



Dep. Ciência da Computação – Universidade de Brasília (UnB)
CIC0207 - Projeto Interdisciplinar de Licenciatura em Computação

Portal de Equações Matemáticas de Primeiro e Segundo Grau

Letícia Dias Soares Alves, 18/0022059
Pedro Henrique de Brito Agnes, 18/0026305

Professora
Dr.a Letícia Lopes Leite

Brasília
Dezembro de 2020

Abstract

With the great difficulty that can be observed on math students on school, it's necessary that they have access to some tools meant to help on the understanding of the subject and even awake their interest on it. To solve the problem, the portal of first and second degree equations was developed with the goal to help the students on learning the so feared subject that is used on many others, taking advantage of the interdisciplinarity with physics and chemistry among others.

The portal have an explanation of the subject, with videos, curiosities, among others. There is also a selection of exercises to help the students to practice what was learned, and also the resolution of each exercise so they can check their answers to see if its right or where they commit a mistake. At last, there is also a page that allows the student to type any equation to see the answer aswell as the graphic to the function that represents it, which can help on the understanding of the equations by itself when used along with the resources of the website.

Resumo

Com a grande dificuldade que pode ser observada nos estudantes em matérias de matemática, torna-se necessária a disponibilidade de ferramentas para o auxílio do ensino de forma melhorar o entendimento da matéria e até a despertar o interesse dos alunos. Para solucionar o problema, o portal de equações de primeiro e segundo grau foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar os alunos no aprendizado desta matéria tão temida que é utilizada em diversas outras, tomando vantagem da interdisciplinaridade com a física, química e outros.

O portal contém explicações do conteúdo de equações, com vídeos explicativos, curiosidades, entre outros. Também possui uma seleção de exercícios para ajudar os estudantes a praticar o conhecimento adquirido com a resolução disponível caso o usuário deseje conferir a resposta para ver se acertou ou onde cometeram um erro. Por fim, uma página que permite ao estudante digitar uma equação qualquer para obter a resposta para a mesma, assim como o gráfico da função que a representa, o que pode auxiliar no entendimento das equações em si, quando usado em conjunto com os materiais disponíveis no portal.

Sumário

1	Introdução	2
2	Problema	3
3	Levantamento de Requisitos	4
3.1	Trabalhos Relacionados	4
4	Esboços das telas	5
4.1	Página inicial	5
4.2	Exercícios	6
4.3	Modo interativo	6
5	Versão Final	8
5.1	Página inicial	8
5.2	Conteúdo	9
5.3	Exercícios	10
5.4	Monte Seu Gráfico	12
6	Considerações	14

Introdução

Na matemática entendemos equações como expressões algébricas que possuem incógnitas representadas por letras (notações mais usadas são: x, y, z, w), e foram criadas há muito tempo atrás para a solução de problemas quando o número é desconhecido. As equações de primeiro (onde o expoente da incógnita é igual a 1) e segundo grau (onde o expoente da incógnita é igual a 2), desenvolvem um papel muito importante na rotina de alunos e professores, mas que muitas das vezes essas matérias acabam sendo passadas de forma tradicional e mecânica, que pode acabar interferindo na assimilação do conteúdo.

As equações são muito utilizadas no ensino fundamental (onde são ensinadas), caso o aluno não consiga assimilar a matéria, terá muitas dificuldades, pois, este mesmo conteúdo é usado no nível médio e superior. Esse trabalho é desenvolvido com a finalidade de mostrar uma forma alternativa de passar esses conteúdos utilizando ferramentas que mostrem outras formas de apresentar a mesma matéria. Nossa ideia foi desenvolver um software onde o aluno possa escrever a equação desejada e ver a resolução da questão mostrando o passo a passo.

Problema

É comum atualmente muitos professores usarem metodologias tradicionais (onde o professor é o centro do processo de ensino aprendizagem), e isso acaba afetando todos os alunos que não conseguem se encaixar neste sistema. A tecnologia poderia auxiliar tanto os professores quanto os alunos, pois com o auxílio da tecnologia poderiam ser criadas muitas ferramentas para cada tipo de pessoa, alguns ferramentas com mais textos, imagens, vídeo aulas específicas, ou até mesmo jogos, questionários, etc.

