

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

PROFMAT

RECURSO EDUCACIONAL

**Desbravando a Inteligência Artificial:  
um guia para professores**

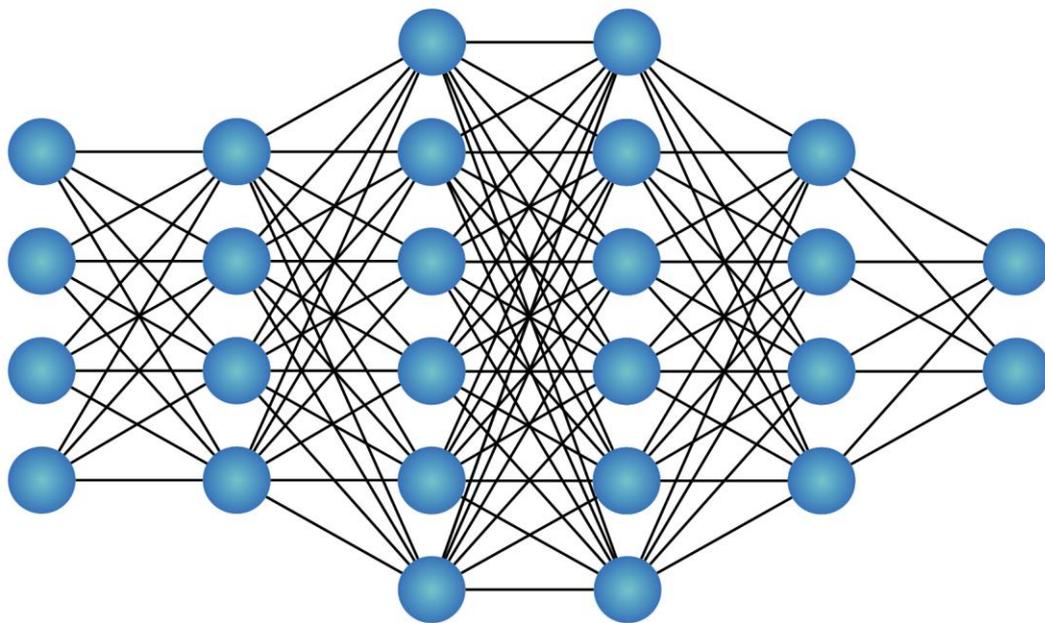
**Symon Igor Pinheiro da Silva Lima**

**Marcos Ranieri da Silva**



Maceió, 2025





# Desbravando a Inteligência Artificial: um guia para professores

Symon Igor Pinheiro da Silva Lima  
Marcos Ranieri da Silva

## **Desbravando a Inteligência Artificial: um guia para professores**

Symon Igor Pinheiro da Silva Lima

Marcos Ranieri da Silva

Universidade Federal de Alagoas – UFAL

22 de janeiro de 2025

Este guia é produto do mestrado de Symon Igor Pinheiro da Silva Lima, orientado pelo Prof. Dr. Marcos Ranieri da Silva. Defendido em 2025 no Profmat da UFAL.

Banca Examinadora: Prof Dr. Marcos Ranieri da Silva

Prof. Dr. Carlos Gonçalves de Rei Filho

Prof. Dr. Edel Alexandre Silva Pontes

## Prefácio

Este guia foi criado como produto educacional de uma dissertação de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), pelo Instituto de Matemática da Universidade Federal de Alagoas. E tem como objetivo demonstrar algumas das aplicações das inteligências artificiais na educação, em particular, quando usadas por professores.

Comecei a me interessar por essas ferramentas no início de 2023, quando durante as mudanças curriculares do Novo Ensino Médio, me deparei com algumas disciplinas que teria que lecionar sem nenhum material pronto e sem ser preparado para isso durante minha formação. Ao pesquisar por um tempo, encontrei algumas informações sobre uma das disciplinas, mas ainda não havia nenhum material que pudesse ser aplicado a realidade da escola em que leciono.

Com isso, resolvi testar as inteligências artificiais em busca de ideias do que poderia ser trabalhado dentro das disciplinas, tendo como base minha área de formação, a Matemática. Surpreso com o resultado, notei as possibilidades que existem na utilização dessas ferramentas na educação e ao conversar com outros professores, percebi que era uma tecnologia que a maioria desconhecia, e daqueles que já ouviram falar, poucos utilizavam.

Tendo essa realidade como base, resolvemos criar esse guia para que outros professores, possam conhecer as potenciais aplicações dessas ferramentas no nosso cotidiano. Pois muito se fala sobre inteligência artificial em diversas áreas, mas quando entramos no âmbito educacional, tecnologias relevantes dificilmente são apresentadas aos professores, e quando são, costuma ser de forma simples e superficial.

Nosso objetivo então foi desenvolver um material com uma linguagem simples, para que o leitor consiga compreender as principais características dessas ferramentas, entender como fazer bom uso delas, dadas as observações feitas no último capítulo, e também mostrar diversos exemplos de aplicações que podem contribuir com as atividades docentes, para que qualquer professor possa enriquecer suas aulas e melhorar as suas metodologias de ensino.

# Sumário

<b>1.</b>	<b>Introdução</b> .....	5
<b>2.</b>	<b>O que é uma IA?</b> .....	6
2.1.	As principais características .....	7
2.2.	Gerando melhores resultados .....	10
<b>3.</b>	<b>Conhecendo as ferramentas</b> .....	14
3.1.	Demonstração das funcionalidades .....	19
<b>4.</b>	<b>Aplicações para professores de Matemática</b> .....	31
4.1.	Aplicações .....	31
4.2.	Criação de exercícios com IA .....	51
4.3.	Metodologias ativas com o uso de IA .....	61
4.3.1.	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) .....	61
4.3.2.	Gamificação .....	69
4.3.3.	Modelagem Matemática .....	78
4.3.4.	Sala de aula invertida .....	91
<b>5.</b>	<b>Desafios e Limitações</b> .....	107
5.1.	As IAs e a geração de fake News .....	109
5.2.	Dependência no uso de IAs .....	112
5.3.	Problemas éticos .....	116
	Referências .....	119

# 1. Introdução

A criação de um guia de como utilizar Inteligências Artificiais (IAs) voltado para professores de Matemática é uma iniciativa que tem como objetivo beneficiar não apenas os docentes da área, mas qualquer professor que tenha interesse em utilizar esse tipo de ferramenta para melhorar sua prática docente.

Sabemos que os professores, principalmente os da Educação Básica, têm diversos desafios para lidar, desde a falta de estrutura física das escolas em que atuam, até a falta de recursos didáticos e tecnológicos. Além disso, as constantes alterações no currículo da Educação Básica acabam por dar mais trabalho aos professores, visto que muitos não foram preparados para essas mudanças, o que acaba prejudicando muitas vezes a qualidade do trabalho docente.

Nesse sentido, ao explorar as possibilidades que existem com o uso das IAs e perceber que embora sejam ferramentas gratuitas e disponíveis para qualquer público, percebemos que ainda são poucos os professores que utilizam essas ferramentas no seu dia a dia escolar. De modo que muitos não as exploram por não conhecerem as funcionalidades, outros por acreditarem que essas ferramentas não servem para a disciplina que lecionam, e alguns por possuírem receio em relação à segurança e ética do uso em si.

Desse modo, criamos esse guia com alguns personagens para mostrar as principais aplicações das IAs no processo de ensino-aprendizagem de uma forma simplificada. Iremos mostrar as possibilidades de aplicação que podem reduzir muito o tempo de planejamento de aulas e materiais didáticos, sugerir alguns comandos que podem ser interessantes e ainda mostrar algumas ferramentas que podem ser úteis para a criação de materiais diferenciados e na utilização de metodologias ativas.

## 2. O que é uma IA?

De maneira geral, podemos dizer que as inteligências artificiais já são algo comum em nosso cotidiano, elas estão presentes nas assistentes virtuais como Alexa e Siri; em sistemas de atendimento ao cliente; em recomendações de plataformas de *streaming* como Netflix e Amazon Prime; nos algoritmos de busca dos navegadores; em carros autônomos, etc. Ou seja, existem diferentes tipos de IA, cada uma com um propósito diferente.

Neste capítulo iremos discutir brevemente sobre como funciona uma inteligência artificial. Nosso objetivo é discutir apenas o necessário para que o leitor entenda como essas ferramentas funcionam, como podemos obter melhores resultados e saber por que as IAs também são passíveis de erros. Iremos deixar de lado termos técnicos como *machine learning*, redes neurais, GPT, entre outros. Entretanto, caso o leitor deseje se aprofundar mais no assunto, basta consultar as referências, pois haverá artigos e outros documentos que poderão melhorar ainda mais a sua compreensão.



Olá, sou Dante. Também sou professor, assim como você, e farei perguntas ou afirmações que provavelmente você faria. E quando tiver dúvidas, minha colega me ajudará.

Me chamo Samantha, sou especialista no uso de inteligência artificial e ajudarei Dante com suas dúvidas. Vou esclarecer as principais dúvidas e darei sugestões de como fazer bom uso dessas ferramentas.



## 2.1. As principais características



Antes de começarmos, o que é uma IA?

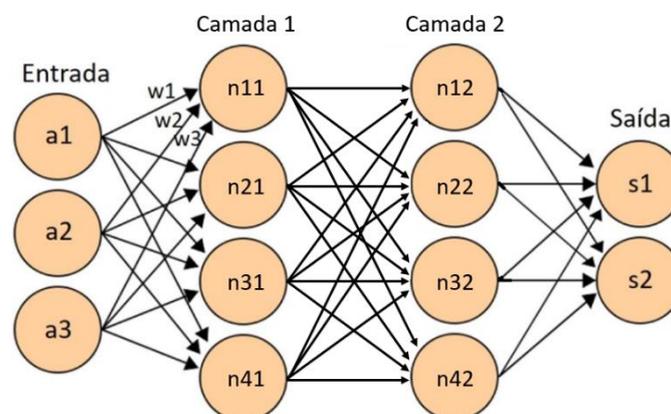
Uma inteligência artificial, ou apenas IA, é a capacidade que fornecemos as máquinas para que elas realizem tarefas que antes só nós, humanos, éramos capazes de fazer. Imagine um computador que aprende, raciocina e toma decisões de forma similar a um ser humano. Essa é a essência da IA. Através de algoritmos complexos e grandes quantidades de dados, as máquinas podem reconhecer padrões, aprender com a experiência, resolver problemas e até mesmo gerar conteúdo criativo.



As IAs são construídas tendo como base o cérebro humano, e são formadas por redes neurais artificiais, que consistem em um conjunto de neurônios compostos por uma função que faz uma combinação linear dos sinais de entrada e dos pesos correspondentes. Esses neurônios processam a informação recebida e posteriormente enviam para o próximo neurônio da rede, até chegar na última camada, onde será dado o resultado do problema.



Figura 1: Diagrama de uma rede neural artificial



Fonte: Didática Tech, 2024



Mas como elas sabem das coisas?

Antes de serem disponibilizadas ao público, as IAs passam por um processo de treinamento. Elas possuem acesso a um grande volume de dados e são treinadas para gerar resultados com base nesses dados. Contudo, não é como se a IA soubesse de tudo, pois os resultados gerados dependem muito da quantidade e da qualidade dos dados que elas possuem acesso. Além disso, as respostas geradas são escolhidas com base em probabilidade, ou seja, o modelo escolhe as palavras ou resultados que apresentam uma maior probabilidade de serem os corretos para a pergunta ou problema proposto.



E por se tratar de uma escolha com base em probabilidade, é claro que há uma chance de erro, em outras palavras, as IAs operam com uma margem de erro, podendo ocasionalmente fornecer respostas erradas ou inexistentes. Por isso, é sempre importante checar se os resultados estão corretos, e em caso de fatos reais, procurar em fontes confiáveis a veracidade dos fatos.



Como assim treinamento? Tipo quando treino o meu cachorro para pegar a bola?

Na verdade uma das formas é bem semelhante a isso Dante! Existem basicamente 3 formas de treinar uma IA, a primeira é chamada aprendizado por reforço, como você disse, é parecida com treinar um pet. Nós colocamos a IA para resolver um problema e fornecemos alguma recompensa caso acerte, ou uma penalidade caso erre.





Ainda me parece estranho dar um biscoito para um computador, mas e as outras formas?

Calma, não é algo literal, a recompensa pode ser algo simples como ganhar um ponto, ou perder um ponto em caso de penalidade. A segunda forma, nós chamamos de **treinamento supervisionado**. Separamos um conjunto de dados de forma catalogada, por exemplo, fotos de cachorros e gatos, e colocamos no banco de dados da IA para que ela aprenda as características. Depois pegamos outro conjunto de dados, neste caso, mais um monte de fotos de cachorros e gatos, mas diferentes das utilizadas antes, e perguntamos a IA se aquela foto é um animal ou outro.



Então nesse caso ele não tem como dizer que é outro animal, tipo um lobo ou leão?

Exatamente! Assim como os dados iniciais estão catalogados, os resultados possíveis também já são definidos. Diferente da terceira forma, que chamamos de **treinamento não supervisionado**. Nesse caso, os dados de treinamento e os resultados não são catalogados e as IAs buscam por padrões dentro desse conjunto de dados. Por exemplo, a galeria do seu celular, se você observar ele as vezes cria álbuns com base em padrões encontrados, como rostos ou locais.



Entendi. Então, basicamente o tipo de treinamento será escolhido a depender do propósito e do problema que quero resolver?

Isso aí! Por exemplo, se queremos criar uma IA para fornecer respostas a clientes com base em perguntas e respostas já definidas, faz muito mais sentido utilizar o treinamento supervisionado. Enquanto que se queremos encontrar a solução mais otimizada possível para um problema, o ideal é o treinamento por reforço.



As IAs que iremos apresentar neste guia são as chamadas IAs generativas, que consistem em um tipo de inteligência artificial projetada para criar novos conteúdos, como textos, imagens, áudio, vídeo, entre outros. Em vez de apenas analisar ou classificar informações, elas utilizam modelos treinados em grandes volumes de dados para gerar resultados originais que imitam padrões encontrados nesses dados.

## 2.2. Gerando melhores resultados



Você disse antes que a quantidade e a qualidade dos dados utilizados no treinamento pode afetar o resultado. Mas como isso funcionaria na prática?

Exato, utilizar dados muito antigos ou desatualizados pode levar a IA ao erro. Imagine o seguinte: se você olhar um álbum de fotos de formandos em Engenharia Civil, e nele tiver imagens de apenas homens. O que isso lhe levaria a pensar?



Que provavelmente nessa faculdade só se matriculam homens ou que apenas homens fazem esse curso?

Isso, essa é uma resposta razoável devido aos dados apresentados. E aconteceu algo parecido com uma IA chamada Stable Diffusion. Foi solicitado que ela criasse imagens de doutores, e em apenas 7% dos resultados as imagens mostravam mulheres [1].



Entendi, então é preciso ter muito cuidado com os dados utilizados no treinamento. Mas se não sei como uma IA foi treinada, como posso ter os melhores resultados?

Primeiro, é necessário ter em mente que uma IA não pode ler a sua mente, ou seja, ao solicitar algo a uma IA, você precisa ser claro e específico com o que deseja, pois, ao fazer uma pergunta de forma genérica, o mais provável é que acabe obtendo uma resposta genérica. E como muitos usuários acabam fazendo isso, eles terminam com a impressão de que uma IA não pode ajudá-los com as tarefas do cotidiano.



Além disso, é importante dar o máximo de detalhes possível no comando, para que o resultado saia como esperado. Mas não se desespere caso não saia conforme o planejado, é possível continuar a dar comandos para corrigir o que não ficou da maneira como você queria.



Entendi Samantha. Então não preciso ficar preso ao primeiro resultado que aparece e posso ir ajustando conforme o necessário.

Pense o seguinte, sabemos que o conteúdo de Análise Combinatória possui diversos tópicos: princípio multiplicativo, arranjo, combinação simples, triângulo de Pascal, etc. Então imagine que se queira criar uma lista de exercícios apenas sobre combinação simples. Se solicitarmos a uma IA apenas o comando:

Prompt: crie uma lista de exercícios sobre análise combinatória.

O mais provável é que ela inclua questões sobre todos os tópicos, ou que escolha apenas um de forma aleatória para elaborar as questões, o que não é o desejado. Nesse caso, poderíamos simplesmente especificar qual tópico queremos, se devem ser questões abertas ou de múltipla escolha e quantas questões queremos, pois a quantidade também seria aleatória. Então uma possível melhoria no comando poderia ser:

Prompt: Crie 10 questões abertas sobre combinação simples.

Dessa forma, conseguimos ser mais específicos, e conseqüentemente, podemos conseguir um resultado mais satisfatório de acordo com o esperado.

Outras sugestões de prompts (comandos) interessantes para professores são:

- Crie um plano de aula sobre (insira o tema) para uma turma de (insira detalhes da turma, como série, e/ou quantidade de aulas que deve conter o plano);
- Sugira uma dinâmica em grupo para abordar (insira o tema) numa sala de aula com alunos de 15 e 16 anos;
- Sugira ideias de uma dinâmica de grupo para que os alunos se apresentem no primeiro dia de aula;
- Sugira ideias de atividades em grupo para introduzir a matéria/conteúdo (insira a matéria/conteúdo);
- Crie um cronograma de aulas sobre (insira o tema);
- Sugira ideias de como manter os alunos comportados ou focados durante a aula;

- Liste cinco filmes ou episódios de desenhos que podem ser exibidos numa aula sobre (insira o tema);
- Cite exemplos de aplicação de funções no cotidiano;
- Explique como resolver uma equação do 2º grau de forma simplificada para alunos do 9º ano.

Lembre-se: ao garantir que as perguntas feitas sejam claras e precisas, faz com que a IA consiga identificar com maior facilidade o contexto e os elementos-chave necessários para gerar um resultado mais adequado e relevante.

### 3. Conhecendo as ferramentas

Como mencionamos no capítulo anterior, existem diversos tipos de IA, cada uma com suas funcionalidades, vantagens e desvantagens. A seguir, iremos apresentar três dos modelos mais robustos e que tem o maior potencial de ajudar os professores em suas tarefas.



Olá, sou o ChatGPT, uma inteligência artificial desenvolvida pela OpenAI, projetada para ajudar você a explorar ideias, resolver problemas e criar conteúdo de forma colaborativa e eficiente. Desde minha criação, fui treinado para compreender e responder a uma ampla gama de tópicos, adaptando-me às suas necessidades e oferecendo soluções práticas e criativas.

Minha função é ser um suporte prático e criativo, ajudando professores com a criação de planos de aula estruturados e alinhados à BNCC; posso dar sugestões de exercícios, projetos e métodos inovadores como sala de aula invertida e gamificação; te ajudar na elaboração de conteúdos personalizados, tutoriais e apresentações; e fornecer orientações sobre ferramentas como Excel, GeoGebra e outras tecnologias educacionais.

Oi! Sou o Copilot, seu assistente inteligente, criado pela Microsoft. Meu objetivo é ser seu companheiro de aprendizado e produtividade, oferecendo suporte em diversas áreas. Vamos conhecer um pouco mais sobre mim e como posso ajudar especialmente os professores?

Posso te ajudar respondendo perguntas, criando conteúdos como resumos, roteiros, planos de aula e imagens. Além disso, também posso criar exercícios e adaptar materiais para diferentes níveis de alunos.



