

Plataformas de Dados Educacionais: Análise com Foco no Plano Nacional de Educação

Paula Palomino¹, Taciana Pontual Falcão², Rodrigo Medeiros³,
Misa Uehara⁴, Ibsen Bittencourt¹, Rafael Ferreira Mello^{2,3}

¹ Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

² Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

³ Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR)

⁴ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

{paulapalomino, rodrigopessoamedeiros}@gmail.com,
{taciana.pontual, rafael.mello}@ufrpe.br,
misauhara@hotmail.com, ibsen@feac.ufal.br

Abstract. *The graphical treatment of data reveals information contained in raw data, facilitating comprehension and production of knowledge. There is a growing interest in data in the field of education, aiming at improving the quality of education systems. In particular, there are several platforms with data related to the National Education Plan (PNE), facilitating the monitoring of the goals established by Brazilian law. In this article, we present an analysis, focused on the goals of PNE, of platforms with educational data. The analysis revealed that a solution is still needed that provides personalized views according to the needs of user profiles, and effective and accessible support for decision-making by educational managers.*

Resumo. *O tratamento gráfico de dados permite revelar informações contidas em dados brutos, facilitando a compreensão e a produção de conhecimento. Há um crescente interesse em dados na área de educação, visando à melhoria da qualidade dos sistemas educacionais. Em particular, existem várias plataformas que apresentam dados relacionados ao Plano Nacional de Educação (PNE), facilitando o monitoramento das metas estabelecidas por lei. Neste artigo, apresentamos uma análise, com foco nas metas do PNE, de plataformas de dados educacionais. A análise revelou que ainda faz-se necessária uma solução que proveja visualizações personalizadas de acordo com a necessidade dos perfis de usuários, e suporte eficaz e acessível para a tomada de decisão de gestores educacionais.*

1. Introdução

A visualização de dados designa produtos e processos cujos objetivos são facilitar a compreensão de dados ao tornar evidentes relações de semelhança, ordem e proporcionalidade. Há vários desafios envolvidos na área de visualização de dados, desde a conceitualização do termo até aspectos de apelo visual, inovação, e produção de conhecimento relevante. Como a informação significativa não reside nos dados isolados, mas sim nas relações entre os componentes informativos, o tratamento gráfico constitui-se em

uma estratégia para revelar informações e relações contidas nos dados brutos, facilitando a compreensão e a produção de conhecimento.

Considerando a interface com a área de educação, vários trabalhos investigam o uso de dados e suas visualizações, focando em Mineração de Dados Educacionais e *Learning Analytics*, além de haver uma atenção crescente aos Dados Abertos Conectados [Isotani and Bittencourt 2015, Romero and Ventura 2020]. Nessas áreas, são investigadas questões de estímulo à publicação de dados educacionais em formato aberto e conectado; os diferentes formatos de publicação e suas respectivas infraestruturas tecnológicas; a aplicação dos dados conectados a repositórios educacionais abertos; e a interoperação de sistemas educacionais. Além disso, vários trabalhos dedicam-se ao desenvolvimento de *dashboards* para visualização de dados educacionais, com uso de técnicas estatísticas para potencializar a interpretação de dados e modelos de predição sobre o desempenho dos estudantes [Matcha et al. 2019]. Por fim, há também iniciativas de sistemas de apoio à tomada de decisão na gestão educacional [Balica 2018].

No contexto brasileiro, existem várias aplicações que poderiam se beneficiar de plataformas que provejam visualizações de dados educacionais. Neste artigo focamos nossa análise na relação entre plataformas que apresentam dados educacionais, com as metas do Plano Nacional de Educação (PNE). O PNE possui vinte metas a serem cumpridas em um período de dez anos a partir de sua aprovação (2014), que visam à ampliação do acesso e à melhoria da qualidade da educação brasileira, superando desigualdades educacionais, promovendo gestão democrática, cidadania, direitos humanos, sustentabilidade socioambiental e respeito à diversidade. Segundo o Ministério da Educação (MEC), o PNE é um desafio que exige uma forte mobilização coletiva, pois sem planos subnacionais (estaduais e municipais) formulados com qualidade técnica e participação social, o PNE não terá êxito. Cabe ao MEC oferecer apoio técnico para estados e municípios no processo de elaboração, adequação, monitoramento e avaliação dos planos de educação para seus territórios.