A dificuldade na resolução de equações ao longo do período escolar é natural e se torna presente em muitos alunos, que acabam por perder todo o interesse pela matéria, em especial quando não conseguem encontrar uma aplicabilidade para elas. A baixa capacidade de resolução de equações pode afetar negativamente o desempenho em matérias como física, química e a própria matemática, em que este conteúdo é usado o tempo todo e qualquer pequeno erro já faz com que o aluno perca toda uma questão. O projeto tem como finalidade, a descomplicação do conteúdo por meio de um *website* onde o aluno possa encontrar os recursos necessários para o aprendizado efetivo da matéria.

Levantamento de Requisitos

Durante esta etapa, foi definido que seriam usadas as ferramentas HTML, CSS e Javascript para o desenvolvimento do portal, assim como foi definido que ele seria composto apenas de *front-end* versionado no github, também sendo feito o *deploy* por meio do github-pages. Foi analisado que o portal deveria ter como conteúdo, explicações da matéria considerando o público-alvo, que são jovens de 14 a 18 anos, exemplos de exercícios que variam desde os mais simples aos mais complexos e aplicações para proporcionar um entendimento melhor da matéria ao incluir gráficos e interdisciplinarizar com a física por exemplo e até coisas do mundo real.

3.1 Trabalhos Relacionados

Existem softwares na internet com uma proposta bem similar, como exemplo temos o Symbolab que permite que o usuário digite equações para que seja mostrada a solução detalhada passo a passo para o problema. Porém a ferramenta possui limitação no plano gratuito e não mostra todos os passos para a resolução, mas ela atende problemas mais avançados também como matérias estudadas no ensino superior.

Outro exemplo de um trabalho é o photomath. Trata-se de um aplicativo para smartphones que permite ao usuário apontar a câmera do celular em uma equação matemática e ele assume a responsabilidade de resolver mostrando gráfico, passos para resolução, entre outros. O aplicativo, além de resolver os problemas básicos de equações, também resolve funções mais complexas assim como o site citado acima.

A aplicação de interdisciplinaridade nos conteúdos de matemática já é usada há tempos em universidades em matérias como cálculo de forma a facilitar o entendimento e, principalmente fazer os alunos entenderem o "para quê" do conteúdo e não somente como resolver o problema, o que pode proporcionar um maior interesse pela matéria e fazer com que o conteúdo seja melhor fixado pelos alunos. Nosso objetivo é parecido neste sentido com a adição de ser um portal facilmente acessível pela internet para que qualquer um possa aprender.

Esboços das telas

O software desenvolvido é, de certa forma inspirado no Symbolab e no Photomath, como mencionado anteriormente, que são "calculadoras" avançadas que mostram a resolução passo a passo dos exercícios desde os mais simples até os mais avançados com até matérias do ensino superior. Ao esboçar as telas da aplicação, foi definido que o portal seria composto de pelo menos uma *home*, uma página com a explicação do conteúdo e outra com o modo de calculadora para a resolução de exercícios.

4.1 Página inicial

A página principal do portal foi esboçada de forma bem simples, mostrando apenas uma introdução, detalhes sobre o projeto e um guia básico de utilização da aplicação, assim como links para as outras páginas. Também incluiria referências e informações dos autores como as de contato para que os estudantes possam conferir as fontes, assim como informar sobre erros na aplicação por e-mail, caso encontrem.

