

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**DOUTORADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**ALEX SANDRO DE CASTILHO**

**FARMA-CALC**

Ferramenta de Autoria para a Remediação de Erros com Mobilidade  
na Aprendizagem para Ensino de Cálculo Diferencial e Integral

**Produto Educacional**

**PONTA GROSSA**

**2024**

**ALEX SANDRO DE CASTILHO**

**FARMA-CALC:** Ferramenta de Autoria para a Remediação de Erros com Mobilidade na Aprendizagem para Ensino de Cálculo Diferencial e Integral

**FARMA-CALC:** Authoring Tool for Error Remediation with Mobility in Learning for Teaching Differential and Integral Calculus

Produto apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. André Luis Trevisan

Coorientador: Prof. Dr. Diego Marczal

**PONTA GROSSA**

**2024**



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

## Produto Educacional – FARMA-Calc

### 1. A FARMA-Calc

A FARMA-Calc é uma versão da Ferramenta de Autoria FARMA desenvolvida com o objetivo de construir um Objeto de Aprendizagem que auxilie na autorregulação da aprendizagem de conteúdos de matemática necessários para o estudo de CDI. Além disso, a FARMA-Calc propiciou a implementação de novos recursos à FARMA.

Este material é um guia rápido que irá auxiliar o aluno no gerenciamento do conteúdo na FARMA-Calc. Estão descritas as funções principais, as quais o aluno tem acesso no ambiente virtual de aprendizagem.

### 2. Acesso a Plataforma

Para acessar a FARMA-Calc é necessário digitar o endereço eletrônico <https://farma-calc.educacional.mat.br> no navegador de sua preferência e será exibida a página inicial da plataforma, como mostra a Figura 1:

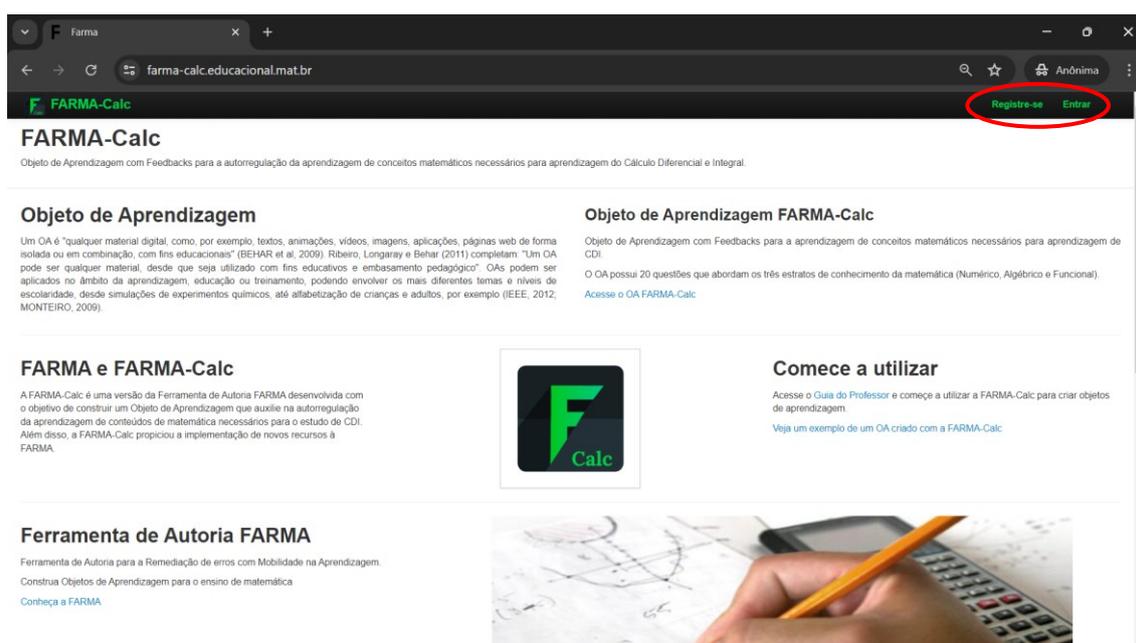


Figura 1. Tela inicial FARMA-Calc.

No canto superior direito clique em **Registrar-se** ou **Entrar** e será exibida a página de login.

FARMA-Calc

Objeto de Aprendizagem com Feedbacks para a autorregulação da aprendizagem de conceitos matemáticos necessários para aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral.

[Login](#) [Registre-se](#) [Esqueceu sua Senha](#)

Nome

Email

Senha

Confirme sua Senha

Figura 2. Tela da área de login.

Preencha seus dados e crie uma senha de acesso.

Após fazer o cadastro de usuário, você terá acesso a plataforma por meio do e-mail e senha cadastrada.

