e-ISSN: 2177-8183

SUPORTE A GESTÃO PÚBLICA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO EM DORMENTES-PE COM BUSINESS INTELLIGENCE

SUPPORTING THE MUNICIPAL PUBLIC EDUCATION MANAGEMENT IN DORMENTES-PE WITH BUSINESS INTELLIGENCE

APOYANDO LA GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN PÚBLICA MUNICIPAL EN DORMENTES-PE CON INTELIGENCIA EMPRESARIAL

José Victor Cruz Rebouças
jose.cruzreboucas@discente.univasf.edu.br
Graduando em Engenharia da Computação
Universidade Federal do Vale do São Francisco

Jorge Luis Cavalcanti Ramos
jorge.cavalcanti@univasf.edu.br
Doutor em Ciência da Computação
Universidade Federal do Vale do São Francisco

RESUMO

O uso de *Business Intelligence* (BI) tem se mostrado promissor no setor público, especialmente na gestão educacional, contribuindo para tomadas de decisões mais assertivas e a promoção de maior eficiência no uso de recursos. Este estudo apresenta o processo de implementação de painéis interativos baseados em BI na Secretaria Municipal de Educação de Dormentes-PE, com o objetivo de otimizar a análise de indicadores educacionais e subsidiar intervenções estratégicas. Com base no *framework* CRISP-EDM a metodologia incluiu desde o levantamento de demandas com gestores até a criação, validação e liberação de painéis interativos alimentados por dados dos censos escolares e do Índice de Desenvolvimento Escolar Básico (IDEB), contemplando cinco indicadores principais: Média de Alunos por Turma, Taxa de Distorção Idade-Série, Índice de Esforço Docente, Infraestrutura Escolar e IDEB. Os resultados indicaram que os painéis, além de proporcionarem maior compreensão dos dados pelos gestores, promoveram intervenções mais eficazes, como a redistribuição de turmas e o direcionamento de políticas públicas. Limitações como a ausência de métricas quantitativas para avaliar impactos precisos foram observadas, mas o feedback qualitativo foi positivo, destacando a relevância do BI na gestão e o impacto em áreas como planejamento pedagógico e monitoramento de indicadores. A pesquisa reafirma a carência de estudos voltados para o uso de BI no ensino

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

fundamental, tradicionalmente restritos ao nível superior, e aponta a necessidade de ampliação do uso dessa tecnologia em diferentes níveis educacionais. O estudo conclui recomendando futuros aprimoramentos, como integração de algoritmos de Inteligência Artificial, a fim de expandir a profundidade analítica dos painéis e torná-los ainda mais sofisticados para a gestão pública educacional.

Palavras-chave: *Business Intelligence*. BI. Educação. *Dashboards*. Gestão Pública.

ABSTRACT

The use of Business Intelligence (BI) has proven to be promising in the public sector, especially in educational management, contributing to more assertive decision-making and promoting greater efficiency in resource utilization. This study presents the process of implementing interactive dashboards based on BI at the Municipal Department of Education in Dormentes-PE, with the goal of optimizing the analysis of educational indicators and supporting strategic interventions. Using the CRISP-EDM framework, the methodology included steps ranging from gathering demands with managers to the creation, validation, and deployment of interactive dashboards powered by data from school censuses and the Basic Education Development Index (IDEB), encompassing five key indicators: Average Students per Class, Age-Grade Distortion Rate, Teacher Effort Index, School Infrastructure, and IDEB. The results indicated that the dashboards, in addition to providing managers with a better understanding of the data, fostered more effective interventions, such as the redistribution of classes and the redirection of public policies. Limitations, such as the absence of quantitative metrics to assess precise impacts, were noted, but qualitative feedback was positive, highlighting the relevance of BI in management and its impact on areas such as pedagogical planning and indicator monitoring. The research reaffirms the lack of studies focused on the use of BI in primary education, which has traditionally been restricted to higher education, and points to the need for expanding the use of this technology at different educational levels. The study concludes by recommending future improvements, such as the integration of Artificial Intelligence algorithms, to expand the analytical depth of the dashboards and make them even more sophisticated for public education management.

Keywords: Business Intelligence. BI. Education. Dashboards. Public Management.

RESUMEN

El uso de Business Intelligence (BI) ha demostrado ser prometedor en el sector público, especialmente en la gestión educativa, contribuyendo a una toma de decisiones más asertiva y promoviendo una mayor eficiencia en la utilización de recursos. Este estudio presenta el proceso de implementación de paneles interactivos basados en BI en la Secretaría Municipal de Educación de Dormentes-PE, con el objetivo de optimizar el análisis de indicadores educativos y apoyar intervenciones

e-ISSN: 2177-8183

estratégicas. Utilizando el marco metodológico CRISP-EDM, la metodología incluyó pasos que abarcaron desde el levantamiento de demandas con los gestores hasta la creación, validación y despliegue de paneles interactivos alimentados con datos de censos escolares y el Índice de Desarrollo de la Educación Básica (IDEB), abarcando cinco indicadores clave: Promedio de Alumnos por Clase, Tasa de Distorsión Edad-Grado, Índice de Esfuerzo Docente, Infraestructura Escolar e IDEB. Los resultados indicaron que los paneles, además de proporcionar a los gestores una mejor comprensión de los datos, fomentaron intervenciones más efectivas, como la redistribución de clases y la reorientación de políticas públicas. Se observaron limitaciones, como la falta de métricas cuantitativas para evaluar impactos precisos, pero los comentarios cualitativos fueron positivos, destacando la relevancia del BI en la gestión y su impacto en áreas como la planificación pedagógica y el monitoreo de indicadores. La investigación reafirma la carencia de estudios centrados en el uso de BI en la educación primaria, tradicionalmente restringidos al nivel superior, y señala la necesidad de ampliar el uso de esta tecnología a diferentes niveles educativos. El estudio concluye recomendando futuras mejoras, como la integración de algoritmos de Inteligencia Artificial, con el fin de ampliar la profundidad analítica de los paneles y hacerlos aún más sofisticados para la gestión pública educativa.

