

Painel de Dados Interativo para Monitoramento de Indicadores Fiscais do Estado da Paraíba

Gustavo Montenegro Maia Chaves¹, Ed Porto Bezerra¹

¹Centro de Informática – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

`gustavo.montenegro@academico.ufpb.br, ed_porto@uol.com.br`

Abstract. *This article presents the development of an interactive data dashboard for monitoring fiscal indicators of the State of Paraíba, in compliance with legislation governing public accounting. Built with open-source technologies, the dashboard provides visualizations of key indicators such as Budget Execution, Health and Education Investments, FUNDEB Resources, and the Golden Rule. The data is extracted from Paraíba's Integrated Financial Administration System (SIAF) through Extract, Transform, Load (ETL) procedures and presented through interactive dashboards. This presentation format enables better fiscal monitoring and strategic decision-making.*

Resumo. *Este artigo apresenta o desenvolvimento de um painel de dados interativo para monitoramento de indicadores fiscais do Estado da Paraíba, em conformidade com as legislações que regem a contabilidade pública. Construído com tecnologias open-source, o painel fornece visualizações de indicadores-chave como Execução Orçamentária, Aplicação em Saúde e Educação, Recursos do FUNDEB e Regra de Ouro. Os dados são extraídos do Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAF) da Paraíba por meio de procedimentos de Extract, Transform, Load (ETL) e apresentados através de dashboards interativos. Esta forma de apresentação proporciona melhor monitoramento fiscal e tomada de decisões estratégicas.*

1. Introdução

O uso de dados no setor público tem se expandido de forma significativa, impulsionado pela adoção crescente de práticas de *ciência de dados* voltadas à análise de informações estruturadas e não estruturadas, abertas ou restritas [Matheus et al. 2020]. Esse campo envolve princípios fundamentais que sustentam a extração sistemática de conhecimento [Provost e Fawcett 2013].

Nesse contexto, a *visualização de dados* assume papel central, pois transforma informações complexas em representações gráficas que facilitam sua análise, interpretação e comunicação. Entre suas aplicações destacam-se a limpeza, a exploração, a identificação de padrões e a apresentação de resultados [Unwin 2020].

Entre os diferentes recursos de visualização, os *dashboards* se sobressaem por reunir, em uma única interface, informações essenciais que permitem monitoramento ágil e apoio à tomada de decisão [Bach et al. 2022, Matheus et al. 2020]. No setor público, tais ferramentas têm contribuído para ampliar a transparência, fortalecer a responsabilização e democratizar o acesso à informação [Bartlett e Tkacz 2017, Vila et al. 2018].

Com base nesse cenário, este estudo apresenta o desenvolvimento de um painel interativo voltado ao acompanhamento de indicadores contábeis do estado da Paraíba, definidos pela Controladoria Geral do Estado da Paraíba (CGE-PB) e fundamentados em marcos legais como a Constituição de 1988 [Brasil 1988], a Lei de Responsabilidade Fiscal [Brasil 2000], entre outros [Brasil 1964, Brasil 2012, Brasil 2020, Brasil 1996].

A construção do painel seguiu uma abordagem incremental, na qual especificação, desenvolvimento e validação ocorreram de forma iterativa [Sommerville 2018]. A solução foi implementada no Metabase, com dados armazenados em PostgreSQL e integrados por meio de processos de ETL desenvolvidos no Pentaho Data Integration. Esses processos extraem informações do banco de dados ADABAS, utilizado pelo Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAF) da Paraíba [Gomes et al. 2017].

Como principal contribuição, o painel automatiza atividades de monitoramento fiscal antes realizadas manualmente, reduzindo esforço, minimizando inconsistências e ampliando a confiabilidade das informações. Dessa forma, fortalece a conformidade legal e fornece suporte direto à gestão estratégica da CGE-PB.

2. Referencial Teórico

2.1. Fundamentos da Contabilidade Aplicada ao Setor Público

A construção e interpretação de indicadores contábeis exigem o domínio dos dados orçamentários, especialmente no que se refere à execução orçamentária e às classificações de receitas e despesas.

