

Análise de soluções apresentadas pela Inteligência Artificial ChatGPT em problemas de probabilidade

Raylson Bernardo

Resumo

Este trabalho visa explorar as possibilidades que envolvem as inteligências artificiais (IAs) relacionando-as com problemas de matemática no conteúdo de probabilidade. O trabalho se desenrolou com uma turma de segundo ano do ensino médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Major José Barbosa, localizada em Aroeiras-PB. Foram feitas abordagens de problemas contextualizados de probabilidade retirados de [2] com os alunos. Após a exposição do conteúdo, os alunos resolveram questões e foram incentivados a pesquisar sobre as IAs para testar os problemas que resolveram, utilizando a IA da *OpenIA* ChatGPT para comparar as respostas e exibir possíveis erros apresentados pela ferramenta testada.

Palavras-chave: Investigação matemática; Resolução de problemas; Inteligência artificial.

Abstract

This work aims to explore the possibilities involving artificial intelligences (AIs) relating them to mathematical problems in the content of probability. The work took place with a second-year high school class at the Public Elementary and High School Major José Barbosa, located in Aroeiras-PB. Approaches of contextualized problems of probability taken from [2] were made with the students. After exposing the content, students solved questions and were encouraged to research the AIs to test the problems they solved, using the OpenIA ChatGPT AI to compare the answers and display possible errors presented by the tested tool.

Keywords: Mathematical research; Problem solving; Artificial intelligence.

1. Introdução

Com o avanço dos estudos e a divulgação massiva nas redes sociais, as Inteligências Artificiais (IAs) receberam atenção considerável por parte das pessoas, devido principalmente à capacidade de realizar tarefas consideradas complexas em um curto período de tempo. Sendo ativos nas redes sociais, os alunos acabaram entrando em contato com vídeos de divulgação de IAs, gerando curiosidade e abrindo a oportunidade do professor utilizar dessa curiosidade para abordar competências e habilidades escolares partindo do uso dessas IAs em sala de aula.

Os alunos devem ser incentivados a conhecer as tecnologias que cercam o mundo em que eles estão inseridos, além de levar à compreensão da matemática que está inserida nos algoritmos utilizados para o desenvolvimento e funcionamento dessas IAs na resolução de problemas e o impacto que essas IAs podem gerar na sociedade como um todo.

Até alguns anos atrás, a introdução da tecnologia nas salas de aula era frequentemente vista como uma potencial fonte de distração. Muitos professores careciam de qualificações específicas para lidar adequadamente com essas ferramentas, e havia uma escassez de metodologias cientificamente embasadas e amplamente disseminadas sobre o tema. Em consonância com esse pensamento, a [1] afirma em suas competências e habilidades que:

Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais, de outras áreas do conhecimento, validando estratégias e resultados. (BNCC, 2018)

Hoje em dia, a escola e a internet possuem uma relação intrínseca pelo acesso ser difundido pela população e, conseqüentemente, os alunos vivem conectados. A escola não deve resistir a inclusão digital, mas sim adotá-la como uma poderosa ferramenta de ensino, educando os alunos para que a utilizem de forma otimizada.

Neste trabalho, procuramos disseminar o conhecimento sobre as IAs com os alunos, que, movidos pela curiosidade, já questionavam e achavam o assunto interessante. Assim, procuramos levar a IA ChatGPT, em sua versão 3.5, para que eles pudessem experimentar, avaliar os resultados e comparar os métodos de resposta que a IA fornecia com os que eles mesmos estavam aplicando nos exercícios propostos.

2. Metodologia

Este artigo trata-se de uma pesquisa qualitativa realizada com os alunos de uma turma do segundo ano do Ensino Médio localizada na EEEFM Major José Barbosa, na cidade de Aroeiras/PB. A turma é composta de 32 alunos de localidades e classes sociais variadas, todos possuíam, no momento da pesquisa, aparelhos com conexão a internet e a internet foi fornecida por meios próprios, visto que a qualidade da conexão disponibilizada pela escola não atendia a necessidade dos alunos. Além disso, a escola não possui laboratório de informática para a utilização dos alunos, então a pesquisa teve de ser realizada com os aparelhos celulares dos próprios alunos.

Para iniciar, realizamos o estudo prévio do conteúdo que seria questionado com aulas de caráter tradicional, aliado de recursos digitais (slides, mesa digitalizadora, etc) para a compreensão dos alunos e para que eles tivessem a capacidade de avaliar se as respostas geradas no ChatGPT estariam corretas ou incorretas.

Após o trabalho com o conteúdo, os alunos foram incumbidos de pesquisar sobre as inteligências artificiais, sendo divididos em 6 grupos e recebendo os temas:

- O mercado de trabalho com as IAs;
- Ética e Inteligência Artificial;
- O futuro e as IAs.

Cada grupo recebeu um dos temas acima e ficou responsável por dois problemas retirados de [2] para comparar as respostas que eles tinham obtido por resolução própria e conferência em aula com o professor com a resposta dada pelo ChatGPT. Neste momento, os alunos realizaram o questionamento por um notebook disponibilizado por meios próprios, devido a dificuldade que muitos encontraram em criar uma conta e utilizar os serviços da empresa desenvolvedora do ChatGPT.

Por fim, os alunos apresentaram seminários com o objetivo de discorrer sobre os resultados obtidos em suas pesquisas e apresentar suas próprias opiniões aos seus colegas em sala de aula, incentivando o debate entre os alunos.

3. O que é uma Inteligência Artificial?

Definir inteligência artificial é complexo, mas podemos dizer que é a capacidade de uma entidade artificial conseguir resolver problemas variados por meio de sua própria capacidade. De modo geral, a inteligência é definida como a capacidade de conhecer, compreender e aprender, adaptando-se a novas situações. A inteligência artificial é uma área de estudo e pesquisa que visa capacitar os computadores a se comportarem de maneira mais semelhante aos seres humanos, e isso em uma fração do tempo que um indivíduo levaria para realizar as mesmas tarefas. É conhecida como inteligência artificial devido ao seu objetivo de imitar a inteligência humana. Além disso, a inteligência artificial tem como preocupação fundamental expandir os limites da ciência da computação prática, direcionando-se ao desenvolvimento de sistemas adaptáveis, flexíveis e capazes de aprender com experiências passadas.