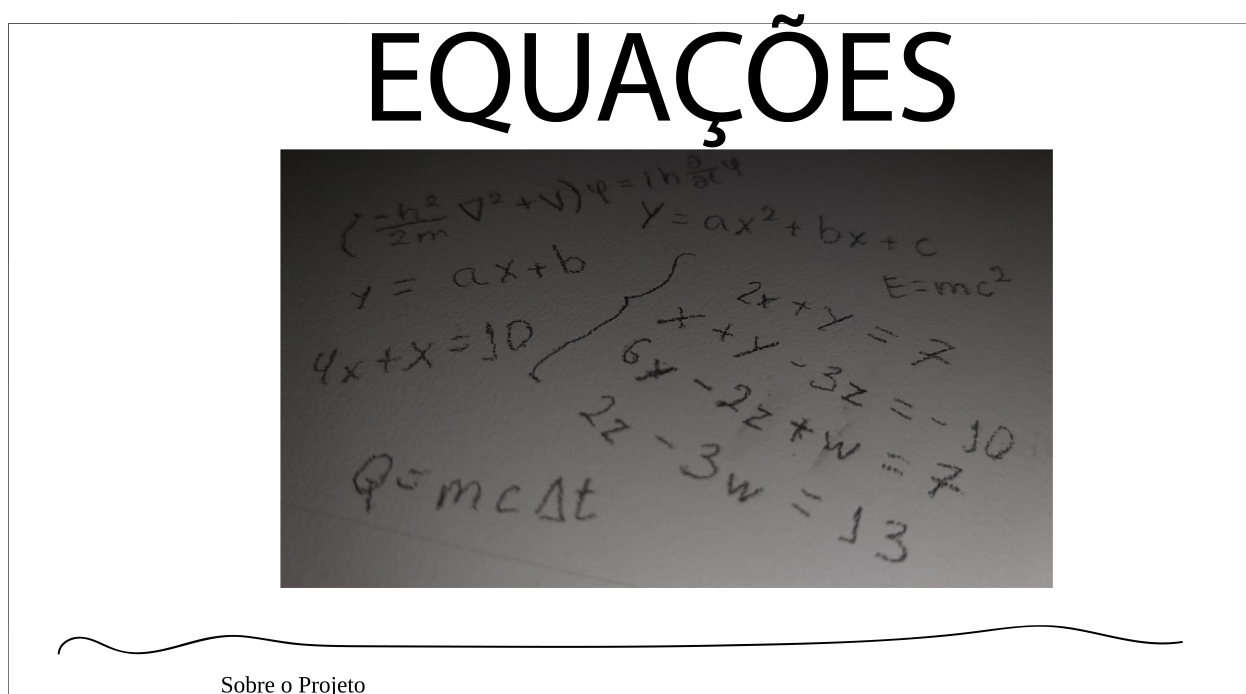


Figura 4.1: Esboço da tela *Home*

4.2 Exercícios

A princípio, foi esboçada a segunda tela como de exercícios e explicação do conteúdo, possuindo vídeos, gráficos, exemplos de problemas resolvidos com a opção de clicar em cima para mostrar o passo a passo da resolução da equação se o usuário quiser tentar resolver antes por si só, entre outros. Já havia sido planejado para possuir um "dark mode" para agradar a todo tipo de público que podem ativar/desativar pelo botão na barra de navegação, que apesar de não estar no esboço, está presente na versão final e apenas altera a aparência do portal sem mudar as posições de nenhum elemento, alterando mesmo apenas o esquema de cores para mais escuros.

