

Dashboard Interativo para Análise Educacional Utilizando R e Shiny

Carlos Eduardo Rodrigues Dos Santos¹, Gabriel Carvalho Silva², Rafael Naime Ruggiero³,
Mozart Neves Ramos⁴

¹ Cátedra Sérgio Henrique Ferreira – Instituto de Estudos Avançados da USP e
carlosedrs@usp.br

² Cátedra Sérgio Henrique Ferreira – Instituto de Estudos Avançados da USP e
gabriel_carvalho@usp.br

³ Cátedra Sérgio Henrique Ferreira – Instituto de Estudos Avançados da USP e
rafaruggiero@usp.br

⁴ Cátedra Sérgio Henrique Ferreira – Instituto de Estudos Avançados da USP e
mozartnramos@gmail.com

Resumo

O projeto consiste no desenvolvimento de um dashboard interativo em R, utilizando a biblioteca *Shiny*, com o objetivo de visualizar e analisar dados educacionais. O dashboard apresenta a distribuição das escolas por etapas escolares, tipo de rede, e ano dos dados. Uma das opções no menu principal permite a execução da Análise de Componentes Principais (ACP) para explorar cinco indicadores educacionais: porcentagem de aprendizado adequado em Língua Portuguesa e Matemática, Fluxo Escolar, Nota Padronizada, e taxa de distorção idade-série. Além disso, outra funcionalidade do sistema é a visualização destes indicadores em um gráfico de radar, permitindo uma visualização multivariada comparativa. Este dashboard oferece uma ferramenta dinâmica para apoiar gestores e pesquisadores na compreensão de dados educacionais e na tomada de decisões informadas. É importante ressaltar que este projeto inicialmente foi pensado para analisar dados exclusivamente do município de São Paulo.

Palavras-chave: Dashboard, Educação, Análise de dados, Painel Interativo, Programação.

1. Introdução

A tomada de decisão em ambientes educacionais é frequentemente dificultada pela vasta quantidade de dados numéricos que gestores e pesquisadores precisam analisar. Indicadores como aprendizado adequado, fluxo escolar, distorção idade-série e nível socioeconômico geram uma complexidade que dificulta a visualização clara dos problemas subjacentes. Muitas vezes, a apresentação desses dados em relatórios convencionais não permite identificar rapidamente padrões ou anomalias, o que pode atrasar ou dificultar ações corretivas ou políticas mais eficazes. Nesse contexto, a utilização de ferramentas de visualização de dados se torna crucial para facilitar a compreensão e a análise desses dados. Por meio de visualizações claras e interativas, gestores podem explorar os dados de forma mais eficaz, identificar problemas com maior rapidez e tomar decisões informadas de maneira ágil.

2. Objetivos

O objetivo deste projeto é desenvolver um dashboard interativo para facilitar a análise e visualização de dados educacionais, permitindo que gestores e pesquisadores tenham uma visão clara da distribuição das escolas por etapas, tipo de rede e ano dos dados. Além disso, busca-se implementar a Análise de Componentes Principais (ACP) para explorar a relação entre indicadores como aprendizado adequado em Língua Portuguesa e Matemática, Fluxo Escolar, Nota Padronizada e taxa de distorção idade-série, bem como desenvolver gráficos de radar para comparações visuais entre diferentes regiões e um mapa de calor para correlacionar o nível socioeconômico com o desempenho escolar. Com isso, o dashboard visa fornecer uma ferramenta dinâmica que facilite a identificação de padrões e a tomada de decisões informadas com base em visualizações intuitivas e interativas dos dados.

3. Metodologia

Para construção do algoritmo foi utilizada a biblioteca “Shiny” em linguagem de programação “R”. Foi utilizada uma estrutura baseada em dois scripts: o primeiro, responsável pela parte gráfica, equivalente a tudo aquilo que o usuário do sistema visualiza e com o qual interage. O segundo script é dedicado à parte técnica, realizando os cálculos da ACP, gerando os mapas e plotando os pontos das escolas nos gráficos.