Conforme a evolução das IAs vai acontecendo, a divulgação em cima do assunto também aumenta e, ao tornarem-se capazes de resolver problemas para a humanidade, chamam a atenção. Conforme [6] afirma:

A inteligência artificial melhorou substancialmente o desempenho dos sistemas de manufatura e serviços durante as duas décadas anteriores. Os sistemas especialistas são uma tecnologia emergente que se originou da pesquisa de inteligência artificial. As máquinas inteligentes substituirão ou aumentarão as capacidades humanas em muitos setores no futuro. (Arant, 2022, p: 1)

O desenvolvimento das IAs passa por processos complexos que sofrem uma evolução constante. A ideia de objetos realizarem tarefas no lugar de seres humanos é antiga, passando por Aristóteles, professor de Alexandre, o Grande, rei da Macedônia (na Grécia Antiga), que pensava em como livrar o escravo dos seus afazeres. Conforme observamos na entrevista disponível em [5], temos a explanação sobre as ideias aristotélicas sobre a realização das tarefas pelos próprios objetos, deixando os escravos livres.

A tecnologia passou por uma evolução considerável nos anos 50, com a máquina de turing sendo a base para o desenvolvimento da computação como conhecemos hoje. Com a publicação do trabalho conhecido como “Computing Machinery and Intelligence”, Turing revolucionou o campo e abrindo portas para o desenvolvimento do que chamamos de Inteligência Artificial.

Turing então propôs um método para avaliar se as máquinas podem pensar, que ficou conhecido como teste de Turing. O teste, ou “Jogo da Imitação” como era chamado no jornal, foi colocado apresentado como um teste simples que poderia ser usado para provar que as máquinas podiam pensar. O teste de Turing leva um simples

abordagem pragmática, assumindo que um computador que é indistinguível de um ser humano inteligente realmente tem mostrado que as máquinas podem pensar.
 ([7])

O termo "Inteligência Artificial" aparece com John McCarthy, da Universidade Stanford [4]. Ele começou a usar o termo na conferência que fez na Faculdade de Dartmouth, em New Hampshire. A preocupação de McCarthy era apresentar um programa de computador chamado GPS-I, cuja função seria resolver problemas que necessitariam de inteligência e adaptação.

Atualmente, várias empresas de renome internacional com foco em tecnologia (chamadas popularmente de *BigTechs*) buscam avanços na área, visando levar a melhor experiência com as IAs e o fornecimento de meios que possibilitem o lucro por meio da utilização das suas ferramentas pelas pessoas na realização de tarefas.

4. A Inteligência Artificial ChatGPT

O ChatGPT é um protótipo de chatbot de IA baseado em diálogo, capaz de entender a linguagem humana natural e gerar texto escrito impressionantemente detalhado, semelhante ao humano. [3] O ChatGPT é desenvolvido pela empresa OpenAI, que detalha o processo de desenvolvimento afirmando que treinou este modelo usando Reinforcement Learning from Human Feedback (RLHF), aplicando testes com treinadores humanos e IA para aprimorar o banco de dados da IA por meio de "dados de comparação, que consistiam em duas ou mais respostas do modelo classificadas por qualidade", a imagem abaixo apresenta um diagrama do processo de aprendizagem do ChatGPT.

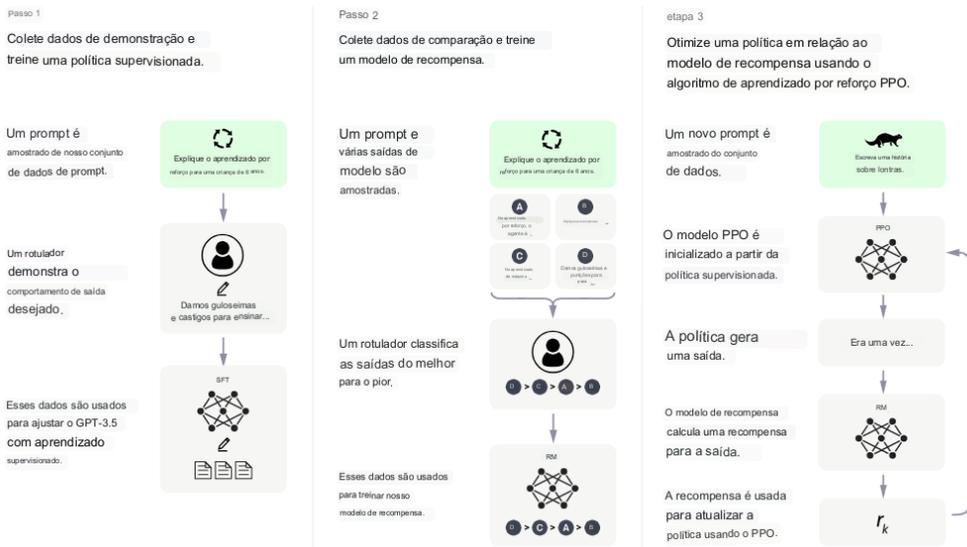


Figura 1: Diagrama de aprendizagem. Fonte: OpenAI

O ChatGPT foi escolhido para a aplicação da pesquisa presente nesse trabalho devido ao número expressivo de alunos que afirmavam ter visto conteúdos relacionados a essa IA em redes sociais e

pela facilidade da utilização do sistema desenvolvido pela OpenAI.

4.1. Ambiente no ChatGPT

O acesso ao sistema da IA ChatGPT é feito por meio do site <https://chat.openai.com/>, sendo requisitado um cadastro prévio do usuário para utilizar de suas funcionalidades na versão 3.5 e, caso o usuário tenha interesse, a versão 4.0 está disponível em uma versão paga.