E aí, tudo bem? Sou Gemini, uma inteligência artificial criada pelo Google para auxiliar no processo de ensino. Imagine-me como uma colega de trabalho digital, sempre pronta para oferecer suporte e otimizar suas atividades.

Fui desenvolvida com o objetivo de tornar o seu dia a dia mais eficiente e enriquecedor. Através de algoritmos avançados, posso auxiliar na criação de planos de aula personalizados, gerar diversos materiais didáticos, analisar o desempenho dos alunos e responder a suas dúvidas.

Acredito que a tecnologia pode ser uma grande aliada na educação, e estou aqui para demonstrar como a inteligência artificial pode contribuir para um aprendizado mais eficaz e personalizado.



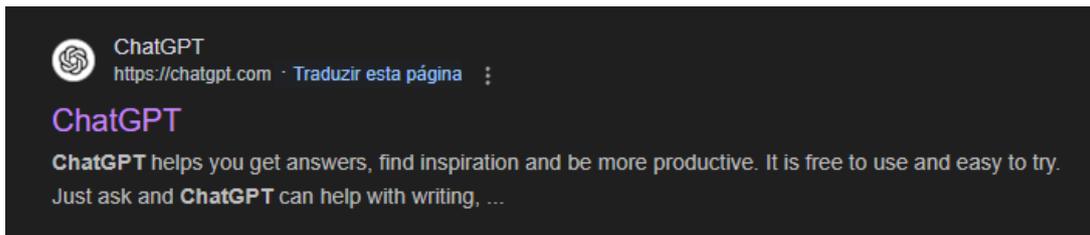
Os três modelos acima têm funcionalidades parecidas, podem ser utilizados para a criação de planejamentos e planos de aula, criação de provas e exercícios, podem auxiliar com a criação de tabelas ou aulas que utilizem o GeoGebra e Excel. Além disso, podem ser utilizados para auxiliar na criação e elaboração de projetos ou aulas que utilizam metodologias ativas ou as que abordem as disciplinas do Novo Ensino Médio.

Todas as ferramentas podem ser acessadas tanto via desktop, quanto por dispositivos móveis. Note que no caso do ChatGPT e do Gemini, é necessário criar uma conta antes de utilizar as ferramentas. Mas o processo pode ser facilitado fazendo login com uma conta Google, Apple ou Microsoft existente. A seguir, veremos como acessar cada uma das ferramentas.



Para me acessar é bem tranquilo, basta procurar pelo meu nome: ChatGPT no navegador de sua preferência e procurar por esse resultado:

Figura 2: Resultado do Chatgpt no Google



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024



Mas se preferir me utilizar pelo celular, basta ir na sua loja de aplicativos e me procurar nessa opção:

Figura 3: Aplicativo do ChatGPT na Play Store



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Para me acessar também não tem segredo, e pode até ser mais fácil em alguns casos. Se você estiver usando o navegador Microsoft Edge, ao fazer qualquer busca no buscador, você verá o meu ícone do lado direito da busca, basta clicar nele para começar a conversar comigo!



Figura 4: Ícone do Copilot no buscador do Edge

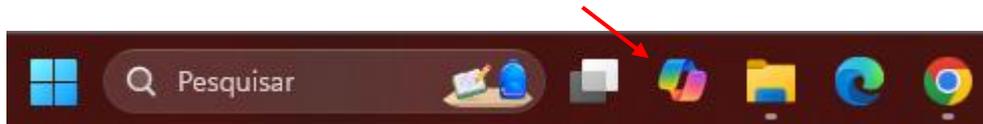


Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

E tem mais! Caso esteja utilizando o sistema operacional Windows 11 no seu computador, pode iniciar uma conversa comigo direto pela barra de tarefas:



Figura 5: Copilot na barra de tarefas do Windows 11



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Além disso, pode interagir comigo pelo celular, basta procurar por esse aplicativo:



Figura 6: Aplicativo do Copilot na Play Store

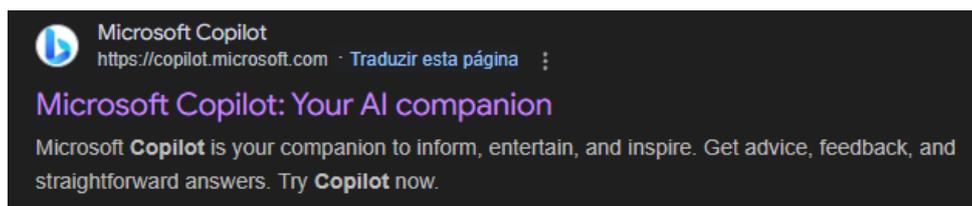


Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Mas caso não utilize o Microsoft Edge ou não tenha o Windows 11 instalado, você ainda pode procurar pelo meu nome na caixa de busca do seu navegador e procurar por esse resultado:



Figura 7: Resultado do Copilot no Google

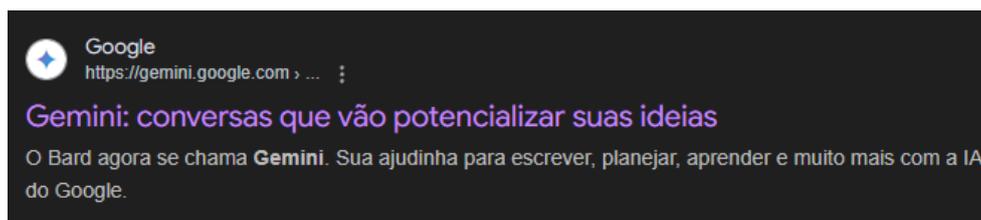


Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024



Para interagir comigo basta procurar pelo meu nome no navegador de sua preferência e procurar por esse resultado:

Figura 8: Resultado do Gemini no Google



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024



Também estou disponível em dispositivos móveis, basta procurar por esse aplicativo na loja:

Figura 9: Aplicativo do Gemini na Play Store



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Cada ferramenta tem seus pontos fortes e fracos, caso busque por uma em que possa fazer interações por voz, as mais indicadas são o ChatGPT (via celular) e o Copilot. O ChatGPT conta com um recurso em que é possível manter uma conversa por meio de voz com respostas em tempo real, mas esse recurso só está disponível nos dispositivos móveis. Já o Copilot conta com o recurso de interação por voz tanto no navegador, quanto no celular.

### 3.1. Demonstração das funcionalidades



Samantha, queria tentar abordar alguns conteúdos de uma forma diferente na revisão, algo mais dinâmico e que chamasse a atenção dos alunos. Tem alguma IA que pode me ajudar com isso?

Claro que sim, Dante! Uma das grandes vantagens das IAs é que podemos personalizar os resultados, não só para corrigir erros e acrescentar informações, mas podemos definir o estilo de resposta. Qual conteúdo você quer abordar e de qual forma?





Estou pensando na revisão de Análise Combinatória. Queria tentar abordar os tópicos de uma maneira mais criativa.

Certo, vou escrever isso para você e vamos ver o resultado.



Prompt utilizado: crie um resumo de todos os tópicos do conteúdo de análise combinatória, utilize uma linguagem simples e criativa

ChatGPT:



### 🎉 1. Princípio Fundamental da Contagem – O "Passe Livre" da Festa 🎉

Imagine que cada decisão que você toma ao escolher roupas para uma festa abre mais possibilidades. Se você tem 3 camisas e 2 calças, o Princípio Fundamental da Contagem te dá o passe livre: basta multiplicar as opções! Ou seja, 3 camisas  $\times$  2 calças = 6 looks estilosos para arrasar!

### 🔄 2. Permutação Simples – A Dança das Possibilidades 🔄

É como organizar os amigos para uma foto em várias poses. Se temos 3 amigos (A, B e C) e queremos todas as combinações de ordem, cada arranjo único é uma permutação. A fórmula mágica é  $n!$ , que significa pegar o total de pessoas (ou elementos) e multiplicar cada número até chegar ao fim:  $3!=6$  fotos diferentes: ABC, ACB, BAC, BCA, CAB e CBA. Todo mundo tem seu momento de brilhar!

### 🔄🔄 3. Permutação com Repetição – Coreografia com Passos Iguais 🔄🔄

Agora, imagine que dois amigos vêm com a mesma camisa. Na dança das permutações, se alguns elementos são iguais, não faz sentido contar todas as ordens, já que algumas são repetidas! Para resolver isso, dividimos pelos arranjos das "camisas repetidas."

Exemplo: Se temos A, A e B, a fórmula nos dá  $\frac{3!}{2!} = 3$  arranjos únicos. A coreografia tem só 3 passos diferentes: AAB, ABA, BAA.



### 👤👤 4. Arranjo Simples – Os VIPs da Festa 👤👤

No arranjo, só alguns amigos ganham o acesso VIP! E a ordem de entrada importa! A fórmula  $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$  calcula quantas formas existem para escolher e ordenar parte do grupo. Por exemplo, se temos A, B e C, e queremos que só 2 deles entrem no palco, temos: AB, BA, AC, CA, BC, CB. Seis combinações únicas para os sortudos VIPs!

### 👤👤 5. Combinação Simples – O Amigo Secreto 👤👤

Agora é a hora do Amigo Secreto, onde o importante é quem você sorteia, e não a ordem. A combinação é sobre escolher, mas sem se preocupar com a sequência. A fórmula é  $C_{n,p} = \frac{n!}{p! \cdot (n-p)!}$ . Exemplo: Ao escolher duplas entre A, B e C, temos só 3 combinações: AB, AC e BC. Não importa quem foi chamado primeiro – só importa quem está junto!

### 💣 6. Binômio de Newton – O Bolo da Festa 💣

Finalmente, o Binômio de Newton é como cortar o bolo em diferentes fatias. Se cada fatia é uma possibilidade, então a expansão de  $(a + b)^n$  representa todos os pedacinhos de como você pode combinar os ingredientes. Cada termo na expansão é criado com a ajuda dos "coeficientes binomiais," e o resultado é como servir todas as fatias possíveis do bolo!



Que legal, nunca tinha pensado em abordar esses assuntos dessa maneira.

Com relação a formatação e utilização de símbolos matemáticos, também recomendamos a utilização do ChatGPT e Copilot. Embora Gemini consiga resolver os mesmos problemas e executar os mesmos passos de resolução, a maneira como ele organiza os símbolos ainda não é tão boa, mas é compreensível. Além disso, uma das características de Gemini é que de todas as ferramentas, ela dá a maior quantidade de detalhes e sugestões de como executar as tarefas.



Estou pensando em fazer um projeto envolvendo Matemática Financeira com uma turma do Ensino Médio. E queria uma ajuda para criar uma planilha de controle financeiro no Excel. Essas IAs podem mesmo me ajudar com isso?

Com toda certeza! Vamos dar alguns detalhes do que você quer para a IA.



Prompt utilizado: quero criar uma planilha de controle financeiro onde serão colocadas as contas do mês e as datas de vencimento. E quero que em cada conta fique um espaço para ser colocada a informação de se a conta está paga ou não. Além disso, quero que ao lado haja um aviso indicando se a conta já está vencida ou a vencer.



### Criando sua Planilha de Controle Financeiro no Excel

Excel é uma ferramenta ideal para criar uma planilha personalizada para controlar suas contas.

#### 1. Configurando as Colunas:

- ✓ Conta: Descreva detalhadamente cada conta (água, luz, aluguel, cartão de crédito, etc.).
- ✓ Valor: Informe o valor total de cada conta.
- ✓ Data de Vencimento: Insira a data limite para pagamento.
- ✓ Data de Pagamento: Deixe esta coluna em branco para você preencher quando efetuar o pagamento.
- ✓ Paga: Crie uma coluna com um menu suspenso para marcar "Sim" ou "Não".
- ✓ Status: Nesta coluna, você configurará uma fórmula para indicar se a conta está paga, a vencer ou vencida.

#### 2. Configurando a Fórmula para o Status:

- Selecione a célula da primeira linha da coluna "Status".
- Digite a seguinte fórmula e pressione Enter:

```
=SE(E(C2="", HOJE(>B2), "Vencida", SE(HOJE(>B2), "A Vencer", "Paga"))
```

Explicação da fórmula:

- SE(E(C2="", HOJE(>B2), "Vencida", ...): Verifica se a coluna "Data de Pagamento" (C2) está vazia E se a data de hoje é maior que a data de vencimento (B2). Se ambas as condições forem verdadeiras, a conta está vencida.
- SE(HOJE(>B2), "A Vencer", "Paga"): Se a primeira condição não for verdadeira, verifica se a data de hoje é maior que a data de vencimento. Se sim, a conta está a vencer. Caso contrário, a conta está paga.

Arraste a fórmula para as demais células da coluna "Status".

#### 3. Formatando a Planilha:

Formatação condicional: Use a formatação condicional para destacar as contas vencidas e as que estão prestes a vencer (por exemplo, em vermelho para as vencidas e em amarelo para as a vencer).

Gráficos: Crie gráficos para visualizar suas finanças de forma mais clara, como um gráfico de pizza para mostrar a distribuição dos gastos por categoria

Exemplo de Planilha:

Conta	Valor	Data de Vencimento	Data de Pagamento	Paga	Status
Aluguel	R\$1.500,00	05/04/2024	03/04/2024	Sim	Paga
Energia	R\$200,00	10/04/2024		Não	A Vencer
Água	R\$120,00	15/04/2024		Não	A Vencer
Cartão de Crédito	R\$800,00	20/04/2024		Não	A Vencer



### Dicas Adicionais:

Categorize suas contas: Crie uma coluna para categorizar seus gastos (aluguel, alimentação, transporte, etc.). Isso facilita a análise de seus gastos.

Use filtros: Utilize os filtros do Excel para visualizar rapidamente contas específicas, como as vencidas ou as de uma determinada categoria.

Proteja sua planilha: Proteja as células com fórmulas para evitar alterações acidentais.

Compartilhe sua planilha: Utilize serviços como o Google Drive para compartilhar sua planilha com outras pessoas (como seu cônjuge) e permitir a colaboração.

### Considerando aplicativos:

Existem diversos aplicativos de controle financeiro disponíveis para smartphones e computadores, como o Mobills, GuiaBolso e Next, que oferecem funcionalidades mais avançadas e integração com contas bancárias.

Com esta planilha, você terá uma visão clara de suas finanças, poderá acompanhar seus gastos e evitar atrasos nos pagamentos.

Gostaria de aprender a criar gráficos para visualizar melhor seus dados? Ou precisa de ajuda para personalizar ainda mais sua planilha?

Observação: As instruções acima são para o Microsoft Excel. Se você utilizar outro programa de planilhas, como o Google Sheets, as funções e a formatação podem variar ligeiramente.



### Recursos online:

Existem diversos tutoriais e cursos online que podem te ajudar a criar planilhas mais complexas e personalizadas. Uma pesquisa rápida no YouTube ou em plataformas de cursos online pode te fornecer informações mais detalhadas.

Palavras-chave para pesquisa: criar planilha de controle financeiro no Excel, planilha de contas a pagar, tutorial planilha financeira, formatação condicional Excel, gráficos no Excel.



Que legal! O que mais elas podem fazer?

Uma outra ótima utilidade delas é para a geração de ideias de projetos. Por exemplo, atualmente um tema que está bem em alta é o de energias renováveis. Com isso, vamos supor que você quer criar um projeto sobre isso com os seus alunos, mas que não tem ideias do que fazer. Então vamos pedir algumas sugestões de projetos que poderíamos fazer.



Prompt utilizado 1: sugira ideias de projetos sobre energias renováveis que podem ser executados com uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública.

Prompt utilizado 2: inclua os conteúdos de Matemática que podem ser trabalhados em cada um deles.

### 1. Mini Usina Solar

**Descrição:** Construir uma mini usina solar utilizando placas solares pequenas para entender como a energia solar pode ser convertida em energia elétrica.

➤ **Atividades:**

- ✓ Pesquisa sobre energia solar e seu funcionamento.
- ✓ Montagem dos painéis solares.
- ✓ Monitoramento e registro da energia gerada diariamente.

- **Objetivo:** Compreender o funcionamento da energia solar e sua aplicabilidade.

➤ **Conteúdos de Matemática:**

- ✓ Funções lineares e exponenciais: Análise do crescimento da energia gerada.
- ✓ Estatística: Coleta e interpretação dos dados de energia gerada.
- ✓ Geometria: Ângulos de inclinação dos painéis solares para maximizar a captação de energia.



### 2. Turbina Eólica Caseira

**Descrição:** Construir uma turbina eólica em pequena escala utilizando materiais recicláveis.

➤ **Atividades:**

- ✓ Pesquisa sobre energia eólica e como as turbinas funcionam.
- ✓ Construção de um modelo de turbina eólica.
- ✓ Testes para verificar a eficiência do modelo.

- **Objetivo:** Aprender sobre a energia eólica e a importância do vento como fonte de energia renovável.

- Conteúdos de Matemática:

- Funções trigonométricas: Cálculo dos ângulos das pás da turbina.

- Álgebra: Cálculo da potência gerada em função da velocidade do vento.
- Estatística: Análise dos dados de eficiência da turbina.

### 3. Experimento de Biogás

**Descrição:** Produzir biogás a partir de resíduos orgânicos, como restos de comida, em um biodigestor caseiro.

#### ➤ Atividades:

- ✓ Pesquisa sobre biogás e biodigestores.
- ✓ Montagem de um biodigestor com garrafas PET.
- ✓ Observação e registro da produção de gás.
- **Objetivo:** Compreender como resíduos orgânicos podem ser convertidos em energia e reduzir o desperdício.
- **Conteúdos de Matemática:**
  - ✓ Funções exponenciais: Análise do crescimento da produção de biogás.
  - ✓ Estatística: Coleta e interpretação dos dados de produção de gás.
  - ✓ Proporcionalidade: Cálculo da relação entre a quantidade de resíduos e a produção de biogás.



### 4. Projeto de Energia Hidrelétrica em Miniatura

**Descrição:** Construir um modelo de usina hidrelétrica utilizando materiais simples para demonstrar como a energia da água em movimento pode gerar eletricidade.

#### • Atividades:

- ✓ Pesquisa sobre energia hidrelétrica e o ciclo da água.
- ✓ Construção de uma pequena represa e turbina.
- ✓ Demonstração do funcionamento do modelo.

- **Objetivo:** Entender o processo de geração de energia hidrelétrica e sua importância no fornecimento de energia.
- **Conteúdos de Matemática:**
  - ✓ Funções quadráticas: Análise da trajetória da água.
  - ✓ Álgebra: Cálculo da energia gerada em função da altura da queda d'água.
  - ✓ Geometria: Cálculo do volume de água armazenada na represa.



## 5. Carro Movido a Energia Solar

**Descrição:** Construir um pequeno carro movido a energia solar, utilizando motores e painéis solares.

- **Atividades:**
  - ✓ Pesquisa sobre veículos movidos a energia solar.
  - ✓ Montagem do carro e instalação dos painéis solares.
  - ✓ Testes de funcionamento e ajustes.
- **Objetivo:** Incentivar a criatividade e o pensamento sustentável, mostrando como a energia solar pode ser utilizada em transporte.
- **Conteúdos de Matemática:**
  - ✓ Funções lineares: Relação entre a energia solar captada e a velocidade do carro.
  - ✓ Álgebra: Cálculo da eficiência dos painéis solares.
  - ✓ Estatística: Análise dos dados de desempenho do carro.