Para auxiliar no monitoramento do PNE, várias plataformas com visualização de dados educacionais têm sido propostas. Cada uma apresenta aspectos relevantes, mas também pontos a melhorar para de fato se tornarem um ambiente adequado para apoiar a tomada de decisão dos entes federados em relação ao PNE. Diante deste contexto, este artigo foca em plataformas que proveem dados e visualizações que possam contribuir para o monitoramento e o alcance das metas do PNE.

2. Visualização de Dados

A visualização de dados, uma manifestação do Design da Informação, designa produtos e processos cujos objetivos são facilitar a compreensão de dados ao tornar evidentes relações de semelhança, ordem e proporcionalidade a eles subjacentes. No entanto, terminologias e conceituações a respeito da visualização de dados não são convergentes, o que pode ser atribuído ao fato de terem sido desenvolvidas e usadas por disciplinas distintas. Por exemplo, [Few 2009] utiliza a expressão visualização de dados como termo guarda-chuva que cobre tanto a visualização da informação como a visualização científica. A subdivisão da categoria visualização de dados em visualização científica e visualização da informação ocorre conforme a natureza dos dados manipulados.

Os teóricos pioneiros que, a partir de enfoque predominantemente visual, siste-

matizaram uma teoria sobre visualizações de baixa ou nula iconicidade foram Jacques Bertin [Bertin 1985], na década de 1960, que as denominou gráficos da informação; e Edward Tufte [Tufte 1985], na década de 1980, que as chamou de gráficos de dados. Para compreender as propriedades da linguagem gráfica e visual e o modo como atuam no desenvolvimento de um discurso comunicativo, Bertin [Bertin 1985] desenvolveu pesquisas sobre a Neográfica, ou Semiologia Gráfica. A ideia principal dessa sistematização proposta pelo autor é que a informação significativa não reside nos dados isolados, mas sim nas relações entre os componentes informativos.

Nos estudos que se seguiram, sobretudo a partir da segunda metade dos anos 1990, observam-se adensamentos em torno da visualização de dados, assim como avanços teóricos da especialidade. Nessa linha de pensamento, as contribuições de [Cairo 2008, Card 1999, Few 2009, Kosara 2007, Manovich 2011] são fundamentais. A visualização da informação, para esses autores, configura-se em um sentido mais estrito, no qual a interatividade se faz presente, como o “[...] uso de representações visuais interativas de dados abstratos, auxiliado por um computador, para ampliar a cognição” [Card 1999]. Por fim, [Medeiros 2021] traz uma publicação que ajuda a contextualizar como está o estado da arte em visualização de dados, principalmente no campo do design no Brasil.

3. Planos de Educação

O PNE, instituído por meio da lei 13.005/2014, prevê vinte metas para a educação brasileira, a serem cumpridas ao longo de uma década a partir de junho de 2014. As metas estão alinhadas às diretrizes apresentadas em lei, como: erradicação do analfabetismo, universalização do atendimento escolar, melhoria da qualidade da educação, entre outras. Neste sentido, “a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios atuarão em regime de colaboração, visando ao alcance das metas e à implementação das estratégias objeto deste Plano” (Artigo 7.º). Assim, os gestores federais, estaduais, municipais e do Distrito Federal devem garantir medidas governamentais necessárias ao alcance das metas previstas no PNE, e os sistemas de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios devem possuir mecanismos para o acompanhamento local da consecução das metas do PNE e dos planos subnacionais de educação.

A lei do PNE prevê também monitoramento contínuo e avaliações periódicas do plano, com divulgação pública dos resultados, processo no qual estão envolvidas diversas instâncias a nível federal: MEC; Comissão de Educação da Câmara dos Deputados e Comissão de Educação, Cultura e Esporte do Senado Federal; Conselho Nacional de Educação (CNE); e Fórum Nacional de Educação. O monitoramento deve se basear principalmente na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), no censo demográfico e nos censos nacionais da educação básica e superior mais atualizados.

