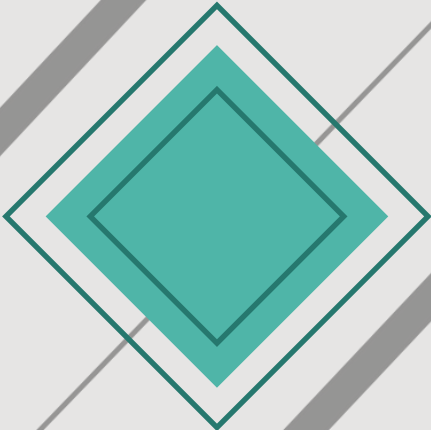


A teal diamond shape composed of three concentric outlines, located in the top right corner of the cover.

PRODUTO EDUCACIONAL

A teal hexagonal shape composed of three concentric outlines, located in the bottom left corner of the cover.

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
EM REDE NACIONAL-PROFMAT
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA



POR:

Josemiller Rodrigues Amorim Felix

PROFESSOR ORIENTADOR:

Prof. Dr. Jailson França dos Santos

MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
EM REDE NACIONAL-PROFMAT
UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA

APRESENTAÇÃO

Caro Professor,

Esse produto educacional, é resultado da dissertação desenvolvida no Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, intitulada: “Matemática no Campo e TDIC: Proposta de Uma Sequência Didática Interdisciplinar no Ensino Médio Integrado”.

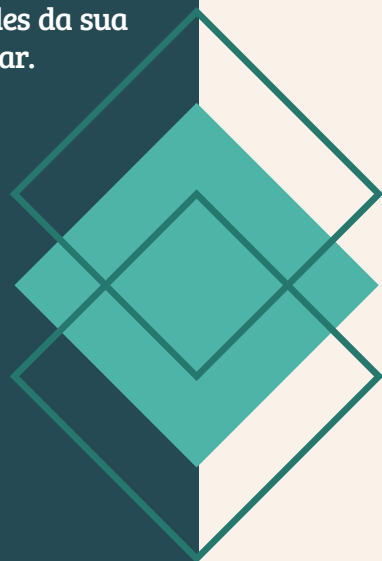
Pensado especialmente para apoiar sua prática pedagógica no ensino de Matemática em diálogo com as Ciências Agrárias, esse material apresenta uma Sequência Didática Interdisciplinar (SDI) estruturada, acompanhada de um jogo de escape que transforma conceitos matemáticos em desafios contextualizados, dinâmicos e próximos da realidade dos estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

Nesse material, você encontrará orientações claras, exemplos práticos, sugestões de implementação e recursos digitais que poderão enriquecer suas aulas. Cada etapa foi elaborada para facilitar sua adaptação às diversas realidades escolares, permitindo que você personalize o conteúdo conforme as necessidades da sua turma e os objetivos do seu componente curricular.

Esperamos que este guia te inspire a novas possibilidades, incentive a criatividade docente e fortaleça a interdisciplinaridade como caminho para uma aprendizagem mais significativa, concreta e motivadora para seus estudantes.

Boa leitura e boa experiência!

Josemiller Felix



SUMÁRIO

Apresentação	03
Introdução	05
O que são SDI?	06
Proposta da SDI	07
Fases da SDI	10
Fase 01 - Criação e Preparação	11
Desafios Propostos (Desafio 1)	16
Desafios Propostos (Desafio 2)	17
Desafios Propostos (Desafio 3)	18
Desafios Propostos (Desafio 4)	19
Passos para: a construção dos formulários	20
Passos para: a construção do jogo no Genially	22
Fase 02 - Conceitualização Matemática a Agronômica	29
Fase 03 - Aplicação do jogo e coleta de dados	34
Fase 04 - Análise de dados e conclusão	40
Considerações Finais	42
Referências	43

INTRODUÇÃO

A matemática, muitas vezes vista como abstrata e distante do cotidiano dos estudantes, ganha novo significado quando apresentada em contexto interdisciplinar.

O campo das Ciências Agrárias lida cotidianamente com situações que envolvem conceitos matemáticos, tais como cálculo de produtividade do solo, definição do espaçamento e densidade de plantio, estimativas de custos de implantação e colheita, análises de rentabilidade e simulações de cenários de produção.

Nesses contextos, a Matemática torna-se uma ferramenta estratégica para compreender, projetar e aprimorar os processos que sustentam a eficiência e a sustentabilidade da produção rural.

Essa abordagem favorece uma aprendizagem significativa, ao transformar conceitos teóricos em soluções práticas para desafios reais da agricultura.

Em particular, o estudo de funções nas ciências agrárias é fundamental para compreender e modelar fenômenos naturais e produtivos.

A incorporação de tecnologias digitais a abordagens didático-pedagógicas interdisciplinares, torna a proposta ainda mais envolvente, valoriza o protagonismo estudantil, a colaboração e a investigação, ao mesmo tempo em que fornece uma experiência pedagógica contemporânea e alinhada à realidade digital dos jovens.

O QUE SÃO SDI?

Sequência Didática Interdisciplinar (SDI), são “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (Zabala, 1998, p. 25), atreladas a um contexto interdisciplinar.

Propostas de práticas interdisciplinares vão muito além da simples interação entre duas ou mais disciplinas; trata-se de um movimento de integração e reciprocidade que alcança todas as vertentes da formação humana. Esse processo contribui para a construção de indivíduos críticos, ativos e protagonistas de sua própria história, capazes de atuar e transformar o meio social em que vivem (Fazenda, 2008).

De acordo com a BNCC, as Sequências Didáticas Interdisciplinares (SDI) devem articular diferentes áreas do conhecimento, promovendo a integração e a contextualização dos saberes, de modo a favorecer o desenvolvimento tanto das competências gerais quanto das competências específicas previstas no documento.

Alinhada a essa orientação, a SDI proposta foi estruturada a partir da unidade temática Álgebra, contemplando a competência específica 3 da Base Nacional Comum Curricular e fundamentando-se nas habilidades EM13MAT302 e EM13MAT503 (Brasil, 2018), assegurando, assim, a coerência entre a prática pedagógica e as diretrizes interdisciplinares estabelecidas pela BNCC.

PROPOSTA DA SDI

Objetivo:

integrar conceitos matemáticos e agrônômicos por meio de desafios contextualizados da realidade produtiva rural, utilizando tecnologias digitais e a dinâmica de um jogo de escape, de modo a promover a aprendizagem significativa, estimular a resolução de problemas e favorecer a compreensão das relações entre planejamento agrícola, manejo, custos, produtividade e tomada de decisão no campo.

Conteúdos da Matemática:

Funções do 1º e 2º grau: modelos matemáticos; análise dos coeficientes; leitura e interpretação de gráficos; coordenadas do vértice; e aplicações: maximização (minimização) de funções; resolução de problemas, análise e interpretação de dados.