FARMA-Calc

Objeto de Aprendizagem com Feedbacks para a autorregulação da aprendizagem de conceitos matemáticos necessários para aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral.

[Login](#) [Registre-se](#) [Esqueceu sua Senha](#)

Email

Password

[Login](#)

Figura 3. Tela de login.

Caso esqueça sua senha, você pode recuperá-la clicando em **Esqueceu sua Senha**.

### 3. Conhecendo a plataforma

Depois de fazer o acesso a plataforma, vemos a página inicial da Farma-Calc, onde encontra-se o menu lateral esquerdo com um painel de controle e uma tela principal com informações sobre as atividades do usuário.

Figura 4. Tela Home do usuário.

#### 4. Acessando o Objeto de Aprendizagem FARMA-Calc

Clique em **Objetos de Aprendizagem** para ter acesso a todos os OA liberados dentro da plataforma, como visto na Figura 5.

Figura 5. Tela área dos Objetos de Aprendizagem.

A seguir clique em **Visualizar** para acessar o OA **FARMA-Calc – 20 questões**, ver Figura 6.

The screenshot shows the FARMA-Calc platform interface. At the top, there is a navigation bar with 'FARMA-Calc HOME' and a user profile section. Below the navigation bar, there is a sidebar menu on the left with options like 'Home', 'Objetos de Aprendizagem', 'Meus Objetos de Aprendizagem', 'Fractais', 'Turmas', 'Criadas por mim', 'Que estou matriculado', 'Relatórios', 'Meu Progresso', 'Progresso dos Meus Aprendizes', 'Meus Aprendizes', 'Retroação', 'Meus erros e acertos', and 'Turmas que estou matriculado'. The main content area is titled 'Objetos de Aprendizagem Compartilhados' and contains a search bar and a list of learning objects. The first object is 'Teorema de Pitágoras' and the second is 'Farma Calc - 20 questões'. A red arrow points to the 'Visualizar' button for the 'Farma Calc - 20 questões' object.

**Figura 6. Tela visualizar OA.**

Acessando o OA você verá uma tela de apresentação com instruções de uso.

The screenshot shows the initial presentation screen for the 'Farma Calc - 20 questões' OA. At the top, there is a navigation bar with 'FARMA-Calc HOME' and a user profile section. Below the navigation bar, there is a title bar with 'Objeto de Aprendizagem Farma Calc - 20 questões'. Below the title bar, there is a navigation bar with 'Página anterior', 'Farma - Calc', and 'Próximo página'. The main content area is titled 'Farma - Calc' and contains the following text: 'Olá, bem vindo a Farma - Calc!!', 'Um Objeto de Aprendizagem que usa feedbacks que possibilitam ao aluno a autorregulação de sua aprendizagem sobre os conceitos de Matemática necessários para a aprendizagem de CDI.', 'Observações:', '1 - As respostas podem ser numéricas ou algébricas. 34 ou  $y = 2 \cdot x + 3$ ', '2 - Se a questão tiver duas respostas, elas devem ser separadas por ponto e vírgula (;). 1 ; 2', '3 - Pode ser necessário utilizar diferentes registros em sua resposta, como símbolos para operações e parênteses. No caso, use (\*) para multiplicação, (/) para divisão, (^) para potências e (sqr) para raiz quadrada, como nos exemplos a seguir:  $2(a^2 + b) = 2 \cdot (a^2 + b)$ ,  $\frac{x-1}{x+2} = (x-1)/(x+2)$ ,  $\sqrt{x^3 + 1} = \text{sqr}(x^3 + 1)$ '. At the bottom, there is a 'Próximo página' button.

**Figura 7. Tela inicial do OA.**

Na parte superior encontra-se uma barra auxiliar para auxiliar a navegação entre as páginas do OA. Você poderá escolher qual conteúdo ou exercício acessar como visto na Figura 8.