Palabras-clave: Business Intelligence. BI. Educación. Tableros de Control. Gestión Pública.

INTRODUÇÃO

O *Business Intelligence* combina análise empresarial, mineração, visualização, ferramentas e infraestrutura de dados e práticas recomendadas para auxiliar organizações no processo de tomada de decisão através de dados e informações importantes para a mesma (TABLEAU, 2022). Na prática, a empresa tem os recursos de BI estruturados quando dispõe de uma visão abrangente e integrada dos dados organizacionais, utilizando-os para melhorar seus processos produtivos e adaptar-se de maneira ágil às transformações no mercado ou na cadeia de suprimentos (TABLEAU, 2022). Embora tenha surgido inicialmente no meio empresarial, o BI tem ocupado cada vez mais espaço em órgãos e entidades públicas. Isso se deve em grande parte à sua capacidade de gerar informações úteis para a tomada de decisão e à necessidade cada vez maior de uma gestão pública mais eficiente e transparente (SILVA, 2017).

e-ISSN: 2177-8183

Nesse contexto, o uso de BI auxilia na utilização da crescente quantidade de dados que são gerados pelas instituições governamentais para identificar tendências, mapear demandas, monitorar indicadores e auxiliar na tomada de decisões estratégicas (GIL-GARCIA, 2013), ajudando a aprimorar a gestão de recursos públicos, garantindo que os mesmos sejam alocados de forma mais eficiente e direcionados para as áreas mais prioritárias. Com isso, é possível garantir que os serviços públicos sejam oferecidos de forma mais eficiente e que as necessidades da população sejam atendidas de forma mais satisfatória. Outra vantagem da utilização de BI no setor público é a possibilidade de oferecer mais transparência e acesso à informação para a população. Com a disponibilização de dados públicos em formatos acessíveis e compreensíveis, é possível estimular a participação cidadã na gestão pública e fomentar o controle social (SILVA, 2017).

Na gestão da educação pública municipal, o uso de BI pode ser muito vantajoso para os gestores, se caracterizando como estratégia com grande valor para melhorar a eficiência na alocação de recursos e promover decisões mais assertivas. As possibilidades de aplicação do BI na gestão educacional são diversas, e incluem desde a identificação de padrões de desempenho dos alunos até a análise da eficácia de políticas públicas de incentivo à educação. Com essas informações em mãos, os gestores podem desenvolver estratégias mais efetivas para melhorar o ensino nas escolas.

A finalidade deste estudo é demonstrar todas as etapas pertencentes ao processo de implementação de recursos de *Business Intelligence* para apoiar a gestão da educação municipal no município de Dormentes - PE, delimitando os recursos e metodologia utilizada, desafios, resultados, discussões e melhorias futuras para as ferramentas implementadas. O estudo busca compreender, a partir da experiência de Dormentes-PE, como a implementação de recursos de *Business Intelligence* através do uso de *dashboards* contribui para a melhoria da tomada de decisões na Secretaria Municipal de Educação, oferecendo uma análise crítica e detalhada dos resultados

CC BY

obtidos com a implementação dessa tecnologia, contribuindo para o entendimento da aplicação de BI na gestão pública.

A pesquisa configura-se como uma pesquisa aplicada de abordagem qualitativa, com análise descritiva e interpretativa, focada na aplicação de ferramentas de *Business Intelligence* para o apoio à gestão pública municipal da educação. Foram elaborados cinco painéis interativos utilizando os dados do censo escolar e do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), ambos liberados pelo INEP, para o município de Dormentes nos anos de 2021 até 2023. Quatro indicadores educacionais foram utilizados: Média de Alunos por Turma (MAT), Taxa de Distorção Idade-Série (TDIS), Infraestrutura Escolar (INFRA) e Índice de Esforço Docente (IED). Após o desenvolvimento dos painéis, os mesmos foram apresentados e liberados para acesso pelos gestores da Secretaria Municipal de Educação de Dormentes.

O texto está estruturado em quatro seções principais. Na primeira seção os procedimentos metodológicos utilizados são discorridos, apresentando os recursos adotados e as atividades desenvolvidas em cada etapa. Na segunda seção os resultados obtidos são apresentados. Na terceira seção há a discussão dos *feedbacks* coletados a partir da utilização dos painéis pelos gestores educacionais e os resultados explicitados na literatura. Por fim, há a conclusão da pesquisa com recomendações para estudos futuros.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No cenário de tecnologias e inovação na gestão pública, o desenvolvimento dos procedimentos nas atividades de implantação de soluções de BI para a gestão municipal da educação foi dado a partir do instanciamento da metodologia baseada no *framework* CRISP-DM, utilizado como norteador das ações desenvolvidas.

O *framework* CRISP-DM (*CRoss-Industry Standard Process for Data Mining*) é amplamente considerado como o princípio orientador mais relevante e abrangente para a realização de projetos de análise de dados (ABBASI et al., 2016). Ao introduzir o CRISP-DM, Wirth e Hipp (2000) descrevem a análise de negócios como um processo criativo que requer uma abordagem padrão para ajudar a traduzir problemas

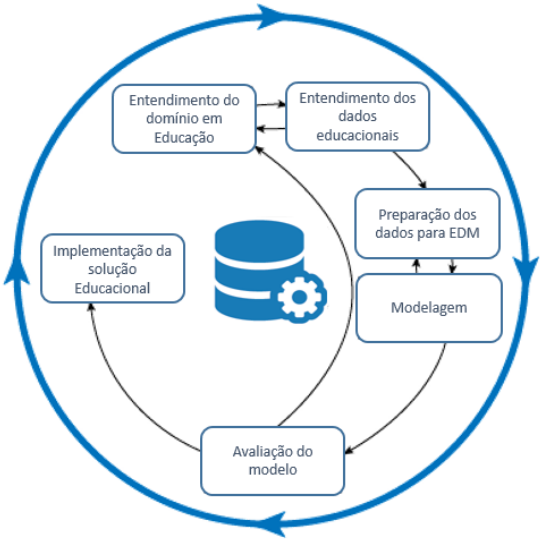
e-ISSN: 2177-8183

de negócios em tarefas de análise de dados, sugerir transformações de dados apropriadas e técnicas de análise de dados, e fornecer meios para avaliar a eficácia dos resultados e documentar a experiência.