Conteúdos das Ciências Agrárias:

Espaçamento entre plantas, densidade de plantio, manejo da área cultivada, curvas de produtividade, custos de implantação, custos fixos, variáveis e totais, projeção de receitas, análise de rentabilidade e lucro, cálculo do ponto de equilíbrio, planejamento da produção, gestão ambiental, tomada de decisão no campo e gestão da propriedade rural.

Público Alvo:

Alunos do 1º ano do Ensino Médio.

Duração:

4 aulas de 50 minutos.

Um tempo extra de aproximadamente, 50 minutos, deverá ser reservado para a confecção prévia do jogo.

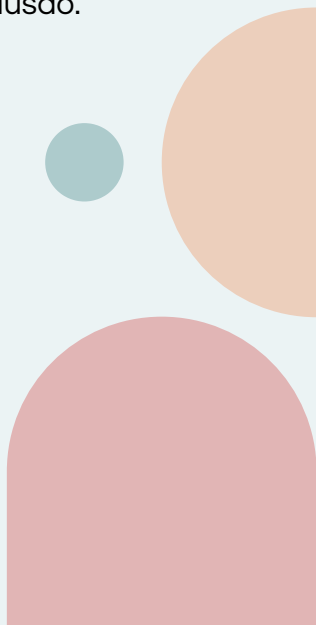
Percursos Metodológicos:

A SDI é composta por um jogo intitulado: “O segredo do Bananal Lucrativo”, desenvolvido na plataforma digital Genially.

O jogo “O Segredo do Bananal Lucrativo” é uma proposta de Escape Room digital voltada ao ensino de funções matemáticas, que combina narrativa envolvente, resolução de problemas e uso criativo da tecnologia. Ambientado na fazenda do lendário agricultor “Seu Joca”, os alunos, organizados em equipes de 3 a 4 componentes, assumem o papel de consultores agrícolas que precisam desvendar quatro desafios interligados sobre funções de 1º e 2º grau envolvendo cálculo de custo, produção e lucro para descobrir a senha que revela o segredo da máxima lucratividade do bananal.

A SDI é desenvolvida em quatro fases, descritas na próxima seção, sendo a primeira delas, um momento extraclasse, reservado para criação e elaboração do jogo pelo professor, seguida de outras três fases de implementação, a saber: Revisão e Prévia, Aplicação e Coleta de Dados, Análise de Dados e Conclusão.

Propõe-se a formação de grupos de três a quatro integrantes para o momento de aplicação da SDI, no entanto, não se configura uma regra. O trabalho em grupo, favorece a interação, o diálogo e consequentemente, o compartilhamento de ideias e estratégias, fatores esses, que podem contribuir para o processo de aprendizagem.



Recursos:



- ✓ Sala equipada com computadores, notebook, smartphones ou tablets;
- ✓ Aparelho projetor;
- ✓ Acesso à internet;
- ✓ Quadro branco e piloto;
- ✓ Papel e canetas para registros de cálculos e coleta de dados.

Avaliação:

- ✓ Participação e envolvimento durante a tarefa;
- ✓ Domínio do Conteúdo;
- ✓ Cumprimento dos prazos;
- ✓ Socialização dos resultados e estratégias;



Os registros realizados na folha de papel, no momento da “Coleta de Dados” na fase 03, podem ser considerados parte do processo de avaliação.

FASES DA SDI



Fase 1 Criação e Preparação

Previamente, antes da realização das demais fases (implementação), o professor reservará um tempo estimado de 50 minutos para a elaboração do jogo. Esta fase é essencial para conhecer detalhadamente a proposta do jogo, o objetivo e as regras.



Fase 2 Revisão e Prévia

Momento de conceitualização Matemática e Agrônômica, no qual deve ocorrer uma revisão detalhada acerca dos conceitos e das aplicações, a fim de preparar os alunos para a fase posterior



Fase 3 Aplicação e Coleta de Dados

Momento de sensibilização e apresentação da proposta do jogo, o objetivo, as regras e as fases a serem completadas, bem como, coleta de dados e registros.



Fase 4 Análise de Dados e Conclusão

Momento reservado para a socialização e análise dos resultados, sintetização e sistematização conceitual.

Fase 01

CRIAÇÃO E PREPARAÇÃO DO JOGO

CONHECENDO O JOGO

NOME:

O Segredo do Bananal Lucrativo



OBJETIVO:

Encontrar o código do "Cofre de Seu Joca", constituído por 8 dígitos e desvendar o Segredo do Bananal Lucrativo.

PROPOSTA:

É uma proposta de Escape Room digital que combina narrativa envolvente, resolução de problemas e uso criativo da tecnologia.

Ambientado na fazenda do lendário agricultor "Seu Joca", os alunos assumem o papel de consultores agrícolas.

Eles precisam desvendar quatro desafios interligados (em ordem) para descobrir a senha que revela o segredo da máxima lucratividade do bananal.

A tela inicial do Genially mostra a fazenda de Seu Joca com 4 objetos clicáveis (ex: um galpão, um trator, uma planilha na mesa, um cacho de bananas).

Cada objeto possui um cadeado digital, a saber, um link do Google Forms, que ao ser clicado, conduz a uma página que revelará um segredo em forma de situação-problema, para cada desafio proposto;

A cada desafio completado, é liberado um par de dígitos, que compõem o código final.

O fim de jogo acontece quando os participantes encontram "O Segredo do bananal lucrativo de seu Joca".

Ao reunir o código final, eles o insere em um "cofre digital" final no Genially, que ao abrir, revelará a tela de vitória.

Vence o jogo, os participantes que alcançarem o objetivo.

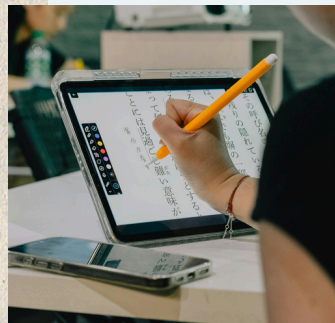
Tela Inicial do Jogo "O Segredo do Bananal Lucrativo"



Fonte: <https://view.genially.com/68fa20423694bef05ca7a5ed/presentation-o-segredo-do-bananal-lucrativo>

RECURSOS:

- * Acesso à internet;
- * Smartphone, tablet, notebook ou computador;
- * App da Plataforma Genially;
- * Papel, lápis, borracha.



REGRAS:

Somente alguns objetos selecionados no jogo carregam desafios;

No computador: Passe o cursor do mouse sobre os objetos para identificá-los e visualizar os dados iniciais do desafio;

No Smartphone: Clique sobre o objeto para identificá-los e visualizar os dados iniciais do desafio;

Os desafios devem ser cumpridos em ordem determinada pelo professor, para que seja possível compor corretamente os dígitos da senha final;

Clique sobre o botão de "play" para acessar o desafio;

Registre o processo de resolução das situações-problema: as estratégias adotadas, as abordagens, os cálculos e as conclusões, diante de cada desafio (recursos disponibilizados pelo professor).