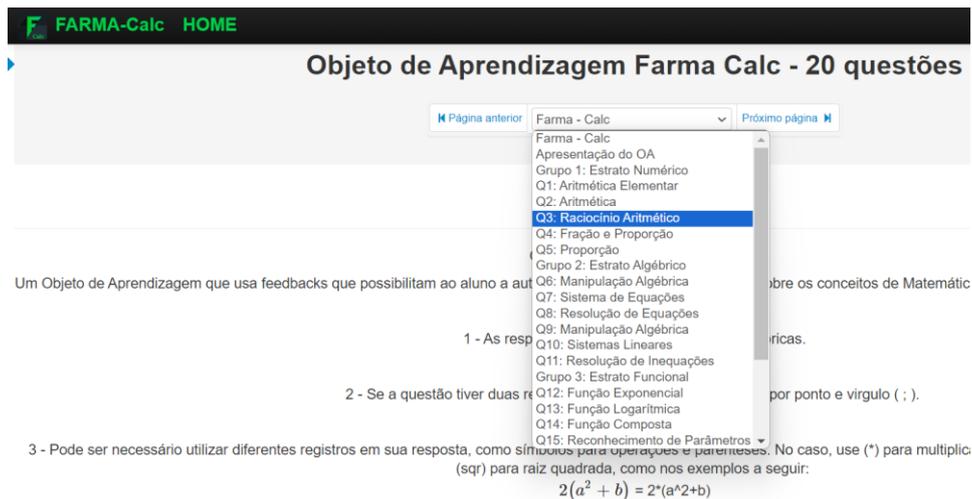


Figura 8. Barra de Conteúdos do OA.

## 5. Resolvendo Exercícios no OA

Ao acessar um dos exercícios do OA você pode inserir sua resposta clicando na caixa de resposta. Pode-se usar a calculadora que aparecerá na tela ou usar o teclado de seu dispositivo, ver Figura 9.

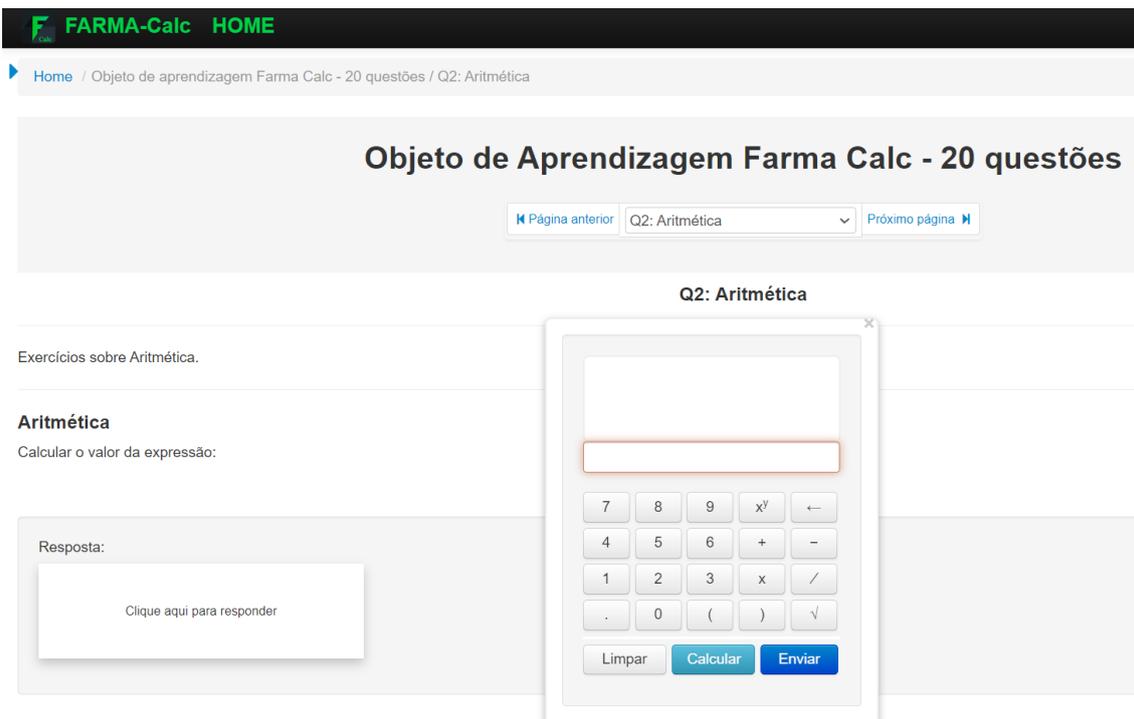


Figura 9. Inserindo uma resposta.

**Observação:** Com a calculadora virtual pode-se fazer cálculos numéricos e por fim enviar uma resposta.

## 6. Remediação de Erros e Autorregulação da Aprendizagem

Ao inserir uma resposta o OA apresentará uma mensagem de Acerto ou Erro.

**Acerto** – Ao inserir uma resposta correta será apresentado um *feedback* positivo com indicação de material complementar para estudos e um botão para ir para o próximo exercício, ver Figura 10.

### Aritmética

Calcular o valor da expressão:

$$3(5 - 7)^3 + 3[2\sqrt{4+5} - 5\sqrt{6-2}]$$

Resposta:

Correto

- 36

Resposta correta, explore a dica de estudo a seguir:

Parabéns!!!

Você pode ir para o Próximo Exercício!!!