No Brasil, a execução orçamentária é regida pela Constituição Federal de 1988, que estabelece um ciclo composto pelo Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA), responsáveis por planejar, orientar e autorizar a programação financeira dos entes federativos [Brasil 1988]. No âmbito estadual, a Constituição da Paraíba reforça esses instrumentos e detalha suas aplicações locais [Paraíba 1989].

A receita pública abrange os ingressos financeiros do Estado, oriundos de tributos, transferências e outras fontes [Haddad e Mota 2010]. Já a despesa pública corresponde aos gastos necessários ao cumprimento das funções governamentais, sendo executada em três fases: empenho, liquidação e pagamento, conforme a Lei nº 4.320/1964 [Brasil 1964]. Despesas não quitadas até o final do exercício geram os chamados restos a pagar [Aquino e Azevedo 2017].

As classificações orçamentárias organizam os dados para análise e filtragem. A receita é classificada segundo natureza, resultado primário, fonte de recursos e esfera orçamentária [Ministério do Planejamento e Orçamento 2024]. A despesa segue estrutura definida pela Portaria SOF/ME nº 2.520 [Brasil 2022], abrangendo conceitos como função, subfunção, programa, projeto, atividade e operações especiais.

2.2. Fundamentos Computacionais Aplicados à Visualização de Dados Públicos

A construção do painel de indicadores baseia-se em fundamentos da ciência da computação, com destaque para os processos de ETL, *Data Warehousing*, Business Intelligence (BI) e Engenharia de Software.

O processo de ETL (*Extract, Transform, Load*) consiste na extração de dados de múltiplas fontes, transformação para adequação ao modelo de destino e carga em um repositório central [Ferreira et al. 2010]. Esses dados são organizados em um *Data Warehouse*, estrutura projetada para integrar, tratar e consolidar informações de diferentes origens [Ferreira et al. 2010].

O BI envolve tecnologias e métodos para coleta, análise e visualização de dados com foco no apoio à decisão [Davenport et al. 2006]. Suas análises podem ser descritivas (relatórios e visualizações), preditivas (projeções baseadas em dados) e prescritivas (recomendações otimizadas para a tomada de decisão) [Sharda et al. 2014].

A operacionalização dessas ferramentas requer princípios da Engenharia de Software, área responsável por todas as etapas do ciclo de vida do software, incluindo especificação, desenvolvimento, validação e manutenção [Sommerville 2018].

3. Trabalhos Relacionados

A seleção dos trabalhos relacionados foi realizada por meio de pesquisa no Google Acadêmico, utilizando combinações de termos associados à visualização de dados, transparência pública e despesas governamentais. Foram priorizados estudos vinculados à área de computação que apresentassem, em algum grau, o desenvolvimento ou uso de *dashboards* interativos aplicados à análise de despesas públicas.

A Tabela 1 apresenta uma comparação detalhada entre as três abordagens, destacando as principais diferenças em termos de legislações abrangidas, objetivos e tecnologias utilizadas.

Tabela 1. Comparação entre os trabalhos relacionados. Fonte: Os Autores.

Característica	Oliveira e Vasconcellos (2023)	Duarte e Silva (2019)	Weiland et al. (2018)
Legislações abrangidas	LRF, PPA, LDO, LOA	LAI	LAI
Objetivo principal	Apoiar gestores	Transparência municipal aos cidadãos e identificar anomalias nos gastos	Facilitar interpretação de dados federais
Público-alvo	Gestores	Cidadãos	Gestores e cidadãos
Abrangência	Campo Grande-MS	Municípios de MG	Âmbito federal
Tecnologias utilizadas	Qlik Sense, ETL	Python, Django, estatística	Shell, Python, Elasticsearch, Kibana

Embora os três trabalhos tenham abordado a transparência e a visualização de dados sobre despesas públicas, eles diferiram significativamente em termos de escopo, público-alvo e tecnologias utilizadas. Oliveira e Vasconcellos [Oliveira e Vasconcellos 2023] desenvolveram uma ferramenta voltada a gestores municipais, utilizando a plataforma Qlik Sense. Já Duarte e Silva [Duarte e Silva 2019] propuseram uma solução baseada em Python e Django, direcionada ao cidadão comum, também no contexto municipal. Por sua vez, Weiland et al. [Weiland et al. 2018] apresentaram uma aplicação complementar ao Portal da Transparência do Governo Federal, construída

com Elasticsearch e Kibana, com foco tanto em gestores públicos quanto na população em geral.

