

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**GABRIEL HENRIQUE RIBAS**

**DESENVOLVIMENTO DA INTERFACE GRÁFICA PARA CRIAÇÃO DE  
OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA FERRAMENTA FARMA**

**GUARAPUAVA**

**2024**

**GABRIEL HENRIQUE RIBAS**

**DESENVOLVIMENTO DA INTERFACE GRÁFICA PARA CRIAÇÃO DE  
OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA FERRAMENTA FARMA**

**DEVELOPMENT OF THE GRAPHICAL INTERFACE FOR CREATING  
LEARNING OBJECTS IN THE FARMA TOOL**

Proposta de Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Tecnologia em Sistemas para Internet do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas para Internet da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Renata Luiza Stange Carneiro Gomes

Coorientador: Prof. Dr. Diego Marczal e Prof. Me. Alex Sandro De Castilho

**GUARAPUAVA**

**2024**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> . . . . .	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSTA</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> . . . . .	<b>8</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	<b>9</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A criação de ferramentas tecnológicas educacionais tem o objetivo de facilitar e enriquecer o aprendizado, por meio de dispositivos como computadores, tablets, smartphones com acesso a *Internet*. Essas tecnologias possibilitam acesso a informações e recursos, promovendo a integração de novas abordagens de ensino em diversas áreas do conhecimento. Assim, com essas ferramentas, busca-se alcançar uma melhoria contínua do ensino, garantindo qualidade na aprendizagem e contribuindo para o desenvolvimento pessoal e profissional (SOUSA, 2011).

As tecnologias educacionais têm impactado e transformado a educação de diversas maneiras. Uma dessas formas, é a possibilidade de personalização do ensino, na qual os educadores podem adaptar os conteúdos e dinamizar suas atividades, de modo que os alunos aprendam de forma mais acessível e eficaz (DAMASCENO *et al.*, 2024). Recursos digitais, como plataformas de aprendizado adaptativo, jogos educativos e realidade aumentada, têm o potencial de aumentar o engajamento dos alunos e aprimorar seu desempenho acadêmico.

Neste cenário, um importante recurso utilizado para melhorar as estratégias de ensino são os objetos de aprendizado, ou aprendizagem. Os Objetos de Aprendizagem (OA) podem ser desenvolvidos em qualquer tipo de mídia ou formato, desde algo simples como uma animação ou um conjunto de slides até algo mais complexo, como uma simulação. Geralmente, são estruturados em módulos reutilizáveis em diferentes contextos. Em outras palavras, cada OA é um módulo independente, com conteúdo auto explicativo, que é compreensível e autossuficiente, sem exigir materiais adicionais para seu entendimento (TAROUCO, 2014).

A Ferramenta de Autoria para Remediação de Erros com Mobilidade na Aprendizagem (FARMA) é uma plataforma de aprendizado adaptativo, que tem como objetivo principal a criação de OA que possibilitam testar, avaliar e corrigir soluções apresentadas pelos alunos, promovendo assim a remediação de erros (MARCZAL, 2014).

A FARMA oferece um espaço flexível e acessível tanto para alunos quanto para educadores para promoção do ensino-aprendizagem da matemática com a criação e visualização de OA. A versão atual da FARMA <sup>1</sup> passou por diversas melhorias desde a versão desenvolvida por Marczal (2014), tais como, o desenvolvimento de novas interfaces (SANTOS, 2018), a reestruturação do banco de dados para inclusão de um sistema de controle de versão para objetos de aprendizagem (CORREIA, 2017), o desenvolvimento do módulo de estatísticas da interação do aprendiz (SANTOS, 2022), entre outras.

Em 2019 foi planejado o desenvolvimento de uma nova versão, que incorpora melhorias no design e desempenho da ferramenta com o trabalho do aluno Jeferson Henrique Ramos intitulado "*Visualização De Objetos De Aprendizagem Para a Ferramenta De Autoria Farma*" (RAMOS, 2019). Em 2023, a aluna Isabela Taques Vitek trabalhou na criação da interface inicial do sistema e na criação dos OAs por professores, com o tema de trabalho "*Desenvolvimento da Área Destinada à Criação de Objetos de Aprendizagem para Ferramenta de Autoria*

<sup>1</sup> Disponível em <https://farma.educacional.mat.br/>, acessada em 17 de outubro de 2024

