

DO PAPEL À TELA DO CELULAR:

UM APLICATIVO PARA OS ESTUDOS DE DERIVADAS



AUTORA: ADRIELE CAROLINI WAIDEMAN
ORIENTADORA: DR^A. CLAUDETE CARGNIN
PROGRAMADORA: LETÍCIA MAZZO PORTELA

PPG
MAT

UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA
CÂMPUS LONDRINA/CORNÉLIO PROCÓPIO
PPGMAT**

ADRIELE CAROLINI WAIDEMAN

**DO PAPEL À TELA DO CELULAR: UM APLICATIVO PARA OS ESTUDOS DE
DERIVADAS**

PRODUTO EDUCACIONAL I

LONDRINA - PR

2018

ADRIELE CAROLINI WAIDEMAN

**DO PAPEL À TELA DO CELULAR: UM APLICATIVO PARA OS ESTUDOS DE
DERIVADAS**

Produto Educacional I apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática, do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática Campus Londrina/ Cornélio Procópio – PPGMAT, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Claudete Cargin

LONDRINA - PR

2018

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	1
2. DO PAPEL À TELA DO CELULAR: um aplicativo para estudo de derivadas.....	4
3. IMAGENS DO APLICATIVO.....	6
REFERÊNCIAS.....	23

1. APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a),

É com prazer que apresentamos o “Derivada Quiz”, um aplicativo didático ¹ para o estudo de derivadas de uma função real de variável real, que compõe o produto educacional I, intitulado “Do papel à tela do celular: um aplicativo para os estudos de derivadas”.

Esse material é fruto da pesquisa publicada como dissertação “Um aplicativo para o estudo de derivadas²” (WAIDEMAN, 2018), do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR, sob orientação da Prof^a. Dr^a Claudete Cargnin.

A pesquisa é resultado de um amplo estudo sobre dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem de derivadas, e que culminaram na criação de um aplicativo didático para o tema. As questões, elaboradas à luz da Teoria de Registro de Representação Semiótica (TRRS) (DUVAL, 2012), foram testadas e modificadas a partir de uma pesquisa realizada com estudantes de graduação dos cursos de Licenciatura em Matemática e de Engenharia de Produção Agroindustrial, realizada no período de outubro a dezembro de 2017. Tanto as questões como a TRRS, são apresentadas e discutidas no produto educacional II, intitulado Caderno de Questões para o Estudo de Derivadas³, disponível também no Apêndice E da dissertação de Waideman (2018).

Após a implementação das melhorias nas questões, criou-se o aplicativo que foi testado com alunos dos dois cursos supracitados, no período de fevereiro a março de 2018.

O *Derivadas Quiz* é composto por duas fases, sendo que a primeira delas, chamada de “Questões de Aquecimento”, possibilita a revisão de conceitos gerais envolvendo a derivada de uma função real de variável real; já a segunda fase,

¹ Disponível na *Play Store*.

² Disponível no site: <http://www.utfpr.edu.br/londrina/cursos/mestrados-doutorados/Ofertados-neste-Campus/mestrado-em-ensino-de-matematica/dissertacoes>

³ Disponível no site <http://www.utfpr.edu.br/londrina/cursos/mestrados-doutorados/Ofertados-neste-Campus/mestrado-em-ensino-de-matematica/produto-educacional>

intitulada de “Questões de Aprofundamento”, busca trabalhar diferentes conceitos de derivadas, enfocando a representação gráfica, tratamentos e conversões⁴.

Muitas tecnologias que vêm ganhando espaço na educação, especialmente na disciplina de CDI, podem estar ligadas ao fato de devolver um *feedback* rápido e diferenciado, de acordo com o nível de cada aluno. Assim, as tecnologias estão disponíveis no dia a dia do professor, do aluno, nas escolas, universidades, etc, ou seja, fazem parte do cotidiano de todos.

Como uma maneira de dar suporte a essa “conexão” entre professores e alunos, a UNESCO (2017, s/p.) declarou que as mídias portáteis podem ajudar a preparar novos professores, proporcionando um melhor desempenho profissional. Dessa forma, busca ampliar as parcerias e promover atividades e discussões sobre tópicos de ponta, como, por exemplo, os Recursos Educacionais Abertos, aplicativos de sala de aula para *smartphone* e celulares simples, conteúdos para *tablet* e *netbook*, métodos pedagógicos para a aprendizagem móvel, desenvolvimento de aplicativos para a aprendizagem móvel, mídias sociais e muito mais.