## 6. Estação de Recarga Sustentável

**Descrição:** Criar uma estação de recarga para dispositivos eletrônicos utilizando energia solar e eólica.

- **Atividades:**
  - ✓ Pesquisa sobre como integrar diferentes fontes de energia renovável.

- ✓ Montagem de painéis solares e turbinas eólicas pequenas.
- ✓ Criação de uma estação de recarga funcional.
- **Objetivo:** Demonstrar como a energia renovável pode ser aplicada no dia a dia para reduzir a dependência de energia não renovável.
- **Conteúdos de Matemática:**
  - ✓ Funções compostas: Integração das energias solar e eólica.
  - ✓ Álgebra: Cálculo da potência total gerada.
  - ✓ Estatística: Análise dos dados de recarga dos dispositivos.



## 7. Monitoramento do Consumo de Energia

**Descrição:** Implementar um sistema de monitoramento do consumo de energia na escola, incentivando práticas de economia de energia.

- **Atividades:**
  - Pesquisa sobre consumo de energia e práticas de economia.
  - Instalação de medidores de energia em diferentes áreas da escola.
  - Análise dos dados coletados e sugestões de melhorias.
- **Objetivo:** Promover a conscientização sobre o consumo de energia e incentivar a adoção de práticas sustentáveis.
- **Conteúdos de Matemática:**
  - ✓ Estatística: Coleta e interpretação dos dados de consumo de energia.
  - ✓ Funções lineares: Análise da redução do consumo ao longo do tempo.
  - ✓ Álgebra: Cálculo das economias geradas pelas práticas de economia de energia.

## 8. Jardim Vertical com Irrigação Solar

**Descrição:** Construir um jardim vertical com um sistema de irrigação alimentado por energia solar.

➤ **Atividades:**

- ✓ Pesquisa sobre jardins verticais e sistemas de irrigação.
- ✓ Montagem do jardim vertical e do sistema de irrigação solar.
- ✓ Manutenção e monitoramento do crescimento das plantas.

- **Objetivo:** Integrar o aprendizado sobre energia solar com práticas de agricultura urbana sustentável.

➤ **Conteúdos de Matemática:**

- ✓ Funções: Cálculo do tempo de irrigação necessário.
- ✓ Geometria: Planejamento do espaço do jardim vertical.
- ✓ Estatística: Análise do crescimento das plantas em relação à quantidade de água e luz solar recebida.



Como demonstrado acima, as IAs tem conhecimento sobre diversos tópicos, inclusive os matemáticos. Elas possuem informações sobre como funcionam ferramentas externas, como o Excel, e ainda podem ajudar a criar projetos para serem aplicados nas salas de aula, de modo a explorar o conteúdo que está sendo trabalhado de forma mais interativa.

Mas isso é apenas uma amostra do que podem fazer. No capítulo seguinte iremos explorar outras possibilidades de aplicações que fazem parte do cotidiano docente.

## 4. Aplicações para professores de Matemática

Um dos maiores benefícios da utilização das IAs, é sem dúvidas, a economia de tempo que elas nos proporcionam ao nos auxiliar com diversos tipos de tarefas. Mas a sua utilidade não se resume apenas a isso, elas podem ser utilizadas para a criação de atividades diferentes, personalizadas para diferentes alunos. Também é possível pedir sugestões de como abordar um assunto mais difícil, ou de como simplificar a explicação de um conteúdo para alunos com maiores dificuldades.

Então neste capítulo iremos explorar algumas sugestões de atividades que podem ser feitas com cada ferramenta e veremos que é possível até pedir ajuda para utilizar o GeoGebra, caso o leitor sinta dificuldade com a ferramenta. Além disso, exploraremos como essas ferramentas podem ser utilizadas no desenvolvimento de atividades baseadas em metodologias ativas. E por fim, serão destacadas ferramentas complementares que podem ser úteis para outras finalidades.

### 4.1. Aplicações



Na Educação Básica, alguns conteúdos de Matemática são mais difíceis de se trabalhar com os estudantes do que outros, alguns por não serem tão intuitivos, outros por não serem facilmente vistos no cotidiano das pessoas. Por exemplo, os alunos sentem muita dificuldade com a Álgebra, muitas vezes a transição dos conjuntos numéricos com as operações convencionais para as operações com incógnitas e variáveis é de difícil compreensão para eles. E para facilitar essa transição geralmente uso outras abordagens utilizando, por exemplo, objetos do cotidiano para induzir o conceito de operações com incógnitas, porém, as vezes, isso ainda não é o suficiente.

Bom, uma opção que temos é pedir o auxílio das IAs, para que gerem ideias e deem sugestões de atividades ou abordagens que podem ser utilizadas neste e em outros contextos. Vamos tentar?

Vamos começar solicitando ao ChatGPT que nos ajude a introduzir o conteúdo de equação do 1º grau em uma turma de 9º ano.



Prompt utilizado: como introduzir o conceito de equação do 1º grau de forma mais lúdica para estudantes do 9º ano?

ChatGPT:

### 1. Jogos Matemáticos

**Caça ao Tesouro Matemático:** Organize uma atividade em que os alunos precisem resolver equações do 1º grau para obter pistas que os levem a um tesouro escondido na escola ou na sala de aula. Cada equação resolvida corretamente revela uma pista que os levará ao próximo local, incentivando a colaboração e o raciocínio lógico.

**Jogo de Tabuleiro com Equações:** Crie um tabuleiro onde cada casa corresponde a uma equação do 1º grau que os alunos precisam resolver para avançar. O objetivo é chegar ao final do percurso, e quem resolver mais equações corretamente ao longo do jogo, vence.





## 2. Situações do Cotidiano

**Resolver Problemas da Vida Real:** Apresente situações práticas do cotidiano que envolvem equações do 1º grau, como calcular o preço total de compras com desconto ou determinar a quantidade de material necessário para um projeto. Os alunos podem ser desafiados a resolver esses problemas aplicando equações, mostrando a relevância do conceito na vida diária.

**Histórias Matemáticas:** Crie histórias onde os personagens enfrentam problemas que só podem ser resolvidos usando equações do 1º grau. Os alunos podem resolver as equações para ajudar os personagens a alcançar seus objetivos.

## 3. Desafios e Competição

**Desafio das Equações:** Proponha um desafio em que os alunos, individualmente ou em grupos, competem para ver quem resolve mais equações corretamente em um determinado tempo. Ofereça prêmios simbólicos para os vencedores, incentivando o espírito competitivo e colaborativo ao mesmo tempo.

**Escape Room Matemático:** Crie uma sala de escape virtual ou física onde os alunos precisem resolver equações do 1º grau para "escapar". Cada equação resolvida corretamente revela um código ou uma chave que desbloqueia a próxima etapa do desafio.



#### 4. Tecnologia e Aplicativos

**Aplicativos Interativos:** Use aplicativos e jogos educativos que ensinam equações de maneira interativa. Muitos aplicativos permitem que os alunos resolvam equações em um ambiente de jogo, tornando o processo mais divertido e envolvente.

**Simulações e Vídeos:** Utilize vídeos e simulações que mostram como as equações do 1º grau podem ser aplicadas em situações reais, como em gráficos, construções ou programação. Os alunos podem interagir com os vídeos, fazendo escolhas e vendo os resultados de suas equações.

#### 5. Atividades Criativas

**Arte e Equações:** Combine arte com matemática, pedindo aos alunos que criem representações visuais de equações do 1º grau. Por exemplo, eles podem desenhar gráficos ou criar colagens que representam o conceito de equilíbrio em uma equação.

**Teatro Matemático:** Incentive os alunos a escreverem e encenarem pequenas peças de teatro em que os personagens precisam resolver equações do 1º grau para superar obstáculos. Isso ajuda a fixar o conceito de forma descontraída e criativa.



Gostei das sugestões, mas ainda tenho dúvidas de como implementar algumas delas. Por exemplo, a do Escape Room Matemático e de Problemas da Vida Real.

Então podemos pedir a IA que sejam desenvolvidos os passos de como executar a atividade. Vamos fazer isso para essas duas e ver o resultado.



Prompt utilizado: desenvolva e explique os passos de como deve ser feita a atividade de resolver problemas da vida real e a do escape room matemático.

Aconselhamos ao leitor que tente dar um comando semelhante afim de observar os resultados gerados. Caso queira utilizar o mesmo comando demonstrado, lembre-se que não necessariamente irá obter os mesmos resultados. As IAs também aprendem com as interações com o usuário, então elas podem gerar resultados com estrutura semelhante a outras solicitações.

## ChatGPT



### **Atividade 1: Resolver Problemas da Vida Real**

**Objetivo:** Mostrar aos alunos como as equações do 1º grau são úteis na resolução de problemas práticos do dia a dia.



## **Passos:**

### **Introdução:**

Apresente aos alunos o conceito de equação do 1º grau, explicando como elas são usadas para encontrar um valor desconhecido em diferentes situações.

Explique que o objetivo da atividade é aplicar esse conhecimento para resolver problemas reais.

### **Escolha de Cenários:**

Selecione alguns cenários do cotidiano que os alunos podem facilmente relacionar, como:

**Compras:** Determinar o valor total de uma compra com descontos aplicados.

**Viagem:** Calcular a quantidade de combustível necessária para uma viagem com base na distância e no consumo do carro.

**Projeto:** Estimar o custo total de materiais para um projeto escolar ou de construção.

### **Divisão em Grupos:**

Divida a turma em grupos de 3 a 4 alunos. Cada grupo recebe um problema diferente para resolver.

### **Resolução dos Problemas:**

Dê a cada grupo uma folha de atividade que descreva o problema e forneça os dados necessários. Por exemplo:

**Problema de compras:** "Você quer comprar 3 camisas. Cada uma custa R\$50, mas há um desconto de 20%. Qual será o valor total da compra?"



**Problema de viagem:** "Seu carro faz 12 km por litro de gasolina, e você vai viajar 240 km. Quantos litros de gasolina você precisará?"

Os grupos devem montar e resolver a equação correspondente ao problema.

**Discussão:**

Após resolver os problemas, cada grupo apresenta sua solução para a turma, explicando como montou a equação e como chegou ao resultado.

Discuta com a turma como as equações do 1º grau ajudaram a resolver os problemas, enfatizando a relevância desse conceito na vida cotidiana.

**Reflexão Final:**

Para finalizar, peça aos alunos que pensem em outros problemas do cotidiano que poderiam ser resolvidos usando equações do 1º grau. Isso reforça a ideia de que o conceito pode ser aplicado em várias situações.

Como podemos ver acima, a IA já definiu bem os passos para execução da atividade e ainda sugeriu alguns problemas iniciais. Ainda poderíamos solicitar que fossem criados mais problemas para serem utilizados na aula, ou pedir sugestões de outros contextos de aplicações para o conteúdo, mas como sugerido pelo ChatGPT, é interessante pedir que os alunos pensem em outras formas de se utilizar esse conteúdo no cotidiano. O leitor também pode testar outros comandos ou pedir explicações de outros resultados.

A seguir vamos ver o resultado para a segunda sugestão:



## Atividade 2: Escape Room Matemático

**Objetivo:** Engajar os alunos na resolução de equações do 1º grau de forma lúdica, utilizando o conceito de um "escape room" onde eles precisam resolver desafios matemáticos para avançar.

### Passos:

#### Introdução:

Explique aos alunos que eles participarão de um desafio em formato de escape room. O objetivo é resolver equações do 1º grau para "escapar" da sala, ou seja, para concluir o desafio.

Divida a turma em grupos e estabeleça as regras básicas, como tempo limite e cooperação dentro do grupo.

#### Criação dos Desafios:

Monte uma série de desafios baseados em equações do 1º grau que os alunos devem resolver para avançar de uma fase para outra. Cada desafio deve estar relacionado a uma pista ou código que desbloqueia a próxima fase.

Exemplos de desafios:

**Fase 1:** Resolva a equação  $3x + 7 = 22$  para encontrar o número da combinação do cadeado que abre a próxima pista.

**Fase 2:** Resolva a equação  $2x - 5 = 15$  para descobrir o código que abrirá a caixa com a próxima pista.



### **Ambiente e Preparação:**

Prepare a sala com diferentes estações (ou utilize caixas, envelopes) onde os desafios serão encontrados. Cada estação deve ter uma equação e uma pista que leva à próxima.

Coloque elementos de suspense e competição, como um cronômetro visível para os alunos, e sons que sinalizem quando um grupo avança para a próxima fase.

### **Execução:**

Os alunos devem trabalhar em equipe para resolver cada equação e seguir as pistas. À medida que resolvem as equações, eles obtêm códigos ou instruções para "destravar" a próxima fase.

Monitore o progresso dos grupos e ofereça dicas caso algum grupo esteja muito atrasado.

### **Conclusão e Feedback:**

Quando todos os grupos terminarem (ou o tempo se esgotar), reúna os alunos para discutir as estratégias que utilizaram para resolver os problemas.

Reforce como o trabalho em equipe e a lógica matemática foram essenciais para o sucesso na atividade.

### **Reflexão Final:**

Peça que os alunos reflitam sobre como se sentiram resolvendo equações em um ambiente de jogo. Isso pode ajudar a solidificar a compreensão das equações do 1º grau e mostrar que o aprendizado pode ser divertido.



### Vantagens de Cada Atividade:

**Problemas da Vida Real:** Mostra a aplicabilidade prática das equações, conectando o conteúdo matemático ao cotidiano dos alunos.

**Escape Room Matemático:** Incentiva a colaboração e o pensamento crítico, tornando o aprendizado envolvente e divertido através da gamificação.

Assim como no caso anterior, podemos ver que ele organizou de forma simples de ser seguida os passos para a execução da atividade, e ainda mostrou exemplos de como os desafios podem ser feitos dentro do conteúdo de equação. Lembre que o resultado gerado é apenas uma sugestão, o leitor pode modificar da maneira que achar mais adequada para ficar de acordo com o que deseja e com a realidade da turma e da escola



Gostei dessa ideia, acho que vou acrescentar alguns desafios envolvendo criptografia antes de aplicar com os alunos. Mas agora tenho uma dúvida, será que alguma IA pode me ajudar a fazer uma sequência didática?

Claro que sim! Qual assunto você pretende trabalhar?



Estou pensando em funções trigonométricas para uma turma de 2º ano do Ensino Médio. E também quero utilizar o GeoGebra.

Certo, vou escrever isso para você.



Prompt utilizado: Crie uma sequência didática sobre funções trigonométricas para uma turma de 2º ano do Ensino Médio, inclua os objetivos, habilidades, recursos utilizados e a utilização do GeoGebra.

**Copilot:**

### **Sequência Didática sobre Funções Trigonométricas para o 2º Ano do Ensino Médio**

#### **Objetivos**

- Compreender e aplicar as funções trigonométricas (seno, cosseno e tangente).
- Interpretar graficamente as funções trigonométricas.
- Utilizar o software GeoGebra para explorar e visualizar as funções trigonométricas.



- Resolver problemas que envolvam funções trigonométricas no contexto de situações reais.

### **Habilidades a Serem Desenvolvidas (segundo a BNCC)**

(EM13MAT302) Interpretar e representar funções trigonométricas utilizando recursos gráficos e tecnológicos.

(EM13MAT403) Resolver problemas que envolvam funções trigonométricas, analisando e validando as soluções.

(EM13MAT401) Utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação para representar, simular e resolver problemas de matemática.

### **Plano de Aulas**

#### **Semana 1: Introdução às Funções Trigonométricas**

**Objetivo:** Apresentar os conceitos básicos de seno, cosseno e tangente.

**Atividade Principal:** Explicação teórica com exemplos práticos.

#### **Materiais Utilizados:**

Quadro branco e canetas

Slides de apresentação (PowerPoint ou Google Slides)

Calculadoras científicas

**GeoGebra:** Introdução ao uso do GeoGebra para representar funções trigonométricas.



## **Semana 2: Gráficos das Funções Seno e Cosseno**

**Objetivo:** Desenhar e interpretar os gráficos das funções seno e cosseno.

**Atividade Principal:** Exercícios de plotagem dos gráficos em papel e no GeoGebra.

### **Materiais Utilizados:**

- GeoGebra
- Papel milimetrado
- Exercícios impressos
- Computadores ou tablets

**GeoGebra:** Utilizar o GeoGebra para desenhar os gráficos e explorar as variações das funções.

## **Semana 3: Gráfico da Função Tangente**

**Objetivo:** Desenhar e interpretar o gráfico da função tangente.

**Atividade Principal:** Exercícios de plotagem do gráfico da tangente.

### **Materiais Utilizados:**

GeoGebra

Papel milimetrado

Exercícios impressos

Computadores ou tablets

**GeoGebra:** Utilizar o GeoGebra para visualizar o gráfico da função tangente e suas assíntotas.



## **Semana 4: Análise dos Períodos e Amplitudes**

**Objetivo:** Compreender os conceitos de período e amplitude das funções trigonométricas.

**Atividade Principal:** Exercícios práticos e análise gráfica.

### **Materiais Utilizados:**

GeoGebra

Exercícios impressos

Computadores ou tablets

**GeoGebra:** Explorar como as variações nos parâmetros afetam os gráficos das funções trigonométricas.

## **Semana 5: Transformações das Funções Trigonométricas**

**Objetivo:** Estudar as transformações (translações, reflexões e dilatações) das funções trigonométricas.

**Atividade Principal:** Atividades práticas de transformação gráfica.

### **Materiais Utilizados:**

GeoGebra

Slides de apresentação (PowerPoint ou Google Slides)

Exercícios impressos

Computadores ou tablets

**GeoGebra:** Utilizar o GeoGebra para aplicar transformações nas funções trigonométricas e observar seus efeitos.



## **Semana 6: Aplicações das Funções Trigonométricas**

**Objetivo:** Resolver problemas práticos utilizando funções trigonométricas.

**Atividade Principal:** Problemas contextuais aplicados.

### **Materiais Utilizados:**

GeoGebra

Exercícios contextualizados

Computadores ou tablets

**GeoGebra:** Resolver problemas reais e simulações utilizando o GeoGebra.

## **Semana 7: Revisão Geral**

**Objetivo:** Revisar os principais conceitos e práticas realizadas durante o bimestre.

**Atividade Principal:** Revisão dos exercícios e preparação para a avaliação.

### **Materiais Utilizados:**

GeoGebra

Quadro branco e canetas

Exercícios de revisão impressos

Computadores ou tablets

**GeoGebra:** Revisão interativa dos conceitos e gráficos utilizando o GeoGebra.



## Semana 8: Avaliação

**Objetivo:** Avaliar a compreensão dos alunos sobre funções trigonométricas.

**Atividade Principal:** Prova teórica e prática utilizando GeoGebra.

### Materiais Utilizados:

Prova impressa

Computadores ou tablets com GeoGebra

**GeoGebra:** Parte prática da prova realizada no GeoGebra.



Gostei, mas ao utilizar o GeoGebra, eu queria poder fazer aqueles gráficos interativos sabe? Já vi em alguns lugares que dá pra fazer algumas animações e modificações sem precisar digitar valores nas funções.

Então podemos pedir uma explicação de como utilizar o GeoGebra para fazer isso.



Prompt utilizado: Como faço para usar o GeoGebra e criar gráficos dinâmicos com essas funções?