*Farma*" (VITEK, 2023). Posteriormente, em 2024 o aluno Douglas Vinicius Caldas Bonin propôs e desenvolveu uma API (*Application Programming Interface*) que integra e potencializa a criação e visualização dos OA, com o trabalho "*Implementação De Uma API Para Visualização E Interação Com Objetos De Aprendizagem Para Ferramenta De Autoria Farma*" (BONIN, 2024)

Neste contexto, essa proposta busca dar continuidade e aprimorar os trabalhos citados. Para isso, com base nas contribuições apresentadas em Vitek (2023), o objetivo se baseia em redesenhar e implementar as telas da criação de OA, além reestruturar o sistema para uma arquitetura monolítica. Busca-se com isso garantir que a nova versão da FARMA seja simples, de fácil gerenciamento e com menor complexidade.

## 1.1 Objetivo Geral

Desenvolvimento da interface gráfica para criação de Objetos de Aprendizagem (OA) na Ferramenta de Autoria para Remediação de Erros com Mobilidade na Aprendizagem (FARMA), substituindo o uso da *Application Programming Interface* (API), de modo a se beneficiar da arquitetura monolítica, para facilitar a criação e gestão dos objetos de aprendizagem.

## 1.2 Justificativa

De acordo com Richards (2024), as arquiteturas podem ser classificadas em dois estilos principais: monolítica, onde todo o código é implementado como uma unidade única, e distribuída, com várias unidades interconectadas por protocolos de acesso remoto. Embora nenhuma classificação seja perfeita, arquiteturas distribuídas compartilham desafios específicos que não ocorrem nas monolíticas, tornando essa distinção útil para diferenciar os estilos. Arquiteturas distribuídas, apesar de oferecerem maior desempenho, escalabilidade e disponibilidade em comparação com arquiteturas monolíticas, trazem importantes contrapartidas. O primeiro conjunto de problemas enfrentados por essas arquiteturas é conhecido como as falácias da computação distribuída, um termo criado por L. Peter Deutsch (ROTEM, 2014). Essas falácias representam suposições incorretas, como por exemplo a ideia de que a rede é sempre confiável. Embora a confiabilidade das redes tenha melhorado ao longo do tempo, elas ainda apresentam falhas, o que impacta diretamente as arquiteturas distribuídas, que dependem da comunicação em rede para interações entre serviços e com os usuários (RICHARDS, 2024).

Para justificar a mudança de uma API para uma interface gráfica (GUI) no contexto de uma arquitetura monolítica, podemos considerar os seguintes benefícios:

1. **Simplicidade na Manutenção:** Em uma arquitetura monolítica, todo o código está localizado em um único repositório, facilitando a manutenção e depuração. Segundo *Martin Fowler* em *Patterns of Enterprise Application Architecture*, sistemas monolíticos são mais fáceis de testar e modificar, uma vez que as dependências estão localizadas

em um único lugar, permitindo ajustes rápidos sem a necessidade de coordenação entre vários serviços distribuídos (FOWLER, 2006).

2. **Menor Complexidade de Infraestrutura:** *Sam Newman*, em *Building Microservices*, destaca que arquiteturas distribuídas aumentam a complexidade da infraestrutura, exigindo sistemas de orquestração, balanceamento de carga e monitoramento para garantir a comunicação entre os serviços. Em contrapartida, uma aplicação monolítica com uma interface gráfica integrada reduz essa complexidade, pois elimina a necessidade de gerenciar APIs e servidores separados, facilitando o gerenciamento da aplicação (NEWMAN, 2021).
3. **Desempenho Melhorado:** *Martin Kleppmann*, em *Designing Data-Intensive Applications*, aponta que arquiteturas distribuídas, como aquelas que dependem de APIs, podem sofrer de latências devido à comunicação em rede. Ao centralizar a interface gráfica no monólito, a comunicação entre o *frontend* e o *backend* é local, o que reduz a latência e melhora o desempenho, pois elimina as dependências de chamadas HTTP externas (KLEPPMANN, 2017).
4. **Facilidade de Integração:** Ao integrar a GUI diretamente no monólito, a troca de dados entre a interface e o *backend* é mais simples e direta. *Newman* discute como a integração entre serviços separados em arquiteturas distribuídas pode exigir mapeamentos e transformações de dados adicionais, o que complica o desenvolvimento. Em um monólito, essas operações são locais, o que simplifica o processo e garante consistência entre as camadas do sistema (NEWMAN, 2021).