Não acreditamos no desprezo do uso de tecnologias como lápis, papel e régua, usadas em sala de aula, mas aliadas às tecnologias digitais podem contribuir de forma mais eficaz para o ensino e a aprendizagem, gerando percepções e habilidades nessa via de mão dupla. Segundo Couy (2008), as ferramentas tecnológicas para o ensino são eficazes e, se utilizadas de forma adequada, podem potencializar a representação gráfica no ensino de Cálculo, não somente para derivadas, “estimulando a observação, a busca de regularidades e padrões e possibilitando, através da comparação com as outras formas de se representar uma função, o entendimento das ligações entre elas”(COUY, 2008, p. 47).

Segundo Mendes Neto (2017), o intuito de utilizar o celular como recurso pedagógico em algumas aulas é despertar a consciência dos alunos quanto ao favorecimento da aprendizagem.

Assim, introduzir as tecnologias nas suas práticas letivas é uma forma de os professores trabalharem conceitos de derivada e função derivada desenvolvendo mais de um tipo de representação, em simultâneo, para favorecer que os alunos compreendam o seu significado, pois a utilização das diferentes representações pode

⁴ Termos utilizados por Duval na TRRS. E, a luz dessa teoria foram elaboradas as questões.

proporcionar aos alunos uma construção das “ideias matemáticas mais concretas e acessíveis à reflexão” (NCTM, 2008).

Na próxima capítulo, apresenta-se como aconteceu a construção do aplicativo e suas questões.

Atenciosamente,
Prof^a. Me. Adriele Carolini Waideman

2. DO PAPEL À TELA DO CELULAR: um aplicativo para estudo de derivadas

Na busca de uma Nova Tecnologia de Informação e Comunicação (NTIC) que pudesse colaborar com a pesquisa de mestrado e, de alguma forma, colaborar com o estudo de derivadas, optou-se por usar o *smartphone*, especificamente, um aplicativo. A escolha justifica-se por ser considerado de fácil acesso, interativo e não precisar de internet para o uso, uma vez baixado.

Após a escolha de um aplicativo como ferramenta de estudo, selecionou-se um quiz de perguntas e respostas, em duas fases. A primeira como retomada geral do tema, já a segunda com um foco mais específico, principalmente, nas representações gráficas.

Levando-se em consideração os apontamentos da literatura em relação aos processos de ensino e aprendizagem de derivadas (Cap. 2 de Waideman (2018) e as contribuições da Teoria de Registro de Representação Semiótica (TRRS), elaboraram-se questões para o aplicativo que trabalhassem mais fortemente a interpretação gráfica de funções, suas derivadas primeira e segunda.

Para maior aproveitamento do aplicativo como instrumento de estudo, ele foi dividido em duas fases: “Questões de Aquecimento”, cujas respostas restringiam-se apenas a “Sim” ou “Não” e, para alcançar o segundo nível, eram necessários 7 acertos de um total de 11 questões, percentual considerado, pela autora, mínimo para um melhor desempenho na segunda fase.

Já a segunda fase, chamada de “Questões de Aprofundamento”, foi composta por 32 questões objetivas com quatro alternativas, sendo uma única correta. Algumas imagens e vídeos com gráficos (produzidos pela autora no GeoGebra) foram colocados para auxiliar na interpretação da questão e outros vídeos (também de gráficos) enunciavam a questão. Ressaltamos que esses vídeos podem ser pausados e recomeçados quantas vezes for necessário, além de uma “Dica” que fica disponível nessa fase, a qual só é habilitada após a primeira tentativa de resolução. As questões dessa fase tiveram por objetivo trabalhar conceitos referentes ao tema de derivadas, enfocando a representação gráfica, tratamentos e conversões.