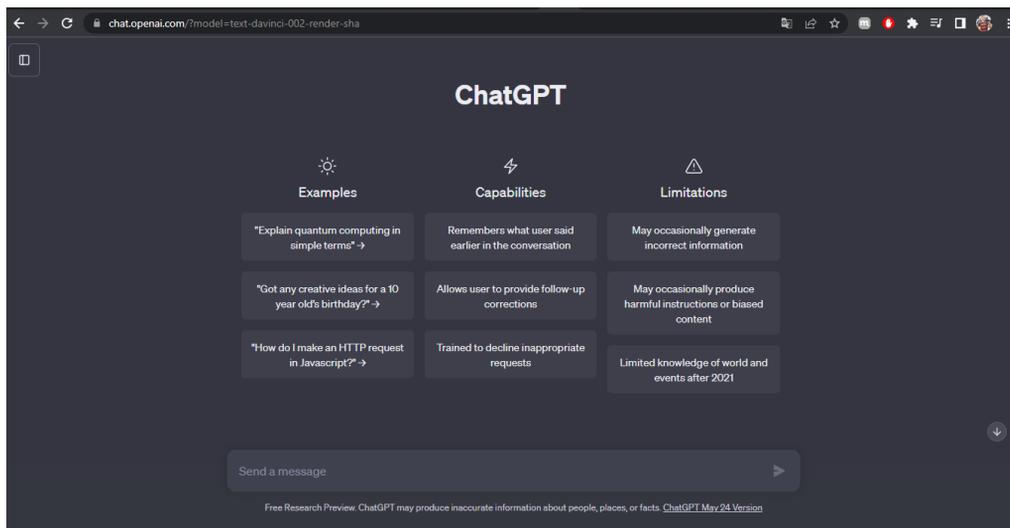


Figura 2: Ambiente no ChatGPT

Na figura acima, temos o ambiente do ChatGPT que o usuário poderá inserir qualquer comando e a IA retornará com uma resposta para o usuário.

O ChatGPT possui uma limitação, pois foi atualizado até setembro de 2021. Portanto, qualquer pergunta que remeta a algum evento que aconteceu após esse período, não será reconhecido pela IA.

5. Análise dos problemas propostos

Para a realização deste trabalho, foram selecionados 6 problemas referentes ao conteúdo de probabilidade que estão em [2]. A escolha da referência foi proposital, pois existem poucos materiais disponíveis na íntegra na internet com respostas prontas dos problemas, evitando que os alunos obtenham respostas oriundas de sites de pesquisa.

O conteúdo escolhido para a pesquisa também foi proposital, pois os problemas apresentados em probabilidade, na maioria das vezes, não apresentam caracteres atípicos ou imagens, visto que o ChatGPT não possui a capacidade de interpretar tais elementos em um prompt de texto.

Observamos que a IA gera outras respostas para o mesmo problema quando solicitado, mas consideramos apenas a que os alunos obtiveram primeiro para a análise dos problemas no trabalho.

5.1. Problema 1

Numa cidade com 1000 eleitores vai haver uma eleição com dois candidatos, A e B. É feita uma prévia em que os 1000 eleitores são consultados, sendo que 510 já se decidiram, definitivamente, por A. Qual é a probabilidade de que A ganhe a eleição?

Resposta do ChatGPT ao problema 1:

Para calcular a probabilidade de que A ganhe a eleição, precisamos considerar todos os possíveis resultados. Existem duas possibilidades: A ganha ou B ganha. Seja p a probabilidade de A ganhar a eleição, então a probabilidade de B ganhar é $1-p$.

Sabemos que 510 eleitores já decidiram votar em A. Portanto, restam 490 eleitores que ainda não decidiram seu voto. Seja x o número de eleitores que precisam votar em A para que A ganhe a eleição. Então, os outros $490-x$ eleitores precisam votar em B para que B ganhe a eleição.

Podemos calcular a probabilidade de A ganhar a eleição como a soma das probabilidades de todos os possíveis valores de x :

$$p = P(X = 511) + P(X = 512) + \dots + P(X = 1000)$$

Para cada valor de x , a probabilidade de que A ganhe a eleição é:

$$P(X = x) = (510 + x)/1000 * (490 - x)/1000$$

Assim, podemos calcular a probabilidade de A ganhar a eleição somando as probabilidades de cada valor de x :

$$\begin{aligned}
 p &= (510 + 511)/1000 * (490 - 511)/1000 \\
 &+ (510 + 512)/1000 * (490 - 512)/1000 + \dots \\
 &+ (510 + 1000)/1000 * (490 - 1000)/1000
 \end{aligned}$$

Podemos simplificar essa expressão para:

$$p = 2/1000 * (490 - 510)/1000 + 3/1000 * (490 - 511)/1000 + \dots + 491/1000 * (490 - 490)/1000$$

$$p = 2/1000 * (-20)/1000 + 3/1000 * (-21)/1000 + \dots + 491/1000 * 0/1000$$

$$p = (-20 * 2 + (-21) * 3 + \dots + 0 * 491)/1000^2$$

Podemos escrever isso como:

$$p = (-20 - 21 - \dots - 490)/1000$$

$$p = -((490 + 20) * (490 - 20 + 1))/2/1000$$

$$p = -235225/1000000$$

$$p = 0,235225$$

Portanto, a probabilidade de que A ganhe a eleição é de aproximadamente 0,235. Note que esse resultado é negativo, o que significa que há uma maior probabilidade de que B ganhe a eleição. Isso ocorre porque A já tem uma vantagem inicial de 51 % dos votos, mas precisa conquistar mais eleitores para garantir a vitória, enquanto B precisa conquistar menos eleitores.

Na figura abaixo, apresentamos o prompt com a pergunta e o início da apresentação da resposta pelo ChatGPT.