Em resumo, a migração de uma API para uma interface gráfica dentro de uma arquitetura monolítica pode trazer benefícios como simplificação do desenvolvimento, redução de latência e de complexidade, além de permitir um gerenciamento mais eficiente do sistema como um todo.

## 2 PROPOSTA

A nova versão da FARMA está sendo desenvolvida para facilitar a criação, visualização e edição de OA. Esta nova versão terá como base a versão original <sup>1</sup> apresentada na Figura 1.

**Ferramenta de Autoria FARMA**  
 Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem.  
 Construa Objetos de Aprendizagem para o ensino de matemática

**FARMA**  
 Crie os mais diversos objetos de aprendizagem que envolva conceitos matemáticos.  
 Com a FARMA é fácil criar objetos de aprendizagens fácil

**Objeto de Aprendizagem**  
 Um OA é "qualquer material digital, como, por exemplo, textos, animações, vídeos, imagens, aplicações, páginas web de forma isolada ou em combinação, com fins educacionais" (BEHAR et al, 2009). Ribeiro, Longaray e Behar (2011) completam: "Um OA pode ser qualquer material, desde que seja utilizado com fins educativos e embasamento pedagógico". OAs podem ser aplicados no âmbito da aprendizagem, educação ou treinamento, podendo envolver os mais diferentes temas e níveis de escolaridade, desde simulações de experimentos químicos, até alfabetização de crianças e adultos, por exemplo (IEEE, 2012; MONTEIRO, 2009).

**Farma e Objetos de Aprendizagem**  
 Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem. Facilita a construção e distribuição de objetos de Aprendizagem para o ensino de matemática.

**Comece a utilizar a FARMA**  
 Acesse o [Guia do Professor](#) e comece a utilizar a FARMA para criar objetos de aprendizagem. [Veja um exemplo de um OA criado com a FARMA](#)  
 Eventuais dúvidas entre em contato conosco pelo formulário de contato

**Screenshots**

**Autoria de exercício**

**Interação com o exercício**

**Autoria e Visualização de Introdução**

**Retroação a Erros**

**Autoria de dicas**

**Objetivos da FARMA**

- Permitir a construção de Objetos de Aprendizagem matemáticos
- Incentivar a construção de OAs na área matemática por parte dos professores
- Proporcionar um ambiente para construção de OAs matemáticos que seja de fácil utilização
- Incentivar o uso do erro como uma forma de aprendizagem, por meio das possibilidades:
  - Do professor poder analisar os erros e acertos dos aprendizes
  - Do professor e/ou aluno retroceder aos erros e acertos dos aprendizes
  - Permitir a troca remota de mensagens entre professores e aprendizes sobre os erros e acertos
- Oferecer mecanismos que permitam a construção de exercícios que incentivem desenvolvimento gradual da capacidade de abstração do aprendiz
- Incentivar a remediação de erros por meio de dicas elaboradas
- Permitir mobilidade educacional
- Promover avaliação formativa

Projeto desenvolvido no programa de Pós-graduação da Universidade Federal do Paraná.  
 UFPR

**Entre em contato conosco**

Nome \*

Email \*

Mensagem \*

Enviar

Figura 1 – Página principal da FARMA

Na FARMA, educadores podem criar OA, com funcionalidades que incluem:

- **Introduções descritivas e explicativas:** Os professores podem inserir títulos e textos sobre o tema em estudo, que podem ser complementados com imagens, links de vídeos e gráficos, para enriquecer o entendimento dos alunos.
- **Exercícios personalizáveis:** É possível criar atividades que contemplem uma ou mais perguntas, incentivando a aplicação prática do conteúdo.

<sup>1</sup> Disponível em <https://farma.educacional.mat.br/>. Acessado em 29 de outubro de 2024

- **Questões com suporte:** Cada questão pode oferecer dicas, ajudando os alunos a encontrar o caminho correto caso cometam erros.
- **Histórico de tentativas:** Todas as tentativas de resolução ficam registradas, permitindo uma análise detalhada do processo de resposta dos alunos e auxiliando na identificação de padrões de erro.

