

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Departamento Acadêmico de Estatística/ DAEST-CT
Campus Curitiba

**Desenvolvimento de Interfaces Interativas com
Shiny e R para Aprimorar o Ensino na Educação
Básica e Superior**

PROJETO DE INCENTIVO À PRÁTICA PEDAGÓGICA AOS CURSOS DE
LICENCIATURA DA UTFPR - EDITAL 57/2023 - PROGRAD

Equipe Executora
Prof^ª Dr^ª Angélica Maria Tortola Ribeiro (Coordenação)

Curitiba
2023

1 Título

Desenvolvimento de Interfaces Interativas com Shiny e R para Aprimorar o Ensino na Educação Básica e Superior

2 Identificação do Proponente e da Equipe Executora

- **Nome:** Angélica Maria Tortola Ribeiro
- **Profissão:** Professora de Magistério Superior
- **Titulação:** Doutora
- **Formação:** Estatística
- **Página pessoal:** <https://angelicamariatortola.github.io/academic/>
- **Instituição de trabalho:** UTFPR - Campus Curitiba
- **Departamento Acadêmico:** DAEST-CT
- **Função no Projeto:** Coordenação e Execução
- **Cursos atendidos:** Licenciaturas e Bacharelados. Licenciaturas em 2ºsem/2023: Licenciatura em Física.

3 Apoio Financeiro Requisitado

3.1 Apoio para concessão de bolsas para estudantes

Marque uma das seguintes opções: (X) SIM () NÃO

Caso sua opção seja SIM, especificar:

3.1.1 Quantidade de estudantes bolsistas: 3

3.1.2 Quantidade de estudantes não bolsistas: 2

4 Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo deste projeto é explorar e implementar interfaces interativas utilizando o pacote Shiny do software R, com o propósito de enriquecer o ensino de disciplinas de ciências exatas na educação básica e superior. As interfaces serão projetadas para oferecer uma abordagem pedagógica inovadora, visando aumentar o engajamento dos alunos e melhorar a compreensão de conceitos-chave em áreas de ciências exatas.

Objetivos Específicos

1. *Identificação de Tópicos Relevantes:* Realizar um levantamento curricular para identificar os tópicos-chave nas disciplinas de ciências exatas que podem se beneficiar de abordagens interativas.
2. *Desenvolvimento de Aplicações Interativas:* Criar interfaces Shiny que abordem os tópicos identificados, utilizando visualizações de dados, simulações e elementos interativos para tornar os conceitos mais acessíveis e interessantes.
3. *Personalização para Diferentes Níveis de Ensino:* Adaptar as interfaces para atender tanto aos requisitos da educação básica quanto aos da educação superior, considerando a complexidade e o contexto de cada nível.
4. *Coleta de Feedbacks:* Conduzir avaliações qualitativas e quantitativas para medir a eficácia pedagógica das interfaces, coletando feedback de alunos e professores para aprimoramentos contínuos.
5. *Capacitação de Professores:* Desenvolver materiais de treinamento e oferecer workshops/cursos de extensão para capacitar professores a incorporar as interfaces interativas em suas práticas de ensino.
6. *Disseminação e Compartilhamento:* Disseminar as interfaces desenvolvidas como recursos educacionais abertos, e compartilhar boas práticas e resultados por meio da participação em workshops, apresentação em eventos, seminários, etc.

5 Resumo

O Shiny [Chang et al., 2023, Wickham, 2021] é um pacote do software estatístico R que possibilita criar interfaces interativas para a Web. Com ele, é possível construir interfaces para resolução de problemas que permitam aos usuários explorar e visualizar os resultados de maneira dinâmica, simples e intuitiva. Sendo o R um software de código aberto, as interfaces e aplicativos com ele criados, podem ser facilmente compartilhados e disponibilizados sem custo na web ou em nuvem, permitindo que outras pessoas acessem e interajam com o aplicativo. Alguns exemplos de aplicações do Shiny, podem ser encontrados em <https://shiny.posit.co/r/gallery/>. Referências adicionais de aplicações interativas com o R podem ser consultadas em Sievert [2020], Beeley [2016], e Chang [2018]. Levando em conta a ampla aplicabilidade de interfaces interativas como ferramenta didática para a educação, este projeto visa atualizar e enriquecer o ensino de disciplinas de ciências exatas (como estatística, matemática, física) por meio do desenvolvimento de interfaces educacionais interativas utilizando o pacote Shiny do software R. Tanto no âmbito da educação básica quanto superior, este recurso pode ser utilizado pelos docentes como ferramenta didática para explicação e ilustração de conceitos fundamentais de diferentes áreas do conhecimento, em especial neste projeto o enfoque será em disciplinas de ciências exatas. A metodologia inclui uma análise curricular para identificar tópicos-chave, seguida pela criação de aplicações Shiny que abordam esses temas de forma inovadora. As interfaces incorporam visualizações dinâmicas, simulações e elementos interativos, tornando os conceitos complexos mais acessíveis e envolventes para os alunos. Testes piloto e coleta de feedback serão realizados, com base nos quais ajustes serão feitos, visando que as interfaces atendam às necessidades curriculares e pedagógicas. A capacitação de professores é fundamental, com o desenvolvimento de materiais de treinamento e a realização de workshops/cursos de