De 2011 a 2019, a atuação do MEC em relação ao PNE ocorreu principalmente por meio da Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino (SASE), pela via da Rede de Apoio Técnico Nacional para elaboração ou adequação dos planos de educação; e posteriormente com a Rede de Assistência Técnica para Monitoramento e Avaliação dos Planos de Educação, constituídas por coletivos de Avaliadores Educacionais que atendiam todo o país. A Rede desenvolveu uma metodologia para que os entes federados sistematizarem e realizarem os processos de monitoramento e avaliação de seus planos, viabilizando o

acompanhamento da execução das metas e estratégias. Neste período, a plataforma PNE em Movimento servia como repositório de documentos informativos e orientadores da Rede, documentos específicos das comissões coordenadoras, acesso público aos planos, gráficos de monitoramento das metas, e relatórios de monitoramento e avaliação.

Em 2019 a SASE foi extinta, e o apoio técnico aos entes federados passou a ser atribuição da Secretaria de Educação Básica (SEB), porém sem a Rede de Assistência Técnica e sem o coletivo de Avaliadores Educacionais. Em meio a essa turbulência, a PNE em Movimento deixou de ser atualizada com regularidade. Nesse novo contexto, os municípios perderam a assistência técnica personalizada e o MEC sofreu com o corte drástico em recursos humanos e redução de verbas para continuar com o acompanhamento do monitoramento dos planos de educação pelos entes federados. Em 2021, na tentativa de retomar esse acompanhamento, o MEC lançou a plataforma +PNE. Nela, os entes federados incluíram as informações de seus planos e os índices correspondentes ao monitoramento das metas. +PNE foi instituída como fase obrigatória preliminar do Plano de Ações Articuladas (PAR), que é um planejamento plurianual que todos os entes federados precisam fazer para receber apoio técnico e financeiro da União para melhorias na educação básica pública.

Considerando a importância dos diferentes tipos de visualização de dados, da complexidade dessas bases de dados e da importância dos processos de monitoramento e avaliação dos planos sub-nacionais da educação, acredita-se que um estudo aprofundado das plataformas atuais é de grande valia para o desenvolvimento de futuras soluções.

4. Métodos

Primeiramente, realizou-se um levantamento das plataformas atuais, usando-se de dois métodos: uso de ferramenta de buscas ¹ e entrevistas com indivíduos (N=26) representantes dos grupos que fazem uso desses dados, coletando indicações de plataformas. Então, executamos uma análise cujo objetivo foi coletar informações que fornecessem uma visão geral dos pontos fortes e fracos dessas plataformas e ferramentas, e identificar características que pudessem fomentar ideias para futuras soluções de design nesta área. Neste sentido, a análise foi feita com base nos seguintes critérios: objetivo da plataforma; metas do PNE contempladas na plataforma; período de abrangência dos dados apresentados; regiões do país cobertas; estimativas de dados fornecidas; nível de detalhe das informações apresentadas; mecanismos de suporte à tomada de decisão; complexidade de uso; tipos de visualização, e acessibilidade. A análise foi realizada por pares, debatida e validada por quatro pesquisadores.

5. Resultados e Discussão

Foram levantadas 21 plataformas, das quais 17 foram analisadas (Tabela 1) e quatro descartadas por estarem indisponíveis ou duplicadas. Oito plataformas (Conviva, +PNE, Observatório do PNE, Painéis do Espaço TCE Educação - SC, Painel de Monitoramento do INEP, PNE em Movimento, Relatório de Monitoramento do Plano Municipal de Educação (SC) e TC Educa) têm relação direta com o PNE, embora nem todas cubram todas as metas do plano.

¹<https://google.com.br>

Nome da Plataforma	Desenvolvida por
Clique Escola	Poder Executivo Federal
Conviva	UNDIME
Educação Inteligente	Educação Inteligente
Laboratório de Dados Educacionais	Universidade Federal do Paraná
Mais PNE	MEC
Observatório do PNE	Todos pela Educação
Painel do Censo Escolar da Educação Básica	MEC
Painéis do Espaço TCE Educação	TCE Santa Catarina
Painel de Investimentos em Educação Básica	MEC
Painel de Gestão Global do PAR	MEC
Painel de Monitoramento do INEP	INEP
Painel Programa Dinheiro Direto na Escola	MEC
PNE em Movimento	MEC
Programas de Manutenção Escolar	MEC
QEdu	Fundação Lemann & IEDE
Relatório de Monitoramento do Plano Municipal de Educação	Ministério Público de Santa Catarina
TC Educa	TCE Minas Gerais e Rio Grande do Sul e Instituto Rui Barbosa