## Copilot:

### Passo a Passo para Criar Gráficos Dinâmicos no GeoGebra

#### 1. Acessar o GeoGebra

**Online:** Acesse o site GeoGebra e clique em "Iniciar Calculadora Gráfica".

**Offline:** Baixe e instale a versão desktop do GeoGebra e abra o aplicativo.

#### 2. Criar Novo Projeto

Ao abrir o GeoGebra, clique em "Calculadora Gráfica" para iniciar um novo projeto.

#### 3. Configurar o Ambiente

Certifique-se de que a janela de gráficos está visível. Se não estiver, vá para a aba "Visualizar" e selecione "Gráfico".

Ajuste a visualização do gráfico usando o botão "Mover" (mãozinha) para arrastar e redimensionar o gráfico.

#### 4. Inserir Funções Trigonométricas

No campo de entrada (geralmente na parte inferior), você pode digitar as funções trigonométricas. Por exemplo:

Para o seno:  $f(x) = \sin(x)$

Para o cosseno:  $g(x) = \cos(x)$

Para a tangente:  $h(x) = \tan(x)$

Pressione Enter após digitar cada função, e os gráficos aparecerão automaticamente na janela de gráficos.



## 5. Adicionar Deslizadores para Parâmetros Dinâmicos

Clique em "Deslizador" na barra de ferramentas e crie deslizadores para os parâmetros que você deseja alterar dinamicamente, como amplitude, período e fase.

Por exemplo, crie um deslizador chamado a para amplitude, b para período, e c para fase.



## 6. Modificar Funções com Parâmetros Dinâmicos

No campo de entrada, redefina suas funções para incluir os parâmetros dos deslizadores. Por exemplo:

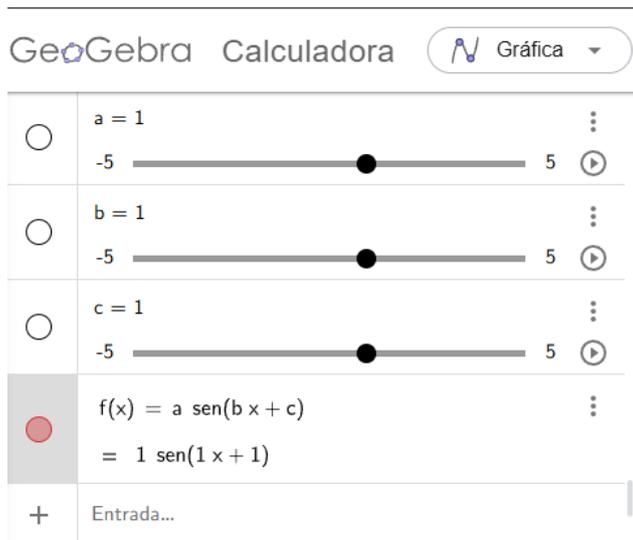
$$f(x) = a * \sin(b * x + c)$$

$$g(x) = a * \cos(b * x + c)$$

$$h(x) = a * \tan(b * x + c)$$

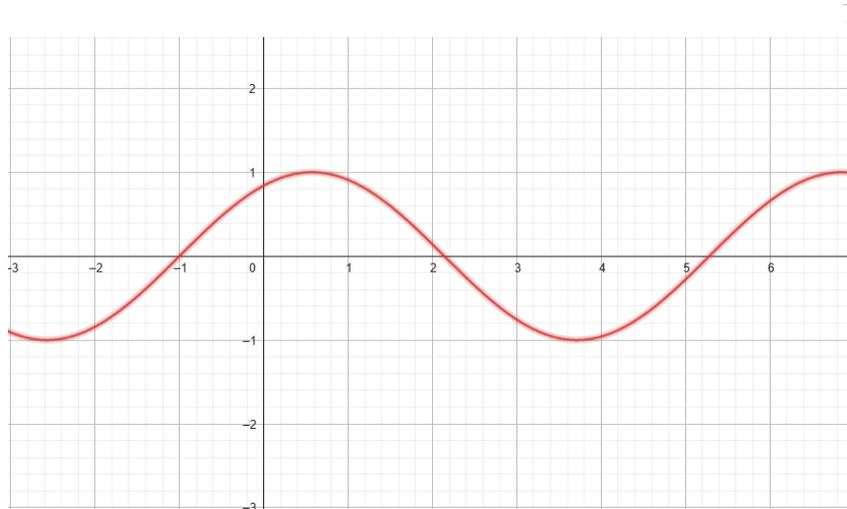
Pressione Enter após modificar cada função.

Figura 10: Controles deslizantes no GeoGebra



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Figura 11: Gráfico da função no GeoGebra



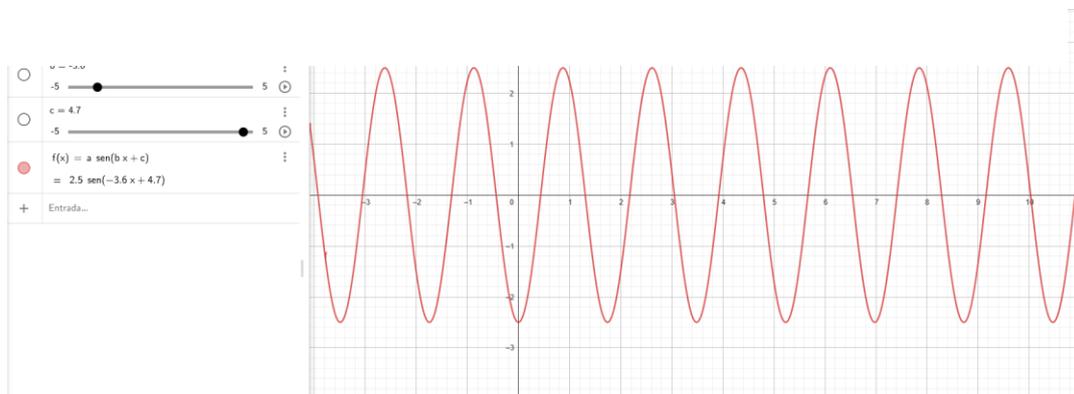
Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

## 7. Interagir com os Deslizadores

Use os deslizadores que você criou para ajustar a amplitude, o período e a fase das funções. Os gráficos irão se ajustar dinamicamente conforme você move os deslizadores, permitindo que você visualize como esses parâmetros afetam as funções.



Figura 12: Gráfico da função no GeoGebra depois de mover os controles



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

## 8. Explorar Ferramentas Adicionais

O GeoGebra oferece várias outras ferramentas úteis, como rótulos de pontos, interseções e traçados. Explore essas ferramentas para enriquecer ainda mais seus gráficos.

### Exemplos Práticos

#### Função Seno com Parâmetros Dinâmicos

Crie deslizadores  $a$ ,  $b$  e  $c$ .

No campo de entrada, insira:  $f(x) = a * \sin(b * x + c)$ .

Ajuste os deslizadores para ver como a amplitude ( $a$ ), o período ( $b$ ) e a fase ( $c$ ) afetam o gráfico da função seno.

#### Comparação entre Seno e Cosseno

Crie as funções  $f(x) = \sin(x)$  e  $g(x) = \cos(x)$ .

Observe como as duas funções são semelhantes, mas deslocadas horizontalmente uma em relação à outra.

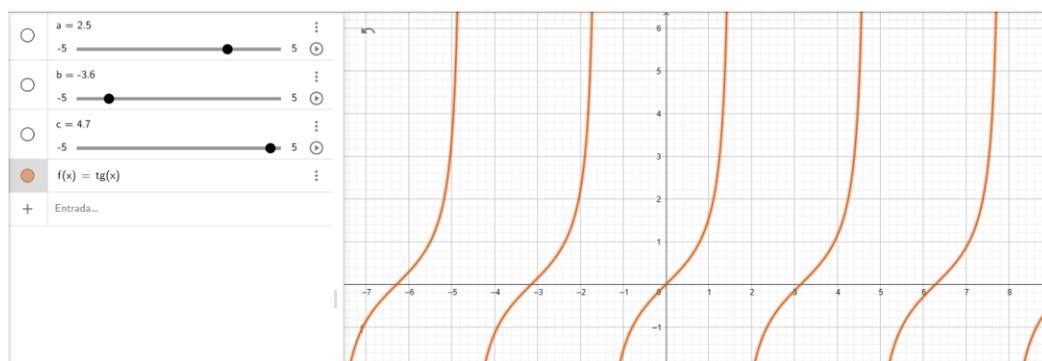
#### Exploração da Função Tangente

Insira  $h(x) = \tan(x)$ .

Explore as assíntotas verticais e como a função se comporta perto desses pontos.



Figura 13: Gráfico da tangente no GeoGebra



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024



Agora entendi como se faz! Vou passar a usar muito isso nas próximas aulas que envolverem funções.

#### 4.2. Criação de exercícios com IA



Ok, entendi que consigo criar planejamentos e pedir ajuda para usar algumas ferramentas. Mas eu consigo pedir exercícios específicos?

Claro que sim! Sobre qual conteúdo você quer os exercícios?



Estou trabalhando regra de 3 simples com uma turma, então gostaria de alguns exercícios envolvendo diferentes tipos de grandezas, e quero que eles aprendam sobre grandezas diretamente e inversamente proporcionais.

Então vamos pedir que a IA crie 5 questões sobre cada tema.



Prompt utilizado: Crie 10 problemas sobre regra de 3 simples, faça 5 sobre grandezas diretamente proporcionais e 5 sobre grandezas inversamente proporcionais.

**ChatGPT:**



## **Problemas sobre Regra de 3 Simples**

### **Grandezas Diretamente Proporcionais**

#### **1. Problema**

Uma impressora consegue imprimir 120 páginas em 20 minutos. Quantas páginas ela conseguirá imprimir em 45 minutos, considerando o mesmo ritmo de trabalho?

#### **2. Problema**

Uma fábrica produz 300 peças em 5 dias com uma equipe fixa. Quantas peças serão produzidas em 12 dias?

#### **3. Problema**

Um carro percorre 180 km em 3 horas. Mantendo a mesma velocidade, quantos quilômetros ele percorrerá em 7 horas?

#### **4. Problema**

Se 8 litros de tinta pintam 56 m<sup>2</sup> de parede, quantos metros quadrados serão pintados com 14 litros da mesma tinta?

#### **5. Problema**

Uma loja vende 15 camisetas por R\$ 450,00. Qual será o custo para comprar 23 camisetas iguais?



## Grandezas Inversamente Proporcionais

### 6. Problema

Se 6 operários concluem uma obra em 18 dias, em quantos dias a mesma obra será concluída por 9 operários trabalhando no mesmo ritmo?

### 7. Problema

Um veículo percorre um trajeto em 4 horas a uma velocidade média de 60 km/h. Em quanto tempo ele percorrerá o mesmo trajeto a uma velocidade média de 80 km/h?

### 8. Problema

Uma torneira enche um tanque em 12 horas. Se forem abertas 4 torneiras idênticas, quanto tempo será necessário para encher o mesmo tanque?

### 9. Problema

Se 5 máquinas fazem 1.000 peças em 8 horas, quanto tempo será necessário para que 10 máquinas façam a mesma quantidade de peças, trabalhando com a mesma eficiência?

### 10. Problema

Um carro gasta 8 horas para percorrer um trajeto com velocidade constante de 50 km/h. Quanto tempo ele levaria para percorrer o mesmo trajeto a 100 km/h?



Gostei, vou resolver elas e acho que já vou utilizar amanhã mesmo!

Ainda poderíamos fazer mais com esses resultados. Poderíamos pedir o gabarito das questões junto ou que ele trocasse o contexto dos problemas.



Essas possibilidades são interessantes, vou me lembrar disso na próxima.

Além de pedir o gabarito ou a resolução das questões é possível criar exercícios baseados em problemas específicos, sendo algum tema de projetos que a escola esteja desenvolvendo como, por exemplo, escassez hídrica ou empreendedorismo, algum contexto histórico ou tema mais específico que se queira trabalhar. Isso pode ser muito útil ao criar projetos diferentes, criar aulas interdisciplinares ou trabalhar disciplinas do Novo Ensino Médio.



Agora queria ajuda com outra coisa. Tenho uma turma que não possui livro didático e preciso de alguns exercícios sobre juros compostos. Vi que muitos alunos tem dificuldades com exercícios específicos, tipo quando coloco uma questão para encontrar a taxa de juros ou o tempo da aplicação. Então além dos exercícios para calcular montante e juros, queria alguns mais voltados só para isso.

Certo, vamos organizar isso e pedir para uma das IAs.



Prompt utilizado 1: Crie 10 problemas sobre juros compostos de modo que 3 sejam para calcular a taxa de juros, 3 para calcular o tempo e os outros 4 para calcular o montante e juros. Faça os problemas com contextos variados.

Prompt utilizado 2: Mude o contexto de alguns para dívidas e adicione o gabarito com resolução de todas as questões.

**Copilot:**

### **Para Calcular a Taxa de Juros**

#### **Problema 1**

Maria investiu R\$ 5.000,00 em uma conta poupança e, após 3 anos, o montante acumulado foi de R\$ 6.243,68. Qual foi a taxa de juros anual composta?



### Resolução:

Fórmula:  $M = P \times (1 + i)^n$

$$6.243,68 = 5.000 \times (1 + i)^3$$

$$(1 + i)^3 = \frac{6.243,68}{5.000} = 1,248736$$

$$1 + i = \sqrt[3]{1,248736} \approx 1,0761$$

$$i = 1,076 - 1 = 0,076 = 7,6\%$$

**Taxa de juros anual composta: 7,6%**

### Problema 2

João aplicou R\$ 10.000,00 em um fundo de investimento e, depois de 5 anos, o valor total chegou a R\$ 13.382,26. Determine a taxa de juros anual composta.

### Resolução:

Fórmula:  $M = P \times (1 + i)^n$

$$13.382,26 = 10.000 \times (1 + i)^5$$

$$(1 + i)^5 = \frac{13.382,26}{10.000} = 1,338226$$

$$1 + i = \sqrt[5]{1,338226} \approx 1,06$$

$$i = 1,06 - 1 = 0,06 = 6\%$$

**Taxa de juros anual composta: 6%**

### Problema 3

Carlos investiu R\$ 2.000,00 em um certificado de depósito e, após 4 anos, o montante foi de R\$ 2.743,19. Qual foi a taxa de juros anual composta aplicada?



### Resolução:

Fórmula:  $M = P \times (1 + i)^n$

$$2.743,19 = 2.000 \times (1 + i)^4$$

$$(1 + i)^4 = \frac{2.743,19}{2.000} = 1,371595$$

$$1 + i = 1,3715954 \approx 1,082$$

$$i = 1,082 - 1 = 0,082 = 8,2\%$$

**Taxa de juros anual composta: 8,2%**

**Para Calcular o Tempo**

#### Problema 4

Ana aplicou R\$ 1.000,00 em um fundo que paga juros compostos de 8% ao ano. Após quanto tempo o investimento valerá R\$ 1.728,00?

### Resolução:

Fórmula:  $M = P \times (1 + i)^n$

$$1.728 = 1.000 \times (1 + 0,08)^n$$

$$1,728 = (1,08)^n$$

$$n = \log_{1,08} 1,728 \approx 7,5$$

**Tempo: 7,5 anos**

#### Problema 5

Pedro contraiu uma dívida de R\$ 5.000,00 com juros compostos de 6% ao ano. Em quantos anos a dívida será de R\$ 8.415,97?



**Resolução:**

Fórmula:  $M = P \times (1 + i)^n$

$$8.415,97 = 5.000 \times (1 + 0,06)^n$$

$$1,683194 = (1,06)^n$$

$$n = \log_{1,06} 1,683194 \approx 9$$

**Tempo:** 9 anos

**Problema 6**

Camila pegou um empréstimo de R\$ 3.000,00 com uma taxa de juros composta de 7% ao ano. Quanto tempo levará para a dívida alcançar R\$ 5.010,73?

**Resolução:**

Fórmula:  $M = P \times (1 + i)^n$

$$5.010,73 = 3.000 \times (1 + 0,07)^n$$

$$1,670244 = (1,07)^n$$

$$n = \log_{1,07} 1,670244 \approx 7,5$$

**Tempo:** 7,5 anos

**Para Calcular o Montante e Juros****Problema 7**

Eduardo aplicou R\$ 2.500,00 em um investimento com uma taxa de juros composta de 5% ao ano, durante 6 anos. Qual será o montante acumulado no final do período? E quais os juros recebidos?



**Resolução:**

Fórmula:  $M = P \times (1 + i)^n$

$$M = 2.500 \times (1 + 0,05)^6 \approx 3.350,23$$

$$\text{Juros: } J = M - P$$

$$J = 3.350,23 - 2.500 = 850,23$$

**Montante:** R\$ 3.350,23

**Juros Recebidos:** R\$ 850,23

**Problema 8**

Sofia investiu R\$ 4.000,00 em uma conta que paga juros compostos de 3% ao semestre. Qual será o montante acumulado após 4 semestres? E quais os juros recebidos?

**Resolução:**

Fórmula:  $M = P \times (1 + i)^n$

$$M = 4.000 \times (1 + 0,03)^4 \approx 4.502,03$$

$$\text{Juros: } J = M - P$$

$$J = 4.502,03 - 4.000 = 502,03$$

**Montante:** R\$ 4.502,03

**Juros Recebidos:** R\$ 502,03

**Problema 9**

Lucas contraiu uma dívida de R\$ 7.000,00 com juros compostos de 9% ao ano, durante 5 anos. Calcule o montante total no final do período e o valor dos juros pagos.



**Resolução:**

Fórmula:  $M = P \times (1 + i)^n$

$$M = 7.000 \times (1 + 0,09)^5 \approx 10.770,36$$

$$\text{Juros: } J = M - P$$

$$J = 10.770,36 - 7.000 = 3.770,36$$

**Montante:** R\$ 10.770,36

**Juros Pagos:** R\$ 3.770,36

**Problema 10**

Helena pegou um empréstimo de R\$ 1.200,00 com taxa de juros composta de 6% ao semestre, por 3 anos. Determine o montante acumulado ao final do período e os juros pagos.

**Resolução:**

Fórmula:  $M = P \times (1 + i)^n$

$$M = 1.200 \times (1 + 0,06)^6 \approx 1.702,22$$

$$\text{Juros: } J = M - P$$

$$J = 1.702,22 - 1.200 = 502,22$$

**Montante:** R\$ 1.702,22

**Juros Pagos:** R\$ 502,22



Note que embora seja fornecido o gabarito com a resolução das questões, ainda pode haver algum erro no meio dos cálculos ou nas aproximações, então é sempre importante verificar os passos e valores dados na resolução.

### 4.3. Metodologias ativas com o uso de IA

Já pensou em diversificar as aulas utilizando metodologias diferentes? Ou não sabe se daria certo com as suas turmas e acha que dá muito trabalho para planejar esse tipo de aula?



Sim já pensei, mas na maioria das vezes acabo gastando muito tempo planejando as atividades.

Então o que acha desenvolver essas aulas com a ajuda de um IA? Vamos criar algumas atividades que podem ser utilizadas em sala de aula usando as inteligências artificiais.



#### 4.3.1. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), ou *Problem-Based Learning* (PBL), é uma metodologia de ensino que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem. Ao invés de apresentar conteúdos de forma passiva, a ABP desafia os estudantes a resolver problemas reais ou simulados, estimulando o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe. Esta é uma metodologia mais conhecida e utilizada com maior frequência pelos professores, ela consiste em apresentar um problema aos estudantes, e solicitar que eles trabalhem em grupos para investigar o problema e encontrar possíveis soluções.