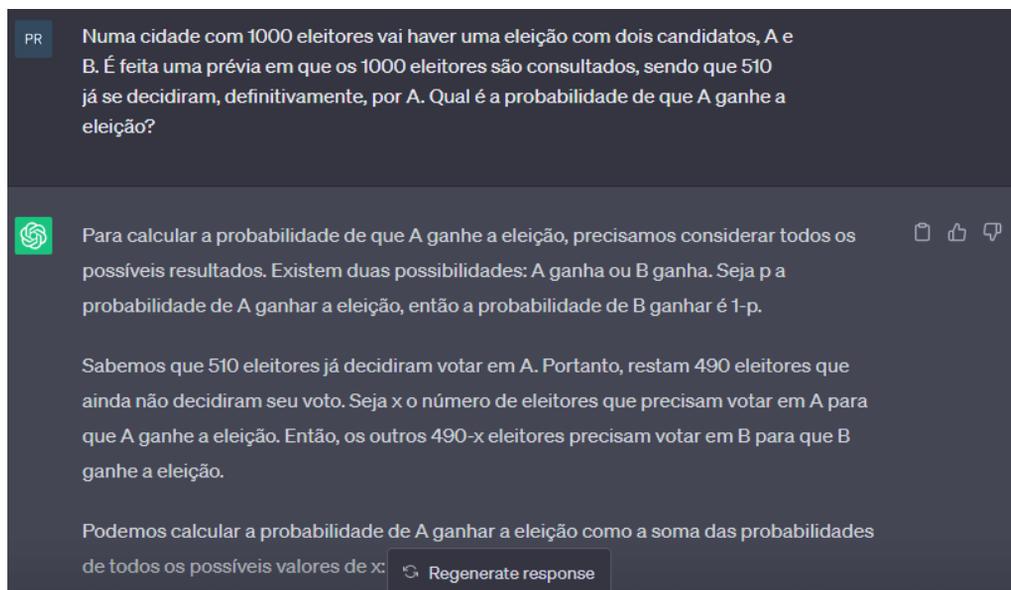
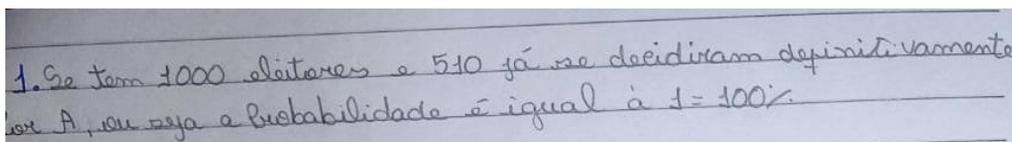


Figura 3: Prompt e resposta do problema 1 no ambiente do ChatGPT

Análise da resposta do ChatGPT: O leitor ao primeiro contato com a questão percebe imediatamente que o candidato A já possui a vitória assegurada, pois tem mais da metade dos votos garantidos. Entretanto, o ChatGPT não foi capaz de compreender tal informação e apresentou uma resposta sem sentido algum. Embora a IA consiga desenvolver os cálculos de probabilidade, ela falha ao apresentar uma interpretação lógica dos dados apresentados na questão, visto que, probabilidade negativa não existe, assim a IA falha e falta ao ChatGPT uma análise crítica da solução encontrada. Desse modo, os alunos nunca devem aceitar como verdade absoluta as soluções de qualquer IA sem antes fazer uma validação da resposta obtida, ou seja, verificar se existe coerência e sentido com a proposta do problema.

É importante ressaltar que as IAs estão em desenvolvimento e evoluem a cada dia e, mesmo assim, não podemos dispensar o trabalho humano, uma vez que a conhecimento e inteligência diferem de aplicações de fórmulas.

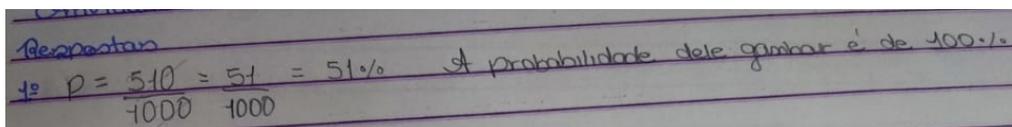
Comparação com as respostas dos alunos: Percebemos um padrão nas respostas dos alunos, podendo ser resumidas as respostas abaixo:



1. Se tem 1000 eleitores e 510 já se decidiram definitivamente por A, ou seja a probabilidade é igual à $1 = 100\%$.

Figura 4: Resposta do aluno 1

Nessa resposta, encontramos um raciocínio melhor estruturado e conseguindo obter o padrão da resposta esperado.



Respostas
 1º $P = \frac{510}{1000} = \frac{51}{100} = 51\%$ A probabilidade dele ganhar é de 100% .

Figura 5: Resposta do aluno 2

Já nessa resposta, percebemos que o aluno apresenta que a probabilidade seria de 100 %, entretanto o raciocínio utilizado para chegar ao resultado não apresenta coerência com a estrutura lógica da matemática.

5.2. Problema 2

Temos duas moedas, das quais uma é perfeita e a outra tem duas caras. Uma das moedas, tomada ao acaso, é lançada. Qual é a probabilidade de se obter cara?

Resposta do ChatGPT ao problema 2:

Seja C a ocorrência de se obter cara no lançamento de uma moeda. Temos que calcular a probabilidade condicional $P(C|P)$, em que P é a ocorrência de ter sido escolhida a moeda perfeita e B é a ocorrência de ter sido escolhida a moeda com duas caras. Assim:

- $P(P) = P(B) = 1/2$ (porque ambas as moedas têm a mesma probabilidade de serem escolhidas)
- $P(C|P) = 1/2$ (porque a moeda perfeita tem probabilidade de $1/2$ de dar cara em um lançamento)
- $P(C|B) = 1$ (porque a moeda com duas caras sempre dará cara)

$$P(C) = P(C|P) * P(P) + P(C|B) * P(B) = (1/2 * 1/2) + (1 * 1/2) = 3/4$$

Portanto, a probabilidade de se obter cara é de $3/4$.

Na figura abaixo apresentamos o prompt inserido no ambiente do ChatGPT e a resposta obtida.

PR Temos duas moedas, das quais uma é perfeita e a outra tem duas caras. Uma das moedas, tomada ao acaso, é lançada. Qual é a probabilidade de se obter cara?


