

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

EducaShiny: Aplicativos Dinâmicos para a Educação

PROJETO DE INCENTIVO À PRÁTICA PEDAGÓGICA AOS CURSOS DE
LICENCIATURA DA UTFPR - EDITAL 51/2024 - PROGRAD

Equipe Executora
Prof^a Dr^a Angélica Maria Tortola Ribeiro (Coordenação)
Prof^a Dr^a Vanessa Ferreira Sehaber (Colaboração)

Curitiba
2024

1 Título

EducaShiny: Aplicativos Dinâmicos para a Educação

2 Identificação do Proponente e da Equipe Executora

- **Coordenação e Execução:** Prof^a Dr^a Angélica Maria Tortola Ribeiro

Função: Professora de Magistério Superior

Formação: Estatística

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1352631516208719>

Página pessoal: <https://angelicamariatortola.github.io/academic/>

Instituição de trabalho: UTFPR - Campus Curitiba

Departamento Acadêmico: DAEST-CT

Cursos atendidos: Licenciaturas em Matemática, Física, Química

- **Colaboração e Execução:** Prof^a Dr^a Vanessa Ferreira Sehaber

Função: Professora de Magistério Superior

Formação: Estatística e Matemática

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1352631516208719>

Instituição de trabalho: UTFPR - Campus Curitiba

Departamento Acadêmico: DAEST-CT

Cursos atendidos: Licenciaturas em Matemática, Física, Química

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: 4

3.1.2 Quantidade de estudantes não bolsistas: 2

4 Objetivos

Objetivo Geral

Este projeto tem como objetivo geral utilizar o *software R* para estudar, desenvolver e implementar recursos educacionais tais como: (i) aplicativos interativos e personalizados, com o intuito de enriquecer o ensino de maneira interdisciplinar e em diferentes níveis educacionais, (ii) recursos de *web scraping* para auxiliar professores e gestores em diversas atividades de pesquisa e busca na web. Além disso, o projeto visa aperfeiçoar os recursos já construídos no Projeto Licenciando 2024 (em andamento).

Objetivos Específicos

1. *Desenvolvimento e Aperfeiçoamento de Recursos Educacionais Interativos:* Criar interfaces interativas com o pacote Shiny para elucidar conceitos acadêmicos de maneira mais clara e intuitiva, ajudando a evitar a evasão escolar devido à dificuldade de compreensão dos conteúdos, além de desenvolver aplicativos que permitam aos alunos explorar e visualizar resultados de maneira dinâmica, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos. Estes recursos podem ser utilizados para diferentes níveis de ensino, desde o básico até o superior.
2. *Criação de Recursos de Apoio e Pesquisa para Professores e Gestores:* Desenvolver ferramentas de *web scraping* para extração personalizada e simplificada de informações da *web*, auxiliando os professores em suas tarefas diárias, tais como a atualização de conteúdos, a monitorização de novidades educacionais, a criação e personalização de materiais didáticos de acordo com as necessidades específicas de seus alunos.
3. *Atualizações e Coleta de Feedbacks:* Manter contato com professores e estudantes de modo a obter *feedbacks* atualizados para aprimoramentos das interfaces construídas. Conduzir avaliações qualitativas e quantitativas para medir a eficácia pedagógica das interfaces.
4. *Fortalecimento dos Vínculos entre o Ensino Básico e Superior:* Promover encontros e oficinas tanto nas escolas quanto na Universidade para fortalecer a conexão entre os estudantes do ensino básico e o ambiente universitário, incentivando-os a prosseguir com seus estudos após a conclusão do ensino médio.
5. *Disseminação e Acessibilidade das Ferramentas Desenvolvidas:* Disponibilizar os aplicativos desenvolvidos gratuitamente, diretamente na *web*, sem a necessidade de *downloads* adicionais.

Estes são os objetivos delineados para alcançar as metas gerais do projeto de tornar a educação mais interativa, acessível e eficaz.

5 Resumo

O avanço tecnológico tem desencadeado uma verdadeira revolução em diferentes aspectos da sociedade, e a área da educação não é exceção. Desde 2022, escolas da Rede Estadual do Paraná têm adotado plataformas educacionais, abrindo caminho para uma nova era no ensino. No entanto, essas plataformas enfrentam desafios significativos. Por exemplo, a plataforma Khan Academy, como observado por Marques [2022], apresenta uma predominância de questões de múltipla escolha que pode dificultar o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos.