Essa organização em fases foi elogiada pelos estudantes que testaram o aplicativo justamente por permitir um apanhado geral do tema a ser estudado, o que favoreceu efetivar maiores ligações entre os mais variados conceitos abordados na segunda fase, chamada de Questões de Aprofundamento. Além disso, algumas outras possibilidades ao usar um aplicativo nos estudos foram citadas pelos colaboradores da pesquisa: o dinamismo, a facilidade de onde usá-lo, como no ônibus a caminho da faculdade, estudo em grupo, forma interativa de estudar.

O aplicativo testado “Derivadas Quiz” foi considerado o Produto Educacional I referente à Waideman (2018) e pode ser baixado na *Play Store*.

No capítulo a seguir, apresentaremos as interfaces do aplicativo, com o objetivo de situar o(a) professor(a) sobre as telas e recursos existentes no recurso didático.

3. IMAGENS DO APLICATIVO

Apresentaremos, a seguir, imagens do aplicativo, as quais consideramos autoexplicativas, com o intuito de familiarizar o docente com o aplicativo, antes do seu uso efetivo. Ressaltamos ainda que o aplicativo pode ser usado dentro da sala de aula, como forma de avaliação ou retomada de conteúdo, ou extra-classe, pelos alunos, como forma autônoma de estudar.