ORIENTAÇÕES E SUGESTÕES:

Antes da fase de aplicação do jogo, garanta que todos os participantes tenham acesso a uma conta google para acesso à plataforma Genially.

Antes da fase de construção do jogo, recomenda-se deixar previamente criados os formulários e reservar os links de acesso .

O link que leva aos formulários do Google Forms são disponibilizados como sugestão neste material, e podem ser adaptados ou servir como modelo para a criação de novos links;

Familiarize-se com os termos e nomenclaturas, para melhor compreensão dos processos de elaboração e aplicação da SDI;

Os modelos dos links de formulários, do ambiente do jogo, bem como, as situações-problema, seguem como proposta e poderão ser adaptadas, considerando a proposta curricular do curso e a realidade escolar do estudante.

TERMOS E NOMENCLATURAS:

CENÁRIO

Um objeto clicável é posicionado no ambiente da tela principal do Genially, no qual se apresentam os dados iniciais da situação-problema e um link do Google Forms que leva ao “segredo” de cada desafio.

CADEADO DIGITAL

Com um clique no objeto escolhido no cenário, o jogador é direcionado para uma nova página virtual, contendo um formulário que revelará a situação-problema proposta em cada desafio.

O SEGREDO

Corresponde à situação-problema elaborada para cada desafio.

RECOMPENSA

Par de dígitos disponibilizado ao ser inserida corretamente a resposta para “o segredo”.

CÓDIGO FINAL

Código composto por 8 dígitos, formado por quatro pares de dígitos, fornecidos a cada desafio completado.

DESAFIOS PROPOSTOS

O Cadeado do Galpão

Desafio 1

Cenário

Ao passar o cursor do mouse sobre o cadeado do galpão, uma janela pop-up mostra os primeiros dados: "O custo fixo para a plantação de mudas de bananas: R\$ 13.000,00; e o custo variável por muda: R\$ 6,50."

O Segredo

Seu Joca fez um teste inicial plantando 1.600 mudas por hectare. Qual foi o custo total exato (em R\$) desta implantação?

Cadeado Digital

Link do formulário do Google Forms para o Desafio 1:



Recompensa

O primeiro par de dígitos:

23

DESAFIOS PROPOSTOS

O Motor do Trator

Desafio 2

Cenário

Ao passar o cursor do mouse sobre o motor do trator, uma janela pop-up mostra os primeiros dados:

"A função produtividade:
 $P(x) = -(0.00002)x^2 + (0.08)x - 40$."

O Segredo

Seu Joca sempre dizia que produzir mais nem sempre é o melhor. Mas para entender o limite da terra, qual é a densidade exata de plantas que gera a maior produtividade física (o pico de toneladas), mesmo que não seja a mais lucrativa?

Cadeado Digital

Link do formulário do Google Forms para o Desafio 2:



Recompensa

O segundo par de dígitos:

40

DESAFIOS PROPOSTOS

As Contas na Planilha

Desafio 3

Cenário

Ao passar o cursor do mouse sobre as contas na planilha, uma janela pop-up mostra os primeiros dados:

“Desvende o segredo do lucro, sabendo que o preço de venda é de R\$ 1.100/tonelada.”

O Segredo

Para encontrar o lucro, você precisa subtrair o custo da receita.

Construa a função Lucro $L(x)$ e calcule o lucro (ou prejuízo) para uma densidade de 2.200 plantas/ha.

Cadeado Digital

Link do formulário do Google Forms para o Desafio 3:



Recompensa

O terceiro par de dígitos:

58

DESAFIOS PROPOSTOS

O Cacho de Ouro

Desafio 4

Cenário

Ao passar o cursor do mouse sobre o cacho de bananas dourado, uma janela pop-up mostra a seguinte mensagem:

“Chegou a hora da verdade. Vocês já têm a função Lucro. Agora, encontrem o verdadeiro segredo!”

O Segredo

Qual é a densidade ideal de plantas (arredondada para o inteiro mais próximo) que gera o lucro máximo para o bananal?

Cadeado Digital

Link do formulário do Google Forms para o Desafio 4:



Recompensa

O quarto par de dígitos:

91

PASSOS PARA:

A CONSTRUÇÃO DOS FORMULÁRIOS



1. Acesse a página inicial do Google Forms:

<https://forms.google.com> (Você precisa estar logado com uma conta Google);

2. Crie um novo formulário:

→ Clique no botão “+ em branco” para iniciar um novo formulário;

3. Adicione o título do desafio proposto:

→ Em “Formulário sem título” escreva o título, correspondente ao desafio escolhido.

Ex.: Desafio 01

→ No campo “Descrição do formulário” insira o subtítulo fazendo referência ao desafio proposto.

Ex.: Para o desafio 01, o subtítulo é: “O cadeado do Galpão”;

4. Configure o tipo da pergunta:

→ Escolha “Resposta curta”;

→ Clique na caixa suspensa ao lado da pergunta;

→ selecione a opção “Resposta curta”;

5. Digite sua pergunta:

→ clique no ícone de “+” na barra lateral direita para adicionar uma nova pergunta.

→ Selecione a opção “Resposta Curta”, correspondente ao tipo de pergunta.

→ No campo “Pergunta sem título”, adicione a situação problema corresponde a “O segredo” em cada desafio proposto.

Ex: Para o desafio 01, a situação problema foi: “Qual foi o custo total (em R\$) para uma implantação de 1600 mudas?”.



6. Torne a pergunta obrigatória:

→ Ative o botão “Obrigatória” no canto inferior direito da tela. Essa ação garante que o aluno só tenha acesso ao par de dígitos da senha, se apresentar a resposta correta.

7. Adicione validação de resposta:

→ Clique nos três pontinhos (:) no canto inferior direito da pergunta e selecione “Validação de resposta”. Esta ação permitirá que o aluno veja tenha a confirmação da resposta correta.

Ex.: Para desafio 01, selecione: número à igual a à 23.400.

8. Insira um “Texto de erro personalizado”:

Esta ação permitirá que o aluno perceba que a resposta inserida está incorreta.

Ex.: Para o desafio 01, sugestão de mensagem: “Senha incorreta! A porteira do galpão continua trancada. Calcule novamente!”

9. Crie uma “mensagem de confirmação” para liberar o primeiro par de dígitos da senha final:

→ clique em “configurações” na aba superior à selecione a opção “Apresentação” à Clique em editar “mensagem de confirmação”.

Ex.: Para o desafio 01, sugestão de mensagem: “Correto! O cadeado abriu. O primeiro pare de dígitos do segredo é: 23”.

Sugestão: Aproveite esta tela para inserir o link da tela inicial do jogo para facilitar que o participante retorne ao jogo.

10. Copie o “link da página” do Google Forms e cole no jogo.

Ex.: Para o desafio 01: Insira o link na imagem do cadeado do galpão.