Por outro lado, o avanço tecnológico tem favorecido a criação de recursos didáticos interativos. Por exemplo, o pacote Shiny do *software R* [R Core Team, 2022, Chang, 2018, Wickham, 2021] permite o desenvolvimento de aplicativos personalizáveis que permitem aos usuários explorar e visualizar resultados de maneira dinâmica, favorecendo uma compreensão mais profunda dos conceitos. Além disso, ele também possibilita criar recursos de *web scraping*, que é uma técnica de extração automatizada de dados para coleta de informações de páginas da *web* [Khder, 2021, Bradley and James, 2019]. Para a área da educação o *web scraping* pode ser usado na coleta de dados educacionais, criação de recursos didáticos personalizados, monitoramento de plataformas de aprendizagem, entre outros.

Assim, considerando a flexibilidade e ampla aplicabilidade das interfaces interativas como ferramentas didáticas e de apoio, este projeto visa atuar em três frentes principais: (i) desenvolver recursos educacionais, como interfaces interativas, para elucidar conceitos acadêmicos, bem como aprimorar os protótipos já desenvolvidos com o Projeto Licenciando 2024, utilizando o pacote Shiny do *software R*; (ii) criar recursos de apoio e pesquisa para os professores e gestores, como ferramentas de *web scraping* para extração personalizada de informações da *web*; e (iii) fortalecer os vínculos entre o ensino básico e superior por meio de encontros e oficinas realizados tanto nas escolas quanto na Universidade, incentivando os estudantes a prosseguirem seus estudos após o ensino médio.

A metodologia inclui uma fase de planejamento e preparação, que abrange uma análise curricular e revisão de literatura para identificar tecnologias utilizadas no ensino de modo a auxiliar na definição dos protótipos a serem desenvolvidos, cursos introdutórios e avançados de R e Shiny, bem como outros tópicos essenciais para o desenvolvimento do projeto, seguido pela criação e aperfeiçoamento de aplicativos/interfaces Shiny direcionados para o ensino, coleta de feedbacks de professores e alunos, visando aprimorar as interfaces desenvolvidas. Adicionalmente, o projeto almeja realizar atividades de capacitação workshops/oficinas/cursos de extensão para os professores e estudantes de diferentes níveis de ensino, bem como a produção de trabalhos e artigos científicos para disseminar os conhecimentos adquiridos para a comunidade acadêmica.

6 Justificativa

A necessidade de modernizar o ensino é imperativa, demandando abordagens inovadoras e interativas. Embora os avanços tecnológicos tenham promovido melhorias no ensino, os recursos educacionais atuais ainda enfrentam limitações. Além disso, o paradigma educacional contemporâneo luta para engajar os alunos e tornar conceitos complexos mais acessíveis [Osborne et al., 2003, Council et al., 2012, Kuech and Lunetta, 2002]. Nesse contexto, o uso de interfaces interativas desenvolvidas com o pacote Shiny do *software R* pode se tornar uma solução promissora, visto que permite a criação de aplicativos complexos e customizáveis que facilitam a exploração prática de conceitos abstratos. O uso do Shiny, por ser um *software* de código

aberto e amplamente acessível, garante que os aplicativos e ferramentas desenvolvidos possam ser compartilhados e utilizados gratuitamente, ampliando seu impacto e alcance.

Com base nestes princípios, foram desenvolvidos 4 protótipos interativos para a educação no Projeto Licenciando 2024. Os protótipos, envolvendo conceitos básicos de estatística, matemática e física, podem ser encontrados em: Aplicativo de Estatística, Aplicativo de Frações, Aplicativo de Física e Aplicativo de Polígonos. Em oficinas realizadas em escolas, se observou uma boa recepção dos mesmos, principalmente pelos estudantes. Deste modo, considerando a crescente necessidade de inovação pedagógica, alinhada com a evolução tecnológica, este projeto busca expandir os resultados obtidos com o Projeto anterior, aperfeiçoando os recursos já construídos a partir dos feedbacks coletados, bem como desenvolver novos recursos que tornem o ambiente de aprendizado mais dinâmico, envolvente e eficiente para estudantes e educadores.

Em resumo, este projeto justifica-se pela necessidade de aperfeiçoar as atuais condições e recursos de ensino, utilizando tecnologias inovadoras para desenvolver recursos didáticos interativos que promovam uma educação mais eficaz, acessível e dinâmica. Ao integrar ferramentas de *web scraping* e interfaces interativas, o projeto visa enriquecer a experiência de aprendizado dos alunos e fornecer aos professores os recursos necessários para otimizar suas práticas pedagógicas e se manterem atualizados. Dessa forma, o projeto se objetiva a contribuir para a melhoria do ensino em diversos níveis educacionais, fortalecendo a conexão entre o ensino básico e superior e promovendo uma educação mais interativa e eficiente.