Tabela 1. Plataformas analisadas

Apenas três plataformas (Painéis do Espaço TCE Educação de Santa Catarina, TC Educa e QEdu (Gestão)) disponibilizaram, ainda que de forma superficial, algum tipo de estimativa, com suporte à tomada de decisão. Em termos de complexidade de uso, 69% das plataformas foram avaliadas como complexidade média, fazendo com que o usuário tenha que percorrer longos caminhos de navegação a fim de obter a informação desejada; 25% apresentam complexidade alta, confundindo e prejudicando de forma grave a navegabilidade do usuário; e apenas 6% das plataformas eram simples e diretas. Apenas duas plataformas possuem algum recurso de acessibilidade (PNE em Movimento e Relatório de Monitoramento do Plano Municipal de Educação). A Figura 1 mostra os principais destaques da pesquisa e o relatório completo da análise pode ser acessado no link².

Dentre as plataformas analisadas, PNE em Movimento e +PNE são oficiais do MEC. A primeira é um portal que inclui um repositório de estudos e pesquisas sobre as metas, estratégias, programas e políticas públicas relacionadas ao PNE, além de uma seção sobre Monitoramento e Avaliação dos Planos Subnacionais de Educação, embora vários links estejam inacessíveis, e várias informações se refiram às atividades da extinta Rede de Assistência Técnica. Já +PNE é uma plataforma recente e vigente, porém de acesso restrito aos representantes dos entes federados, e com foco na inserção de dados (integralmente autodeclaratórios) sobre os planos e monitoramento das metas, mostrando alguns gráficos simples a partir dos dados informados (Figura 2).

Existem várias outras plataformas relacionadas ao PNE, que não são diretamente ligadas ao MEC e possuem diferentes objetivos e público-alvo. Conviva, da UNDIME, é a

²<https://docs.google.com/document/d/1ser6k64kAVP8jDE3EJO30hJHRe4HHKi1tLUtrNFv1fc/edit?usp=sharing>

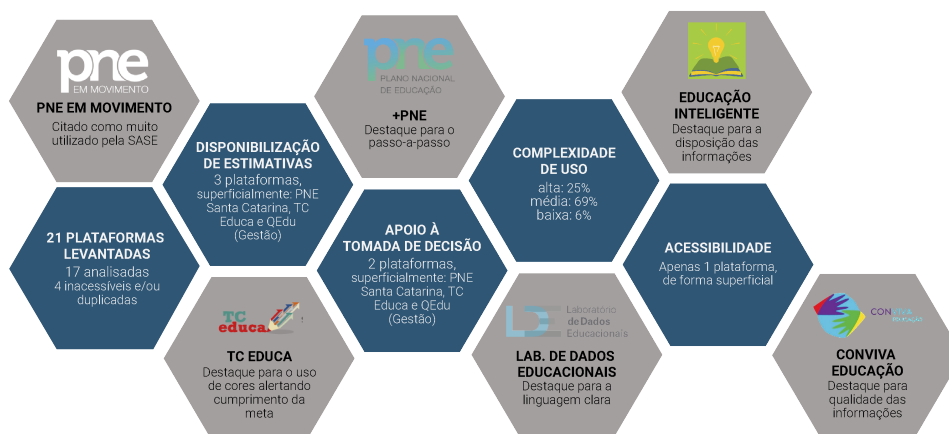


Figura 1. Informações gerais e pontos de destaque na análise



Figura 2. Exemplos de gráficos das plataformas PNE em Movimento (à esquerda) e +PNE (à direita)

que mais se aproxima de um sistema de apoio ao processo de monitoramento pelos entes. A plataforma possui um módulo em que os dirigentes municipais podem inserir as metas do Plano Municipal de Educação com estratégias, ações e indicadores, e relacioná-las ao PNE. De acordo com as datas inseridas, o sistema informa o status das metas (iniciada, não-iniciada ou atrasada). Conviva também mostra dados censitários do município, para auxiliar no diagnóstico de cada meta. O acesso é restrito a dirigentes municipais, com adesão voluntária, embora seja possível navegar na interface do sistema com o perfil de usuário visitante (Figura 3).