 Seja C a ocorrência de se obter cara no lançamento de uma moeda. Temos que calcular a probabilidade condicional $P(C|P)$, em que P é a ocorrência de ter sido escolhida a moeda perfeita e B é a ocorrência de ter sido escolhida a moeda com duas caras. Assim:

$P(P) = P(B) = 1/2$ (porque ambas as moedas têm a mesma probabilidade de serem escolhidas)

$P(C|P) = 1/2$ (porque a moeda perfeita tem probabilidade de $1/2$ de dar cara em um lançamento)

$P(C|B) = 1$ (porque a moeda com duas caras sempre dará cara)

$P(C) = P(C|P) * P(P) + P(C|B) * P(B) = (1/2 * 1/2) + (1 * 1/2) = 3/4$

Portanto, a probabilidade de se obter cara é de $3/4$.

Figura 6: Prompt e resposta do problema 2 no ambiente do ChatGPT

Comparação com as respostas dos alunos: Os alunos apresentaram respostas diretas, sem muitos problemas na interpretação da questão.

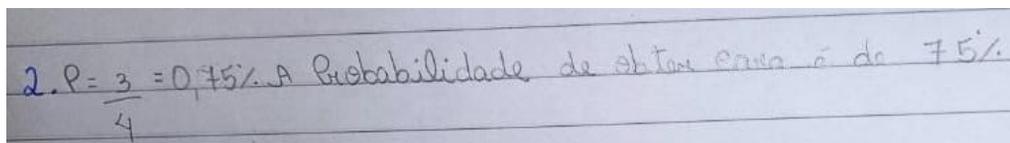


Figura 7: Resposta padrão obtida com os alunos no problema 2

Os alunos e a IA obtiveram o raciocínio correto na resolução do problema. Contudo, a IA apresenta uma solução mais complexa, podendo causar dificuldades em iniciantes.

5.3. Problema 3

Um dado é viciado de modo que a probabilidade de observarmos qualquer número par é a mesma, e a de observarmos qualquer número ímpar é também a mesma. Porém um número par é três vezes mais provável de ocorrer do que um número ímpar. Lançando-se esse dado, qual a probabilidade de ocorrer um número primo?

Resposta do ChatGPT ao problema 3: Neste caso, vamos considerar que o dado possui seis faces numeradas de 1 a 6.

Sabemos que a probabilidade de obter um número par é a mesma de obter um número ímpar, e

que a probabilidade de obter um número par é três vezes maior do que a de obter um número ímpar.

Seja P a probabilidade de ocorrer um número primo no lançamento do dado. Há três números primos no dado: 2, 3 e 5.

A probabilidade de obter um número par é $1/2$, e a probabilidade de obter um número ímpar também é $1/2$.

A probabilidade de obter um número par primo é, então, $P/2$, já que há uma chance em duas de obter um número par e uma chance em três de obter um número primo.

A probabilidade de obter o número 2 (número par) é $3/6$, pois é três vezes mais provável de ocorrer do que qualquer número ímpar.

Portanto, podemos escrever a equação:

$$P/2 = (3/6) * (1/3)$$

Simplificando, temos:

$$P/2 = 1/6$$

Multiplicando ambos os lados por 2, obtemos:

$$P = 1/3$$

Portanto, a probabilidade de ocorrer um número primo no lançamento do dado viciado é de $1/3$.

Na figura abaixo apresentamos o prompt inserido no ambiente do ChatGPT e o início da resposta obtida.

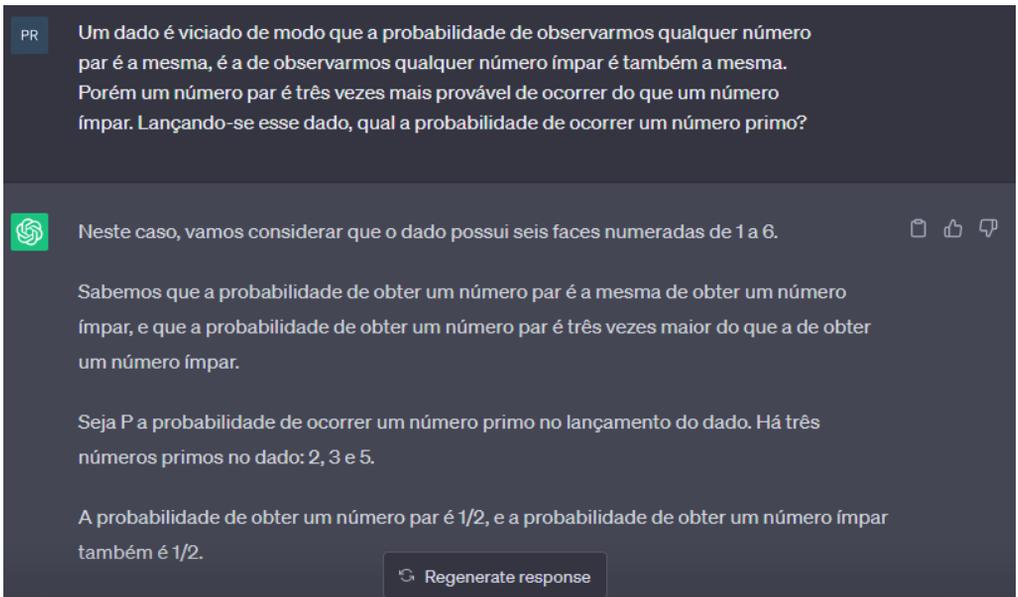


Figura 8: Prompt e resposta do problema 3 no ambiente do ChatGPT

Comparação com as respostas dos alunos: Os alunos apresentaram dificuldades com o problema apresentado, não conseguindo obter o resultado adequado.