Embora o *framework* tenha sido originalmente desenvolvido para definir uma sequência de etapas em um projeto de mineração de dados, o mesmo mostrou-se também eficaz em processos de desenvolvimento de artefatos tecnológicos em áreas correlatas, como é o caso da implantação de recursos de análise e visualização de dados em negócios, processos associados também ao BI (SCHRÖER et al, 2021).

No caso particular de contextos educacionais, onde as fontes de dados podem ser desde de sistemas de gestão de aprendizagem, ambientes virtuais ou sistemas gerenciais de educação, este projeto adotou uma adaptação do modelo CRISP-DM para cenários educacionais, proposto por Ramos et al. (2020). O CRISP-EDM é uma proposta complementar ao modelo CRISP, tendo como foco os ambientes de dados educacionais (representado pelo “E” na sigla adaptada). A Figura 1 demonstra o ciclo de vida de um projeto que trabalha com dados educacionais, estruturado em 6 (seis) fases, assim como o processo original.

Figura 1 - Modelo do CRISP-EDM.



Fonte: Ramos et al., 2020, adaptado de Shearer, 2000.

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

A sequência das fases no processo é flexível, podendo haver transições entre diferentes etapas dependendo dos resultados obtidos em cada uma delas. As setas representam as dependências mais relevantes e recorrentes entre as fases. Cada etapa do CRISP-EDM é estruturada com técnicas e abordagens específicas, apropriadas ao domínio educacional em que a metodologia está aplicada. Além disso, algumas dessas etapas podem ser subdivididas em etapas menores, com o intuito de possibilitar um desenvolvimento mais detalhado e incremental.

O ciclo externo simboliza o caminho comum em projetos de mineração e análise de dados. O processo é contínuo, ou seja, após a entrega realizada ao completar o primeiro ciclo, novos ciclos surgem para a realização de outras entregas incrementais à primeira, como atualização de modelos de dados e implementação de algoritmos de Inteligência Artificial, por exemplo.

A primeira etapa, onde ocorre o entendimento do negócio ou domínio. Nesta fase foi realizado o levantamento dos indicadores educacionais mais importantes para a Secretaria Municipal de Educação através de reuniões exploratórias realizadas em conjunto com os gestores, sendo os mesmos: média de alunos por turma, taxa de distorção idade-série, infraestrutura escolar e índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB). Utilizando os indicadores do censo escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP) definiram-se os objetivos da análise de dados e a escolha apropriada de variáveis para a elaboração das análises referentes aos indicadores definidos, fazendo *download* das planilhas de cada indicador educacional para os anos de 2021 até 2023, cada indicador possuindo uma planilha por ano, gerando um total de 15 (quinze) planilhas.

Na segunda etapa houve a análise exploratória inicial e compreensão dos dados coletados através dos dicionários de dados liberados pelo INEP e pesquisas nos motores de busca, visando compreender o significado e formas de obtenção dos dados, além de verificar se os dados coletados estavam relacionados aos indicadores destacados. Essa etapa foi crucial para elaborar as métricas mais importantes dos

e-ISSN: 2177-8183

painéis, pois com o melhor entendimento dos dados foi possível descartar informações que não seriam úteis para as problemáticas levantadas.

A terceira etapa, preparação dos dados, envolveu a junção, através de um *script* em linguagem *Python*, extração e transformação, através da ferramenta *Power Query* da *Microsoft,* das bases de dados coletadas e a limpeza das variáveis para a elaboração das tabelas que seriam utilizadas no software *Power BI*, unificando e uniformizando os dados oriundos de diversas fontes, criando a base de dados que alimenta os painéis com as análises, além disso, os dados foram filtrados especificamente para os resultados do ensino fundamental da região Rural e Urbana de Dormentes, na dependência administrativa Municipal. Em paralelo a este processo, foram projetados os primeiros *mockups* dos painéis, com base nos requisitos e informações levantadas nas etapas anteriores.

Na quarta etapa definiram-se as técnicas de modelagem de dados, estabelecendo o relacionamento entre as diversas fontes, criação de tabelas auxiliares, a identificação de chaves primárias e a criação de novos atributos a partir dos existentes para a criação de métricas e filtros importantes para os painéis, fazendo com que toda a base de dados estivesse conectada e pronta para a geração das análises. Com isso, as análises foram elaboradas e ajustadas, formando a versão inicial dos painéis.

Na etapa de avaliação do modelo houve a apresentação da versão inicial dos painéis desenvolvidos para a secretaria municipal de educação, por meio de seus gestores escolares. Nesta etapa, todos tiveram acesso e testaram livremente os produtos, inicialmente guiados por algum mediador e, posteriormente, tentaram usar sozinhos os recursos disponibilizados. Após esse período de testes, novas reuniões entre os pesquisadores foram realizadas, coletando opiniões e sugestões verbais dadas pelos gestores para validações, solicitações e correções nos produtos demonstrados, formalizando assim o processo de avaliação dos artefatos.