Um outro tipo de sistema são os painéis de monitoramento. No painel do INEP, de acesso restrito, há informações sobre as metas, os indicadores analisados e os dados e ficha técnica da fonte das informações. É possível filtrar por região, raça, sexo, renda entre outros, assim como visualizar dados tabulares sobre os estados (porém não existe detalhamento a nível municipal). Existem também painéis de acesso público desenvolvidos por tribunais de contas de alguns estados (TCE), com o objetivo de prestar apoio à fiscalização. No Espaço Educação do portal do TCE de Santa Catarina, as visualizações estão em construção (apenas quatro metas do PNE estão disponíveis). Os painéis são bastante complexos e técnicos, direcionados às necessidades específicas dos tribunais, tornando-se de difícil compreensão para usuários menos experientes como secretários de educação e a população em geral (Figura 4). Os TCE de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, em parceria com o Instituto Rui Barbosa, desenvolveram o TC Educa, que através



Figura 3. Interface da Conviva simulada no acesso visitante

de indicadores numéricos classificados por cor, exibe um panorama da evolução das metas, com destaque para situações ou risco de descumprimento (com emissão de alertas). Também em desenvolvimento, a plataforma por ora contempla apenas as metas 1, 2 e 3.

As plataformas com painéis de visualizações sobre as metas não prestam apoio específico ou assistência técnica ao processo de monitoramento pelos entes, sendo apenas fonte de consulta. Uma outra fonte de consulta de dados é o Observatório do PNE, que monitora o cumprimento do PNE a partir das bases de dados públicas PNAD e PNADC (IBGE), INEP e Censo Escolar. Todas as metas estão disponíveis com seus indicadores, mas em muitos casos não há detalhamento a nível municipal. O principal objetivo da plataforma é dar transparência aos dados da educação brasileira.

Observa-se que, embora existam diversas plataformas relacionadas ao PNE, há vários entraves para que elas sejam eficazes para apoiar os entes no processo de monitoramento e publicizar o cumprimento das metas: acesso restrito (exigem usuário e senha); visualizações complexas que dificultam a compreensão de pessoas menos qualificadas; falta de dados oficiais a nível municipal (neste sentido, os painéis dos TCE trabalham com estimativas populacionais para simular dados não fornecidos pelo INEP e IBGE); cobertura de apenas algumas metas do PNE; e falta de uma metodologia de acompanhamento direcionada aos entes, incluindo suporte à tomada de decisão, que possa efetivamente apoiar o processo de monitoramento e suprir, ainda que parcialmente, a falta da extinta rede de assistência técnica do MEC. Assim, ainda existe uma demanda de uma plataforma que possa atender esse leque de necessidades.

6. Considerações Finais

Este artigo apresenta diversas plataformas que proveem visualização de dados educacionais, e faz uma análise focada nas metas do PNE. Foram identificadas as seguintes funcionalidades macro para uma plataforma que possa apoiar efetivamente o monitoramento dos planos de educação nacional e subnacionais: (i) Histórico documental (repositório