7 Metodologia

A metodologia do projeto é detalhada a seguir:

1. **Análise Curricular e Revisão de Literatura:** Realizar um levantamento detalhado dos currículos de disciplinas de ciências exatas na educação básica e superior para identificar os tópicos mais relevantes e desafiadores. Revisar a literatura existente sobre o uso de tecnologias educacionais, incluindo plataformas interativas e *web scraping*, para entender as melhores práticas e inovações atuais no ensino.
2. **Capacitação da Equipe:** Oferecer cursos sobre o uso do *software* R, e explorar os recursos do pacote Shiny. Além disso, proporcionar uma formação básica em técnicas de *web scraping* para a equipe de desenvolvimento, e explorar os recursos do pacote rvest [Wickham, 2024].
3. **Definição de Tópicos-Chave:** Selecionar os tópicos-chave identificados na análise curricular, priorizando aqueles que se beneficiarão mais diretamente dos recursos interativos.
4. **Desenvolvimento de Protótipos:** Iniciar o desenvolvimento das interfaces educacionais e ferramentas de *web scraping* para coletar informações educacionais. Testar as ferramentas em diferentes websites educacionais para garantir a eficácia e eficiência da coleta de informações.
5. **Realização de Oficinas e Coleta de Feedback:** Realizar testes piloto e/ou oficinas de extensão utilizando os protótipos construídos. Coletar feedbacks qualitativos e quantitativos sobre a sua usabilidade, facilidade de uso e eficácia pedagógica. Analisar os dados provenientes dos feedbacks para refinar e melhorar os protótipos.

6. **Ajustes e Refinamentos:** Analisar os resultados dos testes piloto e/ou oficinas de extensão e realizar ajustes nas interfaces, levando em consideração as sugestões e críticas recebidas. Identificar problemas técnicos, dificuldades de uso e áreas onde as ferramentas não atendem às expectativas dos usuários. Priorizar as melhorias que podem ser realizadas dentro dos prazos estabelecidos.
7. **Disseminação e Compartilhamento:** Disseminar os resultados desenvolvidos no projeto por meio da participação em eventos, oficinas, cursos de extensão e publicações acadêmicas.
8. **Elaboração de Materiais/Tutoriais** Desenvolver materiais de treinamento, tais como tutoriais, guias, entre outros, para capacitar os professores e estudantes no uso efetivo das interfaces em suas práticas de ensino. Incorporar tutoriais nas interfaces interativas, de modo a ampliar a sua praticidade e usabilidade.
9. **Estudo de acessibilidade e melhoria de performance:** Pesquisar maneiras de melhorar o desempenho e eficiência das interfaces, tais como o uso de servidores mais robustos, de modo a ampliar o seu alcance e performance para um público amplo.
10. **Estudo de Expansão:** Estudar e verificar a viabilidade de expansão das funcionalidades das interfaces construídas, bem como a sua integração com outras plataformas educacionais.

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

Etapla 1 (Mês 1): Planejamento e Preparação

1. Definição do Plano Executor para estabelecer as diretrizes para o cumprimento dos objetivos deste projeto dentro dos prazos estabelecidos.
2. Realização de uma análise abrangente dos currículos de disciplinas de ciências exatas na educação básica e superior, com o objetivo de identificar os tópicos mais relevantes e desafiadores para o processo de ensino-aprendizagem.
3. Estudo e levantamento bibliográfico acerca do uso de tecnologias interativas e *web scraping* na educação.

Etapla 2 (Mês 1-2): Capacitação da Equipe e Definição de Tópicos

1. Realização de cursos introdutórios e intermediários/avançados sobre o uso do *software* R e alguns de seus pacotes. Estudo dos recursos Shiny.
2. Formação básica em técnicas de *web scraping*.
3. Definição de tópicos-chave que se beneficiarão dos recursos interativos do Shiny.

Etapla 3 (Mês 3-7): Desenvolvimento de Protótipos

1. Utilização o Shiny para desenvolver protótipos de interfaces interativas que abordem conceitos acadêmicos importantes.
2. Desenvolvimento de ferramentas de *web scraping* para coletar dados educacionais.

3. Testes dos recursos construídos para garantir a sua eficácia.
4. Realização de encontros/oficinas entre escolas e Universidade para fomentar a troca de experiências e a colaboração, além de coletar informações por meio de questionários avaliativos para avaliar a usabilidade/aplicabilidade dos recursos desenvolvidos.