Na última etapa, a implantação do modelo foi feita por um conjunto final de painéis com diferentes visualizações, sendo publicado na *Web* para acesso em

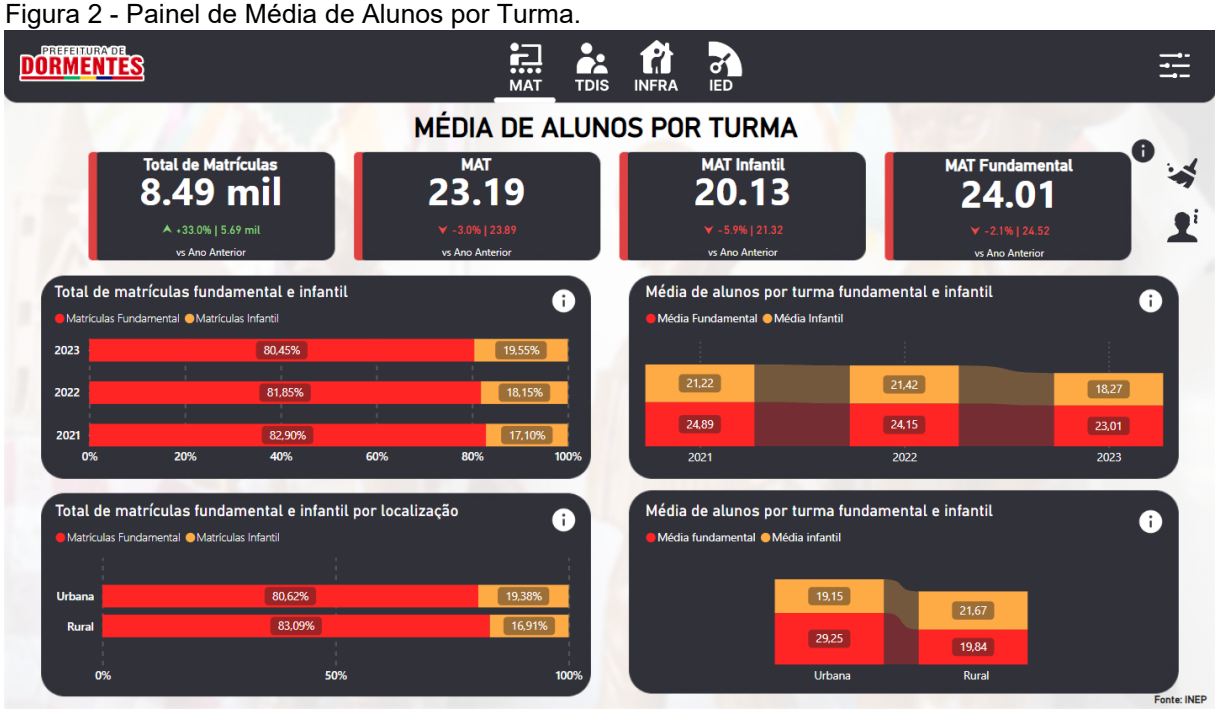
e-ISSN: 2177-8183

qualquer dispositivo que possua acesso à internet. Além disso, foi desenvolvido um manual de uso e manutenção dos painéis, visando uma maior autonomia da equipe da Secretaria Municipal de Educação de Dormentes no que diz respeito à utilização e atualização dos painéis. Ademais, juntamente com a publicação dos painéis na *Web*, outra apresentação foi realizada aos gestores educacionais, visando coletar *feedbacks* para versões futuras e melhorias.

RESULTADOS

Com a implantação dos recursos de *Business Intelligence* através dos painéis analíticos disponibilizados à Secretaria Municipal de Educação de Dormentes se fez possível a coleta de *feedbacks* acerca da utilização dessas ferramentas na gestão educacional do município.

Figura 2 - Painel de Média de Alunos por Turma.



Fonte: Autor, 2024.

O indicador educacional Média de Alunos por Turma (MATM) (Figura 2) mede o tamanho médio das turmas em distintos níveis de ensino e níveis de agregação. Seu cálculo é realizado dividindo-se o total de matrículas pelo número total de turmas em uma etapa específica de ensino (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

e-ISSN: 2177-8183

Educacionais Anísio Teixeira, 2021). Através das análises feitas pelos gestores com auxílio dos painéis, se tornou possível identificar desequilíbrios na distribuição de alunos, permitindo ajustes que otimizem o ambiente de aprendizagem, como a adoção de ações educacionais de redistribuição de turmas por sala, melhorando a disposição dos discentes em salas que suprissem melhor as necessidades de suas turmas.

Figura 3 - Painel de Taxa de Distorção Idade-Série.



Fonte: Autor, 2024.

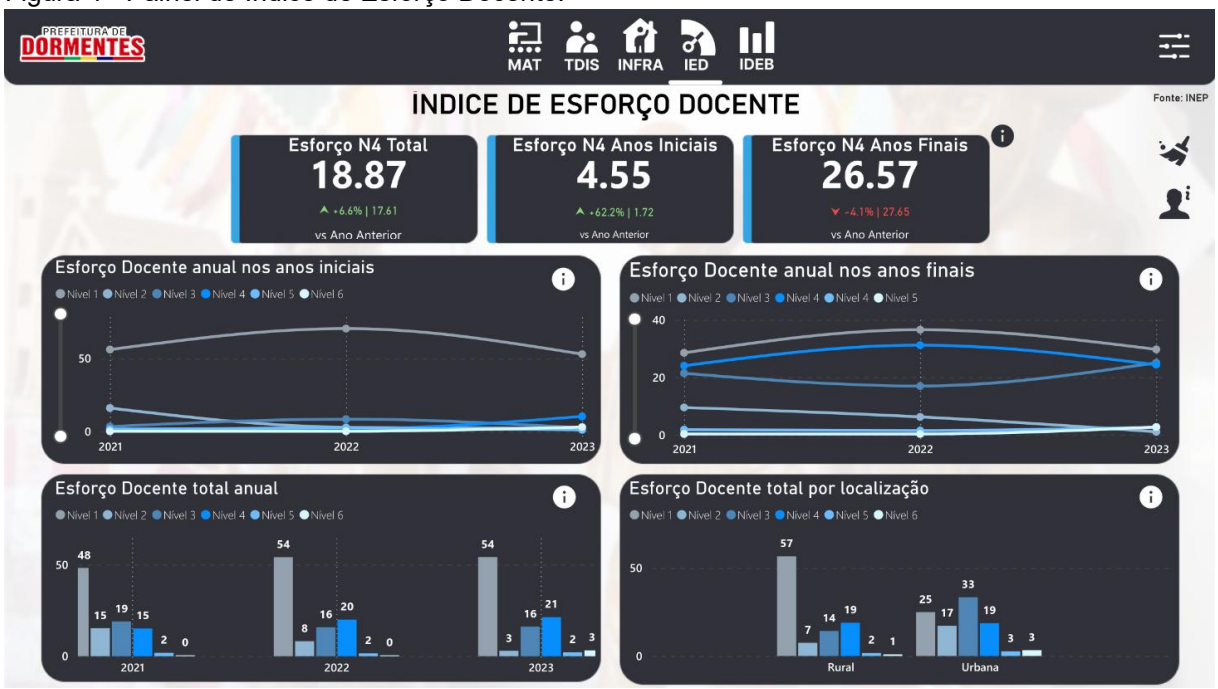
A Taxa de Distorção Idade-Série (TDIS) (Figura 3) é um indicador utilizado para medir o percentual de estudantes cuja idade excede a recomendada para a série que estão cursando, caracterizando uma situação de defasagem escolar (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021). Este indicador é crucial para identificar atrasos no percurso escolar, frequentemente causados por repetências ou deficiências no processo de aprendizagem. Com a utilização de BI para a geração de análises da TDIS, os gestores educacionais relataram a possibilidade de identificar possíveis padrões e tendências deste indicador, possibilitando a elaboração de políticas e intervenções preventivas, como programas de aceleração da aprendizagem ou reformulação curricular. Além disso, os gestores