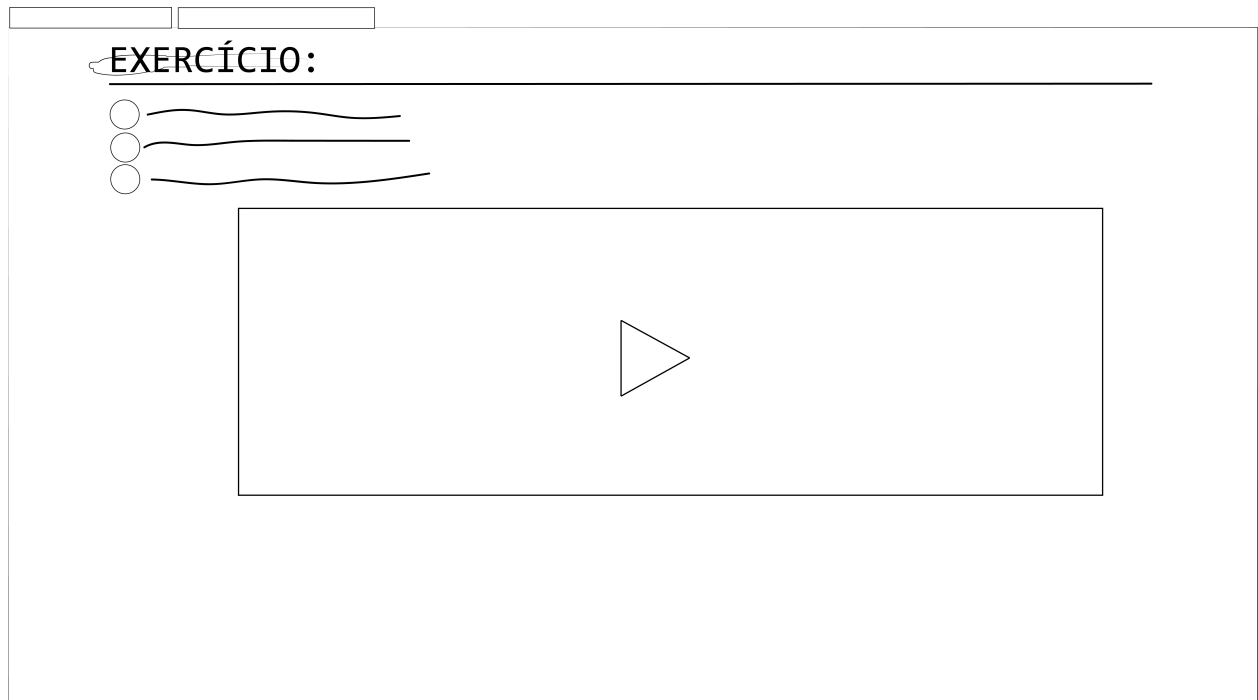


Figura 4.2: Esboço da tela de exercícios

Podemos ver um projeto de uma barra de navegação para manter os links para outras páginas de forma mais acessível, assim como incluir outras opções importantes, como a opção do modo escuro.

4.3 Modo interativo

Por fim, teremos a última página que poderá ser acessada por um link disponível na barra de navegação e contém a seção de fazer os exercícios informados pelo usuário. O esboço consiste em basicamente um "input" de texto onde será informada uma equação e abaixo será mostrada a resposta ao clicar em um botão. Também é mostrado o gráfico da equação que for informada para melhor visualização e entendimento.

--	--	--	--

Monte sua equação

Equação informada

RESPOSTA

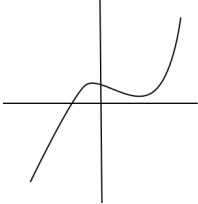


Figura 4.3: Esboço da tela tela de exercícios

O portal foi finalizado o desenvolvimento e foram adicionados novos recursos, assim como foi separada a página de conteúdo e exercícios. O esboço mostrado foi o básico do layout que o projeto seguiu.

Versão Final

O portal pode ser acessado pelo link <https://pedenite.github.io/PILC-eq/>, onde será acessada a página inicial em sua versão final. O projeto foi desenvolvido com o objetivo de ser open-source e todo o código-fonte do projeto pode ser encontrado em <https://github.com/Pedenite/PILC-eq>, incluindo a licença do MIT, que determina as regras de uso e garantia como open-source.

5.1 Página inicial

A *home* do portal possui logo ao início, um vídeo introdutório desenvolvido pelo grupo e, logo em seguida, três botões que servem como links para as outras páginas do portal. Após isso, é possível ver uma introdução às equações em formato de texto, assim como informações sobre o projeto, detalhando o desenvolvimento durante a disciplina e disponibilizando o contato dos autores.



Figura 5.1: Página inicial do portal

Ao final de todas as páginas é possível encontrar um rodapé simples mostrando a identificação da disciplina da UnB. Também é disponibilizado o link para o github, onde todos os recursos do site se encontram.

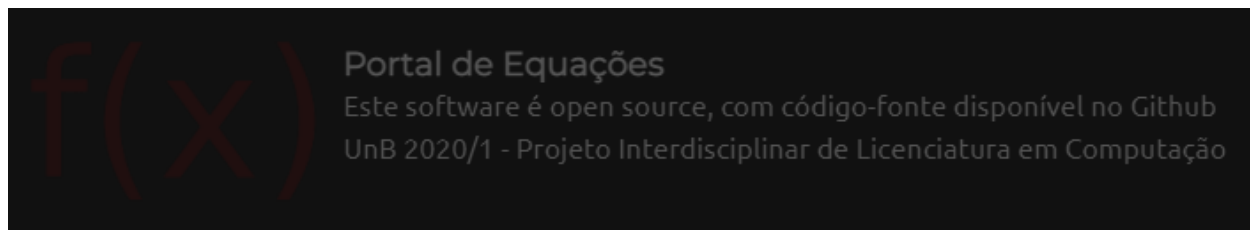


Figura 5.2: Rodapé do portal

5.2 Conteúdo

A segunda página do portal é a página de conteúdo que contém explicações da matéria com pouca quantidade de textos devido à idade o público-alvo, que são adolescentes. Portanto, foram disponibilizadas explicações de outras formas, como imagens, vídeos, gifs e animações.