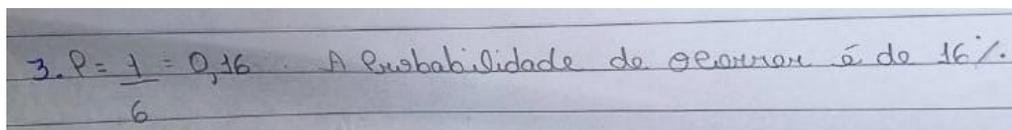


Figura 9: Resposta padrão obtida com os alunos no problema 3

Uma solução correta para o problema seria considerar x a probabilidade de obter um número ímpar, com isso a probabilidade de obter um número par seria $3x$. Nesse sentido, a probabilidade total $p(t)$ seria dada por $p(t) = p(1) + p(2) + p(3) + p(4) + p(5) + p(6) = x + 3x + x + 3x + x + 3x = 12x$, sabendo que, temos os números primos 2 (par), 3 (ímpar) e 5 (ímpar) nas faces de um dado, a probabilidade de ocorrer um número primo no lançamento desse dado seria:

$$\frac{p(2) + p(3) + p(5)}{p(t)} = \frac{3x + x + x}{12x} = \frac{5x}{12x} = \frac{5}{12}$$

Logo, a probabilidade é de $\frac{5}{12}$

Tanto os alunos quanto a IA não apresentaram o raciocínio adequado para o problema, deixando de levar em consideração a relação obtida entre as probabilidades de sair um número par e um número ímpar. Desse modo, o aproveitamento para o problema foi baixo, tanto com a IA, quanto com os alunos.

5.4. Problema 4

De um baralho de 52 cartas, uma é extraída e observa-se que seu número está entre 4 e 10 (4 e 10 inclusive). Qual a probabilidade de que o número da carta seja 6?

Resposta do ChatGPT ao problema 4:

Há 7 cartas entre o número 4 e o número 10, que são o 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10. Dessas, apenas uma é o número 6. Portanto, a probabilidade de que a carta extraída seja um 6, dado que está entre 4 e 10, é de $1/7$, ou aproximadamente 0,1429.

Podemos usar a fórmula da probabilidade condicional para calcular essa probabilidade:

$$P(6 \parallel \text{entre 4 e 10}) = P(6 \text{ e entre 4 e 10}) / P(\text{entre 4 e 10})$$

A probabilidade de que a carta extraída esteja entre 4 e 10 é de $7/52$, ou aproximadamente 0,1346 (pois há 7 cartas entre 4 e 10 em um baralho de 52 cartas).

A probabilidade de que a carta extraída seja um 6 e esteja entre 4 e 10 é de $1/52$, ou aproximadamente 0,0192 (pois há apenas uma carta de número 6 em um baralho de 52 cartas).

Portanto:

$$P(6 \parallel \text{entre 4 e 10}) = (1/52) / (7/52) = 1/7 \approx 0,1429$$

Assim, a probabilidade de que a carta extraída seja um 6, dado que está entre 4 e 10, é de 0,1429, ou aproximadamente 14,29 %.

Na figura abaixo apresentamos o prompt inserido no ambiente do ChatGPT e o início da resposta obtida.

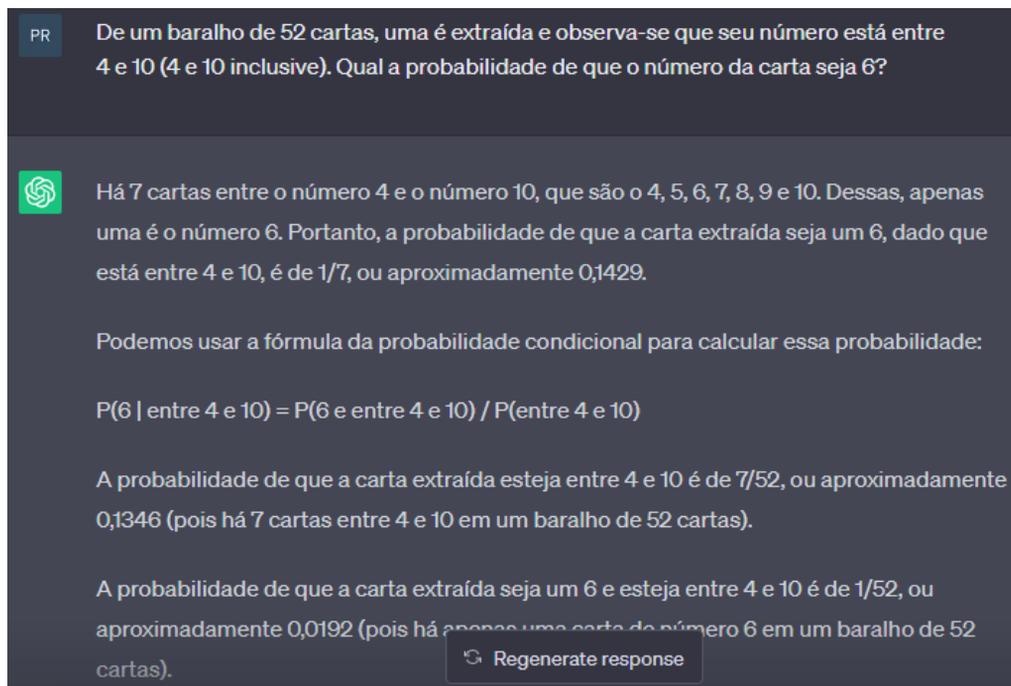


Figura 10: Prompt e resposta do problema 4 no ambiente do ChatGPT

Comparação com as respostas dos alunos: Os alunos apresentaram um raciocínio direto, sem argumentar no problema e inserindo uma fração sem contexto.

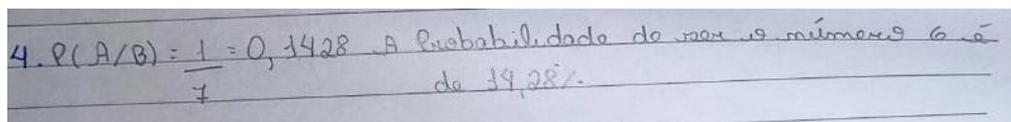


Figura 11: Resposta padrão obtida com os alunos no problema 4

No problema 4, a IA se saiu melhor. Apresentando dois tipos de solução bem estruturadas, a primeira de fácil entendimento a qualquer leitor e, a segunda, mais rebuscada, procurando aprofundar os conceitos de probabilidade condicional. Entretanto, faltou levar em consideração os 4 tipos de naipes diferentes que existem em um baralho. Nesse sentido, a resposta correta seria:

$$P(6 \mid \text{entre 4 e 10}) = \frac{4/52}{(4 \times 7)/52} = \frac{1}{7} \approx 0,1429$$

Acabamos com o mesmo resultado final, mas a IA não leva em consideração a existência de 4 cartas com o número 6 no baralho e as 28 cartas com números entre 4 e 10.