II. Para conceder aceso ao link:

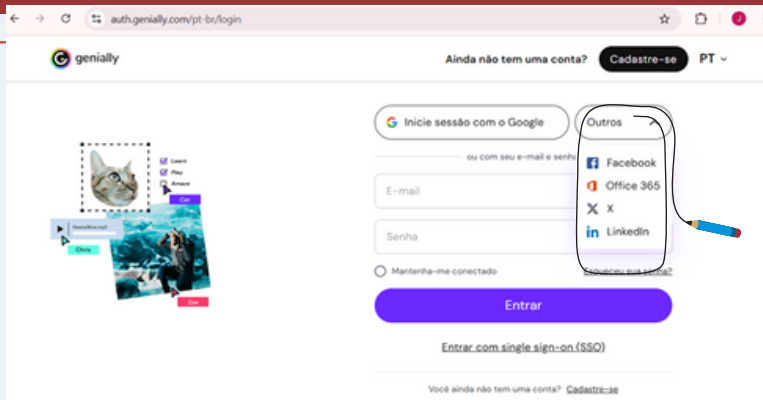
→ clique em “Publicar” à Participantes (Gerenciar) à Aceso Geral (visualização de participante): Qualquer pessoa com o link ou “adicionar participantes” à salvar.

OBS.: REPITA OS PASSOS PARA CRIAR OS OUTROS QUATRO LINKS

PASSOS PARA: A CONSTRUÇÃO DO JOGO NO GENIALLY

1. Para primeiro acesso à plataforma:

→ Entre no link: <https://auth.genially.com/pt-br/login>, onde estarão disponíveis algumas formas de acesso:



Fonte: <https://auth.genially.com/pt-br/login>

→ Siga as etapas para acesso.

→ Visando montar um perfil do usuário, as telas que se seguem, apresentam uma série de perguntas que compreendem sua função e atuação:



Fonte: <https://auth.genially.com/pt-br/login>

PASSOS PARA:

A CONSTRUÇÃO DO JOGO NO GENIALLY

2. Crie um novo modelo:

Na tela inicial da página do Genially

→ Clique no botão “+” ou em “criar um novo modelo” Genially;

Obs.: Diante das opções de modelos disponíveis na tela inicial da plataforma Genially, para a elaboração da SDI, optamos por personalizar um dos modelos gratuitos, pré-definidos na seção, seguindo os passos:

APRESENTAÇÕES

ESCOLA

FAZENDA



Modelo Fazenda disponível no Genially

Fonte: <https://app.genially.com/editor/6941cae1d927ef0eeee7541f>

PASSOS PARA:

A CONSTRUÇÃO DO JOGO NO GENIALLY

2. Personalize os elementos do jogo:

→ Insira na tela inicial do jogo no Genially, quatro objetos clicáveis, onde cada objeto representará um desafio.

Para esta SDI, foram escolhidos um galpão, um trator, uma planilha na mesa, um cacho de bananas para representar os objetos clicáveis.

→ Insira novos elementos para a composição do jogo considerando o contexto interdisciplinar que deseja trabalhar. No caso da SDI proposta neste material, utilizamos bananeiras, placa personalizada da “Fazenda de Seu Joca”, para criar um ambiente que represente a história narrada no jogo, bem como, a proposta apresentada aos participantes.

Os objetos podem ser escolhidos a partir dos materiais disponíveis no próprio jogo (em “recursos” na barra lateral esquerda) ou do banco de imagens do seu computador, previamente criadas ou baixadas da internet (realize o upload da imagem em “inserir” na barra lateral esquerda)



Tela inicial do Jogo: exemplos de elementos que podem ser inseridos.

Fonte: <https://view.genially.com/691c65e1cc78c7b00caaab52/presentation-agora-e-a-hora-da-verdade-clique-no-cofre-e-insira-o-codigo-de-8-digito-que-revela-o-segredo-do-bananal-lucrativo>

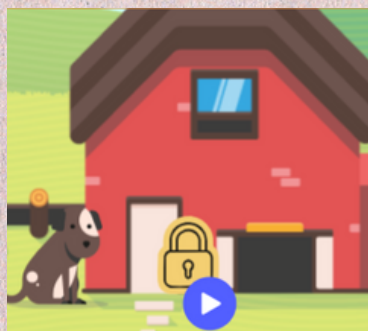
PASSOS PARA:

A CONSTRUÇÃO DO JOGO NO GENIALLY

3. Personalize os objetos clicáveis:

→ Inserindo os “Dados iniciais dos desafios”:

Esses dados ou mensagens serão exibidos na janela pop-up (Tooltip) que serão visíveis:



- * No smartphone: ao clicar sobre o objeto;
- * No computador: ao passar o mouse sobre o objeto.

Para cada objeto clicável, siga os seguintes comandos para personalização:

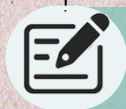
(Exemplificaremos com a personalização do “cadeado do Galpão”, objeto clicável escolhido para o desafio 1).



* Clique no objeto e depois em adicionar interatividade”



* Na aba “conteúdo”, clique em “ver tooltip” (adicionar)



* Insira no conteúdo do tooltip, as informação dos “primeiros dados” sugerida no campo “cenário” do desafio 1



* Clique em salvar



* Edite a cor do tooltip (Opcional)

PASSOS PARA:

A CONSTRUÇÃO DO JOGO NO GENIALLY

→ Inserindo os “Links” de acesso aos desafios:

* Escolha e adicione um novo botão localizado na barra lateral esquerda do Genially e localize-o próximo ao objeto clicável.



* Clique em “Editar interatividade” e depois em “Adicionar outra ação”



* Clique em “abrir link” e insira o link do formulário do Google Forms, que carrega o “segredo” do desafio 1



* Acione o botão “Abrir na mesma aba” (Opcional)



* Clique em salvar



Para esta SDI, o botão escolhido foi o “play” azul (ver imagem na página anterior).

4. Personalize a página que contém o cofre do “Seu Joca”:

→ Crie um novo Projeto, dê um título, ex.: “O Cofre de Seu Joca” e insira uma imagem de cofre (do próprio banco de recursos do Genially ou upload de imagem do seu computador).



Insira uma mensagem de incentivo ao participante, indicando o momento da revelação do segredo.

Sugestão de mensagem:

Fonte: <https://view.genially.com/691c65e1cc78c7b00caaab52/presentation-agora-e-a-hora-da-verdade-clique-no-cofre-e-insira-o-codigo-de-8-digitos-que-revela-o-segredo-do-bananal-lucrativo>

→ Insira um link do Google Forms com uma pergunta de resposta curta solicitando a senha final. Configure a validação de resposta para aceitar apenas o código final.

Ex.: Para a SDI proposta, a senha final é: 23405891.

PASSOS PARA: A CONSTRUÇÃO DO JOGO NO GENIALLY

→ Insira uma mensagem de validação do código:

Sugestão: "Parabéns! Você desbloqueou o segredo do bananal lucrativo. Clique no link abaixo para ver o segredo."