 A imagem é uma captura de tela da interface de um portal web. No topo, há uma barra de navegação com links: "Home", "Conteúdo", "Exercícios" e "Monte Seu Gráfico". À direita da barra, há ícones para uma lupa e um menu hambúrguer. O título principal da seção é "Conteúdo". Abaixo, há duas seções principais: "Equações do 1º grau" e "Equações do 2º grau".
 Na seção "Equações do 1º grau", há um texto explicativo sobre a forma $ax+b = 0$, onde a e b são números conhecidos e x é a incógnita. Abaixo do texto, há um diagrama de uma equação $4x - 8 = 6 + 2x$ com setas indicando a transferência de termos para o outro lado da igualdade, resultando em $4x - 2x = 6 + 8$. Ao lado, há uma caixa amarela com a fórmula $Ax = -B$. À direita, há um vídeo explicativo com o título "Equações do 1º grau" e a equação $ax + b = 0$.
 Na seção "Equações do 2º grau", há um texto explicativo sobre a forma $ax^2 + bx + c = 0$, onde a , b e c são números conhecidos e x é a incógnita. Abaixo do texto, há um diagrama com blocos coloridos representando os termos ax^2 (vermelho), bx (verde) e c (azul). À direita, há um vídeo explicativo com o título "Equações do 2º grau".

Figura 5.3: Página de conteúdo

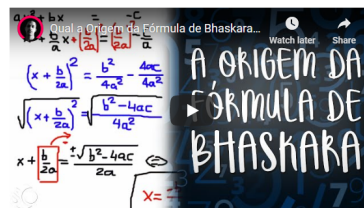
Podemos ver na imagem acima que temos bastante conteúdo sobre as equações de primeiro e segundo grau, incluindo animações para deixar mais intuitivo os materiais apresentados. Porém mais abaixo temos outros conteúdos também, não se limitando somente a isso.

Fórmula de Bhaskara

Como abordado no vídeo, precisamos da fórmula de bhaskara para a resolução. Veja também como surgiu a fórmula de Bhaskara:

$$\Delta = b^2 - 4.a.c$$

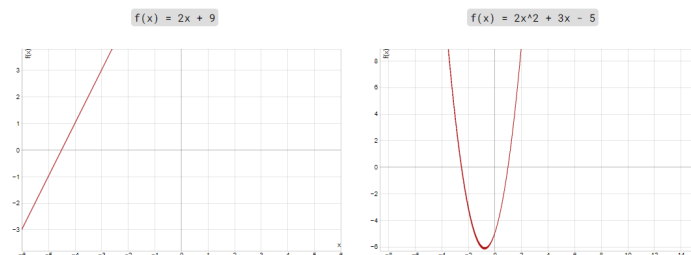
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$



Funções Matemáticas

As funções matemáticas, ao contrário das equações, que igualam a zero em suas formas simplificadas, agora é igualado a outra incógnita, representada geralmente por $f(x)$ ou y . Assim como as equações, as funções podem ser de diferentes graus, de acordo com o valor ao qual x é elevado, portanto, uma função de primeiro grau seguirá a forma $f(x) = ax+b$, enquanto as funções de segundo grau seguem $f(x) = ax^2 + bx + c$. Podemos facilmente perceber que toda equação possui uma função equivalente, mas como as duas se associam?

As equações são usadas basicamente para encontrar o valor de x nos pontos onde $f(x) = 0$, que são chamados de **raízes** da função. Em contrapartida, as funções em si, determinam o seu valor em cada ponto em função de x , o que gera um gráfico como podemos ver exemplos abaixo:



Vídeo explicativo

Figura 5.4: Página de conteúdo mais abaixo

Vemos que o portal não se limita apenas ao conteúdo de equações, se aproveitando da interdisciplinaridade com outros conteúdos, que está muito presente em diversas áreas. Como mostrado na figura 5.4, podemos ver curiosidades e até gráficos de funções para exemplificar melhor a interpretação e o motivo de se aprender as equações, assim como suas utilidades.

5.3 Exercícios

Na página de exercícios é onde será possível achar uma seleção de problemas matemáticos de equações para que os estudantes possam resolver se assim desejarem. Existem cinco exercícios do primeiro grau e dois do segundo.

Home
Conteúdo
Exercícios
Monte Seu Gráfico

Exercícios

Equações do 1º grau

Resolva as Questões Abaixo:

Dica: É possível abrir a questão para visualizar a solução

a) $3 \cdot (34 - 8) + 24/4 = x$

b) $8 + x/3 = 34 + 8/4$

c) $4x + 12 = 0$

d) $5x - 6 = 2x + 3$

e) $(x+2)/3 = (2x+1)/5$

Equações do 2º grau

Resolva as Questões Abaixo:

Dica: É possível abrir a questão para visualizar a solução

a) $5x^2 - 3x - 2 = 0$

b) $x^2 - 6x + 5 = 0$

Todos os exercícios possuem a opção de serem *clicados* para que seja exibida a solução detalhada passo a passo para que seja conferida a resposta. Para que o aluno fique ciente dessa funcionalidade, existem dicas antes dos exercícios para passar a informação.