Etapa 4 (Mês 7-8): Aperfeiçoamento dos Protótipos

1. Análise dos dados provenientes dos questionários aplicados e feedbacks coletados de modo a refinar e melhorar os protótipos.
2. Realização de melhorias nos protótipos, conforme as sugestões/críticas coletadas.

Etapa 5 (Mês 8-10): Disseminação e Estudo de Expansão

1. Disponibilização dos recursos *on line* onde os aplicativos desenvolvidos possam ser acessados gratuitamente por outras escolas e educadores.
2. Compartilhamento dos resultados do projeto em eventos, workshops, oficinas, cursos de extensão e publicações acadêmicas.
3. Produção de tutoriais e materiais didáticos.
4. Estudo sobre a ampliação da acessibilidade, bem como da expansão das funcionalidades dos recursos desenvolvidos.

Este plano de trabalho equilibra a fase inicial de preparação com o desenvolvimento progressivo das interfaces, testes piloto, aperfeiçoamentos e disseminação dos resultados ao longo do período do projeto. O cronograma deste plano de trabalho está definido na Tabela 1.

8 Resultados e Produtos Esperados

Resultados Esperados:

1. Melhoria no Engajamento e Aprendizado dos Alunos
 - Aumento do engajamento dos alunos através do uso de interfaces interativas e recursos didáticos personalizados.
 - Melhoria na compreensão de conceitos acadêmicos, evidenciada por melhores desempenhos em avaliações e feedback positivo dos alunos.
2. Aprimoramento das Práticas Pedagógicas dos Professores com o Web Scrapping
 - Ampliação de recursos didáticos e de pesquisa para professores, fomentando suas habilidades tecnológicas e pedagógicas, conforme as necessidades específicas de suas turmas.
3. Fortalecimento dos Vínculos entre Ensino Básico e Superior
 - Realização de encontros e oficinas que incentivem a colaboração e o desenvolvimento conjunto de projetos educacionais.

- Criação de uma ponte sólida entre escolas e universidades, promovendo a continuidade dos estudos e a troca de experiências enriquecedoras entre alunos e professores de diferentes níveis educacionais.

Produtos Esperados:

1. **Interfaces Interativas de Ensino:** Desenvolvimento e implementação de interfaces interativas para o ensino de conceitos acadêmicos, além da disponibilização destas interfaces na *web*, permitindo acesso gratuito e facilitado por professores e alunos de diferentes escolas e níveis de ensino.
2. **Ferramentas de *web scraping*:** Criação de ferramentas de *web scraping* que auxiliem os professores e gestores na coleta de informações educacionais.
3. **Construção de Materiais Didáticos e de Capacitação:** Criação de materiais didáticos e de capacitação para o uso das ferramentas desenvolvidas.
4. **Publicações e Divulgação de Resultados:**
 - Participação em eventos/oficinas/cursos de extensão para divulgar os recursos desenvolvidos.
 - Publicação dos resultados do projeto em conferências, workshops e/ou revistas acadêmicas para disseminar as descobertas e práticas eficazes.

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.

Tabela 1: Cronograma do Projeto

Etapa	Descrição das Atividades	2025									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Planejamento e Preparação	X									
2	Capacitação e Definição	X	X								
3	Desenvolvimento de Protótipos			X	X	X	X	X			
4	Aperfeiçoamento dos Protótipos							X	X		
5	Disseminação e Expansão								X	X	X

Referências

- A. Bradley and R. J. James. Web scraping using r. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 2(3):264–270, 2019.
- W. Chang. *R graphics cookbook: practical recipes for visualizing data*. O’Reilly Media, 2018.
- N. R. Council et al. *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press, 2012.
- M. A. Khder. Web scraping or web crawling: State of art, techniques, approaches and application. *International Journal of Advances in Soft Computing & Its Applications*, 13(3), 2021.
- 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.
- V. T. Marques. O uso da plataforma khan academy em escolas da rede municipal de educação pública de pelotas: um estudo de caso. Master’s thesis, Universidade Federal de Pelotas, 2022.
- 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.
- R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2022. URL <https://www.R-project.org/>.
- H. Wickham. *Mastering shiny*. "O’Reilly Media, Inc.", 2021.
- H. Wickham. *rvest: Easily Harvest (Scrape) Web Pages*, 2024. URL <https://rvest.tidyverse.org/>. R package version 1.0.4, <https://github.com/tidyverse/rvest>.