Apresentação

Este aplicativo é resultado da pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina/Cornélio Procópio.

Abordagem:

- Derivadas

Mestranda:

- Adriele Carolini Waideman

Orientadora:

- Claudete Cargnin

Desenvolvedora:

- Letícia Mazzo Portela



INÍCIO

Instruções Gerais

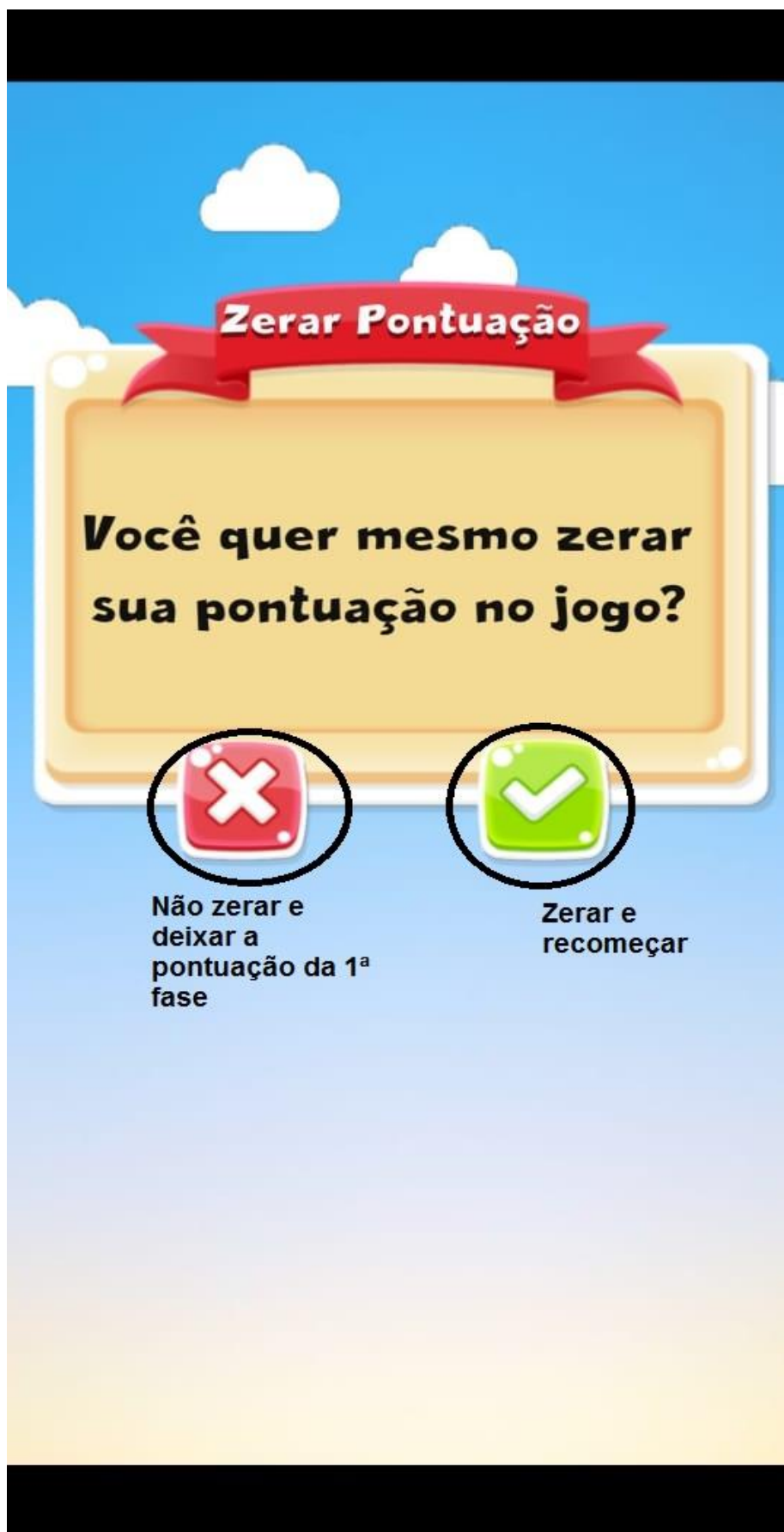
- **Selecione o botão de Play para jogar.**
- **Caso queira sair, selecione o botão no canto inferior da tela Home.**
- **Na tela de Desempenho, você escolhe qual fase deseja: "Questões de Aquecimento" ou "Questões de Aprofundamento", no entanto, a segunda opção só é desbloqueada caso atinja uma pontuação específica na primeira.**
- **Ainda na tela de Desempenho, você tem as opções "zerar pontuação" e "voltar para a tela Home".**
- **Quando terminar de responder as questões, é apresentada uma tela com sua pontuação. Nela, você opta por repetir a partida, ir para a tela Home ou ir para a tela de Desempenho.**