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

indicaram que as análises dos valores atingidos por esta métrica por localização e por ano escolar trazem uma identificação e compreensão mais orientada dos possíveis fatores que levam ao aumento desta métrica, fazendo com que os gestores possam atuar com maior precisão nas áreas mais necessitadas.

Figura 4 - Painel de Índice de Esforço Docente.



Fonte: Autor, 2024.

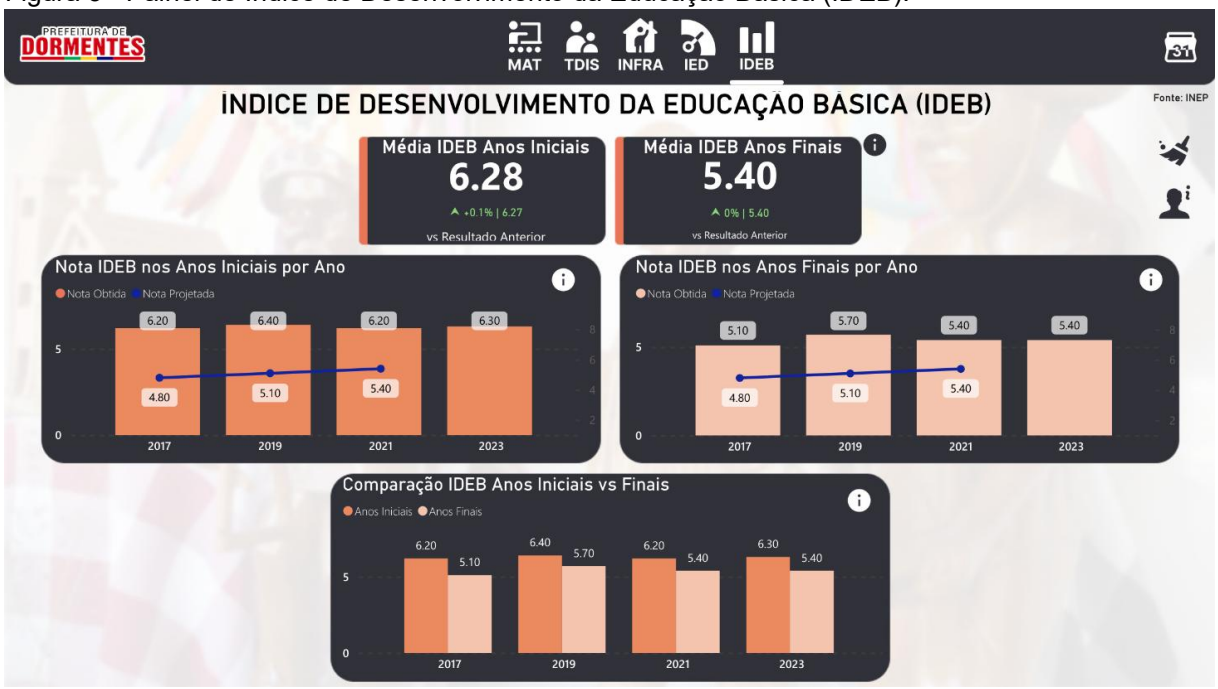
O Índice de Esforço Docente (IED) (Figura 4) é uma métrica que visa consolidar, em uma única medida, diferentes aspectos do trabalho docente que influenciam a sobrecarga na profissão. Esse índice utiliza dados sobre o número de turnos de trabalho, quantidade de escolas e etapas de atuação, além do número de alunos atendidos na educação básica, para classificar os docentes em níveis de 1 a 6, sendo os níveis mais elevados indicativos de maior esforço (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021). O indicador apresenta o percentual de docentes em cada um desses níveis. De acordo com os gestores, as análises dessa métrica oferecem à gestão escolar uma visão clara e detalhada do desempenho e das necessidades de alocação de recursos, auxiliando a identificar desequilíbrios na distribuição de carga horária, otimizar o planejamento pedagógico e

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

apoiar a tomada de decisões estratégicas, melhorando a eficiência e a qualidade do ensino, promovendo um ambiente de trabalho mais saudável e equilibrado.

Figura 5 - Painel de Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).