Essas diferentes abordagens evidenciaram a complementaridade necessária entre ferramentas voltadas para a gestão interna e aquelas destinadas à transparência pública, ambas fundamentais para garantir a efetividade, a transparência e a boa aplicação dos recursos públicos.

4. Metodologia

A metodologia adotada no desenvolvimento do painel de dados baseou-se no desenvolvimento incremental dos indicadores, um processo que intercala as atividades de especificação, desenvolvimento e validação. Nessa abordagem, o painel é construído por meio de versões sucessivas, nas quais novas funcionalidades são acrescentadas às anteriores. Dessa forma, é possível entregar uma solução útil mesmo antes que todas as funcionalidades estejam implementadas [Sommerville 2018].

O primeiro passo consistiu na definição dos indicadores, etapa fundamental para o sucesso do painel, pois nela são estabelecidos os parâmetros a serem monitorados, as informações a serem disponibilizadas e os critérios a serem observados durante sua operação. Entre os indicadores definidos, destacam-se: Monitoramento da Execução Orçamentária, Apuração do Resultado Nominal, Verificação da Aplicação em Saúde, Controle da Aplicação em Educação, Acompanhamento das Despesas Custeadas com Recursos do FUNDEB, Monitoramento da Despesa com Pessoal, Verificação da Regra de Ouro e Controle da Alienação de Ativos.

Em seguida, esses indicadores foram detalhados em requisitos técnicos, que descrevem as funcionalidades que o sistema deve oferecer, os serviços a serem disponibilizados e as restrições a serem observadas durante sua operação [Sommerville 2018]. Com os requisitos definidos, a arquitetura do painel foi projetada para permitir a visualização e a análise interativa dos indicadores, garantindo que os usuários pudessem acessar informações consolidadas de maneira eficiente.

Para armazenar e gerenciar os dados de forma robusta e integrada, optou-se pelo PostgreSQL, banco de dados open-source que oferece gratuidade e compatibilidade com grandes volumes de dados, além de permitir integração com outros sistemas [Ravshanovich 2024]. Para viabilizar a extração, transformação e carga de dados entre diferentes sistemas, foi empregado o Pentaho Data Integration (PDI), responsável pelo processo de Extract, Transform, Load (ETL). Os processos extraem informações do banco de dados ADABAS, utilizado pelo Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAF) da Paraíba [Gomes et al. 2017], refinando os dados antes de transferi-los para a base PostgreSQL.

Por fim, para a apresentação dos dados aos usuários, o Metabase foi escolhido como ferramenta principal para a construção dos dashboards. Essa solução facilita a criação de consultas SQL personalizadas, a geração de gráficos e painéis, e é gratuita, sob licença AGPL [Santos et al. 2019]. Os filtros definidos no Metabase — exercício, mês inicial e mês final — atendem à necessidade de apresentar informações previamente agregadas, o que inviabiliza a visualização de dados desagregados. Dessa forma, o painel oferece uma solução de baixo custo, alinhada às necessidades da CGE-PB, com funcionalidades interativas e informações consolidadas de maneira clara e acessível.

5. Resultados e discussões

A presente seção apresenta os resultados e discussões do estudo, destacando os indicadores que já passaram pelas etapas de especificação, desenvolvimento e validação. Neste estágio, foram concluídos os indicadores de execução orçamentária, aplicação em saúde, aplicação em educação, despesas custeadas com recursos do FUNDEB e regra de ouro, cujos resultados serão detalhados a seguir. Os demais indicadores ainda estão em fase de desenvolvimento e serão aperfeiçoados em etapas futuras do projeto. Entre os que permanecem em elaboração, destacam-se o resultado primário, o resultado nominal, a despesa com pessoal e a alienação de ativos.

Cada um dos requisitos foi desenvolvido de forma separada, utilizando consultas SQL para extrair as informações diretamente das bases de dados. A validação dos dados foi realizada utilizando relatórios contábeis extraídos do SIAF. Além disso, o processo contou com o feedback contínuo do cliente, representado pelo gestor da CGE-PB, o que permitiu ajustes e melhorias ao longo do desenvolvimento, garantindo maior alinhamento com as necessidades práticas e os objetivos do painel.