Após a criação do OA, os educadores podem visualizar e editar o conteúdo conforme necessário, enquanto os alunos têm acesso para localizar e responder às atividades.

Diante ao pontos apresentados, para execução do projeto de uma nova interface gráfica para criação de OA, está sendo proposto alguns tópicos para desenvolvimento, que incluem:

1. **Análise do Projeto Atual:** Primeiramente, será avaliado o que foi desenvolvido até o momento na nova versão do FARMA para criação de OA. A partir dessa análise, será desenvolvido um planejamento para a projeção de uma interface gráfica nas criações de OA com o foco no desenvolvimento de uma arquitetura monolítica. A Figura 2 apresenta um exemplo de prototipação de tela que será usada como referência para a nova a versão.

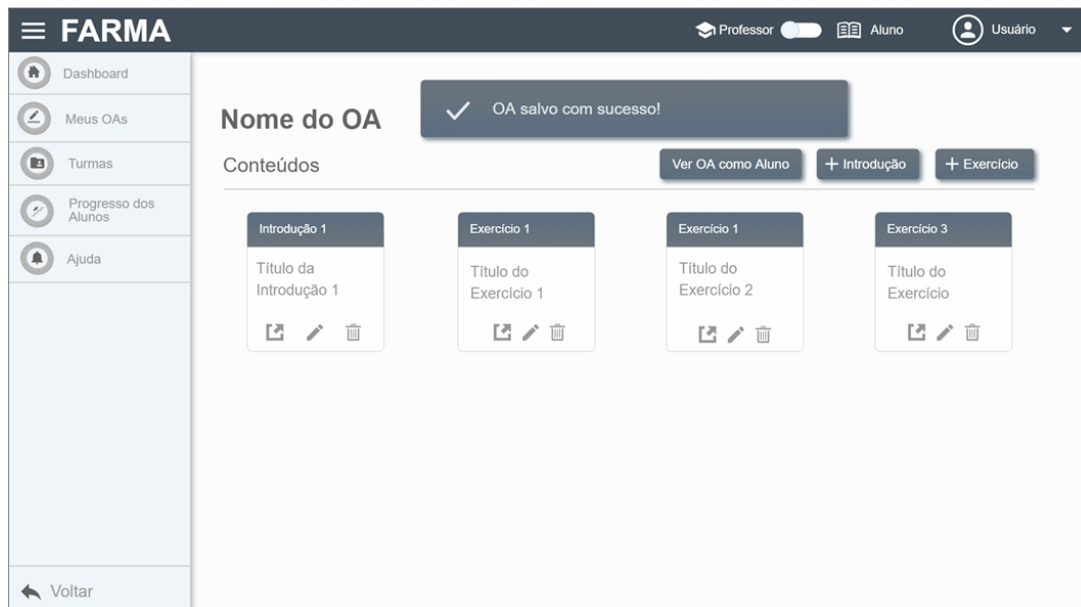


Figura 2 – Tela de criação de objeto. Extraída de Santos (2018)

2. **Histórias de Usuário:** Após a análise do cenário atual da FARMA, será realizado a escrita de histórias de usuários, afim de planejar funcionalidades que deverão ser implementadas da criação das OA. A seguir é mostrado um exemplo de uma História de Usuário:

- **Como** usuário (aluno) quero poder visualizar os objetos de aprendizagem criadas para conseguir interagir, respondendo e verificando meus acertos.



- **Dado** que sou o usuário que utiliza as OA.
  - **Quando** eu acessar os OA.
  - **Então** eu devo visualizar a OA criadas, para responder.
3. **Prototipação:** Será desenvolvido telas interativas que demonstram o funcionamento da criação de OA na FARMA. Seguindo a paleta de cores e a tipografia utilizadas em trabalhos anteriores (LARA, 2017).
  4. **Desenvolvimento:** Para o desenvolvimento da aplicação, será analisado ferramentas e tecnologias, que permitam alcançar uma arquitetura monolítica.
  5. **Entregas:** O fluxo de entregas será dividido em pequenas tarefas, que serão discutidas e validadas em reuniões semanais com os orientadores.