→ Adicione um link de redirecionamento para a tela final da vitória.

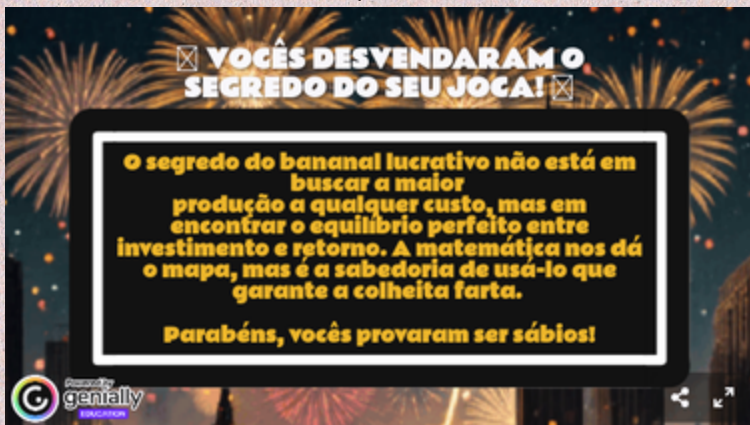
Sugestão de modelo da tela da vitória: <https://app.genially.com/editor/691d27190139a1cde8689736>

5. Personalize a "Tela Final":

→ Crie um novo projeto no Genially para a tela final. Utilize os recursos e elementos disponíveis do jogo no Genially, para apresentação da tela final, com uma mensagem revelando o segredo.

Sugestão de mensagem: "O segredo do bananal lucrativo não está em buscar a maior produção a qualquer custo, mas em encontrar o equilíbrio perfeito entre investimento e retorno. A matemática nos dá o mapa, mas é a sabedoria de usá-lo que garante a colheita farta.

Parabéns, vocês provaram ser sábios!"



Exemplo de página de Fonte: <https://view.genially.com/691c65e1cc78c7b00caaab52/presentation-agora-e-a-hora-da-verdade-clique-no-cofre-e-insira-o-codigo-de-8-digitos-que-revela-o-segredo-do-bananal-lucrativo>

PASSOS PARA:

A CONSTRUÇÃO DO JOGO NO GENIALLY

É possível pré-visualizar o jogo e as ações inseridas, clicando em “pré-visualizar” (ícone: olho), situado no canto inferior direito da tela principal do jogo. Para retornar à edição, clique em editar (ícone: canetinha). Essa ação permite que o professor acompanhe o resultado de cada ação inserida e a forma visual com que as informações serão apresentadas aos alunos. A versão premium oferece mais recursos para personalização, tais como, efeitos visuais e sonoros de comemoração.

Finalizada a etapa de elaboração do jogo, através de ferramentas online gratuitas é possível criar um QR Code, facilitando o acesso!

Este QR Code, por exemplo, corresponde ao link do participante: <https://view.genially.com/68fa20423694bef05ca7a5ed/presentation-o-segredo-do-bananal-lucrativo> para a SDI proposta neste material.



Fase 02

CONCEITUALIZAÇÃO MATEMÁTICA
E AGRÔNOMICA

Conceitualização Matemática:

Funções

1. Funções do 1º Grau

1.1 Definição: Uma aplicação $f : R \rightarrow R$ recebe o nome de *função afim* ou *função do 1º grau* quando a cada $x \in R$, associa sempre o mesmo elemento $(ax + b) \in R$, em que $a \neq 0$ e b são números reais dados. Assim,

$$f(x) = ax + b \quad (a \neq 0)$$

no qual,

* $Dm(f) = R$, representa o domínio da função f ;

* $Im(f) = R$, representa a imagem da função f ;

* Os valores de a e b , representam os coeficientes angular e linear (respectivamente) de f , com ($a \neq 0$);

Exemplos:

a) $f(x) = -2x + 1$ em que $a = -2$, $b = 1$.

b) $f(x) = 4x$ em que $a = 4$, $b = 0$.

1.2 Gráfico da Função: O gráfico da função afim é uma reta, que pode representar:

$$f \text{ crescente: } \forall x_1, x_2 \text{ para } x_1 < x_2 \implies f(x_1) < f(x_2)$$

$$f \text{ decrescente: } \forall x_1, x_2 \text{ para } x_1 < x_2 \implies f(x_1) > f(x_2)$$

1.3 Comportamento e propriedades de f :

• **Interseção com o eixo x (zero da função):** É todo número x cuja imagem é nula.

$$x \text{ é zero de } y = f(x) \iff f(x) = 0$$

ou seja, quando $f(x) = 0$, então $x = -\frac{b}{a}$

• **Interseção com o eixo y :** O coeficiente b de f , representa a ordenada do ponto que cruza o eixo y , quando $x = 0$.

2. Funções do 2º Grau

2.1 Definição: Uma aplicação $f : R \rightarrow R$ recebe o nome de *função quadrática* ou *função do 2º grau* quando associa a cada $x \in R$ o elemento $(ax^2 + bx + c) \in R$, em que a , b e c são números reais dados e $a \neq 0$. Assim,

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad (a \neq 0)$$

no qual,

* $Dm(f) = R$, representa o domínio da função f ;

* $Im(f) = R$, representa a imagem da função f ;

* Os valores de a , b e c , representam os coeficientes de f , com ($a \neq 0$);

Exemplos:

- a) $f(x) = -3x^2 + 5x - 1$ em que $a = -3$, $b = 5$, $c = -1$.
b) $f(x) = x^2 - 4$ em que $a = 1$, $b = 0$, $c = -4$.
c) $f(x) = -3x^2$ em que $a = -3$, $b = 0$, $c = 0$.

2.2 Gráfico da Função: O gráfico da função quadrática é uma parábola, que possui concavidade (abertura) para cima ($a > 0$) ou para baixo ($a < 0$).

2.3 Comportamento e propriedades de f :

- **Interseção com o eixo x (zeros da função):** Obtemos os valores de x (raízes ou zeros), quando $f(x) = 0$.
Esses valores podem ser obtidos, resolvendo a equação do 2º grau $ax^2 + bx + c = 0$, através da fórmula:

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

onde, $\Delta = b^2 - 4ac$. E, podemos assim obter:

Duas raízes reais e distintas x_1 e x_2 , quando $\Delta > 0$;

Duas raízes reais e iguais $x_1 = x_2$, caso $\Delta = 0$;

Nenhuma raiz real, quando $\Delta < 0$.

- **Interseção com o eixo y :** O valor do coeficiente c de f , determina a ordenada do ponto de interseção com o eixo y , quando $x = 0$.
- **O ponto do vértice:** O vértice V da função f , representa o ponto onde a função atinge valores extremos (máximo ou mínimo), determinados pela coordenada y_v . As coordenadas do vértice x_v e y_v são dadas por:

$$x_v = -\frac{b}{2a} \quad e \quad y_v = -\frac{\Delta}{4a}$$

2.4 Critérios para a plotagem do gráfico de f :

- Identifique o conjunto do $Dm(f)$ e atribua alguns valores para x , obtenha os valores correspondentes para y e organize os dados em uma tabela. Os pares ordenados ajudam a identificar os pontos a serem marcados no gráfico.
- Considere os principais pontos: interseção com os eixos coordenados e vértice.