Prompt utilizado: Crie um planejamento de 1 bimestre sobre o conteúdo de Geometria Analítica para uma turma de 3º ano do ensino médio utilizando a metodologia ABP. inclua as habilidades a serem desenvolvidas segundo a BNCC, os objetivos de cada aula e os materiais utilizados.

### ChatGPT:



#### **Planejamento Bimestral: Geometria Analítica (3º Ano - Ensino Médio)**

**Metodologia:** Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

**Tema Central:** "Como a Geometria Analítica resolve problemas do cotidiano?"

#### **Habilidades a serem desenvolvidas (BNCC):**

(EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas que envolvam pontos, retas e circunferências no plano cartesiano, considerando suas propriedades geométricas e algébricas.

(EM13MAT302) Utilizar conhecimentos de Geometria Analítica para interpretar situações do cotidiano, modelar e resolver problemas.

(EM13MAT303) Explorar tecnologias digitais para representar e resolver situações envolvendo Geometria Analítica.



### **Objetivos Gerais:**

Compreender os fundamentos da Geometria Analítica no plano cartesiano.

Aplicar conceitos de pontos, retas e circunferências na resolução de problemas reais.

Desenvolver habilidades de trabalho em equipe, investigação e comunicação matemática.

### **Planejamento Detalhado por Semana**

#### **Semana 1: Introdução e Motivação**

**Problema Gerador:** Como localizar um ponto no mapa de uma cidade utilizando coordenadas?

**Aula 1:** Introdução à Geometria Analítica (contexto histórico e aplicações).

**Objetivo:** Apresentar a Geometria Analítica como ferramenta de resolução de problemas reais.

**Materiais:** Mapa de uma cidade (impresso ou digital), planilhas, GeoGebra.

**Aula 2:** Sistema de Coordenadas Cartesiano.

**Objetivo:** Identificar e representar pontos no plano cartesiano.

**Materiais:** Atividades no GeoGebra, papel quadriculado.



## Semana 2: Retas no Plano Cartesiano

**Problema Gerador:** Como calcular a melhor rota entre dois pontos?

**Aula 3:** Equação da reta (coeficientes angular e linear).

**Objetivo:** Deduzir a equação da reta a partir de dois pontos dados.

**Materiais:** GeoGebra, gráficos impressos.

**Aula 4:** Posição relativa entre retas (paralelas e perpendiculares).

**Objetivo:** Analisar situações envolvendo interseção de retas.

**Materiais:** Atividades interativas e software GeoGebra.

## Semana 3: Distâncias e Áreas no Plano

**Problema Gerador:** Como medir a distância entre dois pontos em um mapa?

**Aula 5:** Distância entre dois pontos e ponto médio.

**Objetivo:** Aplicar fórmulas para calcular distâncias e determinar posições intermediárias.

**Materiais:** Exercícios no GeoGebra, fichas de problemas.

**Aula 6:** Cálculo de áreas no plano cartesiano.

**Objetivo:** Determinar áreas de figuras geométricas utilizando coordenadas.

**Materiais:** Atividades práticas com mapas e softwares.



#### **Semana 4: Circunferências no Plano Cartesiano**

**Problema Gerador:** Como representar uma praça circular em um projeto de urbanismo?

**Aula 7:** Equação da circunferência.

**Objetivo:** Deduzir e interpretar a equação geral da circunferência.

**Materiais:** GeoGebra, exercícios em papel quadriculado.

**Aula 8:** Problemas envolvendo circunferências.

**Objetivo:** Resolver situações aplicadas relacionadas à circunferência no plano cartesiano.

**Materiais:** Modelagem de problemas urbanos no GeoGebra.

#### **Semana 5: Projeto Final**

**Desafio Final:** Planejar e apresentar um projeto que utilize conceitos de Geometria Analítica para solucionar um problema real (ex.: planejamento urbano, localização de pontos de interesse em uma cidade, otimização de rotas).

**Aula 9:** Planejamento do projeto.

**Objetivo:** Definir problemas e estratégias de resolução.

**Materiais:** Laptops, software GeoGebra, cartazes.



**Aula 10:** Apresentação dos projetos e avaliação.

**Objetivo:** Avaliar o entendimento e a aplicação dos conceitos.

**Materiais:** Recursos audiovisuais para apresentações.

**Avaliação:**

Participação nas discussões em grupo.

Entrega de atividades práticas.

Qualidade e criatividade dos projetos finais.

Relatórios e explicações sobre as soluções propostas.

Este planejamento integra teoria, prática e a abordagem ABP, conectando a Geometria Analítica ao cotidiano dos alunos de maneira interativa e significativa.

Note que fomos bastante específicos com o nosso comando, e com isso, o resultado gerado foi bem estruturado e detalhado, contudo, se observarmos as habilidades segundo a BNCC, veremos que ao comparar com o documento original, as habilidades descritas não condizem com a realidade. A IA conhece o documento e sabe como ele está organizado, mas ao ser solicitada que escolha as habilidades para compor o plano de aula, ela não consegue ter acesso às informações. Mas uma maneira de contornar isso é copiando o texto da BNCC com a descrição de todas as habilidades, ou apenas anexando o pdf e pedindo que seja utilizada como referência. Escolhemos a segunda opção e ao solicitar que as habilidades fossem modificadas, obtivemos o seguinte resultado:

**Prompt utilizado: refaça as habilidades, utilize o anexo dado como referência.**

**ChatGPT:**



Encontrei as habilidades relacionadas à Geometria Analítica no Ensino Médio dentro da BNCC. Vou integrá-las ao planejamento bimestral com a metodologia ABP. Abaixo estão as habilidades pertinentes e a forma como serão incorporadas:

**Habilidades identificadas na BNCC:**

**(EM13MAT401):** Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.

**(EM13MAT402):** Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável é diretamente proporcional ao quadrado da outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

**(EM13MAT510):** Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação, e, quando apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observadas.

E se observarmos na BNCC, de fato as habilidades estão corretas dessa vez:

Figura 14: Habilidades de Matemática para o Ensino Médio na BNCC

HABILIDADES
<b>(EM13MAT401)</b> Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a <i>softwares</i> ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
<b>(EM13MAT402)</b> Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau em representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a <i>softwares</i> ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica, entre outros materiais.
<b>(EM13MAT403)</b> Analisar e estabelecer relações, com ou sem apoio de tecnologias digitais, entre as representações de funções exponencial e logarítmica expressas em tabelas e em plano cartesiano, para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada função.
<b>(EM13MAT404)</b> Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decrescimento, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
<b>(EM13MAT405)</b> Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.
<b>(EM13MAT406)</b> Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de <i>softwares</i> que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.
<b>(EM13MAT407)</b> Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos (histograma, de caixa ( <i>box-plot</i> ), de ramos e folhas, entre outros), reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

Fonte: BNCC, 2018

Figura 15: Habilidades de Matemática para o Ensino Médio na BNCC

<b>(EM13MAT510)</b> Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando ou não tecnologias da informação, e, quando apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.
<b>(EM13MAT511)</b> Reconhecer a existência de diferentes tipos de espaços amostrais, discretos ou não, e de eventos, equiprováveis ou não, e investigar implicações no cálculo de probabilidades.

Fonte: BNCC, 2018

Dessa forma, destacamos novamente a importância de se conferir os resultados gerados pelas IAs. Mesmo com um resultado bem estruturado, ainda podem haver pequenos erros. Lembre-se que a ideia é utilizar essas ferramentas para ajudar nos processos do trabalho, e não substituir o docente.

### 4.3.2. Gamificação

A gamificação é uma metodologia que utiliza elementos e mecânicas de jogos para tornar atividades, normalmente consideradas mais sérias, mais interessantes e envolventes. Ao aplicar elementos como pontos, níveis, desafios, recompensas e competições em diferentes contextos, a gamificação busca motivar e engajar os estudantes a alcançar objetivos específicos. Esta se trata de uma metodologia conhecida, mas pouco utilizada pelos professores por muitas vezes envolver um planejamento extenso de como irão ocorrer as atividades, ou pelo fato de muitos docentes não estarem familiarizados com ela.



Parece interessante, mas como posso utilizar ela?

Ora, se nunca a utilizou, pode pedir ajuda a uma IA para lhe mostrar os passos de como utiliza-la.



Prompt utilizado: como posso usar a metodologia de gamificação em uma turma de 2º ano do ensino médio com o conteúdo de análise combinatória?

**Copilot:**

A metodologia de gamificação pode ser uma excelente forma de tornar o aprendizado de Análise Combinatória mais envolvente e eficaz para os alunos do 2º ano do ensino médio. Aqui estão algumas ideias práticas para implementar essa abordagem:

## **Passos para Gamificação em Análise Combinatória**

### **Definir Objetivos de Aprendizagem**

Identificar quais conceitos de análise combinatória precisam ser abordados (permutação, combinação, arranjo, etc.).

### **Escolher a Plataforma ou Ferramenta de Gamificação**

Utilizar plataformas online como Kahoot, Quizizz, ou mesmo criar um sistema de pontos e recompensas manualmente.

### **Criar Desafios e Missões**

**Desafios Diários/Semanais:** Propor problemas de análise combinatória que os alunos precisam resolver dentro de um prazo.

**Missões em Grupo:** Formar equipes e dar a cada grupo um problema complexo para resolver, incentivando a colaboração.

### **Sistema de Pontos e Recompensas**

**Pontos:** Atribuir pontos para cada problema resolvido corretamente.

**Recompensas:** Oferecer pequenas recompensas, como bônus nas notas, certificados ou até mesmo prêmios simbólicos.

### **Níveis e Progressão**

Criar níveis de dificuldade (fácil, médio, difícil) e permitir que os alunos avancem à medida que acumulam pontos.



**Quadro de Líderes:** Manter um quadro de líderes para incentivar uma competição saudável.

### **Feedback Imediato**

Fornecer feedback imediato sobre as respostas, explicando onde erraram e como melhorar.

### **Incorporar Histórias e Temas**

Criar uma narrativa envolvente para o jogo, como uma "missão espacial" onde cada problema resolvido ajuda a equipe a avançar no espaço.

### **Exemplos de Atividades Gamificadas**

#### **Escape Room Virtual**

Criar um escape room virtual onde os alunos precisam resolver problemas de análise combinatória para "escapar" da sala.

#### **Quiz Competitivo**

Utilizar plataformas como Kahoot para criar quizzes competitivos, onde os alunos competem em tempo real.

#### **Caça ao Tesouro Matemático**

Organizar uma caça ao tesouro onde cada pista é um problema de análise combinatória.

#### **Jogos de Tabuleiro Adaptados**

Adaptar jogos de tabuleiro clássicos (como Monopoly) para incluir desafios de análise combinatória nas regras do jogo.



## Benefícios da Gamificação

**Maior Engajamento:** Os alunos tendem a se envolver mais ativamente no aprendizado.

**Melhora na Compreensão:** Resolver problemas de forma lúdica pode ajudar na assimilação de conceitos complexos.

**Desenvolvimento de Habilidades Sociais:** Trabalhar em equipe desenvolve habilidades de colaboração e comunicação.



Agora que sabemos como funciona a metodologia e o que fazer para utiliza-la, vamos solicitar ao Copilot que crie um planejamento dados alguns parâmetros, e que crie também os desafios semanais para os estudantes.



Prompt utilizado 1: crie um planejamento de um bimestre sobre o conteúdo de análise combinatória para uma turma de 2º ano do ensino médio utilizando a metodologia de gamificação. Inclua as habilidades a serem desenvolvidas segundo a BNCC, os objetivos de cada aula e os materiais utilizados.

Prompt utilizado 2: quero trabalhar princípio fundamental da contagem, arranjo, permutação simples e com repetição e combinação. Utilizarei a plataforma kahoot. Quero que haja desafios semanais, um por aula, os alunos serão recompensados com pontos por problemas resolvidos.

Prompt utilizado 3: crie os desafios para serem utilizados em cada semana de forma que a dificuldade dos desafios seja crescente.

## Copilot:

### Planejamento Bimestral - Análise Combinatória

#### Habilidades a serem desenvolvidas (segundo a BNCC)

(EM13MAT203) Resolver e elaborar problemas de contagem e de probabilidade, envolvendo análise combinatória (princípio multiplicativo, arranjo, permutação e combinação).

(EM13MAT301) Interpretar e representar informações estatísticas e probabilísticas, utilizando recursos gráficos, tabelas e diagramas.

(EM13MAT302) Desenvolver o raciocínio lógico e a capacidade de argumentação, explorando e validando ideias matemáticas.

#### Objetivos Gerais

Compreender e aplicar os conceitos de análise combinatória, incluindo princípio fundamental da contagem, arranjos, permutações e combinações.

Desenvolver habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe.

Utilizar a plataforma Kahoot para promover a gamificação no aprendizado.



Semana	Conteúdo	Atividade Principal	Materiais Utilizados
1ª	Princípio Fundamental da Contagem	Explicação teórica e exercícios práticos.	Quadro branco, slides, exercícios impressos
2ª	Arranjos	Resolução de problemas com arranjos.	Quadro branco, exercícios, calculadoras
3ª	Permutações Simples	Exercícios práticos de permutações.	Quadro branco, exercícios, calculadoras
4ª	Permutações com Repetição	Resolução de problemas com permutações repetidas.	Quadro branco, exercícios em grupo
5ª	Combinações	Exercícios práticos de combinações simples.	Quadro branco, slides, exercícios impressos
6ª	Revisão Geral	Revisão dos conteúdos com a atividade gamificada "Escape Room".	Cartões com desafios, decoração temática
7ª	Quiz Competitivo	Quiz utilizando a plataforma Kahoot para revisão do conteúdo.	Computadores/tablets, acesso à internet, Kahoot
8ª	Apresentação de Projetos	Apresentação de projetos em grupo sobre problemas de análise combinatória.	Computadores, papel, projetor
9ª	Prova Final Gamificada	Prova gamificada com diferentes desafios de análise combinatória.	Folhas de respostas estilizadas, recompensas simbólicas

## Desafios Semanais com Dificuldade Crescente

### Semana 1: Princípio Fundamental da Contagem

**Desafio 1 (Fácil):** Quantas combinações diferentes de duas bolas de cores diferentes podem ser feitas usando as cores azul, vermelho e verde?

**Desafio 2 (Médio):** Uma senha é composta por 3 letras seguidas de 2 dígitos. Quantas senhas diferentes podem ser criadas se todas as letras e dígitos são permitidos?

**Desafio 3 (Difícil):** Em uma pizzaria, há 5 tipos de queijo e 8 tipos de cobertura. Quantas combinações diferentes de uma pizza com 2 tipos de queijo e 3 coberturas podem ser feitas?

### Semana 2: Arranjos

**Desafio 1 (Fácil):** De quantas maneiras diferentes podemos organizar 3 livros em uma estante?

**Desafio 2 (Médio):** Em uma corrida com 7 participantes, de quantas maneiras diferentes podemos premiar os 2 primeiros lugares?

**Desafio 3 (Difícil):** Como podemos formar arranjos de 4 letras distintas escolhidas de um alfabeto de 7 letras?

### Semana 3: Permutações Simples

**Desafio 1 (Fácil):** Quantas permutações diferentes podem ser feitas com as letras da palavra "AMOR"?

**Desafio 2 (Médio):** De quantas maneiras podemos permutar os números 1, 2, 3, 4 e 5?

**Desafio 3 (Difícil):** Uma fila de 8 alunos pode ser organizada de quantas maneiras diferentes?



#### **Semana 4: Permutações com Repetição**

**Desafio 1 (Fácil):** Quantas permutações diferentes podem ser feitas com as letras da palavra "COCO"?

**Desafio 2 (Médio):** Em quantas maneiras podemos organizar as letras da palavra "BANANA"?

**Desafio 3 (Difícil):** De quantas maneiras podemos permutar os dígitos do número 112233?

#### **Semana 5: Combinações**

**Desafio 1 (Fácil):** Quantas combinações de 3 frutas podem ser escolhidas de um cesto com 5 frutas diferentes?

**Desafio 2 (Médio):** Em um grupo de 10 pessoas, quantas equipes de 4 pessoas podem ser formadas?

**Desafio 3 (Difícil):** De quantas maneiras diferentes podemos escolher 5 cartas de um baralho de 52 cartas?

#### **Semana 6: Revisão Geral (Escape Room)**

**Desafio:** Organize um escape room com uma série de problemas de análise combinatória que os alunos precisam resolver para "escapar" da sala. Cada estação do escape room representa um desafio diferente dos tópicos abordados nas semanas anteriores.

#### **Semana 7: Quiz Competitivo (Kahoot)**

**Desafio:** Crie um quiz interativo no Kahoot com perguntas relacionadas a todos os tópicos de análise combinatória estudados até agora. As perguntas podem variar em dificuldade e os alunos ganharão pontos pela rapidez e precisão nas respostas.



## **Semana 8: Apresentação de Projetos**

**Desafio:** Os alunos devem se reunir em grupos e apresentar projetos sobre problemas de análise combinatória. Cada grupo escolhe um problema, pesquisa a solução e apresenta aos colegas, explicando o raciocínio e os conceitos utilizados.

## **Semana 9: Prova Final Gamificada**

**Desafio:** Prova final com questões de análise combinatória, onde os alunos podem ganhar pontos adicionais por rapidez e precisão. Utilize uma estrutura gamificada para manter o engajamento e a motivação.

### **Materiais Utilizados**

**Plataforma Kahoot:** Para quizzes interativos.

**Cartões com Desafios:** Para atividades de escape room e desafios semanais.

**Calculadoras:** Para facilitar os cálculos durante as aulas.

**Quadro Branco e Slides:** Para explicações teóricas e exercícios.

**Computadores/Tablets:** Para acessar a plataforma Kahoot e preparar apresentações.

**Projektor:** Para apresentações de projetos em grupo.



Observe que para esse planejamento precisamos usar mais de um prompt, mesmo o inicial especificando o que queríamos. Ao solicitar um trabalho a uma IA é interessante ter em mente o resultado esperado, ou pelo menos uma parte dele, para assim ir solicitando correções e ajustes conforme achar necessário.

Vale ressaltar que ao pedir que seja feita uma tarefa a uma IA, não é preciso ficar restrito ao primeiro resultado gerado, podem ser pedidas alterações específicas, sem alterar a parte do resultado que se encontra satisfatória.

### 4.3.3. Modelagem Matemática

A modelagem matemática, quando utilizada como uma metodologia ativa, transforma o aprendizado da Matemática em uma experiência mais rica e significativa. Em vez de simplesmente apresentar conceitos e fórmulas, ela convida os estudantes a investigar situações reais, construir modelos matemáticos para representá-las e, a partir daí, interpretar e tomar decisões.



Parece complicado de se trabalhar, não me vejo conseguindo aplicar essa metodologia.

Por que não pedimos ajuda de uma IA para ver como funciona?



Prompt utilizado: como funciona a modelagem Matemática como metodologia ativa?

## Gemini:



A Modelagem Matemática como Metodologia Ativa: Um Olhar Mais Afundo

### Como funciona na prática?

**Escolha de um tema:** O tema pode surgir de um problema do cotidiano, de uma notícia, de um interesse dos alunos ou de um projeto interdisciplinar.