Os dados sobre as escolas do município de São Paulo foram lidos em formato CSV (*Comma Separated Values*) pelo script responsável pelos cálculos, para que então tudo fosse exibido como gráfico por meio da biblioteca *Plotly*. Os anos utilizados nesse projeto são 2017 e 2019, para escolas das etapas de anos iniciais e anos finais das redes públicas e privadas de

acordo com a lista de escolas do censo escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

A análise de componentes principais permite a identificação de padrões importantes nos indicadores educacionais, como o aprendizado em Língua Portuguesa e Matemática. Os cálculos foram feitos em tempo real de execução apenas para o município de São Paulo, apresentando tempo de resposta final – isto é, o tempo em que o usuário faz a solicitação e o resultado é exibido na tela – de menos de 1 segundo. Levando em conta que futuramente pretende-se escalar o cálculo para qualquer município ou até mesmo estado, estuda-se a possibilidade de deixar alguns dados pré-calculados, evitando assim uma sobrecarga computacional que pode gerar atrasos na visualização.

4. Resultados e Discussão

Com a implementação do dashboard interativo, todos os objetivos propostos foram alcançados com sucesso. O dashboard oferece uma visualização clara da distribuição das escolas do município de São Paulo por etapas escolares, tipo de rede e ano dos dados, permitindo uma análise abrangente e precisa. A Análise de Componentes Principais (ACP) foi implementada com êxito, possibilitando a exploração de cinco indicadores educacionais: porcentagem de aprendizado adequado em Língua Portuguesa e Matemática, Fluxo Escolar, Nota Padronizada e taxa de distorção idade-série. Os gráficos de radar proporcionam uma comparação visual intuitiva desses indicadores, facilitando a análise comparativa entre diferentes regiões e escolas. O mapa de calor, que exibe o nível socioeconômico dos municípios, foi outra funcionalidade implementada com sucesso, permitindo uma correlação visual entre o contexto socioeconômico e o desempenho escolar.

Apesar dos resultados satisfatórios, ainda há espaço para aprimoramentos no projeto. Uma possível evolução do dashboard seria a integração de novos indicadores, como taxa de evasão escolar e participação em programas de educação complementar, proporcionando uma análise mais ampla do contexto educacional. Além disso, a expansão da cobertura do dashboard

para incluir outros municípios ou estados permitiria comparações regionais mais abrangentes.



Figura 1 - Página Inicial do Dashboard

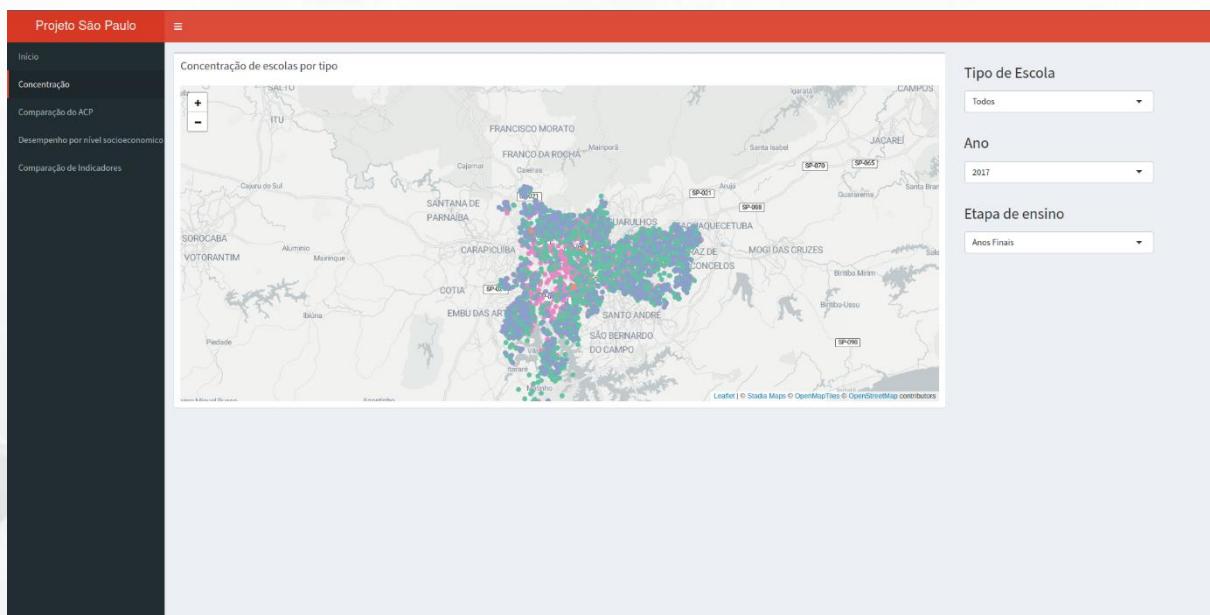


Figura 2 - Concentração de Escolas



Figura 3 - Comparação de ACP



Figura 4 - Maiores variações de ACP

A Comparação da ACP permite também ao usuário entender como o comportamento de determinada escola variou entre os anos de 2017 e 2019.