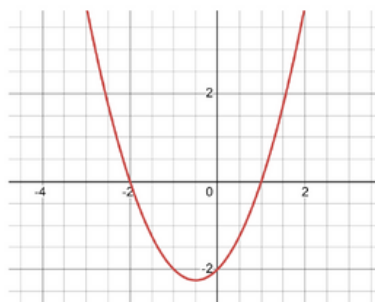
Exemplo 1: Considere a função $f(x) = x^2 + 2x - 1$. Considere os critérios listados e esboce o gráfico de f .

Sol.:

Gráfico da função $f(x) = x^2 + 2x - 1$

Gráfico da função $f(x) = x^2 + 2x - 1$

x	y	(x, y)
-1	-2	$(-1, -2)$
0	-1	$(0, -1)$
1	2	$(1, 2)$



Identificamos no plano cartesiano os pontos referente aos pares ordenados encontrados da tabela e, considerando os coeficientes: $a=1 \rightarrow$ a concavidade da parábola é voltada para cima. $c=-1 \rightarrow$ é a ordenada do ponto em que a parábola cruza o eixo y ; As raízes são obtidas ao resolvermos $f(x)=0$. Assim, utilizando a fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

x é igual a 1 ou -2.



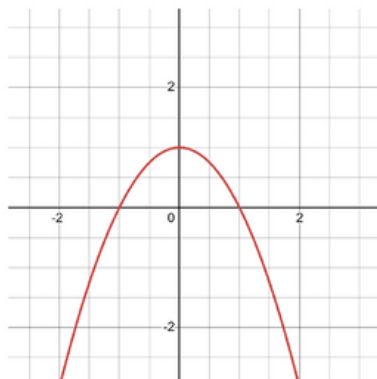
Exemplo 2: Considere as características e esboce o gráfico a função $g(x) = -x^2 + 1$.

Sol.:

Gráfico da função $g(x) = -x^2 + 1$

Tabela de valores para $g(x)$

x	y	(x, y)
-1	-2	(-1, -2)
0	-1	(0, -1)
1	2	(1, 2)



Considerando os coeficientes:
 $a=-1$ -> a concavidade da parábola é voltada para baixo.

$b=0$ -> note que o cálculo da coordenada x do vértice $x=-b/2a$ se anula; e nesse caso, o ponto do vértice cruza o eixo y em $c=1$;

As raízes são obtidas ao resolver $f(x)=0$, ou seja, quando x é igual a 1 ou -1.



Conceitualização Agronômica:

1. Manejo Agrícola

O estudo da agronomia envolve compreender como diferentes fatores influenciam o desenvolvimento das plantas e o resultado final de uma lavoura. Um dos primeiros aspectos analisados é o manejo, que engloba práticas como escolha adequada do espaçamento, definição da densidade de plantio, preparo do solo, irrigação, adubação e controle de pragas. O manejo não ocorre de forma isolada: ele organiza as condições de crescimento para que a planta utilize melhor os recursos disponíveis. Assim, decidir quantas plantas cabem por área ou qual o melhor arranjo no campo é essencial para equilibrar o desenvolvimento da cultura e garantir boa produtividade.

2. Espaçamento, Densidade de Plantio e Influência na Produtividade

Nesse contexto, dois conceitos fundamentais são o espaçamento e a densidade de plantio. O espaçamento refere-se à distância entre plantas e entre linhas; a densidade indica quantas plantas existem por metro quadrado ou por hectare. Esses fatores influenciam diretamente a produtividade, pois determinam o acesso das plantas à luz, água, nutrientes e espaço para o crescimento radicular. Curvas de produtividade ajudam a visualizar esse comportamento: quando a densidade é muito baixa, a terra fica subutilizada; quando é muito alta, as plantas competem em excesso. O desafio é encontrar a densidade ideal que maximize o rendimento sem comprometer o vigor das plantas.

3. Estrutura dos Custos de Produção e Impacto nas Decisões Agrícolas

A produção agrícola também exige a compreensão dos custos de produção, que podem ser classificados como fixos (máquinas, instalações, depreciação), variáveis (insumos, sementes, defensivos, mão de obra) e totais (a soma dos dois). Esses custos influenciam diretamente o processo de tomada de decisão do produtor: quanto maior o investimento inicial, maior deve ser a produtividade ou o preço de venda para compensar. Assim, entender como o espaçamento, o manejo e a densidade afetam o rendimento é essencial para equilibrar gastos e resultados.

4. Rentabilidade, Viabilidade Econômica e Tomada de Decisão na Lavoura

Por fim, a análise da rentabilidade integra todos esses elementos ao considerar a relação entre investimento, produção obtida e preço de venda. Avaliar fatores como solo, condições climáticas, manejo adequado e custos permite estimar a viabilidade econômica da lavoura. Esse raciocínio aproxima a agronomia da matemática, uma vez que envolve cálculos de receita, lucro, otimização e tomada de decisão baseada em dados reais. Quando o aluno compreende que essas variáveis estão interligadas, consegue entender a agricultura como um sistema complexo, no qual decisões técnicas influenciam diretamente o desempenho produtivo e econômico.

5. Decisões Agronômicas e Econômicas Integradas

Na região de Bom Jesus da Lapa (BA), a produção de banana é uma das principais atividades agrícolas, especialmente graças ao uso da irrigação no Perímetro Formoso, que permite alto rendimento das plantas. Segundo a Embrapa, esse projeto de irrigação é decisivo para a alta produtividade: a variedade Prata Anã representa mais de 90% da área plantada ali, com rendimentos médios de até 33 toneladas por hectare por ano.

Para que a lavoura alcance boa produtividade, os produtores precisam decidir o espaçamento, a densidade de plantio e as práticas de manejo mais adequadas, garantindo que cada planta receba luz, água e nutrientes na medida certa. Além disso, eles analisam os custos de produção, como insumos, irrigação e mão de obra, para calcular se a atividade será financeiramente viável. Assim, ao estudar o cultivo de banana na região, percebemos como a agricultura exige planejamento, análise de dados e tomada de decisões, envolvendo diretamente conceitos matemáticos de produção, receita e lucro.

Conceitualização Agronômica:

De acordo com a EMBRAPA (2004), no município de Bom Jesus da Lapa-Ba foram produzidas 133.100 toneladas de bananas em uma área de 11.540 hectares em 2024. Isso significa um rendimento de 11,53 toneladas por hectare!