5.1. Execução orçamentária

A execução orçamentária é um indicador crucial para avaliar o equilíbrio fiscal do governo, pois mede a relação entre a receita arrecadada e as despesas empenhadas ao longo do período. Para o desenvolvimento desse indicador, foram elicitados os requisitos necessários, incluindo a receita total e a despesa total durante o exercício, bem como o resultado da execução orçamentária (a diferença entre receita e despesa). Além disso, foi considerado o cumprimento da meta de execução orçamentária, que exige que a receita arrecadada seja sempre superior às despesas empenhadas.

A Figura 1 apresenta o *dashboard* principal da meta de execução orçamentária para o exercício de 2024, abrangendo o período de janeiro a dezembro.

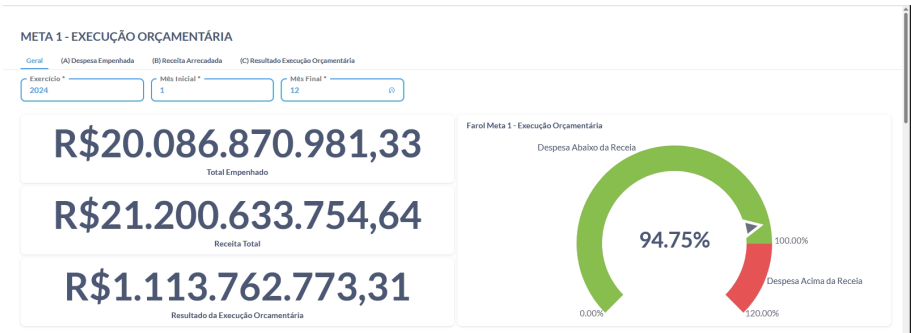


Figura 1. Exemplo da execução orçamentária no exercício de 2024 - valores brutos e cumprimento da meta. Fonte: Os autores.

Observa-se que o gráfico de farol indica que a execução orçamentária está em 94,75% da receita arrecadada, demonstrando que a despesa se manteve abaixo da receita, atendendo ao princípio do equilíbrio fiscal.

5.2. Despesa empenhada com saúde

O indicador de despesas empenhadas com saúde é essencial para avaliar se o governo cumpre o mínimo exigido pela legislação, que determina que uma parte da Receita Líquida de Impostos e Transferências seja aplicada na área de saúde. Os requisitos para

esse indicador incluem a receita líquida de impostos e transferências, as despesas empenhadas com saúde e o cálculo do percentual da receita empenhada no setor, o qual deve atender à meta de 12% da receita, conforme estabelecido pela Lei Complementar nº 141/2012 [Brasil 2012], que define os valores mínimos a serem aplicados anualmente pelos entes federativos na área da saúde. Como mostrado na Figura 2, foi desenvolvida a representação em *dashboard*.

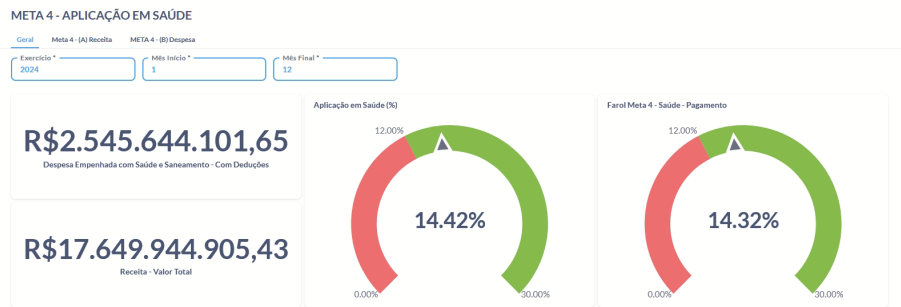


Figura 2. Exemplo da despesa empenhada com saúde no exercício de 2024 - valores brutos e cumprimento da meta. Fonte: Os autores.

Percebe-se que o percentual empenhado em saúde atingiu 14,42% do total da receita líquida. O segundo farol, referente aos pagamentos, indica que 14,32% da receita foi efetivamente paga.