Fonte: Autor, 2024.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) (Figura 5) é uma métrica que avalia o desempenho do sistema educacional brasileiro, combinando a proficiência dos estudantes em avaliações externas de larga escala, como as do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), com a taxa de aprovação, calculada a partir dos dados do Censo Escolar da Educação Básica (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021). Esse indicador reflete a eficiência do fluxo escolar, representada pela progressão dos estudantes entre etapas ou anos da educação básica (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021). Com a utilização da ferramenta, os gestores destacaram que são capazes de monitorar o progresso educacional ano a ano, acompanhando a evolução do desempenho acadêmico ao longo do tempo, comparando o desempenho atingido na região com as projeções dos resultados e com os resultados dos anos

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

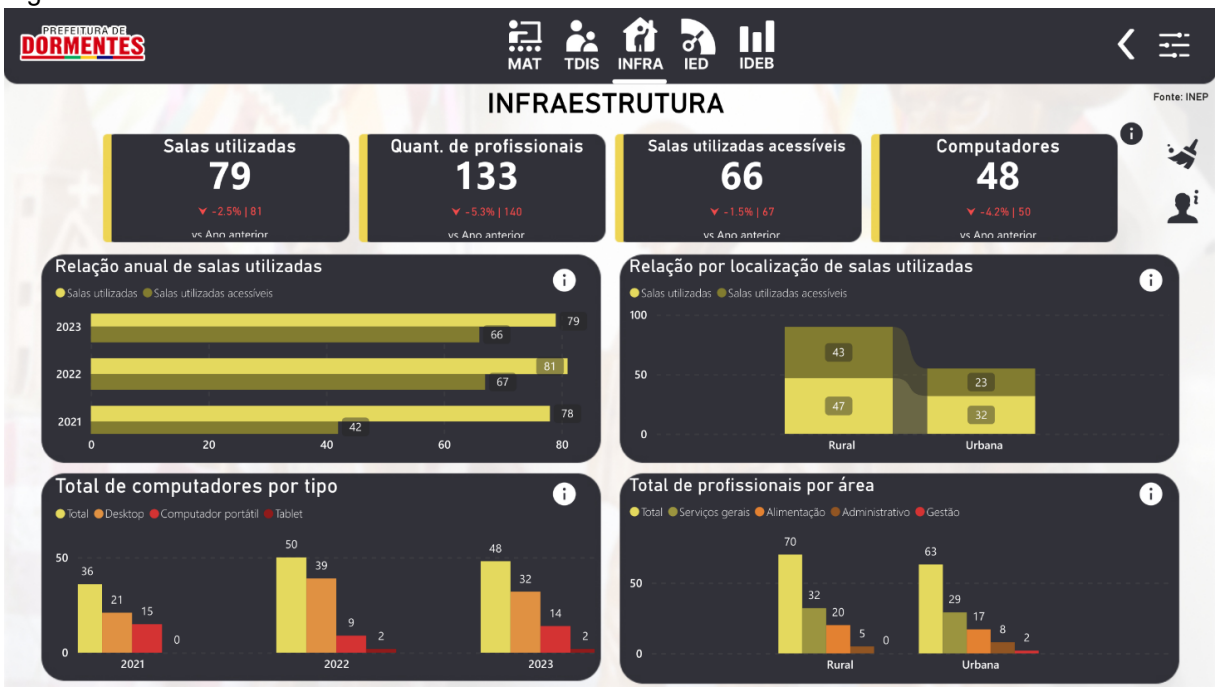
anteriores, além de implementar estratégias direcionadas para elevar a qualidade do ensino.

Figura 6 - Painel de Infraestrutura escolar.



Fonte: Autor, 2024.

Figura 7 - Painel de detalhamento da Infraestrutura escolar.



e-ISSN: 2177-8183

Fonte: Autor, 2024.

A Infraestrutura escolar (INFRA), como a quantidade salas, salas de aula com acessibilidade, computadores, número de profissionais (Figura 7) e tipos de estruturas (Figura 6), é uma métrica extraída através dos microdados liberados pelo censo escolar e é essencial para a gestão eficiente dos recursos escolares. O demonstrativo dessas informações permitiu, de acordo com os gestores, com que a gestão tenha uma visão abrangente e detalhada da capacidade e das necessidades físicas do município e das escolas. Por meio dessas análises, os gestores relataram a possibilidade de identificar dificuldades, como falta de salas adaptadas para alunos com necessidades especiais ou escassez de equipamentos tecnológicos.

Figura 8 - Capa e sumário do manual de uso dos painéis.



Fonte: Autor, 2024.

Além da implementação dos painéis, foi elaborado um manual de uso, visando uma maior autonomia da equipe utilizadora da ferramenta no que diz respeito ao uso

e-ISSN: 2177-8183

e atualização dos painéis (Figura 8). Nesse documento há a descrição completa das funcionalidades, páginas, métricas e dados utilizados, contextualizando todo o uso da ferramenta para que os usuários possam tirar proveito de todas as suas funcionalidades. Com o apoio do manual, os gestores destacaram que compreendem como utilizar e navegar nos painéis de maneira autônoma, além de atualizar os dados para que as análises consumam os dados mais atuais liberados pelo INEP.

A implantação desses recursos no setor educacional da região de Dormentes possui a capacidade de aumentar significativamente a transparência e responsabilidade da gestão educacional na região através da disposição de informações por meio de painéis. Com esta organização, os resultados obtidos pelas políticas adotadas podem ser facilmente observados e analisados, tanto pelos gestores quanto pela população local, promovendo uma cultura de responsabilidade da gestão e de transparência de informações para os cidadãos.

DISCUSSÃO

A partir dos resultados produzidos com a implantação dos recursos de *Business Intelligence* na Secretaria de Educação Municipal de Dormentes observou-se, através dos *feedbacks* verbais destacados pelos gestores, que a utilização das ferramentas desenvolvidas melhora o processo de tomada de decisões enfrentado pelos mesmos, utilizando dos dados e análises promovidas pelos painéis. Uma das limitações do estudo foi a ausência de dados estatísticos para calcular o impacto e alcance da implementação das ferramentas, possibilitando uma melhor análise dos resultados deste estudo.