Próximo exercício

Ou acessar o [Material Complementar!!!](#)

Figura 10. Feedback de acerto.

**Erro** – Ao inserir uma resposta incorreta será apresentado um conjunto de *feedbacks* com diferentes tipos de ajuda, como exemplos resolvidos, vídeo explicativo, visualização gráfica, resolução passo a passo e materiais complementares. O usuário pode escolher qual feedback visualizar e sanar suas dúvidas ou erro cometido, ver Figura 11.

### Aritmética

Calcular o valor da expressão:

$$3(5 - 7)^3 + 3[2\sqrt{4+5} - 5\sqrt{6-2}]$$

Resposta:

Incorreto

- 32

Resposta Incorreta, analise as dicas e tente novamente!

Vídeo com explicação e exemplo:

Exemplo resolvido:

Calcular o valor da expressão:

$$-4(-3 + 2)^2 + 5\sqrt{25 - 9}$$

$$\Rightarrow -4(-3 + 2)^2 + 5\sqrt{25 - 9} \text{ [Calcule primeiro o que está edentro dos parenteses]}$$

$$\Rightarrow -4(-1)^2 + 5\sqrt{16} \text{ [Calcule a potência e a raiz]}$$

$$\Rightarrow -4 \cdot 1 + 5 \cdot 4 \text{ [Calcule os produtos e depois some o resultado]}$$

$$\Rightarrow -4 + 20 = 16$$

Resolução passo a passo:

Material Complementar:

Figura 11. Feedbacks para erros.

Ao escolher o feedback “Resolução passo a passo” será aberta uma nova janela a qual o exercício se apresentará fragmentado em vários passos, propondo uma resolução guiada do exercício, seguindo os mesmos processos apresentados anteriormente.

## 7. Divulgação do Produto

Como forma de divulgar este produto educacional, foram apresentados à comunidade científica os itens:

- Publicações realizadas durante a pesquisa em anais de eventos.
  - CASTILHO, A. S.; TREVISAN, A. L. Objeto de aprendizagem online com feedbacks para a aprendizagem de conceitos necessários para o Cálculo. In: **III Encontro Paranaense de Tecnologia na Educação Matemática (EPTM)**, 2023, Apucarana. Anais do III EPTM, 2023.
  - CASTILHO, A. S.; TREVISAN, A. L.; MARCZAL, D. Modelo para a Avaliação de Conceitos Necessários à Aprendizagem de Cálculo. In: **XVI Conferencia Interamericana de Educación Matemática**, Lima, 2023.
  - CASTILHO, A. S.; TREVISAN, A. L.; MARCZAL, D. Concepção de um objeto de aprendizagem envolvendo conceitos matemáticos necessários para a disciplina de cálculo. In: **VII Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT 2022)**, 2022, Ponta Grossa. Anais do Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT 2022), 2022. v. 1. p. 718-727.
  - CASTILHO, A. Objetos de aprendizagem com feedbacks para a regulação de conceitos matemáticos necessários para a aprendizagem de cálculo. In: **XXV EBRAPEM**, 2021.
  - CASTILHO, A. S.; THEODOROVSKI, R.; NEGRINI, M. V.; ARAUJO, T. T.; TREVISAN, A. L. Ensino de Cálculo e Tarefas Exploratórias com Objetos de Aprendizagem no GeoGebra. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática, 2022, On-line**. Anais do(a) Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. online: Even3, 2022.
  - CASTILHO, A. S.; TREVISAN, A. L.; MARCZAL, D. Objeto de

aprendizagem para remediação de erros envolvendo conceitos necessários para o cálculo. In: **VI WCTI - Workshop de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2021**, Francisco Beltrão. ANAIS DO VI WCTI, v. VI. p. 154-158, 2021.

- Publicações realizadas durante a pesquisa em periódicos.
  - CASTILHO, A. S.; TREVISAN, A. L.; MARCZAL, D. Conception of learning objects with feedback for self-regulation of learning mathematical concepts necessary for differential and integral calculus. **Acta Scientiae**, v. 24, n. 7, p. 176-201, 2022. <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/7073>
  - Castilho, A. S.; Trevisan, A. L.; Marczal, D. Modelo para avaliação de conceitos necessários para aprendizagem de cálculo. **REVMAT** – eISSN 1981-1322 – Em editoração
- Disponibilização do OA em um portal específico.
  - <https://farma-calc.educacional.mat.br/>
- Disponibilização da FARMA-Calc em código aberto, através de repositório para colaboração e desenvolvimento pela comunidade.
  - <https://github.com/Farma-Authoring-Tool/farma-calc>
- Registro da FARMA-Calc no Instituto Nacional da Propriedade Industrial com registro de Programa de Computador N°: BR512024000850-0.