extensão de modo a favorecer a disseminação e implementação das interfaces em práticas de ensino. A disseminação das interfaces como recursos educacionais abertos, contribuirá para o aprimoramento do ensino de disciplinas de ciências exatas em diferentes níveis educacionais. Este projeto representa um passo significativo em direção a uma educação mais interativa, acessível e eficaz na área de ciências exatas visando auxiliar na explicação, visualização e compreensão de conteúdos, tornando o ambiente de aprendizado mais dinâmico e interessante.

6 Justificativa

A justificativa para este projeto reside na necessidade premente de modernizar o ensino de ciências exatas, proporcionando uma abordagem inovadora e interativa. O paradigma educacional atual enfrenta desafios em engajar os alunos e tornar os conceitos complexos mais acessíveis. Alguns trabalhos que discutem os desafios enfrentados pelo ensino tradicional podem ser consultados em Osborne et al. [2003], Council et al. [2012], Trilling and Fadel [2009], Kuech and Lunetta [2002]. Neste cenário, o uso de interfaces interativas, desenvolvidas com Shiny e R, surge como uma solução promissora para superar esses obstáculos.

Ao integrar tecnologia educacional avançada, esse projeto visa criar ferramentas dinâmicas que cativem os alunos desde a educação básica até o ensino superior. A utilização de recursos interativos promove uma aprendizagem mais participativa, possibilitando a exploração prática de conceitos abstratos e facilitando a compreensão.

Além disso, o projeto visa a adaptação das interfaces para diferentes níveis de ensino, possibilitando abranger diversas etapas da formação educacional.

A justificativa é ancorada na crescente necessidade de inovação pedagógica, alinhada com a evolução tecnológica, para preparar os alunos de ciências exatas para os desafios contemporâneos. A proposta deste projeto é atuar como agente catalisador na transformação do ensino, criando um ambiente de aprendizado mais dinâmico, envolvente e eficiente para estudantes e educadores.

7 Metodologia

A metodologia do projeto é detalhada a seguir:

1. **Análise Curricular:** Realizar um levantamento detalhado dos currículos das disciplinas de ciências exatas na educação básica e superior para identificar os tópicos mais relevantes e desafiadores.
2. **Definição de Tópicos-Chave:** Selecionar os tópicos-chave identificados na análise curricular, priorizando aqueles que se beneficiarão mais diretamente dos recursos interativos proporcionados pelo Shiny.
3. **Desenvolvimento Iterativo das Interfaces Shiny:** Iniciar o desenvolvimento das interfaces utilizando o pacote Shiny no ambiente R. Criar visualizações interativas, simulações e elementos de interface que facilitem a compreensão e o engajamento dos alunos nos tópicos selecionados.

4. **Testes Piloto e Coleta de Feedback:** Realizar testes piloto das interfaces com grupos de alunos dos níveis educacionais alvo. Coletar feedback sobre a usabilidade, compreensão dos conceitos e a eficácia pedagógica das interfaces.
5. **Ajustes e Refinamentos:** Analisar os resultados dos testes piloto e realizar ajustes nas interfaces, levando em consideração as sugestões e críticas recebidas.
6. **Capacitação de Professores:** Desenvolver materiais de treinamento, tais como tutoriais, guias, entre outros, para capacitar os professores no uso efetivo das interfaces em suas práticas de ensino. Oferecer workshops e/ou cursos de extensão presenciais ou online para os educadores, abordando estratégias de implementação e integração com o currículo.
7. **Disseminação e Compartilhamento:** Disseminar as interfaces desenvolvidas como recursos educacionais abertos, tornando-as acessíveis para outros educadores e instituições. Como trabalhos futuros, participar de conferências, seminários e publicações para compartilhar os resultados do projeto e promover a adoção de práticas inovadoras no ensino.

Essa metodologia visa garantir a criação e desenvolvimento das interfaces, alinhando-as às necessidades educacionais específicas, promovendo a eficácia pedagógica e capacitando os professores para integrá-las de maneira efetiva em suas práticas de ensino.