De Cássio Lemes et. al (2023) afirmam que os *dashboards* são instrumentos com grande potencial para auxiliar em decisões mais precisas, contribuindo para o aumento da eficiência nas atividades realizadas pelas instituições de ensino. Apesar da ausência dos resultados estatísticos, o *feedback* verbal dos gestores indicou que os painéis possuíram grandes impactos no processo de tomada de decisão dos mesmos, auxiliando diretamente na assertividade da elaboração de intervenções educacionais direcionadas à situação atual de cada métrica através dos painéis.

e-ISSN: 2177-8183

Adicionalmente, os gestores educacionais destacaram como resultado relevante a possibilidade de desenvolver intervenções preventivas com maior eficácia, fundamentadas na identificação de padrões e tendências extraídos dos indicadores apresentados nos painéis. Conforme enfatizado por Silva e Morais (2024), a análise preditiva desempenha um papel essencial nas ferramentas de *Business Intelligence*, ao possibilitar a antecipação de tendências e a identificação de padrões emergentes.

O estudo desenvolvido por Ilha (2021) levantou que 46,4% dos gestores e/ou professores de 28 escolas municipais de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, relataram dificuldades no acesso e na interpretação dos dados disponibilizados pelos indicadores educacionais do INEP, embora a maioria dos participantes (96,4%) tenha reconhecido a relevância do uso desses indicadores na gestão escolar. Esses resultados estão em consonância com as informações fornecidas pelos gestores educacionais de Dormentes, os quais enfatizaram a melhoria na análise das informações extraídas dos dados, favorecendo a geração de conhecimentos estratégicos para a gestão.

Ainda de acordo com o estudo citado anteriormente, 67,8% dos gestores e/ou docentes entrevistados em sua pesquisa destacaram que o uso dos painéis com métricas disponibilizadas pelo INEP contribui significativamente para a obtenção de informações que subsidiam a formulação de estratégias educacionais (Ilha, 2021). Tais estratégias têm como objetivo promover melhorias na qualidade do ensino, com foco no aprimoramento da aprendizagem dos alunos no contexto municipal. Esse dado corrobora as observações dos gestores do município de Dormentes, cujos depoimentos enfatizam a relevância das análises dos indicadores apresentados nos painéis para a elaboração de políticas e estratégias educacionais mais eficazes.

O uso do BI aprimora a qualidade da informação, possibilitando que os tomadores de decisão alinhem suas ações à estratégia institucional, definam objetivos, acompanhem o progresso e avaliem os resultados (CARNEIRO, 2015). Nesse contexto, os *feedbacks* dos gestores indicam que a implementação dos painéis permitiu à equipe alcançar os benefícios do BI descritos na literatura.

e-ISSN: 2177-8183

Santos e Tsunoda (2017) identificaram que 50% (3 pesquisados) dos gestores de Institutos Federais de Educação reconhecem a presença de dados redundantes nos bancos de dados e a ausência de capacitação adequada da equipe como fatores problemáticos no processo de implantação de ferramentas de *Business Intelligence* (BI). No contexto do estudo em leitura, dados redundantes não são um problema, pois os mesmos são diretamente extraídos das bases de dados do INEP e posteriormente tratados pelo software *Power Query*. Além disso, evita-se o problema da má capacitação da equipe gestora através da disponibilização de um manual de usuário, fazendo com que a utilização das ferramentas esteja sempre embasada por um documento auxiliador.

De acordo com Santos e Tsunoda (2017), 77,8% dos gestores entrevistados (totalizando 14 participantes) identificaram a falta de capacitação da equipe como o principal entrave à implementação da ferramenta de *Business Intelligence* (BI). Esse resultado ressalta a importância de disponibilizar um manual do usuário, com o objetivo de potencializar a aplicabilidade e o uso eficiente da ferramenta em diferentes municípios brasileiros.

A pesquisa realizada por Wanderley (2021) explicita o nível de facilidade de uso do sistema de painéis de informações educacionais do estado do Acre, com aproximadamente 13 de 20 indivíduos afirmando o sistema não é complexo de ser utilizado; e 14 dos 20 indivíduos afirmando que não necessitam de suporte técnico para uso do mesmo. Esses resultados vão de encontro aos resultados obtidos no vigente estudo, onde, apesar da ausência de dados estatísticos, os gestores não relataram dificuldades para utilizar dos recursos providos pela ferramenta desenvolvida, além de estarem dispostos de um manual de uso descritivo das funcionalidades e informações nos painéis e apresentações realizadas.

Durante as pesquisas realizadas para a elaboração do estudo observou-se a ausência de estudos que apliquem recursos de *Business Intelligence* no nível educacional fundamental, assim como descrito no vigente estudo. Essa observação é sustentada pela revisão sistemática dirigida por De Cássio Lemes et al. (2023), onde

CC BY

observou-se que a grande maioria dos estudos são direcionados ao contexto do ensino superior, pressupondo a necessidade de ampliação do estudo e aplicação de *dashboard* como ferramenta de apoio à tomada de decisão, por parte de gestores e professores, em outros níveis educacionais, tais como ensino médio e fundamental, visando a melhoria nos diversos processos educacionais.

Por fim, destaca-se a possibilidade, para estudos futuros, de integração de algoritmos de Inteligência Artificial para aumentar a sofisticação do ecossistema desenvolvido para a Secretaria Municipal de Educação. Algoritmos sofisticados podem ser utilizados para detectar padrões ocultos, antecipar tendências futuras e automatizar os processos relacionados à tomada de decisão (Silva; Morais, 2024). No cenário atual, a Inteligência Artificial possui a capacidade de avaliar o histórico de desempenho dos estudantes, reconhecer os elementos determinantes para o êxito acadêmico e oferecer recomendações individualizadas, visando aprimorar a experiência de aprendizagem (Ferreira, 2014), automatizando e facilitando diversos processos referentes à gestão educacional no município.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados explicitados e da discussão realizada, pode-se afirmar que a implementação da ferramenta de *Business Intelligence* auxiliou os gestores educacionais da Secretaria Municipal de Educação do município de Dormentes, no estado de Pernambuco, a melhorar o processo de tomada de decisões, utilizando dos dados e análises promovidas pelos painéis para embasar políticas e estratégias públicas que visem a melhoria da educação no município.