The screenshot shows a web application interface with a dark red header containing navigation links: Home, Conteúdo, Exercícios, and Monte Seu Gráfico. On the right side of the header is a circular icon with a right-pointing arrow and a hamburger menu icon. The main content area is titled 'Exercícios' and is divided into two sections: 'Equações do 1º grau' and 'Equações do 2º grau'. Each section starts with the instruction 'Resolva as Questões Abaixo:' and a tip: 'Dica: É possível abrir a questão para visualizar a solução'. Under 'Equações do 1º grau', there are five problems labeled a) to e). Problem a) is $3 \cdot (34-8) + 24/4 = x$. Its solution is shown in a light gray box with green text: $3 \cdot 26 + 6 = x$ (Respeitamos a ordem das operações), $78 + 6 = x$ (Continuamos a resolução seguindo a ordem), $x = 84$ (Apenas invertemos o resultado final com x). Problem b) is $8 + x/3 = 34 + 8/4$. Problem c) is $4x + 12 = 0$ with solution $4x = -12$, $x = -12/4$, $x = -3$. Problem d) is $5x - 6 = 2x + 3$. Problem e) is $(x+2)/3 = (2x+1)/5$. Under 'Equações do 2º grau', the instruction is the same. Problem a) is $5x^2 - 3x - 2 = 0$. Its solution is shown in a light gray box with green text: $a = 5$, $b = -3$, $c = -2$; $\Delta = b^2 - 4ac$; $\Delta = (-3)^2 - 4 \cdot 5 \cdot (-2)$; $\Delta = 9 - 20 \cdot (-2)$; $\Delta = 9 + 40$; $\Delta = 49$; $x_1 = -b + \sqrt{\Delta}/2a$ and $x_2 = -b - \sqrt{\Delta}/2a$; $x_1 = -(-3) + \sqrt{49}/10$ and $x_2 = -(-3) - \sqrt{49}/10$; $x_1 = 3 + 7/10$ and $x_2 = 3 - 7/10$. To the right of these calculations, there are green instructions: 'Obtemos os valores de 'a', 'b' e 'c' a partir da equação', 'Vamos aplicar os valores nesta fórmula para obter delta', 'Ficaremos com esta expressão', 'Desenvolvemos as operações', 'Desenvolvemos as operações', 'Obtemos o resultado de delta', 'Vamos aplicar os valores nesta fórmula para obter as raízes da equação', 'Substituindo os valores na fórmula', and 'Resolvemos as operações em partes'.

Figura 5.5: Exercícios com exemplos de soluções abertas

O site conta também com uma opção de acessibilidade para utilizar temas mais escuros, assim como prover um contraste mais alto para auxiliar na leitura. Esta opção pode ser ativada ou desativada pela barra de navegação pelo botão à direita que lembra uma lua. Logo ao lado desta opção, também temos um botão que abre um menu lateral que serve para manter links para outros sites para permitir aos alunos conferirem outras fontes de conteúdos sobre equações.

This screenshot shows the same 'Exercícios' page but in a dark theme. The header and main content area are dark, while the text is light. The sidebar menu on the right is also dark with light text. The menu items are: 'Equação de 1 grau', 'Equação de 2 grau', 'Introdução a Funções', and 'Função do 2 grau'. The main content area shows the same exercises as the previous screenshot, but only the first one (a) is visible, which is $5x^2 - 3x - 2 = 0$.

É importante notar que as duas opções mencionadas estão presentes e funcionando em

todas as páginas do portal. O menu da última página que será mostrada a seguir também se apresenta diferente, onde serão mostrados links para as páginas das bibliotecas utilizadas para a funcionalidade da página ao invés das fontes utilizadas.

5.4 Monte Seu Gráfico

A última página do portal funciona como um tipo de calculadora de equações que vai permitir ao usuário digitar uma equação qualquer e obter as raízes, ou seja, a solução dela. Também é mostrado o gráfico para a função equivalente a ela ao lado da resposta.

Home Conteúdo Exercícios Monte Seu Gráfico

Monte a Sua Equação

$x = 0$

Enviar

Dica: Note que é possível digitar apenas números, operações (+, -, *, /, ^), parênteses e a incógnita representada por x . Caso não funcione corretamente a sua equação, tente novamente sem a igualdade.