**Imersão no problema:** Os alunos exploram o tema, coletando dados, identificando as variáveis envolvidas e as relações entre elas.

**Criação do modelo:** A partir das informações coletadas, os estudantes constroem um modelo matemático que represente a situação real. Esse modelo pode envolver equações, gráficos, tabelas, matrizes, etc.

**Resolução e análise:** Os alunos utilizam o modelo para resolver o problema, interpretando os resultados obtidos e validando o modelo em relação à situação real.

**Refinamento do modelo:** Se necessário, o modelo é refinado para obter resultados mais precisos ou para considerar novas informações.

### Por que a modelagem matemática é considerada uma metodologia ativa?

**Centralidade do aluno:** O aluno é o protagonista do processo de aprendizagem, tomando decisões e construindo seu próprio conhecimento.



**Aprendizagem significativa:** Os conceitos matemáticos são aprendidos em um contexto real, tornando o aprendizado mais significativo e duradouro.

**Desenvolvimento de habilidades:** A modelagem matemática desenvolve habilidades como:

**Resolução de problemas:** Os alunos aprendem a identificar problemas, formular hipóteses e buscar soluções.

**Pensamento crítico:** Os alunos analisam informações, avaliam diferentes perspectivas e tomam decisões fundamentadas.

**Trabalho em equipe:** A modelagem matemática geralmente é realizada em grupo, promovendo a colaboração e a troca de ideias.

**Comunicação:** Os alunos precisam comunicar suas ideias de forma clara e precisa, tanto na linguagem matemática quanto na linguagem natural.

**Modelagem:** Os alunos desenvolvem a capacidade de representar situações reais através de modelos matemáticos.

**Exemplos de aplicação da modelagem matemática:**

Analisar o crescimento populacional de uma cidade.

Modelar a trajetória de um projétil.

Simular o movimento de um pêndulo.

Otimizar a produção de uma fábrica.

Analisar dados de um experimento científico.



### Quais os benefícios da modelagem matemática?

**Aumenta o interesse pela matemática:** Ao conectar a matemática com situações reais, a modelagem torna a disciplina mais interessante e relevante para os alunos.

**Promove a aprendizagem profunda:** A modelagem exige que os alunos compreendam os conceitos matemáticos de forma mais profunda e abrangente.

**Desenha o perfil do cidadão:** A modelagem matemática contribui para a formação de cidadãos críticos e capazes de tomar decisões informadas.

**Prepara para o futuro:** A modelagem matemática é uma habilidade fundamental para diversas áreas do conhecimento e do mercado de trabalho.

Em resumo, a modelagem matemática é uma metodologia que transforma o aluno em um investigador ativo, promovendo a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI. Ao utilizar a modelagem matemática, os professores podem tornar suas aulas mais dinâmicas, desafiadoras e relevantes para a vida dos alunos.



Parece interessante, será que é possível trabalhar o conteúdo de matrizes com essa metodologia?

Podemos pedir para que a IA monte um planejamento sobre esse conteúdo para que analisemos como fica.



Prompt utilizado 1: crie um planejamento de um bimestre (8 semanas) sobre o conteúdo de matrizes e determinantes para uma turma de 2º ano do ensino médio utilizando a metodologia de modelagem matemática. Inclua os objetivos de cada aula e os materiais utilizados.

Prompt utilizado 2: crie duas atividades para serem desenvolvidas em cada aula.

**Gemini:**



### **Planejamento de 1 Bimestre: Matrizes e Determinantes (2º Ano do Ensino Médio) - Metodologia de Modelagem Matemática**

**Objetivo Geral:** Desenvolver a capacidade dos alunos de aplicar os conceitos de matrizes e determinantes na resolução de problemas reais, utilizando a modelagem matemática como ferramenta principal.

#### **Semana 1 e 2: Introdução às Matrizes**

**Objetivo:** Introduzir o conceito de matriz, suas representações e operações básicas.

#### **Conteúdo:**

- Definição de matriz e seus elementos.
- Ordem de uma matriz.
- Tipos especiais de matrizes (nula, identidade, diagonal, triangular).
- Operações com matrizes (adição, subtração, multiplicação por escalar).



### **Metodologia:**

- Apresentação de exemplos práticos de matrizes em diversas áreas (planilhas eletrônicas, jogos, etc.).
- Atividades em grupo para construção de matrizes a partir de situações cotidianas.
- Utilização de softwares matemáticos para visualização e manipulação de matrizes.

### **Materiais:**

- Quadro branco ou projetor.
- Canetas coloridas.
- Cartolina ou papel para construção de matrizes.
- Softwares matemáticos (GeoGebra, MATLAB, etc.).

### **Semana 3 e 4: Multiplicação de Matrizes e Propriedades**

**Objetivo:** Compreender o conceito de multiplicação de matrizes e suas propriedades.

### **Conteúdo:**

- ✓ Multiplicação de matrizes.
- ✓ Propriedades da multiplicação de matrizes.
- ✓ Matriz inversa (conceitos básicos).

### **Metodologia:**

- Resolução de problemas envolvendo sistemas lineares na forma matricial.
- Discussão sobre as propriedades da multiplicação de matrizes através de exemplos.
- Utilização de softwares matemáticos para verificar os resultados.

**Materiais:**

- Quadro branco ou projetor.
- Canetas coloridas.
- Exercícios impressos.
- Softwares matemáticos.

**Semana 5 e 6: Determinantes**

**Objetivo:** Introduzir o conceito de determinante e suas propriedades.

**Conteúdo:**

- ✓ Definição de determinante.
- ✓ Cálculo de determinantes de matrizes  $2 \times 2$  e  $3 \times 3$ .
- ✓ Propriedades dos determinantes.

**Metodologia:**

- Apresentação de diferentes métodos para o cálculo de determinantes.
- Resolução de exercícios que envolvam a aplicação das propriedades dos determinantes.
- Discussão sobre a relação entre o determinante e a existência de inversa de uma matriz.

**Materiais:**

- Quadro branco ou projetor.
- Canetas coloridas.
- Exercícios impressos.

**Semana 7 e 8: Aplicações de Matrizes e Determinantes**

**Objetivo:** Aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas reais.

**Conteúdo:**



## **Semana 7 e 8: Aplicações de Matrizes e Determinantes**

**Objetivo:** Aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas reais.

### **Conteúdo:**

- ✓ Sistemas lineares e a regra de Cramer.
- ✓ Geometria analítica (retas e planos).
- ✓ Criptografia.
- ✓ Análise de redes sociais.

### **Metodologia:**

- Projetos em grupo para a resolução de problemas reais utilizando matrizes e determinantes.
- Apresentações dos projetos para a turma.
- Discussão sobre as diferentes aplicações das matrizes e determinantes.

### **Materiais:**

- Computadores com acesso à internet.
- Softwares específicos para cada aplicação.
- Materiais para a construção dos projetos.

### **Avaliação:**

**Avaliação contínua:** Participação nas atividades em grupo, realização de exercícios, apresentação dos projetos.

**Avaliação individual:** Provas escritas e trabalhos individuais.



### **Observações:**

A metodologia de modelagem matemática deve ser utilizada em todas as etapas do planejamento, incentivando os alunos a construir seus próprios modelos matemáticos para resolver problemas.

É importante que o professor utilize diferentes recursos didáticos para tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes.

A avaliação deve ser diversificada, considerando tanto o conhecimento teórico quanto a capacidade de aplicar os conceitos em situações práticas.

### **Adaptações:**

Este planejamento pode ser adaptado de acordo com o nível de conhecimento dos alunos e as características da turma. É importante que o professor faça uma análise prévia da turma para identificar as necessidades e dificuldades dos alunos e ajustar o planejamento de acordo.

### **Recursos Adicionais:**

- Livros didáticos de Matemática para o Ensino Médio.
- Sites e blogs com materiais sobre matrizes e determinantes.
- Vídeos explicativos disponíveis na internet.

### **Sugestões de Atividades para cada Aula do Planejamento de Matrizes e Determinantes**

**Observação:** As atividades a seguir são sugestões e podem ser adaptadas de acordo com o ritmo da turma e a disponibilidade de recursos. É importante que as atividades sejam desafiadoras e estimulem o raciocínio crítico dos alunos.



## Semana 1 e 2: Introdução às Matrizes

### Atividade 1:

**Objetivo:** Familiarizar os alunos com a representação de dados em forma de matriz.

**Descrição:** Dividir a turma em grupos e pedir para cada grupo criar uma matriz que represente uma situação do cotidiano (por exemplo, uma tabela de horários de ônibus, uma planilha de notas, etc.). Em seguida, os grupos devem apresentar suas matrizes para a turma e explicar o significado de cada elemento.

### Atividade 2:

**Objetivo:** Explorar as operações básicas com matrizes.

**Descrição:** Propor um jogo de tabuleiro onde os alunos devem realizar operações com matrizes para avançar no tabuleiro. As operações podem ser adição, subtração e multiplicação por escalar.

## Semana 3 e 4: Multiplicação de Matrizes e Propriedades

### Atividade 1:

**Objetivo:** Compreender a multiplicação de matrizes através de um exemplo prático.

**Descrição:** Utilizar um exemplo real, como a multiplicação de uma matriz de preços por uma matriz de quantidades, para mostrar a aplicação da multiplicação de matrizes. Em seguida, propor outros exemplos para que os alunos resolvam.



### **Atividade 2:**

**Objetivo:** Verificar as propriedades da multiplicação de matrizes.

**Descrição:** Pedir aos alunos que verifiquem se a multiplicação de matrizes é comutativa, associativa e distributiva em relação à adição. Para isso, eles devem apresentar exemplos numéricos que confirmem ou refutem essas propriedades.

### **Semana 5 e 6: Determinantes**

#### **Atividade 1:**

**Objetivo:** Calcular determinantes de matrizes  $2 \times 2$  e  $3 \times 3$ .

**Descrição:** Propor uma competição entre os alunos para ver quem calcula mais rápido os determinantes de diversas matrizes.

#### **Atividade 2:**

**Objetivo:** Aplicar as propriedades dos determinantes.

**Descrição:** Apresentar um exercício onde os alunos devem utilizar as propriedades dos determinantes para calcular o determinante de uma matriz de forma mais eficiente.



## Semana 7 e 8: Aplicações de Matrizes e Determinantes

### Atividade 1:

**Objetivo:** Resolver sistemas lineares utilizando a regra de Cramer.

**Descrição:** Propor um problema real que possa ser modelado por um sistema linear e pedir aos alunos que resolvam o sistema utilizando a regra de Cramer.

### Atividade 2:

**Objetivo:** Aplicar matrizes e determinantes em outras áreas do conhecimento.

**Descrição:** Dividir a turma em grupos e pedir para cada grupo pesquisar uma aplicação de matrizes e determinantes em uma área específica (por exemplo, economia, engenharia, ciências da computação). Em seguida, os grupos devem apresentar seus resultados para a turma.

### Recursos Adicionais:

**Softwares:** GeoGebra, MATLAB, Python (bibliotecas NumPy e SciPy)

**Sites:** Khan Academy, YouTube (canais de matemática), Wolfram Alpha

**Jogos:** Kahoot!, Quizizz

### Dicas:

**Varie as atividades:** Utilize atividades individuais, em pares e em grupo para estimular a colaboração e o aprendizado.



**Utilize diferentes recursos:** Explore diversos recursos didáticos, como vídeos, simulações, jogos e softwares.

**Faça perguntas desafiadoras:** Incentive os alunos a pensar criticamente e a justificar suas respostas.

**Relacione a matemática com o cotidiano:** Mostre aos alunos que a matemática está presente em diversas situações do dia a dia.



Gostei, ela foi bem detalhista nas descrições e ainda sugeriu um monte de opções adicionais.

Pois é, e como ela falou, você pode sempre adaptar as sugestões ao nível e condições da turma.



Note que além de organizar as aulas e as atividades, ele ainda sugere algumas ferramentas que podem ajudar a deixar a aula mais dinâmica, o uso do GeoGebra e do Wolfram Alpha podem tornar a aula mais interativa, pois dá a oportunidade de explorar alguns conceitos sobre sistemas lineares e mostrar que embora os sistemas possam ser resolvidos manualmente, na medida que aumentamos a ordem da matriz, se torna muito mais viável a resolução através de algum software algébrico.

#### 4.3.4. Sala de aula invertida

A sala de aula invertida, ou flipped classroom, é uma metodologia ativa que inverte o processo tradicional de ensino. Ao invés de o professor apresentar o conteúdo em sala de aula e os alunos estudarem em casa, a dinâmica é invertida de modo que os alunos estudam o conteúdo teórico por meio de vídeos, textos, podcasts ou outros recursos digitais. Essa etapa é individualizada, permitindo que cada aluno aprenda no seu próprio ritmo. Já na sala de aula, o professor atua como um facilitador, tirando dúvidas, aprofundando conceitos, propondo atividades práticas e projetos que exigem a aplicação do conhecimento adquirido em casa.



Já tentei utilizar essa, mas não deu muito certo. Não consegui organizar bem as coisas e tive que voltar para o modo tradicional.

Então vamos fazer o seguinte, vamos pedir para que a IA crie o planejamento, mas que também inclua uma explicação de como utilizar essa metodologia.



Prompt utilizado 1: Crie um planejamento do como abordar o conteúdo de funções quadráticas para uma turma de 1º ano do ensino médio utilizando a metodologia de sala de aula invertida.

Prompt utilizado 2: Explique como utilizar essa metodologia no planejamento.

**Gemini:**



## **Como Utilizar a Metodologia da Sala de Aula Invertida no Planejamento das Aulas de Funções Quadráticas**

A metodologia da sala de aula invertida propõe uma inversão do processo tradicional de ensino. Em vez de o professor apresentar o conteúdo em sala de aula e os alunos realizarem atividades em casa, a dinâmica é invertida: os alunos estudam o conteúdo teoricamente em casa e utilizam o tempo em sala de aula para aprofundar o conhecimento, resolver problemas e realizar atividades práticas.

### **Passo a passo para implementar a metodologia:**

#### **Planejamento Detalhado:**

**Definição dos objetivos:** Determine quais habilidades e conhecimentos os alunos deverão adquirir ao final do bimestre.

**Seleção dos conteúdos:** Escolha os tópicos mais relevantes sobre funções quadráticas e organize-os de forma lógica e progressiva.

**Criação de materiais:** Produza ou selecione materiais didáticos de qualidade, como vídeos, textos, exercícios e simulações, para que os alunos estudem em casa. Utilize plataformas digitais para facilitar o acesso e a interação.

#### **Organização do Conteúdo para Estudo em Casa:**

**Sequencie o conteúdo:** Divida o conteúdo em pequenas partes e organize-o em uma ordem lógica, facilitando a compreensão dos alunos.



**Varie os recursos:** Utilize diferentes tipos de materiais (vídeos, textos, animações) para atender a diferentes estilos de aprendizagem.

**Inclua atividades avaliativas:** Crie atividades simples para que os alunos verifiquem sua compreensão do conteúdo antes de ir para a aula.

#### **Planejamento das Atividades em Sala de Aula:**

**Resolução de problemas:** Prepare atividades que exijam a aplicação dos conceitos aprendidos em casa, como resolução de exercícios, projetos em grupo e discussões em sala de aula.

**Dúvidas e aprofundamento:** Reserve um tempo para que os alunos tirem suas dúvidas e o professor possa aprofundar os temas mais complexos.

**Atividades práticas:** Utilize recursos como softwares de geometria dinâmica, calculadoras gráficas e materiais manipuláveis para tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes.

**Trabalhos em grupo:** Promova a colaboração entre os alunos através de atividades em grupo, estimulando a troca de ideias e a resolução de problemas em conjunto.

#### **Exemplo de Atividade em Sala de Aula:**

Após os alunos estudarem em casa sobre a forma fatorada da função quadrática, o professor pode propor a seguinte atividade em sala de aula:

Dividir a turma em grupos.

Distribuir diferentes funções quadráticas na forma geral para cada grupo.



### **Pedir aos grupos que:**

Convertam as funções para a forma fatorada.

Identifiquem os zeros da função.

Construam o gráfico da função utilizando um software de geometria dinâmica.

Apresentem seus resultados para a turma, explicando o processo e as características do gráfico.

### **Dicas Adicionais:**

**Utilize plataformas digitais:** Plataformas como Google Classroom, Moodle e Khan Academy podem ser utilizadas para disponibilizar o material, acompanhar o progresso dos alunos e facilitar a comunicação.

**Incentive a autonomia:** Estimule os alunos a buscar informações adicionais e a resolver problemas de forma autônoma.

**Promova a colaboração:** Crie atividades que estimulem a troca de ideias e a aprendizagem colaborativa.

**Adapte a metodologia:** A sala de aula invertida pode ser adaptada para diferentes níveis de ensino e conteúdos.

### **Benefícios da Sala de Aula Invertida:**

**Aumento do engajamento dos alunos:** Os alunos se tornam protagonistas da sua própria aprendizagem.

**Personalização do ensino:** Cada aluno pode aprender no seu próprio ritmo e de acordo com suas necessidades.



**Desenvolvimento de habilidades do século XXI:** A metodologia estimula o desenvolvimento de habilidades como comunicação, colaboração, criatividade e resolução de problemas.

**Melhor aproveitamento do tempo em sala de aula:** O professor pode dedicar mais tempo para tirar dúvidas, aprofundar conceitos e realizar atividades práticas.



Interessante, não tinha pensado dessa forma antes. Vou tentar novamente seguindo essas sugestões.

#### 4.4. Ferramentas auxiliares

Nosso foco principal até agora foi explorar as possibilidades com as IAs mais conhecidas e utilizadas pelo público. Entretanto, ainda existem muitas outras IAs disponíveis e com funções que podem auxiliar os professores. Nesta sessão vamos destacar algumas dessas ferramentas complementares e comentar um pouco sobre como elas são utilizadas.

##### 4.4.1. Gamma

Figura 16: Logo do Gamma



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

O Gamma é uma IA capaz de gerar apresentações de slides em poucos minutos, para isso basta dar um comando do que se deseja fazer, semelhante ao ChatGPT e as outras IAs apresentadas, mas escolhendo o que deve estar contido em cada slide da apresentação. Inicialmente ela irá fazer um esboço do que será feito em forma de cartões como na Figura 20, mas o conteúdo de cada um pode ser modificado da maneira que o usuário quiser.

Para utilizar a ferramenta, basta digitar “gamma” na caixa de busca do navegador de sua preferência e procurar pelo resultado abaixo:

Figura 17: Resultado do Gamma no Google



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Será necessário criar uma conta inicialmente, mas é possível agilizar o processo criando uma a partir da sua conta Google:

Figura 18: Tela de login do Gamma



Fonte: Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Depois de criada a conta podemos começar a criar as apresentações sobre qualquer tema. Em nosso exemplo vamos criar uma apresentação sobre trigonometria no triângulo retângulo, para isso, basta digitar o que se quer na caixa de entrada, escolher o modo apresentação e a quantidade cartões, que serão os slides, que devem ser criados.