A metodologia adotada permitiu que o processo de criação e inclusão da ferramenta ocorresse em consonância com os principais pontos abordados pela gestão municipal de educação, facilitando a compreensão dos requisitos e o desenvolvimento da solução. Além disso, a aplicação dessa metodologia é expansível para qualquer domínio educacional, facilitando a replicação das atividades descritas neste estudo no desenvolvimento de painéis voltados para outros contextos educacionais.

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

Com a entrega da ferramenta, novos ciclos podem surgir para a implementação de novas funcionalidades e painéis, tornando o recurso cada vez mais robusto e adaptável às necessidades específicas dos gestores e das instituições educacionais. Esse processo contínuo de aprimoramento permite que a ferramenta acompanhe as mudanças nos indicadores e nas demandas do setor, fortalecendo sua aplicabilidade e impacto na formulação de políticas e estratégias voltadas para a melhoria da qualidade do ensino.

Durante a revisão da literatura, verificou-se a ausência de estudos voltados à implementação de ferramentas de *Business Intelligence* no nível educacional básico, sendo a maioria dos trabalhos restritos ao nível superior. Nesse contexto, espera-se que este estudo incentive a ampliação do uso de ferramentas de *Business Intelligence* em diferentes níveis educacionais, contribuindo para a melhoria do processo de ensino como um todo.

Por fim, este estudo visa contribuir para o desenvolvimento de novas ferramentas baseadas em Business Intelligence voltadas para ambientes educacionais, além de promover ações e debates sobre a capacitação de equipes gestoras para o uso dessas tecnologias. Dessa forma, busca-se aprimorar a tomada de decisões fundamentadas, o monitoramento de indicadores educacionais e a formulação de estratégias voltadas à melhoria da qualidade do ensino em diversos contextos escolares.

Submetido em fevereiro 2025

Avaliado em junho-julho 2025

Publicado em setembro 2025

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

REFERÊNCIAS

ABBASI, A.; SARKER, S.; CHIANG, R. Big Data Research in Information Systems: toward an Inclusive Research Agenda. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 17, n. 2, p. 1–32, fev. 2016.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Portal Brasileiro de Dados Abertos e Catálogo Nacional de Dados**. Disponível em: https://dados.gov.br/dados/busca?termo=%2520Instituto%2520Nacional%2520de%2520Estudos%2520e%2520Pesquisas%2520Educacionais%2520An%25C3%25ADsio%2520Teixeira. Acesso em: 31 dez. 2024.

CARNEIRO, C. M. C. D. **Relação entre o uso do Business Intelligence e os benefícios organizacionais percebidos**. 100 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

DE CÁSSIO LEMES, Thieny; DE SOUZA DIAS, Marina Oliveira; DE OLIVEIRA, Tiago. **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, v. 21, n. 1, p. 281-290, 2023. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/renote/article/download/134356/89311. Acesso em: 31 dez. 2024.

FERREIRA, Andreia Patrícia Gomes. **Suportar o processo de gestão dos estabelecimentos de ensino, através da utilização de técnicas de Business Intelligence (BI)**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade do Minho (Portugal). Disponível em: https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/35243/1/ProjetoDisserta%C3%A7%C3%A3o_Andreia.pdf. Acesso em: 31 dez. 2024.

GIL-GARCIA, J. R. Explaining the Adoption and Continuance of Business Intelligence Systems in Government Organizations. **Information Systems Management**, v. 30, n. 4, p. 257-269, dez. 2013.

ILHA, Luciano Brondani. **A construção de um data warehouse utilizando os indicadores educacionais do INEP.** 2021. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/21897/DIS_PPGTER_2021_ILHA_LUCIANO.pdf?sequence=1. Acesso 07/01/2025

RAMOS, Jorge Luis Cavalcanti; RODRIGUES, Rodrigo Lins; SILVA, João Carlos Sedraz; OLIVEIRA, Pamella Letícia Silva de. CRISP-EDM: uma proposta de adaptação do Modelo CRISP-DM para mineração de dados educacionais. *In*:

CC BY

e-ISSN: 2177-8183

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), 31. , 2020, Online. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 1092-1101. DOI: https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2020.1092.

SANTOS, Jefferson Steidel; TSUNODA, Denise Fukumi. Levantamento do uso de business intelligence como ferramenta de tomada de decisão nos institutos federais de educação. **Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão (ISSN: 2525-4782)**, v. 2, n. 1, 2017.

SCHRÖER, C.; KRUSE, F.; GÓMEZ, J. M. A Systematic Literature Review on Applying CRISP-DM Process Model. **Procedia Computer Science**, v. 181, n. 1, p. 526–534, 2021.

SHARDA, Ramesh; DELEN, Dursun; TURBAN, Efraim. **Business Intelligence e Análise de Dados para Gestão do Negócio-4.** Porto Alegre: Bookman, 2019.

SILVA, Atila; MORAIS, Ecléa. **Transformando a Educação:** UTILIZANDO DATA WAREHOUSE E BUSINESS INTELLIGENCE PARA APRIMORAR A TOMADA DE DECISÕES EDUCACIONAIS. Revista Tópicos, v. 2, n. 5, 2024. ISSN: 2965-6672.

TABLEAU (org.). O que é business intelligence? Seu guia sobre o BI e por que ele é importante. **Tableau**, 2022. Disponível em https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/business-intelligence. Acesso em 2 jul. 2024.

WANDERLEY, Pedro Farias. **Uso de business intelligence para avaliação de indicadores de desempenho na educação básica**: um estudo de caso no Estado do Acre. 2021.

WIRTH, R.; HIPP, J. **CRISP-DM: Towards a Standard Process Model for Data Mining.** [s.l: s.n.]. Disponível em: http://cs.unibo.it/~danilo.montesi/CBD/Beatriz/10.1.1.198.5133.pdf.

CC BY