$f(x)$ Portal de Equações
Este software é open source, com código-fonte disponível no Github
UnB 2020/1 - Projeto Interdisciplinar de Licenciatura em Computação

Figura 5.6: Modo interativo da forma que é apresentado inicialmente ao usuário

Podemos ver que esse modo interativo possui uma caixa de input de texto onde será informada a equação, em que temos um placeholder com a equação *default* $x = 0$. No momento que o usuário digitar a equação, ele pode utilizar o botão de enviar ou utilizar a tecla **enter** para que a resposta seja impressa na tela, assim como o gráfico.

Como foi mencionado anteriormente, a página também suporta o *dark-mode* para agradar a todo tipo de público. São suportadas equações de primeiro e segundo grau e também algumas de graus superiores. A seguir, temos dois exemplos de equações resolvidas pela aplicação, uma de segundo grau e outra de primeiro grau.

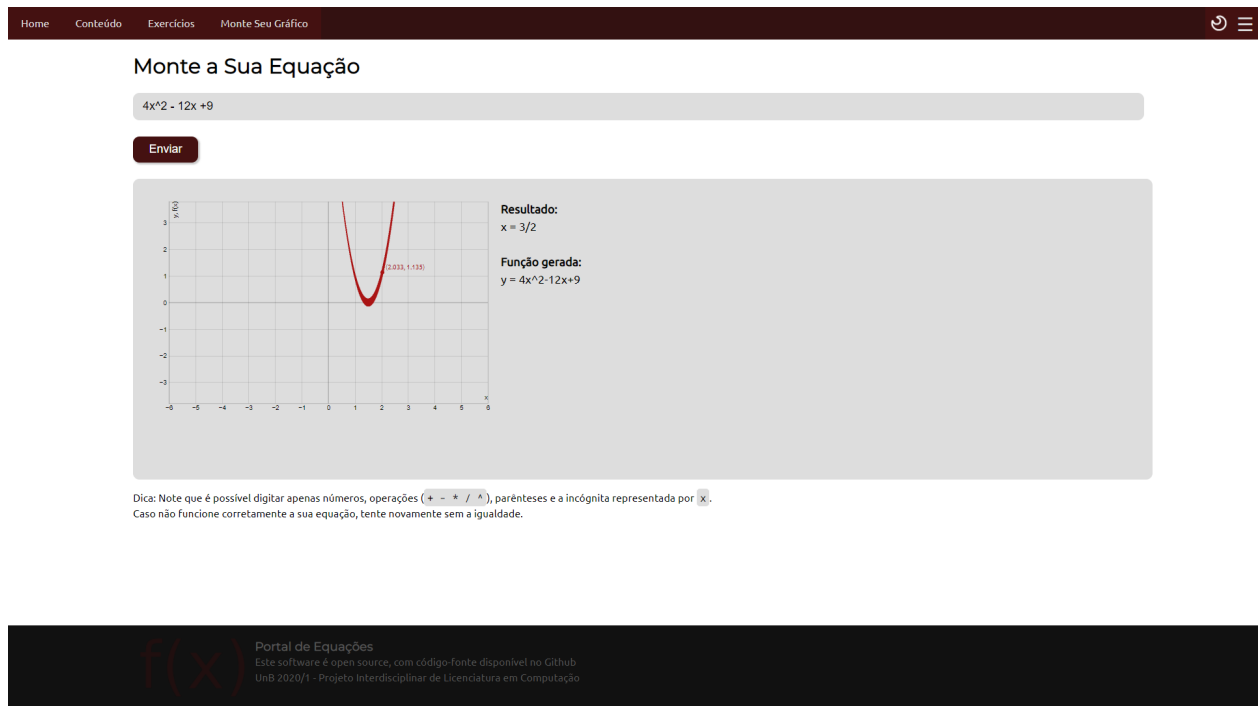


Figura 5.7: Equação de segundo grau resolvida

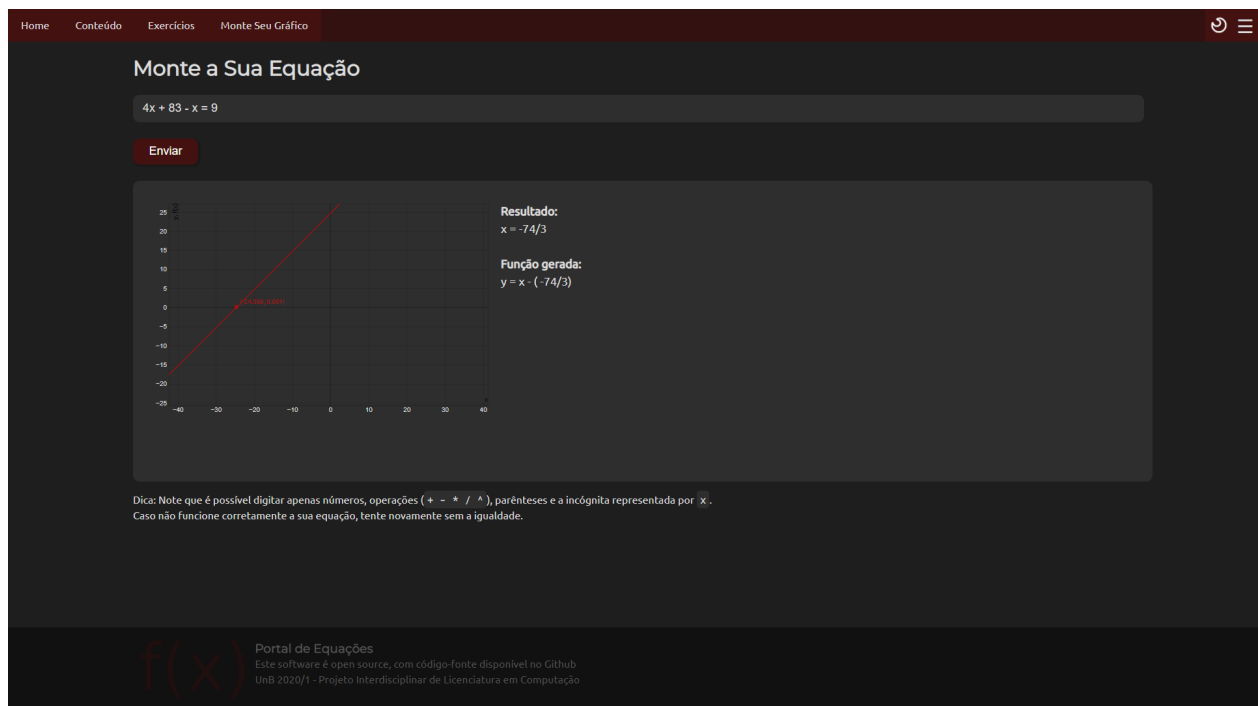


Figura 5.8: Equação de primeiro grau resolvida com o modo escuro ativado

Considerações

Podemos perceber que cada aluno possui sua maneira de estudar e assimilar os conteúdos passados e com o auxílio das ferramentas tecnológicas cada pessoa pode escolher uma que ajude a entender a matéria mais facilmente. O portal em desenvolvimento procura de certa forma, agradar a todo tipo de público, com um visual moderno e a opção de usar temas escuros, tudo para que o usuário sinta-se mais confortável com a ferramenta, o que é importantíssimo para uma potencialidade no aprendizado.