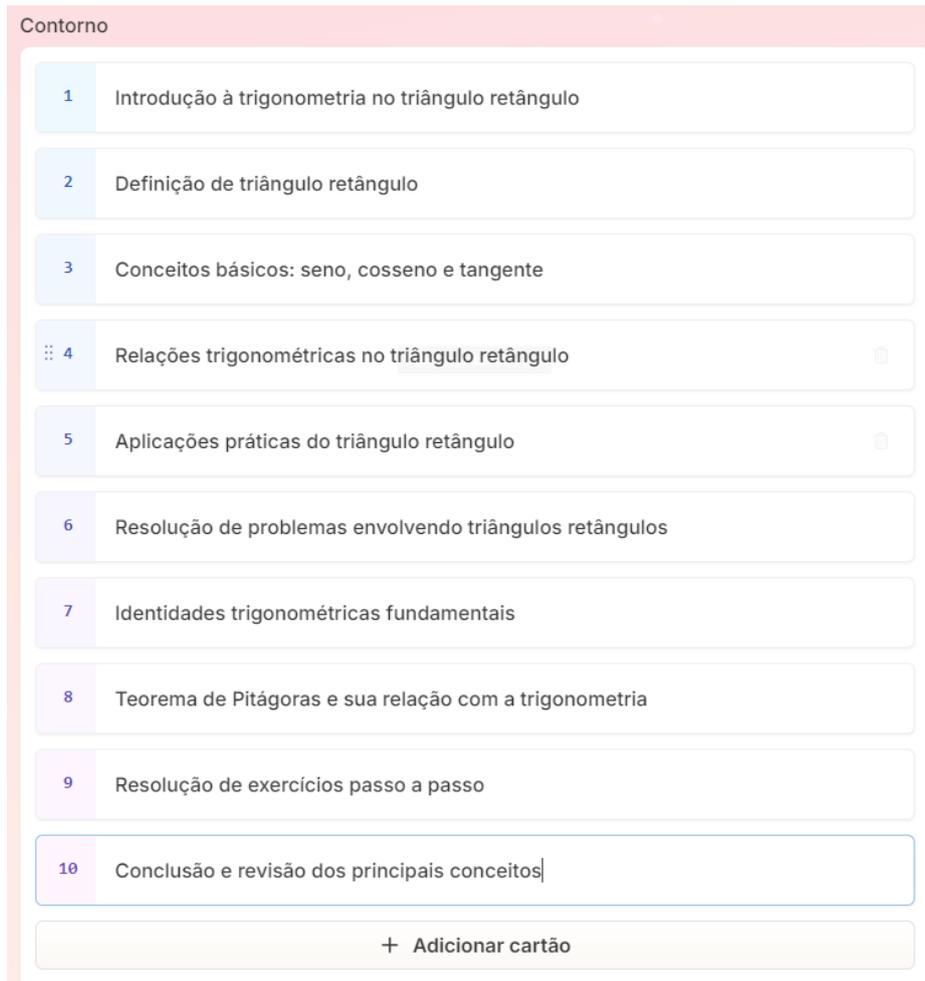
Figura 19: Tela inicial do Gamma



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Em seguida, a ferramenta vai nos mostrar um esboço, também chamado de contorno, do que será criado em cada slide. Nesta etapa podemos conferir se os conceitos que queremos trabalhar estão na apresentação, podemos reorganizar a ordem dos cartões e alterar seu conteúdo para que fique de acordo com o que se deseja.

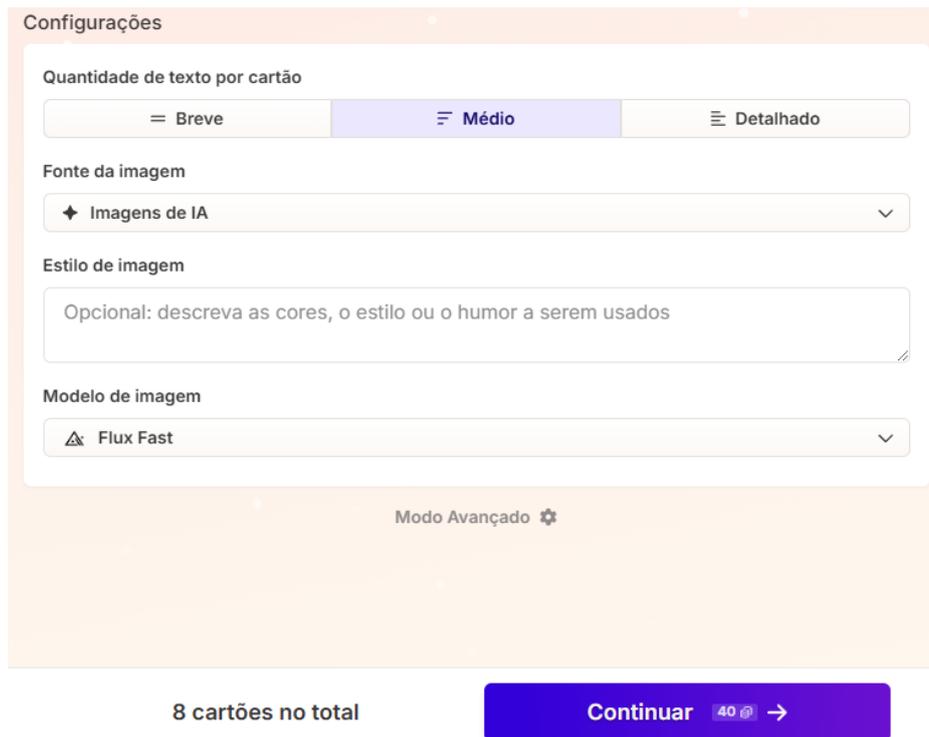
Figura 20: Esboço gerado pelo Gamma



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

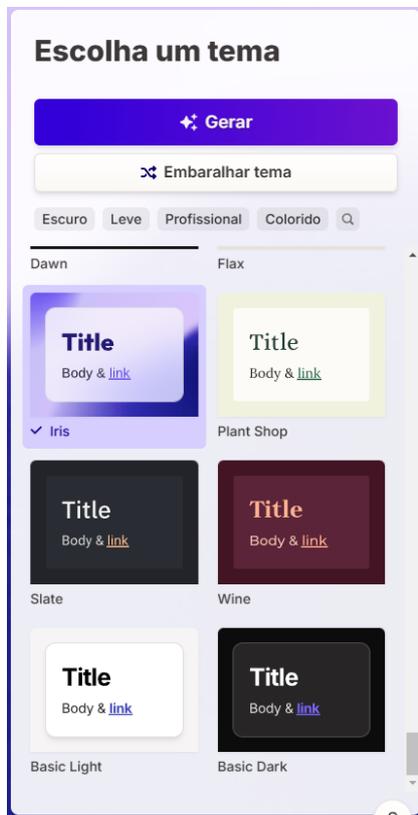
Vale ressaltar que a quantidade de cartões a ser gerada pode ser escolhida. Contudo, em sua versão gratuita, o número máximo de cartões gerados por apresentação é de 10 cartões, conforme a imagem acima.

Figura 21: Configurações avançadas do Gamma



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Figura 22: Opções de tema para as apresentações



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Também é possível escolher a quantidade de texto em cada slide e as fontes para as imagens presentes na apresentação. Após definir todos os parâmetros, basta clicar em continuar para avançar para próxima etapa.

Agora basta escolher um tema para a apresentação. O site conta com uma grande variedade, mas ainda assim é possível importar outros modelos se necessário. Após escolher o tema, basta clicar em gerar, e a IA vai criar a apresentação baseada nos parâmetros escolhidos.

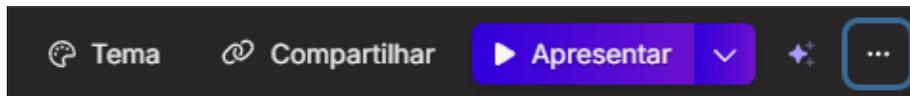
Figura 23: Resultado da apresentação com Gamma



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

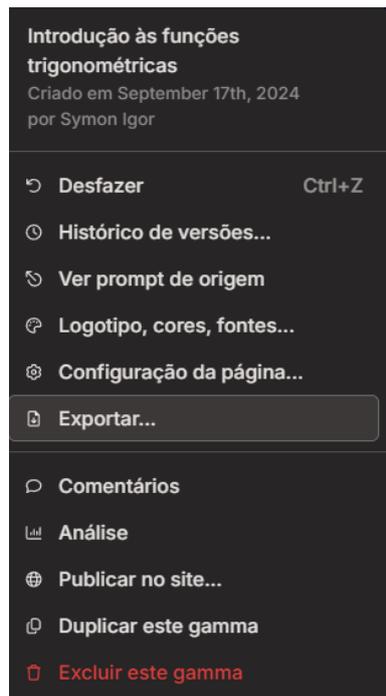
Depois de gerado, o slide pode ser editado dentro do site ou exportando para algum programa externo como o PowerPoint. Para isso, basta ir nos três pontos na parte superior direita da tela e escolher a opção exportar.

Figura 24: Opções para a apresentação no Gamma



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

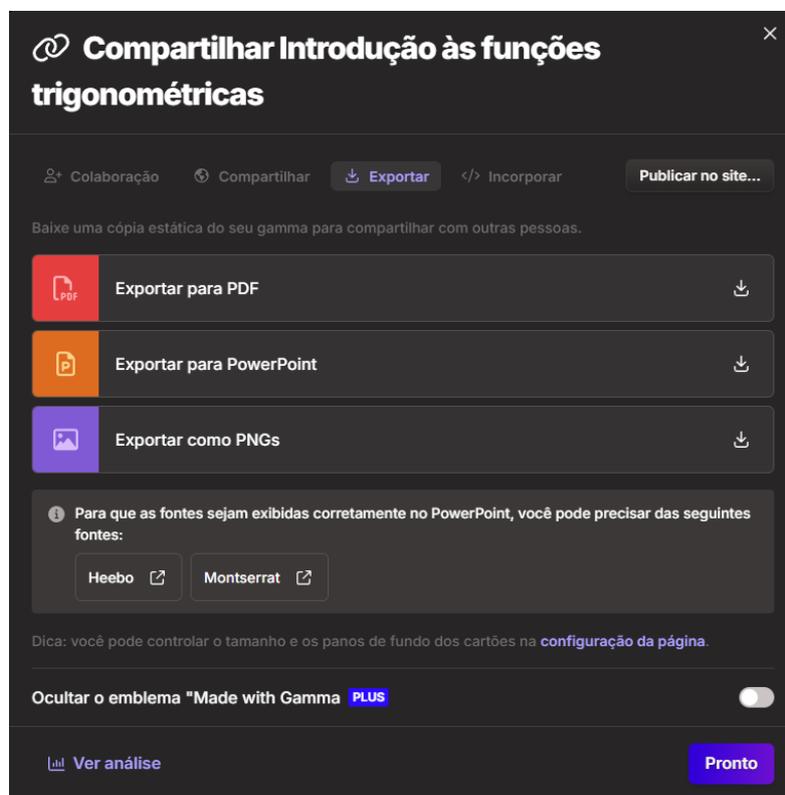
Figura 25: Opções adicionais na interface do Gamma



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Isso nos permite salvar a apresentação em formato de PDF, imagem ou como PowerPoint:

Figura 26: Opções de compartilhamento das apresentações



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

#### 4.4.2. Leonardo.ai

Figura 27: Logo Leonardo.ai



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Leonardo é uma IA capaz de gerar imagens e pequenos vídeos em diferentes estilos e pode ser altamente personalizada. Embora não esteja ligada diretamente a Matemática, ele pode ser utilizado para visualizar alguns conceitos matemáticos e para auxiliar com a criação de materiais e recursos que podem ser utilizados em outras metodologias de ensino, como História da Matemática e gamificação.

Figura 28: Cilindro gerado pelo Leonardo.ai



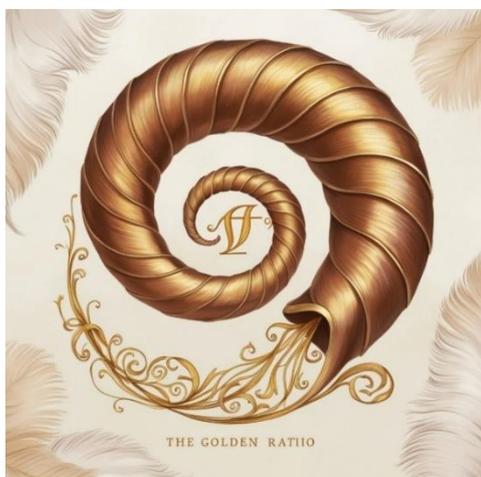
Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Figura 29: Personagem em estilo anime gerado pelo Leonardo.ai



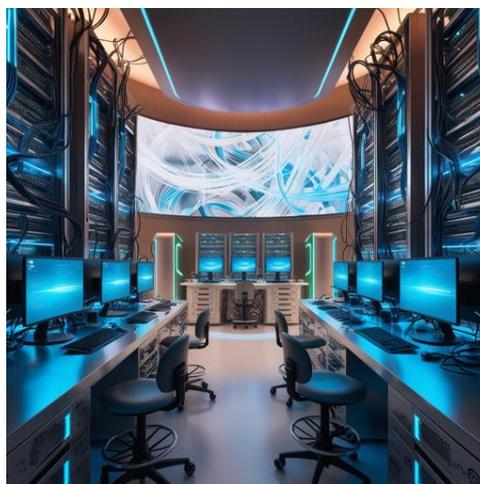
Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Figura 30: uma representação da proporção áurea gerada pelo Leonardo.ai



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Figura 31: um laboratório de informática gerado pelo Leonardo.ai



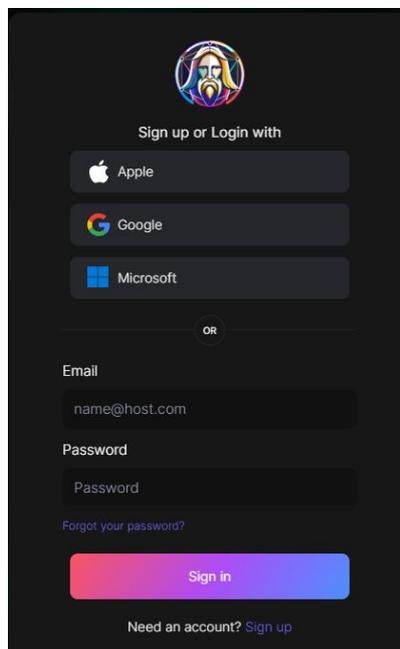
Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Embora ele não seja tão bom ao criar imagens de conceitos matemáticos, ainda pode ser utilizado para criar formas geométricas, personagens e cenários para atividades como escape rooms, gamificação e outros materiais.

Sua utilização é simples, assim como as outras IAs apresentadas, basta escrever o comando com as informações do que quer que seja gerado. E por se tratar de uma geração de imagens, quanto mais detalhes forem fornecidos para a ferramenta, melhor será o resultado. Além disso, existem diversas opções de personalização disponíveis, o usuário pode escolher entre diferentes estilos de imagem (animação, foto realista, dinâmica, etc.), o modo de geração (rápido ou com maior qualidade), o tamanho e o formato da imagem, entre outras possibilidades.

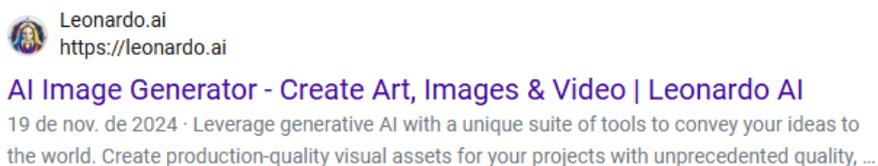
Para acessar a ferramenta, basta digitar “Leonardo.ai” no navegador de sua preferência e procurar pelo resultado abaixo:

Figura 33: Tela de login do Leonardo.ai



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Figura 32: Resultado do Leonardo.ai no Google

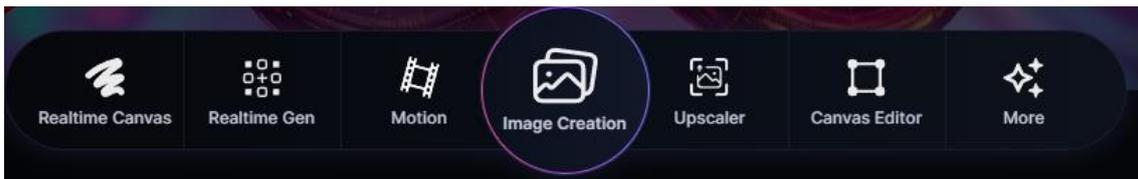


Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Será necessário criar uma conta nova, ou utilizar uma conta do Google, Apple ou Microsoft existente.

Depois de criada a conta, basta escolher a função mais utilizada, a de criação de imagens.

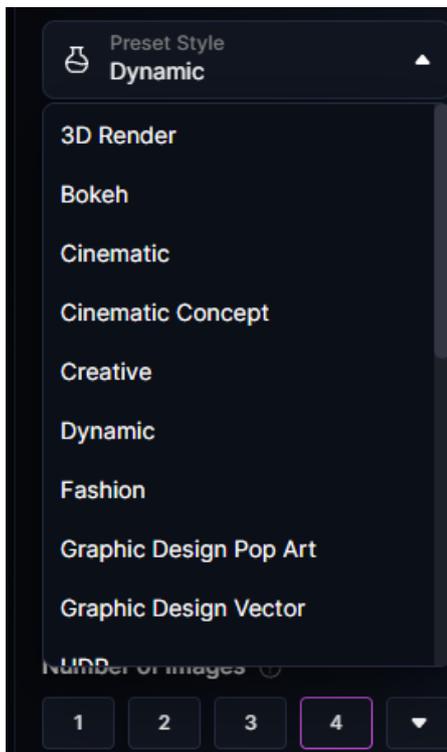
Figura 34: Opções de criação do Leonardo.ai



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

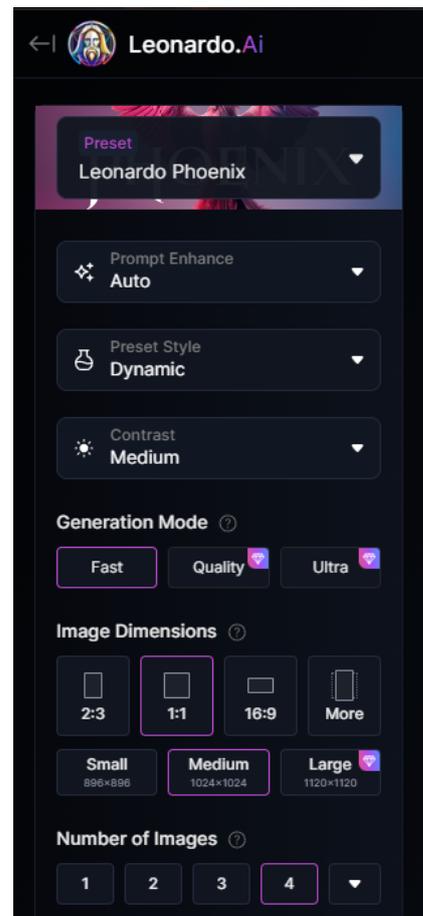
Em seguida basta escolher entre os parâmetros disponíveis:

Figura 35: Estilos de imagem disponíveis no Leonardo.ai



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

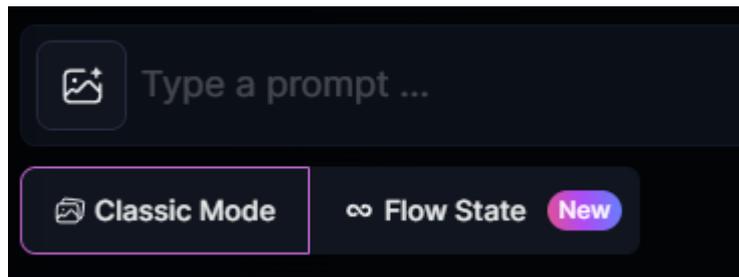
Figura 36: Opções de geração disponíveis



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

E por fim, basta digitar o prompt com o que deseja que seja gerado:

Figura 37: Caixa de entrada do Leonardo.ai



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

#### 4.4.3. GPTZero

Figura 38: Logo GPTZero

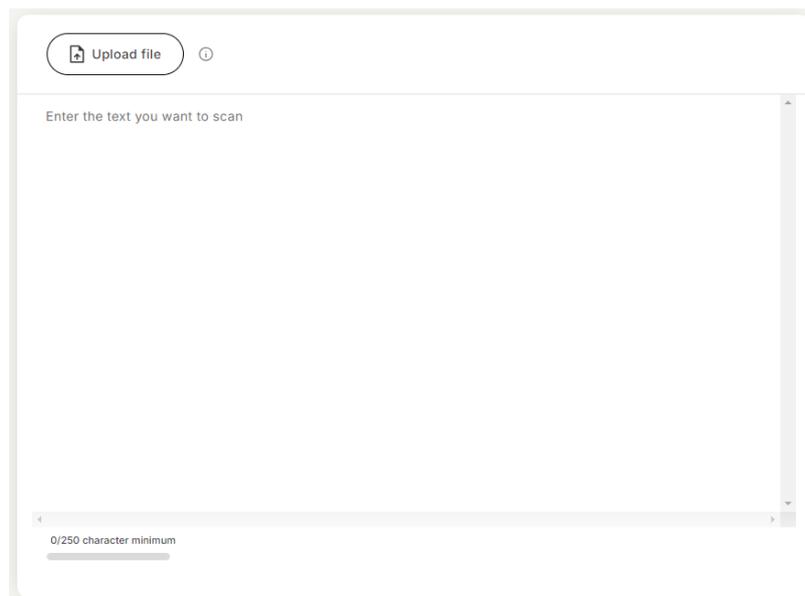


Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Em contra partida com o que vimos até agora, essa IA possui a função de detectar se algum texto ou documento foi gerado por alguma IA, além disso ela

também pode verificar se o texto contem plágio e ajudar com a escrita de documentos na sua versão paga.