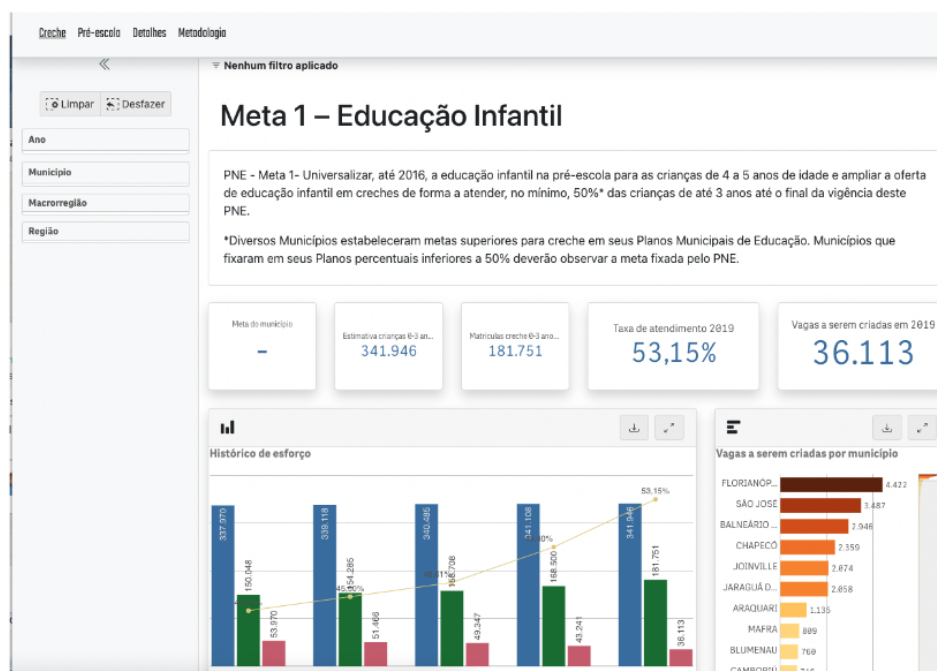


Figura 4. Painel de Espaço Educação do TCE-SC

com todos os planos e relatórios); (ii) Documentos orientadores (modelos de relatórios; legislações); (iii) Fornecimento de dados aos usuários (Cruzamento e importação de dados de bases oficiais; estimativas populacionais na falta dos dados); (iv) Suporte ao monitoramento (Visualização em gráficos e mapas; Status das metas; Campos abertos para justificativas e comentários sobre cumprimento das metas; Conexão entre etapas de entrada de informações e monitoramento de metas; Cruzamento dos planos subnacionais com o PNE; Exportação de dados); (v) Suporte à tomada de decisão (Indicação clara de metas em descumprimento; sugestões de ações para cumprir as metas; Suporte à interpretação de gráficos); (vi) Interface adaptativa (Complexidade e detalhamento ajustado a diferentes perfis de usuário; Filtros que permitam selecionar informações a serem exibidas); (vii) Espaço de formação/assistência ao usuário (perguntas frequentes; tutoriais em vídeos; explicações para campos a serem preenchidos, por exemplo, em formato de tooltip).

Idealmente, uma única plataforma deveria centralizar todas as informações e servir a todos os perfis, inclusive a sociedade civil, que deve ter acesso livre aos dados educacionais. A plataforma +PNE, que é a atual plataforma oficial do MEC para o acompanhamento dos planos subnacionais, necessita de muitos ajustes, correções e novas funcionalidades. De forma geral, em uma plataforma que contemple um público-alvo tão diverso, a interface precisa adotar uma linguagem acessível e ser o mais simples possível, ajustando a complexidade de uso e das informações de acordo com o perfil que a utiliza, e dando suporte a interpretações e tomadas de decisão. Assim, como próximos passos, pretende-se desenvolver uma plataforma que contemple as funcionalidades identificadas e possa não só cumprir a função de documentação e monitoramento dos dados educacionais, mas também de motivação dos entes em relação ao cumprimento das metas previstas no PNE, contribuindo assim para a melhoria da educação brasileira.

Referências

- Balica, R. (2018). Big data learning analytics and algorithmic decision-making in digital education governance. *Analysis and Metaphysics*, 17:128–134.
- Bertin, J. (1985). *Semiology of graphics: Diagrams, networks, maps*.
- Cairo, A. (2008). Infografía 2.1. *Recuperado de: <http://www.serlib.com/pdflibros/9788498890105.pdf>*.
- Card, M. (1999). *Readings in information visualization: using vision to think*. Morgan Kaufmann.
- Few, S. (2009). *Now you see it: simple visualization techniques for quantitative analysis*. Analytics Press.
- Isotani, S. and Bittencourt, I. I. (2015). *Dados abertos conectados: em busca da web do conhecimento*. Novatec Editora.
- Kosara, R. (2007). Visualization criticism-the missing link between information visualization and art. In *2007 11th International Conference Information Visualization (IV'07)*, pages 631–636. IEEE.
- Manovich, L. (2011). O que é visualização? *Estudos em Jornalismo e Mídia*, 8(1):146–172.
- Matcha, W., Gašević, D., Pardo, A., et al. (2019). A systematic review of empirical studies on learning analytics dashboards: A self-regulated learning perspective. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(2):226–245.
- Medeiros, R. (2021). Visualizing data visualization: a systematic literature mapping by brazilian design researchers.
- Romero, C. and Ventura, S. (2020). Educational data mining and learning analytics: An updated survey. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 10(3):e1355.
- Tufte, E. R. (1985). The visual display of quantitative information. *The Journal for Healthcare Quality (JHQ)*, 7(3):15.