa funcionalidade utiliza *Row-Level Security (RLS)* do *Power BI*, mecanismo que filtra dados automaticamente conforme o perfil do usuário. Esta segregação garante conformidade com LGPD, protegendo dados sensíveis e reduzindo riscos de vazamento de informações.

A fim de aprimorar a exportação de relatórios, recomenda-se configurar fluxos que ao serem acionados exportem o relatório de modo que gere um arquivo em formato *PDF* armazenado localmente e que realize a distribuição por e-mail para as partes interessadas, garantindo regularidade na comunicação de dados.

Por fim, sugere-se a implementação de sistemas de alertas automáticos que notifiquem usuários sobre inconsistências de dados ou métricas críticas, potencializando a proatividade na gestão educacional.

Apesar das limitações temporais encontradas, o projeto estabelece uma fundação sólida e escalável para futuras expansões, validando a viabilidade técnica e estratégica da solução no contexto educacional.

Referências

MEC e Inep divulgam resultados do Censo Escolar 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/censo-escolar/mec-e-inep-divulgam-resultados-do-censo-escolar-2023>>. Acesso em: 06 out. 2025.

TCDF: 79% dos computadores da rede pública têm mais de 10 anos de uso. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/eu-estudante/ensino_educacao_basica/2019/02/23/interna-educacao_basica-2019,739332/tcdf-79-dos-computadores-da-rede-publica-tem-mais-de-10-anos-de-uso.shtml> Acesso em: 06 out. 2025.

What is data visualization? A definition, examples, and resources. Disponível em: <<https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/data-visualization>>. Acesso em: 06 out. 2025.

TUFTE, E. R. The visual display of quantitative information. 2. ed. Cheshire, Connecticut: Graphics Press, 2001.

HOMEM MÁQUINA. UX: Dicas para Design de Dashboards. Disponível em: <<https://www.homemmaquina.com.br/ux-dicas-para-design-de-dashboards/>>. Acesso em: 6 nov. 2025.

SILVA, A. B. da; MORAIS, E. P. Transformando a educação: utilizando data warehouse e business intelligence para aprimorar a tomada de decisões educacionais. Revista Tópicos Educacionais, 2024. Disponível em: <<https://revistatopicos.com.br/artigos/transformando-a-educacao-utilizando-data-warehouse-e-business-intelligence-para-aprimorar-a-tomada-de-decisoes-educacionais>>. Acesso em: 6 nov. 2025.

MELO JÚNIOR, H. G.; FRANQUEIRA, A. da S.; SANTOS, S. M. A. V.; REZENDE, C. K.; SILVA, P. R. de O.; SILVA, R. A. Tomada de decisão baseada em dados: uso de dados para aprimorar a eficiência e eficácia na gestão escolar. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, [S. l.], v. 17, n. 9, p. e10385, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.9-098. Disponível em: <<https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/10385>>. Acesso em: 6 nov. 2025.

LAURENTIZ, Silvia. Alguns desafios para a visualização de dados. 2019, Anais.. Lisboa: Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://www.eca.usp.br/acervo/producao-academica/003055777.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2025.

SILVA, Andrei Willian. **Desenvolvimento de uma Plataforma Web para Visualização de Dados Educacionais: Análise do Censo da Educação do**

INEP. 2024. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Tecnologias da Informação e Comunicação do Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde) - Campus de Araranguá da Universidade Federal de Santa Catarina, 2024. Disponível em: <[Desenvolvimento de uma Plataforma Web para Visualização de Dados Educacionais: Análise do Censo da Educação do INEP](#)>. Acesso em: 20 set. 2025.

LIMA, Jonathas Miranda. **DASHBOARD DE GESTÃO ACADÊMICA PARA O CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS DA UFBA**. 2023. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Engenharia de Controle e Automação de Processos) - Universidade Federal da Bahia, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/38870/1/TCC%20Jonathas%20Miranda%20Lima.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2025.

RIBEIRO, Guilherme Vinicius Cintra, et. al. Dashboard com Power BI aplicando conceitos de storytelling. Revista EduFatec, São Paulo, julho de 2023. Disponível em: <<https://revistaedufatec.fatecfranca.edu.br/wp-content/uploads/2023/12/edufatec-n06v1a07.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2025.

ADÃO, Vitória Raupp. **Visualização de Dados do Censo Escolar: Uma Análise dos Indicadores de Tecnologia**. 2024. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Tecnologias da Informação e comunicação do Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde (CTS)) - Campus Araranguá da Universidade Federal de Santa Catarina, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/262510/TCC_Vitoria_Raupp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 set. 2025.

KNAFLIC, Cole Nussbaumer. Storytelling com dados: um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018. Disponível em: <[https://www.kufunda.net/publicdocs/Storytelling%20com%20Dados%20\(Cole%20Nussbaumer%20Knaflic%20\[Knaflic%20etc.\].pdf](https://www.kufunda.net/publicdocs/Storytelling%20com%20Dados%20(Cole%20Nussbaumer%20Knaflic%20[Knaflic%20etc.].pdf)>. Acesso em: 07 nov. 2025.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação. Estratégia de Transformação Digital (ETD/SEEDF). Brasília: SEEDF, 2025. Disponível em: https://www.educacao.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2025/04/Estrategia_de_Transformacao_Digital_ETD.pdf Acesso em: 23 nov. 2025.

ICONS8. Icons8: Plataforma de ícones, ilustrações e ativos visuais para design. [S.l.]: Icons8, 2024. Disponível em: <https://icons8.com.br/icons>. Acesso em: 17 dez. 2025.

MICROSOFT. Power BI: Plano de Preços. Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/power-platform/products/power-bi/pricing>. Acesso em: 17 dez. 2025.

TABLEAU. Preços do Tableau para equipes e organizações. Disponível em:

<https://www.tableau.com/pt-br/pricing>. Acesso em: 17 dez. 2025.

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL. Qual o valor da licença do Tableau? Disponível em:

<https://www.drtransformacao.digital/post/qual-o-valor-da-licenca-do-tableau>.

Acesso em: 17 dez. 2025.