5.3. Despesa empenhada com educação

Este indicador verifica o cumprimento da exigência constitucional de aplicar ao menos 25% da receita de impostos na educação pública [Brasil 1988, Brasil 1996]. Consultas SQL são utilizadas para calcular a receita e as despesas empenhadas no setor, incluindo gastos com pessoal, investimentos e despesas correntes. A Figura 3 apresenta a visualização desenvolvida.

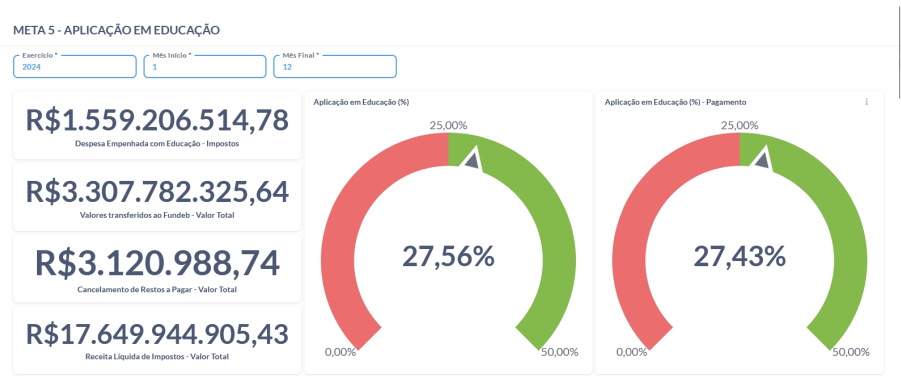


Figura 3. Exemplo da despesa empenhada com educação no exercício de 2024 - valores brutos e cumprimento da meta. Fonte: Os autores.

Destaca-se que o percentual de aplicação em educação atingiu 27,56% do total da receita líquida. O segundo farol, referente aos pagamentos, indica que 27,43% da receita foi efetivamente paga.

5.4. Acompanhamento das despesas custeadas com recursos do FUNDEB

Para verificar o cumprimento da meta legal de 70% do FUNDEB, desenvolveram-se consultas SQL que segregam as receitas e despesas do fundo, em conformidade com a Lei nº 14.113/2020 [Brasil 2020]. Os resultados foram integrados a um painel interativo desenvolvido no Metabase, possibilitando o acompanhamento visual da meta educacional (Figura 4).

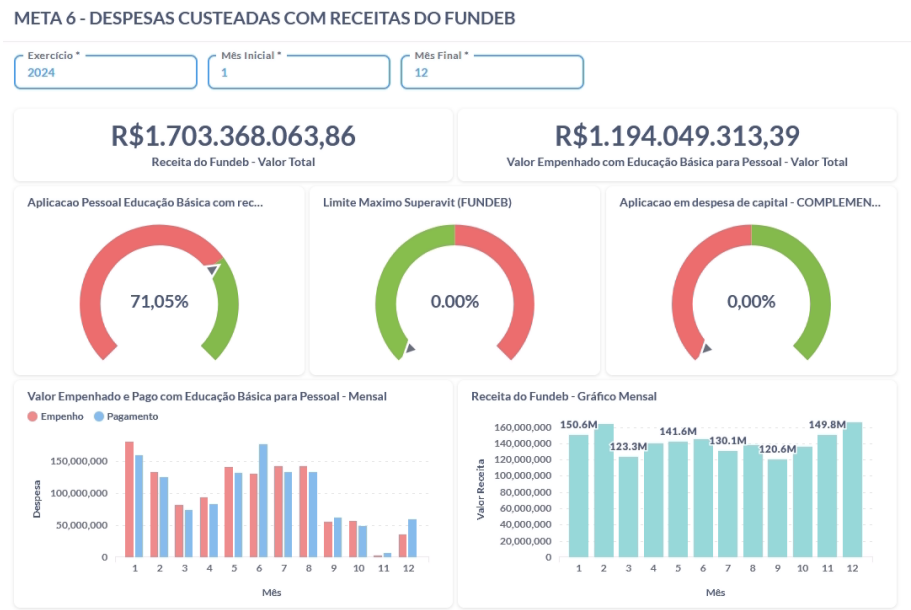


Figura 4. Acompanhamento das despesas custeadas com recursos do FUNDEB – exercício de 2024. Fonte: Os autores.