7.1 Plano de Trabalho

Para cumprir os objetivos deste projeto, o seguinte plano de trabalho é proposto para os bolsistas e não-bolsistas solicitados:

Etapa 1 (Mês 1): Preparação e Planejamento:

1. *Análise Curricular e Identificação de Tópicos:* Revisão detalhada dos currículos de ciências exatas na educação básica e superior. Identificação de tópicos-chave para desenvolvimento das interfaces.
2. *Formação da Equipe:* Seleção de 5 alunos incluindo bolsistas e não-bolsistas. Realização de treinamentos introdutórios em Shiny, R e conceitos pedagógicos.
3. *Definição do Plano Executor:* Estabelecimento de diretrizes para o cumprimento dos objetivos deste projeto dentro dos prazos estabelecidos.

Etapa 2 (Mês 2-5): Desenvolvimento e Testes Piloto:

1. *Desenvolvimento das Interfaces Iniciais:* Início do desenvolvimento de protótipos para os tópicos selecionados. Iterações frequentes com feedback da equipe.
2. *Treinamento Continuado:* Sessões de treinamento para aprimorar habilidades técnicas e pedagógicas dos alunos.
3. *Testes Piloto com Grupos Pequenos:* Implementação das interfaces em grupos-piloto. Coleta de feedback inicial de alunos e professores.
4. *Ajustes:* Com base nos resultados dos testes piloto, realizar ajustes nas interfaces para melhorar a sua usabilidade e eficácia pedagógica.

Etapa 3 (Mês 6-8): Implementação e Treinamento:

1. *Implementação Completa das Interfaces:* Desenvolvimento completo das interfaces interativas para os tópicos identificados.
2. *Implementação em Escala Reduzida:* Expansão da implementação das interfaces para mais turmas, mantendo monitoramento constante.
3. *Treinamento de Professores:* Realização de workshops e/ou cursos de extensão para capacitar professores e licenciandos no uso efetivo das interfaces em suas aulas.

Etapa 4 (Mês 9-10): Ajustes Finais e Disseminação:

1. *Ajustes Finais:* Realização de ajustes finais com base nas avaliações e críticas recebidas pelos usuários.
2. *Disseminação dos Resultados:* Disponibilização das interfaces criadas como recursos abertos e acessíveis para educadores, intuições e comunidade geral. Elaboração de materiais de divulgação. Apresentação dos resultados em workshops, eventos e/ou seminários e preparação para a continuidade do projeto.

Este plano de trabalho equilibra a fase inicial de preparação com o desenvolvimento progressivo das interfaces, testes piloto, implementação e, finalmente, disseminação dos resultados ao longo do período do projeto.

8 Resultados Esperados

Espera-se que este projeto resulte em interfaces educacionais interativas eficazes com o auxílio do pacote Shiny do software R, promovendo uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos de disciplinas de ciências exatas, favorecendo tanto o ensino quanto o aprendizado dos conteúdos de forma dinâmica, interativa e visual por educadores, licenciandos, e comunidade em geral.

O projeto visa também capacitar os educadores a utilizarem essas ferramentas de forma eficaz, contribuindo para a melhoria do ensino em diferentes níveis de ensino.

Além disso, o projeto visa a divulgação dos resultados obtidos tanto para a comunidade científica quanto para o público em geral, por meio de workshops, cursos de extensão, apresentação em eventos, entre outros.

9 Cronograma

O cronograma do projeto será desenvolvido conforme a Tabela 1, onde o detalhamento de cada etapa foi apresentado no Plano de Trabalho, na Seção 7.1.

Tabela 1: Cronograma do Projeto

Etapa	Descrição das Atividades	2024									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Preparação e Planejamento	X									
2	Desenvolvimento e Testes Piloto		X	X	X	X					
3	Implementação e Treinamento						X	X	X		
4	Ajustes Finais e Disseminação									X	X

Referências

- C. Beeley. *Web application development with R using Shiny*. Packt Publishing Ltd, 2016.
- W. Chang. *R graphics cookbook: practical recipes for visualizing data*. O'Reilly Media, 2018.
- W. Chang, J. Cheng, J. Allaire, C. Sievert, B. Schloerke, Y. Xie, J. Allen, J. McPherson, A. Dipert, and B. Borges. *shiny: Web Application Framework for R*, 2023. URL <https://CRAN.R-project.org/package=shiny>. R package version 1.7.5.1.
- N. R. Council et al. *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press, 2012.
- R. K. Kuech and V. N. Lunetta. Using digital technologies in the science classroom to promote conceptual understanding. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 21(2):103–126, 2002.
- J. Osborne, S. Simon, and S. Collins. Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International journal of science education*, 25(9):1049–1079, 2003.
- C. Sievert. *Interactive web-based data visualization with R, plotly, and shiny*. CRC Press, 2020.
- B. Trilling and C. Fadel. *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons, 2009.
- H. Wickham. *Mastering shiny*. "O'Reilly Media, Inc.", 2021.