5.5. Problema 5

Um indivíduo retrógrado guarda seu dinheiro em um açucareiro. Este contém 2 notas de R\$ 50,00, 3 de R\$ 20,00, 4 de R\$ 10,00, 5 de R\$ 5,00 e 8 de R\$ 2,00. Se o indivíduo retira do açucareiro duas notas simultaneamente e ao acaso, qual é a probabilidade de que ambas sejam de R\$ 5,00?

Resposta do ChatGPT ao problema 5: Para calcular a probabilidade de retirar duas notas de R\$ 5,00 do açucareiro, precisamos determinar o número total de pares possíveis de notas que podem ser retiradas e o número de pares em que ambas as notas são de R\$ 5,00.

O número total de pares possíveis é calculado através da combinação de notas, utilizando a fórmula:

$$C(n, k) = n! / (k!(n - k)!)$$

Onde n é o número total de notas disponíveis e k é o número de notas retiradas simultaneamente.

Onde n é o número total de notas disponíveis e k é o número de notas retiradas simultaneamente.

No caso, queremos retirar duas notas simultaneamente, então $k = 2$.

Vamos calcular o número total de pares possíveis:

$$n = 2 \text{ (notas de R\$ 50,00)} + 3 \text{ (notas de R\$ 20,00)} + 4 \text{ (notas de R\$ 10,00)} + 5 \text{ (notas de R\$ 5,00)} + 8 \text{ (notas de R\$ 2,00)} = 22$$

$$C(22, 2) = 22! / (2!(22 - 2)!) = 22! / (2!20!) = (22 \cdot 21) / (2 \cdot 1) = 11 \cdot 21 = 231$$

Agora, precisamos determinar o número de pares em que ambas as notas são de R\$ 5,00. Nesse caso, temos 5 notas de R\$ 5,00 disponíveis e queremos retirar duas delas. Portanto, o número de pares de notas de R\$ 5,00 é dado por:

$$C(5, 2) = 5! / (2!(5 - 2)!) = 5! / (2!3!) = (5 \cdot 4) / (2 \cdot 1) = 10$$

A probabilidade de retirar duas notas de R\$ 5,00 é então:

$$P(\text{dois R\$ 5,00}) = \text{número de pares de notas de R\$ 5,00} / \text{número total de pares possíveis} = 10 / 231 = 0,0433$$

Portanto, a probabilidade de retirar duas notas de R\$ 5,00 do açucareiro é aproximadamente 0,0433 ou 4,33 %.

Na figura abaixo apresentamos o prompt inserido no ambiente do ChatGPT e o início da resposta obtida.

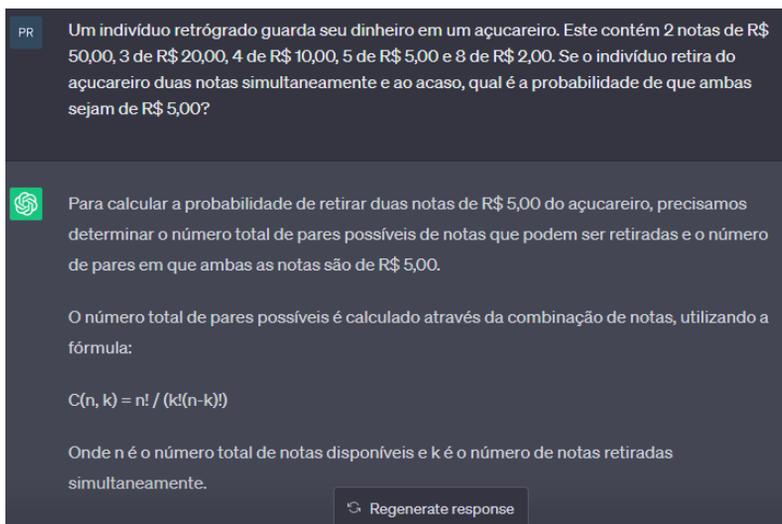


Figura 12: Prompt e resposta do problema 5 no ambiente do ChatGPT

Comparação com as respostas dos alunos: As respostas apresentadas pela maioria dos alunos não apresentam raciocínio que remeta ao conteúdo de análise combinatória, partindo apenas com uma fração sem contexto.

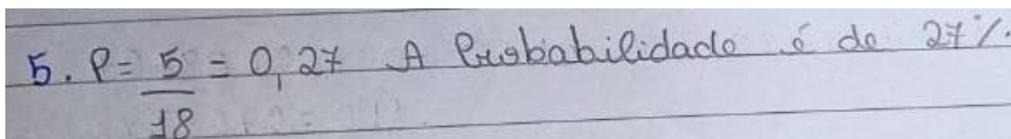


Figura 13: Resposta padrão obtida com os alunos no problema 5

Desse modo, a IA é superior na apresentação da resposta mais uma vez, com uma resposta bem estruturada do ponto de vista lógico e não deixa a desejar na argumentação. Pelas respostas apresentadas, os alunos não conseguiram compreender o problema e apresentaram dificuldades para relacionar os conteúdos na resolução do problema.

5.6. Problema 6

De um total de 100 alunos que se destinam aos cursos de Matemática, Física e Química, sabe-se que:

- I. 30 destinam-se à Matemática e, destes, 20 são do sexo masculino.
- II. O total de alunos do sexo masculino é 50, dos quais 10 destinam-se à Química.
- III. Existem 10 moças que se destinam ao curso de Química.

Nessas condições, sorteando um aluno ao acaso do grupo total e sabendo que é do sexo feminino, qual é a probabilidade de que ele se destine ao curso de Matemática?