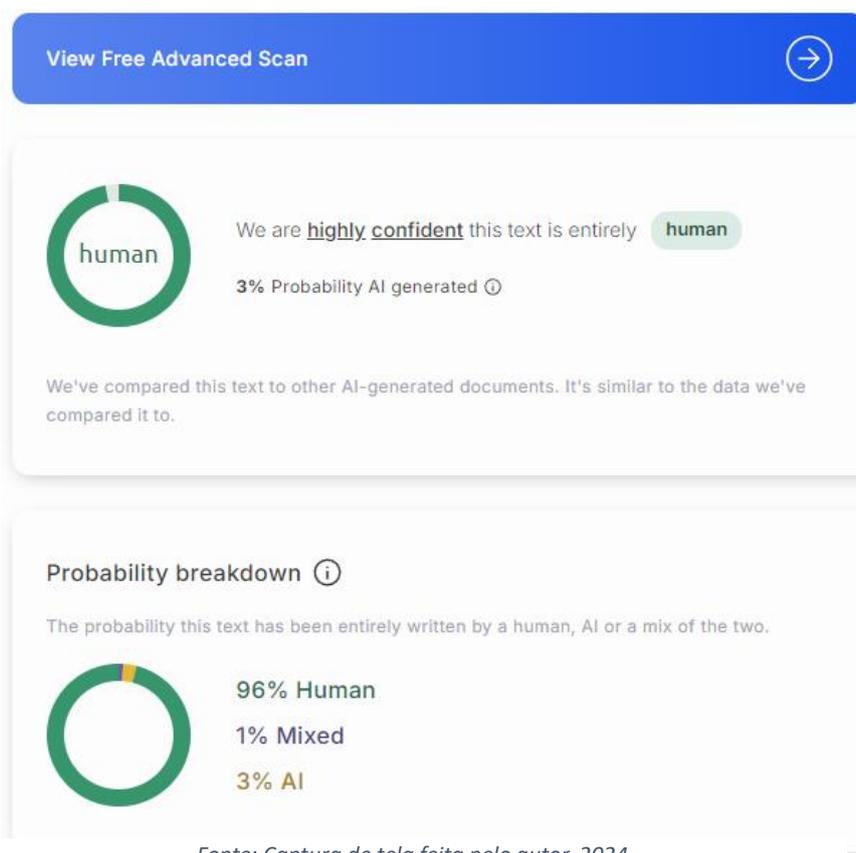
Figura 39: Interface do GPTZero



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Seu uso é bastante intuitivo, basta copiar o texto ou anexar o arquivo que se deseja verificar. Depois de analisado ele irá indicar em forma de percentual se o texto analisado foi feito por uma pessoa ou uma IA. Entretanto, em sua versão gratuita, ele só pode ler e analisar textos ou documentos com até 5000 caracteres.

Figura 40: Resultado gerado pelo GPTZerp



Fonte: Captura de tela feita pelo autor, 2024

Além disso, vale lembrar que qualquer IA pode cometer erros devido a sua margem de erro, e essa está inclusa. Mesmo utilizando textos que foram escritos por pessoas, em alguns casos ela pode apontar que havia uso de IA no documento, mesmo sem de fato haver. Mas ainda pode ser utilizada para verificar se algum trabalho feito por alunos, foi na verdade criado por uma IA.

## 5. Desafios e Limitações



Certo, entendi que as inteligências artificiais podem me ajudar com diversas coisas e tem vários benefícios, apesar de cometerem erros as vezes. Mas elas possuem alguma desvantagem ou risco?

Ainda bem que perguntou, possuem sim. Assim como qualquer ferramenta, a utilização de inteligências artificiais possui pontos positivos e negativos, e isso vale tanto para a ferramenta em si, quanto para o usuário. Já vimos que as IAs geram resultados com base nos seus respectivos treinamentos e na sua base de dados, e isso faz com que elas possam gerar resultados tendenciosos ou que não condizem com a realidade. Contudo, os desafios da sua utilização podem ir muito mais além, ferindo questões éticas e gerando até dependência da ferramenta



Como assim resultados tendenciosos?

Em algumas pesquisas e testes foi constatado alguns tipos de preconceitos em relação a algumas IAs. Por exemplo, aquela IA chamada Stable Diffusion que falei antes, quando solicitada para gerar imagens de trabalhos com baixa remuneração, na maior parte dos resultados, as imagens apresentavam pessoas negras [1].



Além disso, em uma pesquisa feita com o Google Tradutor, testaram alguns adjetivos e profissões sendo traduzidos de línguas em que as palavras não possuíam distinção de gênero para o inglês. E nos resultados quando eram postas profissões relacionadas a áreas da saúde e alimentação o tradutor entregava resultados como “she’s a nurse” ou “she’s a baker”, enquanto que para profissões relacionadas a Matemática ou a gestão de empresas, os resultados eram “he is a engineer” ou “he’s a CEO” [2].



Entendi, mas por que isso acontece?

Isso se dá, na maioria das vezes, por conta dos dados utilizados para treinamento. Lembra que elas geram resultados com base em probabilidade? Então imagina o seguinte, se pedirmos para uma IA que crie um conto de fadas sobre uma princesa, como você acha que ela começará a história?



Não sei, talvez com um “era uma vez”?

Exato! Claro que não é uma certeza, mas como a grande parte dos contos começam com essa mesma frase, é provável que a IA utilize isso por pensar que é o início mais comum. Irei falar sobre alguns dos outros problemas a seguir.



### 5.1.As IAs e a geração de fake News

Imagine o seguinte cenário, uma pessoa pede para uma IA gerar uma matéria de jornal sobre algum acidente ou escândalo. A IA gera o resultado, mas por não saber dos fatos e nem das fontes, gera um resultado apontando outros envolvidos. Além disso, o usuário não se preocupa em ler o resultado por completo, e simplesmente sai compartilhando pela internet. O que aconteceria?



Bom, ele acabou de criar uma notícia falsa, não é isso?

Exatamente! Note que nessa situação hipotética tudo aconteceu por “acidente”, mas poderia ser intencional. Qualquer pessoa pode pedir para uma IA gerar um texto, matéria ou relatório sobre qualquer assunto.





Mas as IAs não possuem nenhuma restrição com relação aos conteúdos que podem gerar?

Esse é o problema, algumas IAs como o Copilot são mais restritas com relação aos tópicos que podem ser gerados, mas outras nem tanto.



Entendi. Nesses últimos meses parece que o problema das fake news vem crescendo. Mas afinal, o que define uma fake news?

Bom, de acordo com alguns pesquisadores, fake news são: “artigos noticiosos intencionalmente falsos, que podem ser verificados como tal e capazes de enganar os leitores” [3]. Apesar de não ser algo novo, a disseminação delas tem crescido muito, especialmente com o uso de inteligências artificiais.



Faz sentido... A era digital facilitou o compartilhamento de informações, mas nem sempre isso é positivo, certo?

Exatamente. Hoje em dia, qualquer pessoa pode compartilhar informações, sejam elas verdadeiras ou falsas, com muita facilidade. Isso é um benefício em termos de comunicação, mas também é um problema quando falamos de desinformação.



E como as IAs entram nessa história?

Atualmente existem IAs que conseguem criar vídeos e áudios tão realistas que é difícil diferenciar do original. Por exemplo, elas podem imitar vozes ou criar imagens convincentes. Essas tecnologias têm usos positivos, mas também podem ser usadas para espalhar desinformação ou até mesmo criar evidências falsas.



Entendi. Então apesar dos benefícios, se forem utilizadas da maneira errada, as IAs podem causar sérios problemas em diversas áreas.

Exato, Dante. Por isso, é essencial discutir e entender o impacto dessas tecnologias, para que possamos usá-las de forma ética e responsável.



## 5.2. Dependência no uso de IAs

Você já viu ou ouviu falar de casos de pessoas que não sabem mais fazer contas na mão ou de cabeça depois que começaram a utilizar a calculadora?



Já sim, acontece bastante em comércios e mercados. Algumas pessoas utilizam tanto a ferramenta que acabam ficando dependentes dela.

É aí que eu queria chegar. O mesmo pode acontecer com a utilização de inteligências artificiais. O nosso progresso sempre esteve atrelado ao desenvolvimento de ferramentas. Hoje, temos tecnologias que ajudam tanto no trabalho quanto nas tarefas domésticas. Polke, um pesquisador, definiu bem em 1983: “A tecnologia resulta da aplicação da ciência à produção industrial, sendo um conjunto de conhecimentos necessários para transformar fatores de produção em produtos ou para modificar processos e prestar serviços.”



Interessante, mas como isso se aplica a utilização de inteligências artificiais?

Bom, elas estão ganhando cada vez mais usuários. O ChatGPT, por exemplo, alcançou 100 milhões de usuários em dois meses após o lançamento e, em 2024, já tem mais de 200 milhões de usuários ativos semanalmente, segundo a OpenAI em entrevista à CNN



Mas se tem tanta gente assim usando, já sabemos quais são os riscos de dependermos delas?

Sim, há várias pesquisas sobre isso. Um estudo publicado pela Forbes, que entrevistou 2.000 profissionais nos Estados Unidos, apontou que 36% sentem culpa por usar IA no trabalho, 18% afirmaram que isso reduz a criatividade e 33% têm medo de se tornarem dependentes da tecnologia.



Agora fiquei preocupado se devo realmente usar ou não. Tem algum outro estudo que confirma isso?

Tem um exemplo interessante! A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), fez um estudo com dois grupos de estudantes. Um grupo usou apenas o Google Docs para criar documentos administrativos, enquanto o outro utilizou o ChatGPT para algumas tarefas. O resultado? O grupo que usou a IA teve notas melhores em três das quatro tarefas propostas



E a quarta tarefa? Por que não foi tão boa?

Foi justamente a tarefa em que eles não puderam usar o ChatGPT. Eles tiveram dificuldades porque, ao dependerem da IA antes, não desenvolveram totalmente sua autonomia.



Isso mostra que a dependência pode atrapalhar o aprendizado, certo?

Sim, e é por isso que o preparo para usar essas ferramentas é tão importante. A resistência às mudanças tecnológicas pode ser um desafio, mas ignorar essas ferramentas pode ser um problema ainda maior, principalmente em áreas onde o domínio da tecnologia é essencial para continuar competitivo.



Faz sentido. Então, não basta saber usar, é preciso equilibrar o uso e a autonomia.

Exatamente, Dante. As IAs são ferramentas incríveis, mas precisam ser usadas com critério. Saber quando utilizá-las e quando confiar no próprio conhecimento é o que faz a diferença.



Concordo, Samantha. Acho que vou repensar como encaro essas tecnologias.

### 5.3. Problemas éticos



Samantha, se tem tantas pessoas usando inteligências artificiais, como o ChatGPT, a questão ética não deveria estar ganhando mais destaque?

Mas ela está sim, há várias preocupações que vem sendo discutidas.



Quais são as maiores?

Há várias, Dante. Modesto, em 2023, listou algumas principais: privacidade, confidencialidade, anonimato, vies algorítmico e as implicações das IAs no ensino e aprendizado. Essas questões aparecem porque as IAs trabalham com grandes volumes de dados, como já discutimos, e mesmo sem coletarem dados pessoais diretamente, armazenam interações e históricos de uso.



Então, mesmo quando uma IA não sabe quem eu sou, ela ainda pode ter informações sobre mim?

Exatamente. Por isso, proteger informações sensíveis contra vazamentos ou usos indevidos é essencial. Além disso, precisamos ser críticos quanto ao uso dessas ferramentas.



Isso é um problema sério. E quanto à autoria? Já ouvi debates sobre quem é o autor de algo criado por IA.

Essa questão também é complexa. Por exemplo, se uma IA cria uma música, quem seria o autor? A IA ou a pessoa que deu o comando? Se perguntarmos as IAs, vemos que ChatGPT, Copilot e Gemini têm opiniões semelhantes. Em geral, o autor é considerado quem orienta a criação, ou seja, o usuário.



Mas e se a IA criar algo meio que sozinha?

Nesse caso, as leis atuais do Brasil não reconhecem a IA como autora. Ramos e outros pesquisadores separaram essas situações em dois grupos. Quando o ser humano estabelece parâmetros, ele é o autor. Mas, se a criação for totalmente autônoma pela IA, ela entra em domínio público, já que a IA não pode ser considerada uma pessoa física ou jurídica.





Interessante. Parece que ainda temos muito o que discutir sobre esses temas.

Com certeza. E na educação, o uso de IAs traz desafios adicionais, como evitar o plágio, proteger os dados dos alunos e garantir que elas sejam ferramentas de apoio ao professor, e não substitutos.



Como assim? Estão pensando em me substituir?

Não, não, relaxe. O papel do professor ainda é central. Ele é quem guia o uso da IA de forma ética e responsável. Mas ainda assim, políticas públicas e formação continuada são fundamentais para que as IAs realmente contribuam para melhorar a qualidade da educação.



Faz sentido. Obrigado por me explicar, Samantha. Agora entendo melhor os desafios e as possibilidades dessa tecnologia.

## Referências

- [1] BOWEN, A. J; WATSON, C. E. **Teaching with AI: A practical guide to a new era of human learning**. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 2024.
- [2] PRATES, M. AVELAR, P. LAMB, L. **Assessing Gender Bias in Machine Translation – A Case Study with Google Translate**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- [3] DELMAZO, C. VALENTE, J. C. L. Fake News nas redes sociais online: propagação e reações à desinformação em busca de cliques. **Media & Jornalismo**, vol. 18, nº 32, 155-169, 2018.
- [4] PAULISE, I. Profissionais da Geração Z se sentem culpados por usar ChatGPT no trabalho. **Forbes**, 26 de março de 2024. Disponível em: <<https://forbes.com.br/carreira/2024/03/profissionais-da-geracao-z-se-sentem-culpados-por-usar-chatgpt-no-trabalho/>> Acesso em 13 de out. de 2024.
- [5] POLKE, A. M. A. Subdesenvolvimento, dependência tecnológica e informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 12, nº 2, 3-19, 1983.
- [6] REUTERS. Dona do ChatGPT atinge mais de 1 milhão de usuários corporativos pagos. **CNN**, 2024. Disponível em:<<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/negocios/dona-do-chatgpt-atinge-mais-de-1-milhao-de-usuarios-corporativos-pagos/>>. Acesso em 19 nov. de 2024.
- [7] SOUSA, Gabriel de Oliveira; REIS, Pedro Henrique Barbosa dos. **Ferramenta de Inteligência Artificial (IA) no Secretariado Executivo: ChatGPT, habilidade ou dependência acadêmica?** 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Secretariado Executivo) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2024.
- [8] RAMOS, J. D. A; SILVA, L. G; PRATA, D. N. Inteligência Artificial e a Lei de Direitos Autorais. **Revista Cereus**, v. 10, n.4, p.137-146, Gurupi, 2018.
- [9] MODESTO, B. N. A. **Ética para uso de Inteligência Artificial na educação superior no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional do Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares) - Universidade de Brasília, Brasília, 2023.
- [10] ROCHA, U. B; SALDANHA, C. B; PEREIRA, A. S. **Titularidade dos Direitos Autorais nas Criações com Aplicações da Inteligência Artificial**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Fortaleza, 2022.

- [11] BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018.
- [12] BRASIL. **Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998**. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1998b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9610.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm)>. Acesso em: 5 dez. 2024.
- [13] O que é aprendizado por reforço (Reinforcement Learnig). **Didática Tech**, 2024. Disponível em < <https://didatica.tech/introducao-a-aprendizado-por-reforco/>>. Acesso em 30 de out. de 2024.
- [14] PREGOWSKA, A. OSIAL, M. O que é uma rede neural e para que serve?. **Para jovens UNESP**, 2022. Disponível em: <<https://parajovens.unesp.br/o-que-e-uma-rede-social-e-para-que-serve/>> Acesso em: 02 novembro de 2024.
- [15] SILVEIRA, M. I. Stable Diffusion: como gerar imagens com inteligência artificial. **Alura**, 2024. Disponível em: <[https://www.alura.com.br/artigos/stable-diffusion?srsItid=AfmBOoq\\_jDCmXIZUB4vYivdoNj4eI9ah4LTBCSNEd8PnSFT83bPpy2li](https://www.alura.com.br/artigos/stable-diffusion?srsItid=AfmBOoq_jDCmXIZUB4vYivdoNj4eI9ah4LTBCSNEd8PnSFT83bPpy2li)> Acesso em: 10 nov. de 2024.>
- [16] UNESCO. Currículos de IA para a educação básica: um mapeamento de currículos de IA aprovados pelos governos. Paris: **Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura**, 2022.
- [17] HOSAKI, G. Y; RIBEIRO, D. F. Deep Learning: Ensinando a aprender. **Revista de Gestão e Estratégia**, vol. 3, nº 1, 2021.
- [18] UNESCO. Recomendações sobre a Ética da Inteligência Artificial. Paris: **Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura**, 2022.