Fase 03

APLICAÇÃO DO JOGO E COLETA DE DADOS

Orientações:

Inicie essa etapa com a preparação do ambiente, que pode ser uma sala equipada com computadores, notebook ou tablets, ou mesmo o ambiente de sala de aula dispondo de um computador ou notebook e projetor, a fim de apresentar o ambiente virtual e conduzir a dinâmica do jogo.



- ✓ Garanta que os participantes tenham acesso à internet e à plataforma Genially;
- ✓ Organize a turma em equipes de três a quatro integrantes;
- ✓ Apresente a tela inicial do jogo e inicia um momento de sensibilização, com uma narrativa de apresentação da proposta do jogo;



Ex.: "Vocês são uma equipe de jovens consultores agrícolas contratados pela neta de Seu Joca, uma lenda da fruticultura em Bom Jesus da Lapa - Ba. Antes de se aposentar, ele deixou seu conhecimento mais valioso trancado em um arquivo digital protegido por uma senha de 4 etapas. Ele disse: Só quem entende de verdade a alma de um bananal conseguirá abrir. Para provar seu valor e acessar o segredo, vocês precisam resolver os mesmos desafios que Seu Joca dominou ao longo da vida. Cada desafio resolvido revelará parte da senha final. O tempo está correndo!"

✓ Apresente o objetivo, as regras e as fases a serem completadas. Não esquecendo de enfatizar que os desafios devem ser resolvidos em ordem.

Para a SDI proposta: 1º - O Cadeado do Galpão; 2º - O Motor do Trator; 3º - A Planilha sobre a Mesa; 4º - O Cacho de Bananas Dourado;

✓ Distribua o papel ofício e oriente quanto a necessidade de registrar os cálculos e estratégias adotadas;

✓ Apresente o link ou QR Code de acesso ao jogo.
Para a SDI proposta, os links se encontram disponíveis na página 28.

Dê comando para o início da tarefa. Esteja de prontidão para intervir ou orientar, caso necessário.

Deixe os grupos à vontade para explorar o ambiente virtual, bem como, para elaborar estratégias e possíveis resoluções;

Esteja preparado para orientar ou sanar as dúvidas dos alunos, quanto as etapas e manipulação do jogo;

Incentive ou direcione os grupos que apresentarem dificuldades em iniciar ou desenvolver a tarefa;

SUGESTÕES DE RESOLUÇÃO

Desafio 1:

Considere x a quantidade de mudas e os seguintes dados iniciais:

(I) O custo fixo para a plantação de mudas de bananas: $C_f = 13.000,00$;

(II) O custo variável por muda: $C_v = 6,50x$.

Sabendo que o Custo total é dado pela soma entre (I) e (II):

Então, $C(x) = C_v + C_f$. Assim:



É Necessário determinar a forma geral da função custo para efetuar o cálculo!

$$C(x) = 6.50x + 13.000$$

E portanto,

$$C(1.600) = (6.50 * 1.600) + 13.000$$

$$C(1.600) = 10.400 + 13.000 = 23.400$$

O Segredo

Seu Joca fez um teste inicial plantando 1.600 mudas por hectare. Qual foi o custo total exato (em R\$) desta implantação?

$f(x)=?$

Desafio 2:

Considerando os seguintes dados iniciais:

(I) A função Produtividade:

$$P(x) = (-0.00002)x^2 + 0.08x - 40;$$

E, sabendo que:

(II) Os coeficientes a e b da função do 2º grau $P(x)$: $a = -0.00002$ e $b = 0.08$;

(III) A coordenada x do vértice dada por: $x_v = \frac{-b}{2a}$.

O Segredo

Seu Joca sempre dizia que produzir mais nem sempre é o melhor. Mas para entender o limite da terra, qual é a densidade exata de plantas que gera a maior produtividade física (o pico de toneladas), mesmo que não seja a mais lucrativa?

O pico de toneladas se dá, quando maximizamos a função produtividade. Note que como a função produtividade possui coeficiente "a" negativo, então o gráfico representa uma parábola com concavidade voltada para baixo, onde o ponto máximo é o vértice V (ponto onde se atinge o pico de toneladas). Queremos determinar o x do vértice, que representa a quantidade máxima de mudas por hectare.

Então, por (II) e (III):

$$x_v = \frac{-(0.08)}{2 * (-0.00002)}$$

$$x_v = \frac{-(0.08)}{2 * (-0.00002)}$$

$$x_v = \frac{-0.08}{-0.00004} = 2000$$

Desafio 3:

Considerando os seguintes dados iniciais:

(I) O preço p de venda da banana é de R\$ 1.100 por tonelada.

(II) Então, por (I) a função Receita

$R(x) = 1.100 * P(x)$. Ou seja,

$R(x) = 1.100 * [(-0,00002)x^2 + 0,08x - 40]$

Logo, $R(x) = (-0,022)x^2 + 88x - 44.000$;

representa a equação da função receita.

(III) A função Lucro é dada por:

$L(x) = R(x) - C(x)$;

(IV) Lembre-se que (desafio 1):

$C(x) = 6,50x + 13.000$ representa a função custo.

O Segredo

Para encontrar o lucro, você precisa subtrair o custo da receita.

Construa a função Lucro $L(x)$ e calcule o lucro (ou prejuízo) para uma densidade de 2.200 plantas/ha.

Calculemos então, a função lucro dada em (III), utilizando (II) e (IV):

$$L(x) = (-0,022)x^2 + 88x - 44.000 - (6,50x + 13.000)$$

Essa expressão representa a função lucro que depende da quantidade x .

$$L(x) = (-0,022)x^2 + (81,5)x - 57.000$$

Assim, em resposta ao problema, calculamos o lucro (ou prejuízo) para uma densidade de $x = 2.200$ plantas por hectare:

O resultado positivo representa lucro, que para 2.200 mudas, foi de R\$ 15.820,00.

$$L(2.200) = (-0,022)(2.200)^2 + (81,5)(2.200) - 57.000$$

$$L(2.200) = 106.480 + 179.300 - 57.000 = 15.820$$

Desafio 4:

Lembre-se que a função lucro também possui coeficiente "a" negativo, então o gráfico representa uma parábola com concavidade voltada para baixo, onde o ponto máximo é o vértice V (ponto onde se atinge o pico de toneladas). Portanto, o valor do x do vértice determina a densidade que gera o lucro máximo!



O Segredo

Qual é a densidade ideal de plantas (arredondada para o inteiro mais próximo) que gera o lucro máximo para o bananal?

Calculamos o x_v da função $L(x) = (-0,022)x^2 + (81,5)x - 57.000$
Onde $a = -0,022$ e $b = 81,5$

Portanto,

$$x_v = \frac{-(81,5)}{2(-0,022)}$$

$$x_v = \frac{-81,5}{-0,044} = 1.852,3$$

Assim, a densidade ideal é de aproximadamente 1.852 mudas de bananeiras por hectare. E se substituirmos $x=1.852$ na função lucro,...