Este painel apresenta o indicador mencionado superando o mínimo legal de 70

5.5. Regra de Ouro

O indicador da Regra de Ouro relaciona as despesas de capital empenhadas com a receita de operações de crédito, conforme o artigo 167 da Constituição Federal [Brasil 1988]. Consultas SQL específicas são usadas para calcular esse índice e verificar o cumprimento da regra. A Figura 5 apresenta a comparação dos valores analisados.

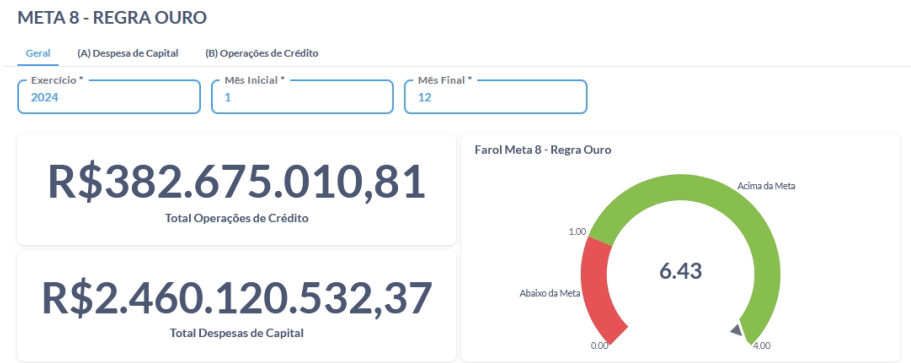


Figura 5. Cumprimento da Regra de Ouro – exercício de 2024. Fonte: Os autores.

Vê-se que o índice é 6,43, o que significa que as despesas de capital superaram em mais de seis vezes o valor das operações de crédito realizadas, demonstrando amplo cumprimento da Regra de Ouro estabelecida pelo artigo 167, inciso III, da Constituição Federal. Esta regra determina que as operações de crédito não devem exceder o montante das despesas de capital, visando evitar o endividamento para custear despesas correntes.

6. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um painel de dados interativo para monitoramento de indicadores fiscais do Estado da Paraíba, em conformidade com a Lei de Responsabilidade Fiscal e demais normativos aplicáveis.

A solução, baseada em ferramentas open-source como PostgreSQL, Pentaho Data Integration e Metabase, automatiza o processamento e a visualização de dados contábeis oriundos do Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAF). O painel oferece visualizações de indicadores como Execução Orçamentária, Aplicações em Saúde e Educação, FUNDEB e Regra de Ouro, desenvolvidos por meio de um processo sistemático de elicitação de requisitos, elaboração de consultas SQL e validação com dados oficiais.

Entre os principais resultados está a automatização do monitoramento fiscal, anteriormente manual e sujeito a inconsistências, permitindo atualizações diárias e apoio à tomada de decisões. Os principais desafios envolveram a complexidade das legislações, a dependência de especialistas contábeis e a necessidade de validação rigorosa dos dados, exigindo esforço adicional para garantir a precisão e a conformidade legal dos indicadores. Destacam-se também desafios típicos da Engenharia de Software, como a elicitação e formalização adequada de requisitos em um contexto regulatório, a comunicação entre especialistas de domínio e desenvolvedores, e o impacto da disponibilidade limitada de stakeholders no ritmo do desenvolvimento. Tais fatores reforçam a importância da engenharia de requisitos e do alinhamento contínuo entre áreas técnicas e funcionais ao longo do projeto.

Como trabalho futuro, prevê-se a implementação dos indicadores remanescentes (Resultado Primário, Resultado Nominal, Despesa com Pessoal e Alienação de Ativos), assim como o aprimoramento contínuo das funcionalidades já desenvolvidas. Além disso, planeja-se a expansão do painel para incluir análises preditivas que possam antecipar tendências fiscais e sugerir medidas corretivas antes que problemas se manifestem. Também se considera essencial a realização de avaliações envolvendo testes de usabilidade com gestores e usuários finais, bem como estudos de caso ou a coleta de percepções de uso, de modo a evidenciar concretamente o impacto e os benefícios do painel na prática.

Em síntese, o painel desenvolvido representa um avanço na governança fiscal do Estado da Paraíba, promovendo transparência, controle e eficiência na aplicação dos recursos públicos.