Voltar ao quiz







Instruções

Modo de Jogo 1: Questões de Aquecimento. Essa fase conta com 11 questões de "Sim" ou "Não", abordando de forma mais geral o conteúdo de *Derivadas*. Nela, assim que se escolhe a resposta é mostrada qual a alternativa correta.

Modo de Jogo 2: Questões de Aprofundamento. Nesta fase são abordadas questões mais específicas, totalizando 32 questões com 4 alternativas cada. Nela, você tem duas chances de responder, caso erre na primeira, a dica é habilitada, na segunda vez o jogo avança para a próxima questão, mostrando antes qual a resposta correta. Em algumas questões, são apresentados vídeos para evidenciar a interação com gráficos e, em outras, apenas o gráfico. Nas duas fases de jogo existe a possibilidade de desistir da partida, através do botão localizado no canto inferior esquerdo.



Voltar ao quiz



Questões aleatórias ↓

Questão 11 de 11


Uma função crescente, num intervalo I , tem derivada primeira negativa nesse intervalo?

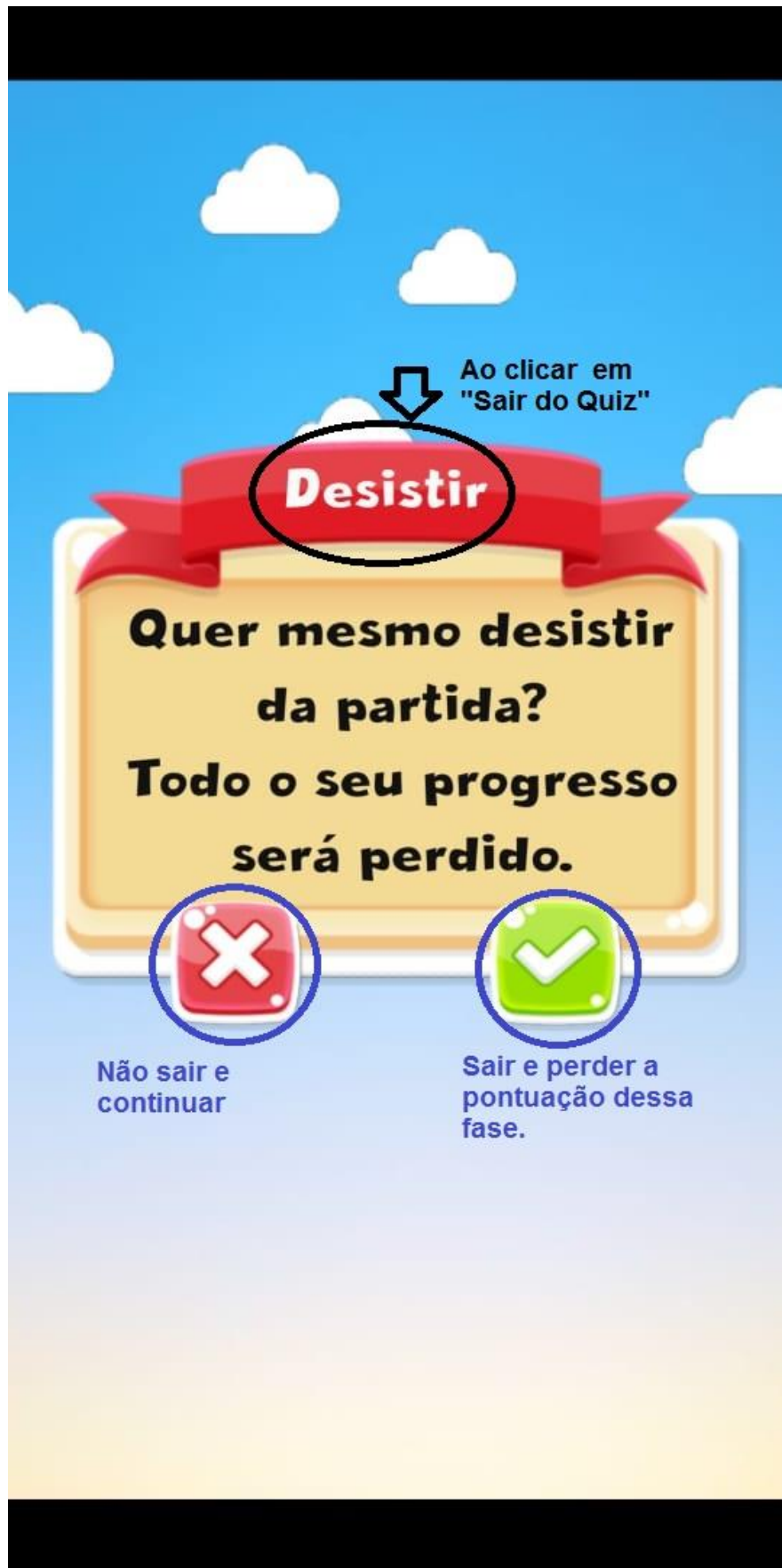
Resposta não correta em vermelho

SIM

NÃO

Resposta correta em verde e piscando

 → Sair do quiz







**Orientação:
Questões de Aprofundamento**

- Algumas questões deste tema, possuem gráficos. Para acessá-los, basta selecionar o botão com símbolo de gráfico que aparecerá no canto inferior direito da tela.

- Como já mencionado nas instruções, você tem duas chances de responder cada questão. Caso erre da primeira vez, é habilitada a **Dica** para a questão, que pode ser acessada através do botão com símbolo de interrogação que aparece na parte inferior da tela. Se novamente você errar, você não pontua, é mostrada a resposta correta e o jogo avança para a próxima questão.



Voltar ao quiz

Questões em
ordem de
elaboração

Questão 5 de 32

Observe a inclinação da reta tangente sobre o gráfico da função e veja que no ponto $(-1,1)$ a inclinação, ou taxa de variação, é -2 . A posição da reta tangente em $x = -1$ é:

Crescente

Apenas uma
alternativa
correta

Horizontal

Decrescente

Vertical

Habilitar o
gráfico



Sair do quiz



Dica após 1ª tentativa
de resposta



Dica

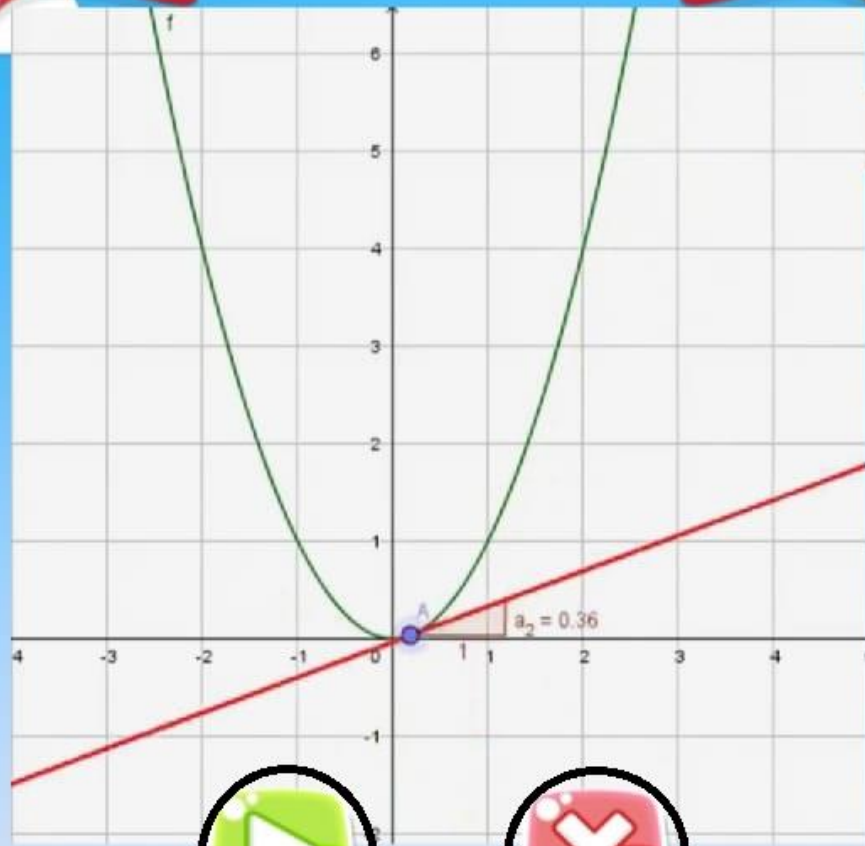
- 1. Chama-se função quadrática, ou função polinomial do 2º grau, qualquer função f de \mathbb{R} em \mathbb{R} dada por uma lei da forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, onde a , b e c são números reais e $a \neq 0$. Onde, se $a > 0$, a parábola tem a concavidade voltada para cima; se $a < 0$, a parábola tem a concavidade voltada para baixo.**
- 2. O ponto $A(x,y)$ é o ponto em que você está.**
- 3. A reta tangente representa a reta que se movimenta sobre a curva.**
- 4. Inclinação ou taxa de variação instantânea no ponto é o coeficiente angular da reta tangente e é calculado pela derivada no ponto de tangência.**
- 5. O crescimento da função está associado ao sinal da derivada.**
- 6. O sinal de uma função consiste em determinar os intervalos nos quais a função tem imagem negativa (abaixo do eixo das abscissas) e os intervalos nos quais a função tem imagem positiva (acima do eixo das abscissas).**



Voltar ao quiz

Imagens ou vídeos para apresentação de gráficos em algumas questões

Vídeo



Para vídeos:
Iniciar, pausar, reiniciar



Voltar a questão

2ª fase

Resultado

★ ★ ★

10

**Você acertou 32 de 32
questões!**

Zerar pontuação

Sair da quiz

Reiniciar a 1ª fase, sem zerar os acertos

REFERÊNCIAS

COUY, L. **Pensamento visual no estudo da variação de funções**. 2008. 160f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), Belo Horizonte, 2008.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. 1993. Trad. de Mércles Thadeu Moretti. **Revemat**. Florianópolis. V. 7, n. 2, p. 266-297. 2012.

MENDES NETO, A. O uso do celular como recurso pedagógico. **Infogeekie**. 2017. Disponível em: <http://info.geekie.com.br/uso-celular/>. Acesso em 23 de agosto de 2018.

NCTM. **Princípios e normas para a matemática escolar**. Lisboa: APM. 2008.

UNESCO. **Aprendizagem Móvel**. Representação da UNESCO no Brasil. 2017. Disponível em <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/communication-and-information/access-to-knowledge/ict-in-education/mobile-learning/>> Acesso em: 07. Ago.2018.

WAIDEMAN, A. C. **Um aplicativo para o estudo de derivadas**. 2018. 173 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Ensino de Matemática, UTFPR, Londrina, 2019.