... $L(1.852)$ conheceremos o lucro máximo.

$$L(1.852) = (-0,022)(1.852)^2 + (81,5)(1.852) - 57.000$$

$$L(1.852) = 17.588,28$$

Uma tabela comparativa dos resultados pode ajudar o aluno a concluir sobre o ponto de equilíbrio e a desvendar o segredo do “Seu Joca”: plantar mais nem sempre significa lucrar mais.

Densidade (mudas/ha)	Lucro (R\$)
2.200 (Desafio 3)	15.820,00
1.852 (Ideal)	17.588,28



Aproveite a fase 04 para explorar os conceitos abordados na fase 02, considerando os conteúdos abordados e os desafios propostos no jogo.

Atribua significados aos termos matemáticos e agrônômicos considerando os resultados obtidos. Guie os alunos à interpretação e solução do problema.

Sugestão: realize com a turma um momento de esboço e análise dos gráficos das funções Produção e Lucro, enfatizando os elementos (tipo do gráfico, coeficientes, concavidade)...

... e os principais pontos (vértices, máximos,...).

Por fim, compare os gráficos, enfatizando o segredo do “Seu Joca”.

Exemplo: Gráfico da função Lucro e marcação dos pontos encontrados nos desafios 3 e 4.

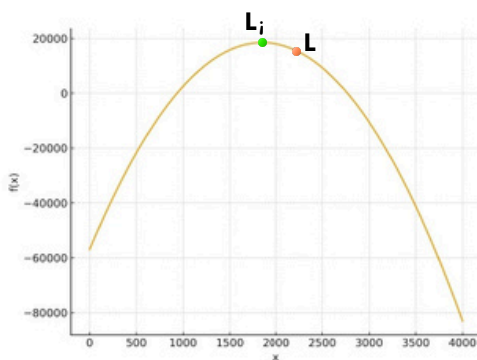


Gráfico da função Lucro

Legenda:

- L** - Ponto que representa o lucro para uma densidade de 2.200 plantas/ha (Desafio 3).
- L_i** - Ponto que representa a densidade ideal de mudas para lucro máximo (Desafio 4).

Fase 04

ANÁLISE DE DADOS E CONCLUSÃO

Orientações:



Prepare o ambiente para essa fase, deixando à disposição alguns recursos de apoio, tais como, pilotos e apagador. Convide os grupos a compartilhar suas experiências com o jogo, bem como suas dificuldades e estratégias para alcançar o objetivo.

- ✱ Esse, se constitui um momento de diálogo e compartilhamento de ideias e informações. Portanto, é essencial que o professor se planeje para conduzir o momento. Seguem algumas sugestões de questionamentos ou pontos que podem ser levantados:

Como as funções ajudaram vocês a identificar o ponto de equilíbrio entre investimento e retorno?

Quais fatores matemáticos e agrônômicos influenciam o lucro de uma cultura agrícola?

Como a Matemática auxilia na gestão produtiva e sustentável?

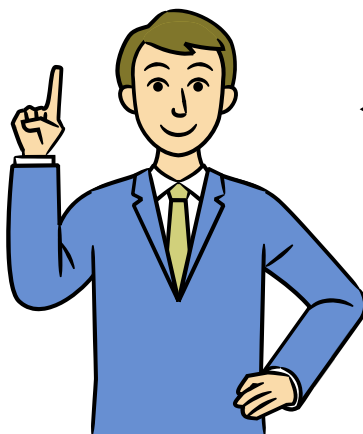


Tais questionamentos podem ajudar o aluno a estabelecer conexões entre o modelo matemático e a tomada de decisões agrônômicas

Nesse momento, é sugerido que o professor elabore (desenho no quadro branco), uma tabela comparativa com dados simulados de produção (ex.: custos x lucro)

e convide as equipes a discutirem como otimizariam o cultivo.

- * Retome os principais conceitos abordados: função de 1° e 2° grau, ponto de máximo, custos e lucros, bem como, ressalte a importância da análise de dados e da representação dos modelos matemáticos.
- * Finalize o momento com uma breve reflexão escrita, onde cada aluno registra o que aprendeu e como a Matemática pode ajudar a resolver problemas reais da área técnica



Essa produção pode ser utilizada como parte do processo de avaliação.

Que este material possam servir como ferramenta prática e motivadora no ensino e aprendizagem da Matemática, especialmente no que tange ao contexto interdisciplinar envolvendo o universo das Ciências Agrárias.

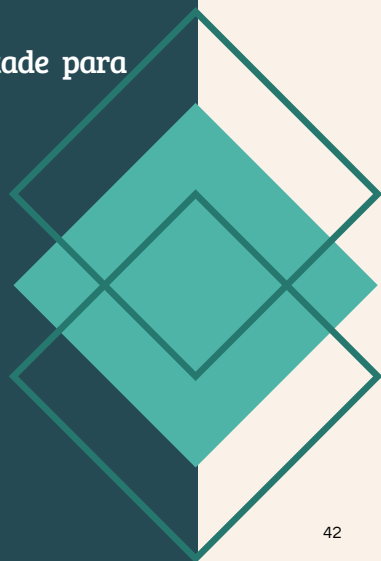
A proposta aqui apresentada nasce do desejo de aproximar o conteúdo matemático da realidade dos estudantes, tornando a aprendizagem mais viva, contextualizada e significativa.

Ao integrar desafios, narrativas e situações reais do campo, o material oferece ao professor novas possibilidades de estimular o raciocínio lógico, a investigação e a resolução de problemas.

A utilização do jogo como recurso didático cria um ambiente dinâmico, no qual o aluno participa ativamente da construção do conhecimento.

Por fim, esperamos que você se sinta à vontade para adaptar, ampliar e reinventar cada etapa desta proposta.

Que ele possa inspirar novas práticas e fortalecer a interdisciplinaridade no cotidiano da sala de aula.



BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. O cultivo da bananeira. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004.. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1005043>. Acesso em: 21 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical. Classificação por Área: Produção Brasileira de Banana por Município. Cruz das Almas, BA: Embrapa, 2023. Disponível em: https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/banana/b31_banana.pdf. Acesso em: 21 nov. 2025.

EMBRAPA. O cultivo da bananeira. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1005043/1/LivroBanana.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2025.

EMBRAPA. Sistema de produção: princípios e práticas de manejo para alta produtividade. Brasília, DF: Embrapa, 2019. Disponível em: https://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/brasil/banana/banana_brasil_producao_municipios.htm. Acesso em: 21 nov. 2025.

FAZENDA, I. (org.). O Que é interdisciplinaridade?. São Paulo : Cortez, 2008.

IEZZI, G.; MURAKAMI, C. Fundamentos de Matemática Elementar 1: Conjuntos, Funções. 9. ed. São Paulo: Editora Atual, 2013.

SILVA, C. X. da; BARRETO FILHO, B. Matemática aula por aula: ensino médio. 9. ed. São Pauo: FTD, 2005. (Coleção aula por aula, v.1).

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.