Referências

- Aquino, A. C. B. D. e Azevedo, R. R. D. (2017). Restos a pagar e a perda da credibilidade orçamentária. *Revista de Administração Pública*.
- Bach, B., Freeman, E., Abdul-Rahman, A., Turkyay, C., Khan, S., Fan, Y., e Chen, M. (2022). Dashboard design patterns. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 29(1):342–352.

- Bartlett, J. e Tkacz, N. (2017). Governance by dashboard. A policy paper.
- Brasil (1964). Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14320.htm. Estatui normas gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal.
- Brasil (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*.
- Brasil (1996). *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Presidência da República. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.
- Brasil (2000). *Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000*. Presidência da República.
- Brasil (2012). Lei complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012. Estabelece os valores mínimos a serem aplicados anualmente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios em ações e serviços públicos de saúde.
- Brasil (2020). Lei nº 14.113, de 25 de dezembro de 2020. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L14113.htm. Regula o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb), nos termos do art. 212-A da Constituição Federal.
- Brasil (2022). PORTARIA SOF/ME Nº 2.520, DE 21 DE MARÇO DE 2022.
- Davenport, T. H. et al. (2006). Competing on analytics. *Harvard business review*, 84(1):98.
- Duarte, J. D. A. e Silva, F. A. (2019). Uma ferramenta para análise exploratória de dados da transparência municipal. *Universidade Federal de Viçosa*.
- Ferreira, J., Miranda, M., Abelha, A., e Machado, J. (2010). O processo etl em sistemas data warehouse. *INForum*.
- Gomes, M. K. N. d. F., Oliveira, R. d., Pimenta, C., Tostes, J., Bakaj, P., Rocha, F., Capelli, W., Monteiro, A. d. O., Carvalho, C. M. S., e Yamazaki, R. (2017). Diagnóstico dos sistemas integrados de administração financeira – siafs dos estados brasileiros. Technical report, Secretaria de Estado do Planejamento do Amapá (SEPLAN).
- Haddad, R. C. e Mota, F. G. L. (2010). *Contabilidade Pública*. Departamento de Ciências da Administração/UFSC, Florianópolis.
- Matheus, R., Janssen, M., e Maheshwari, D. (2020). Data science empowering the public: Data-driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities. *Government Information Quarterly*, 37(3):101284.
- Ministério do Planejamento e Orçamento (2024). *Manual Técnico de Orçamento: MTO 2024*. Secretaria de Orçamento Federal, Brasília, 3 edition.
- Oliveira, M. L. B. d. e Vasconcellos, J. F. d. A. (2023). Painéis de gestão estratégica para monitoramento de despesas dos entes públicos de uma prefeitura. *Universidade Federal de Mato Grosso do Sul*.
- Paraíba (1989). *Constituição do Estado da Paraíba de 1989*.
- Provost, F. e Fawcett, T. (2013). Data science and its relationship to big data and data-driven decision making. *Big data*, 1(1):51–59.

- Ravshanovich, A. R. (2024). Database structure: Postgresql database. *PSIXOLOGIYA VA SOTSIOLOGIYA ILMIY JURNALI*.
- Santos, B., Sérgio, F., Abrantes, S., Sá, F., Loureiro, J., Wanzeller, C., e Martins, P. (2019). Open source business intelligence tools: Metabase and redash. *KDIR*.
- Sharda, R., Delen, D., Turban, E., Aronson, J., e Liang, T. (2014). Business intelligence and analytics. *System for Decesion Support*, 398:2014.
- Sommerville, I. (2018). *Engenharia de software*. Perason Education do Brasil, 10th edition.
- Unwin, A. (2020). Why is data visualization important? what is important in data visualization. *Harvard Data Science Review*, 2(1):1.
- Vila, R. A., Estevez, E., e Fillottrani, P. R. (2018). The design and use of dashboards for driving decision-making in the public sector. In *Proceedings of the 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*, pages 382–388.
- Weiland, C., Pasqualin, D., Maciel, E., de Bona, L. C., e Sunye, M. (2018). Integração e análise das despesas do governo federal. In *Workshop de Transparência em Sistemas (WTranS)*. SBC.