A proposta tem o objetivo desenvolver uma interface gráfica para a criação de OA, seguindo uma arquitetura monolítica, buscando alternativas de tecnologias diferentes das abordadas no trabalho de conclusão “Desenvolvimento Da Área Destinada À Criação De Objetos De Aprendizagem Para Ferramenta De Autoria Farma” (VITEK, 2023), na tentativa de desenvolver a interface grafica da criação de OA. Para o desenvolvimento do *Frontend* de seu trabalho, foi utilizado *React Next*, com auxilio do *Framework CSS Tailwind*, opções essas, que trouxeram dificuldades em seu trabalho por conta de sua complexidade e uso de uma API para renderização de dados dinâmicos.

Após analisar as dificuldades apresentadas no *Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da Aluna Isabela Taques Vitek* (VITEK, 2023), será feito um pesquisa de outras alternativas de tecnologia para o desenvolvimento da nova interface gráfica para criação de OA, com o intuito de se beneficias de uma arquitetura monolítica, afim de trazer *Simplicidade em Manutenções, Menor complexidade de Infraestrutura, Desempenho Melhorado e Facilidade de Integração* .

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com o objetivo de testar, avaliar e remediar erros dos estudantes por meio de Objetos de Aprendizagem, foi desenvolvido a FARMA. Esse trabalho, busca contribuir para nova versão da ferramenta, com a proposta de desenvolver uma interface gráfica, seguindo de maneira atualizada conceitos e práticas de trabalhos anteriores, substituindo o atual uso de API para uma arquitetura monolítica, a fim de trazer um ambiente simples, com um bom desempenho e de fácil gerenciamento.

## REFERÊNCIAS

- BONIN, D. Implementação de uma api para visualização e interação com objetos de aprendizagem para ferramenta de autoria farma. 2024.
- CORREIA, L. **Controle de versão para armazenamento do contexto da interação do aprendiz com objetos de aprendizagem**. 2017. Tese (Doutorado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava - Paraná, 2017.
- DAMASCENO, M. d. G. d. A. *et al.* Potencializando a aprendizagem: A contribuição da neurociência e das tecnologias educacionais. p. 2409–2422, jul. 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/14983>.
- FOWLER, M. **Patterns of Enterprise Application Architecture**. Bookman, 2006. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788577800643/pageid/19>.
- KLEPPMANN, M. **Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems**. O REILLY, 2017. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Designing-Data-Intensive-Applications-Martin-Kleppmann/dp/1449373321>.
- LARA, D. **FRedesign e Refatoração da Ferramenta de Autoria para a Remediação de Erros com Mobilidade na Aprendizagem (FARMA)**. 2017. Tese (Doutorado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava - Paraná, 2017.
- MARCZAL, D. **FARMA: Uma ferramenta de autoria para objetos de aprendizagem de conceitos matemáticos**. 2014. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Paraná, Curitiba - Paraná, 2014.
- NEWMAN, S. **Building Microservices**. O REILLY, 2021. Disponível em: <https://www.amazon.com/Building-Microservices-Designing-Fine-Grained-Systems/dp/1491950358>.
- RAMOS, J. Visualização de objetos de aprendizagem para a ferramenta de autoria farma. 2019.
- RICHARDS, M. **Fundamentos da arquitetura de Software: Uma abordagem de engenharia**. Alta Books, 2024. Disponível em: [https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788550819754/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover\]!/4/2/2%4050:2](https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788550819754/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dcover]!/4/2/2%4050:2).
- ROTEM, A. Explicando as falácias (ou falsas verdades) da computação distribuída. **lcvdata**, 2014.
- SANTOS, A. **DESENVOLVIMENTO DO MÓDULO DE ESTATÍSTICAS DA FERRAMENTA DE AUTORIA DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM FARMA**. 2022. Tese (Doutorado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava - Paraná, 2022.
- SANTOS, E. **Projeto de uma nova interface gráfica para a ferramenta de autoria de objetos de aprendizagem matemáticos FARMA**. 2018. Tese (Doutorado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava - Paraná, 2018.
- SOUSA, R. **Tecnologias Digitais na Educação**. SciELO, 2011. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/6pdyn/pdf/sousa-9788578791247.pdf>.
- TAROUCO, L. **Objetos de aprendizagem : teoria e prática**. Evangraf, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/102993>.

VITEK, I. Desenvolvimento da Área destinada À criação de objetos de aprendizagem para ferramenta de autoria farma. 2023.