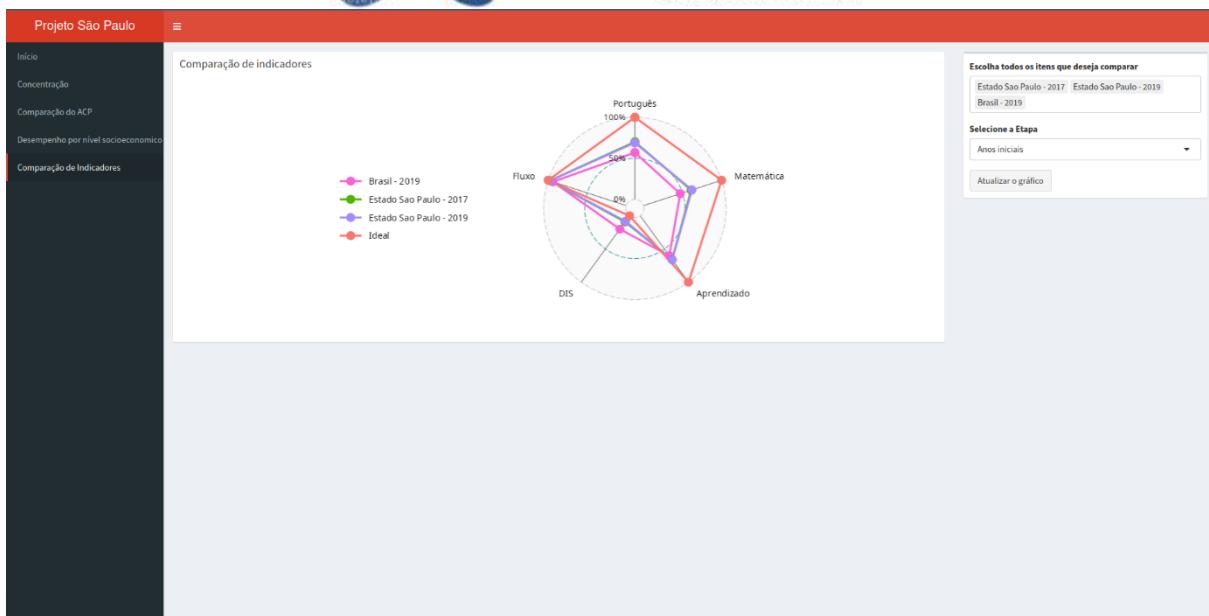


Figura 5 - Gráfico de Radar

Para o gráfico de radar, foi feito um menu interativo que permite a sobreposição de diversas regiões geográficas, como municípios, estados e o Brasil, para cada ano disponível.

5. Conclusões

O desenvolvimento de um dashboard interativo que atende às necessidades de visualização e análise de dados educacionais possibilita uma análise mais aprofundada das relações entre diferentes variáveis, fornecendo insights valiosos para gestores e pesquisadores. Em breve, este dashboard estará disponível para uso público, com foco inicial no município de São Paulo, onde poderá ser amplamente utilizado para embasar decisões educacionais e políticas públicas mais assertivas, promovendo uma gestão mais eficaz e uma educação de melhor qualidade.

Referências

- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. Applied multivariate statistical analysis. 4th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, 1999, 815 p.
- CHANG W, CHENG J, ALLAIRE J, SIEVERT C, SCHLOERKE B, XIE Y, ALLEN J, MCPHERSON J, DIPERT A, BORGES B (2024). *shiny: Web Application Framework for R*. R package version 1.9.1.9000, <https://github.com/rstudio/shiny>, <https://shiny.posit.co/>.