Além de reunir uma grande quantidade de conteúdo das equações de primeiro e segundo grau e com muitas vídeo-aulas, sem muitos textos, o nosso portal trás o resultado de qualquer tipo de equações de primeiro ou segundo grau, essa ideia foi implementada, pois os gráficos geralmente causam muitas dúvidas nos alunos, e até o momento de criação do projeto não havia nenhum portal gratuito com essa ferramenta disponível para todos.

Referências Bibliográficas

- [1] Toda Matéria, *Equação do Primeiro Grau* <https://www.todamateria.com.br/equacao-do-primeiro-grau/>
- [2] Brasil Escola, *Equação do 2º grau* <https://brasilestola.uol.com.br/matematica/equacao-2-grau.htm>
- [3] histórica. In VALENTE, José Armando (org). *O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: Nled, 2002 Mudanças.*
- [4] Meire Cavalcante, *Interdisciplinaridade: um avanço na educação, 07 de Março de 2018* https://novaescola.org.br/conteudo/249/interdisciplinaridade-um-avanco-na-educacao?gclid=Cj0KCQjwvvj5BRDkARIsAGD9v1LfazfTkFERfofB1vN-V7rDxoXGWm8athfWhg9VkX2lQnP6Awbh_EsaAnAFEALw_wcB
- [5] Ivani Catarina Arantes Fazenda, Herminia Prado Godoy (2017). *Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir*
- [6] José Suelio Lourenço Leite (2019) *Equações de 1º Grau: A Importância de Práticas Interligadas ao Cotidiano do Aluno*