Resposta do ChatGPT ao problema 6:

Para calcular a probabilidade de que uma aluna, sorteada ao acaso do grupo total e sabendo que é do sexo feminino, se destine ao curso de Matemática, vamos aplicar a fórmula da probabilidade condicional.

Denotemos:

A: aluna se destina ao curso de Matemática

B: aluna sorteada é do sexo feminino

Agora vamos calcular as probabilidades necessárias:

$P(A \text{ e } B)$: a probabilidade de que a aluna sorteada seja do sexo feminino e se destine ao curso de Matemática. Temos 10 alunas do sexo feminino que se destinam à Matemática. Portanto, $P(A \text{ e } B) = 10/100 = 0,1$. $P(B)$: a probabilidade de que a aluna sorteada seja do sexo feminino. Temos 50 alunas do sexo feminino no total. Portanto, $P(B) = 50/100 = 0,5$. Agora podemos aplicar a fórmula da probabilidade condicional: $P(A|B) = P(A \text{ e } B)/P(B) = 0,1/0,5 = 1/5 = 0,2$.

Portanto, a probabilidade de que uma aluna, sorteada ao acaso do grupo total e sabendo que é do sexo feminino, se destine ao curso de Matemática é de 0,2, ou 20%.

Na figura abaixo apresentamos o prompt inserido no ambiente do ChatGPT e o início da resposta obtida.

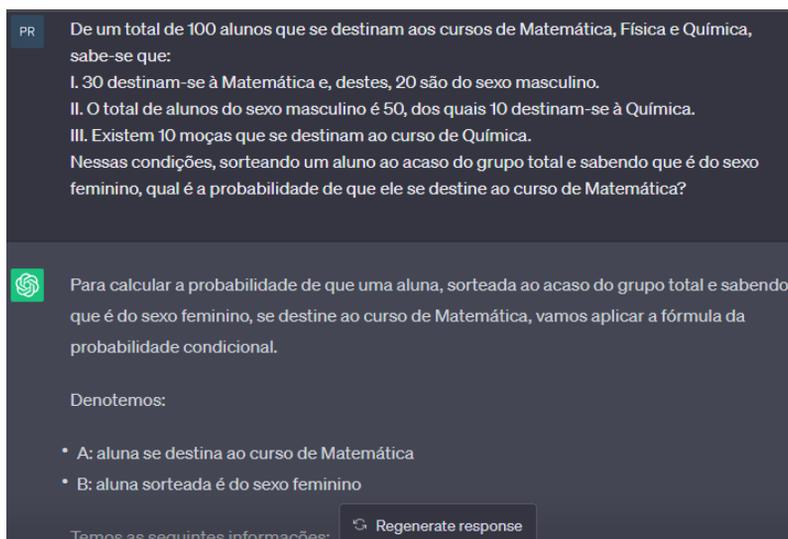


Figura 14: Prompt e resposta do problema 6 no ambiente do ChatGPT

Comparação com as respostas dos alunos: Os alunos utilizaram um raciocínio com uma tabela para auxiliar na apresentação do resultado.

6. $P = 10$

	Masculino	Feminino
Mat.	20	10
Física	20	30
Quím.	10	10

A: Set do gênero Feminino $P = \frac{10}{50} = \frac{1}{5} = 0,2 = 20\%$
 B: Curso de Matemática

Figura 15: Resposta padrão obtida com os alunos no problema 6

Apesar de não estar completamente correta do ponto de vista lógico, a resposta apresentada pelos alunos consegue atingir o resultado desejado de modo mais simples, comparada com a da IA. Com a utilização da tabela, os alunos desenvolvem de modo preciso, favorecendo o ponto de vista do leitor.

6. Considerações finais

Ao participar do sistema educacional, devemos estar preparados para a evolução das tecnologias que rodeiam o ambiente onde os alunos estão inseridos. Não adianta negacionismo ou revolta, so deixar de lado as experiências prévias dos alunos, estamos negligenciando uma parte muito importante do processo de ensino-aprendizagem, que é levar em conta o conhecimento prévio dos alunos em áreas que podem auxiliar no estudo. A BNCC considera o mapeamento do conhecimento dos alunos e o levantamento dos conhecimentos prévios, o ponto de partida para o trabalho que será desenvolvido em sala de aula, pois “verificar o que os estudantes sabem é condição fundamental para favorecer a escolha de estratégias didáticas que permitam ao professor provocar o estudante na construção de conhecimentos novos”. [1]

Assim como foi com a inserção da internet no contexto escolar, as IAs vão precisar de tempo para serem digeridas pelo ambiente da escola e a adaptação para a utilização dessas ferramentas em sala de aula é primordial para um convívio em que possamos explorar o seu potencial ao máximo. Nesse trabalho, observamos que os alunos se mostraram mais conscientes quanto ao uso discriminado dessas ferramentas em tarefas escolares.

No estudo de matemática, o ChtGPT em sua versão 3.5 mostra-se por vezes impreciso, apresentando respostas desconexas com o assunto ou complexas, fora da realidade de um aluno de educação básica. Estudos mostram que a IA ainda passa por dificuldades quando é questionado sobre matemática e, em outras áreas, apresenta textos sem precisão.

Conclui-se que a ferramenta deve ser explorada ao máximo para auxiliar o aluno, mas não podemos deixar o aluno virar dependente dessas tecnologias em sua rotina acadêmica, pois, além da precisão da ferramenta ser questionável em alguns casos, virão momentos em sua vida que ele não terá esse auxílio e vai precisar raciocinar por si só para resolver problemas. Não devemos abominar a ferramenta em sala de aula, mas procurar que o aluno tenha a consciência de tentar fazer suas tarefas sem o auxílio e utilizar para eventuais conferências, sempre recorrendo ao professor em caso de dúvidas.

Referências

- [1] Brasil, M. E. (2018). *BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR*. MEC, Brasília.
- [2] H. Samuel, *Fundamentos de matemática elementar, 5: combinatória, probabilidade*. Samuel Hazzan. - 8. ed. - São Paulo : Atual, 2013.
- [3] Lock, S. *What is ai chatbot phenomenon chatgpt and could it replace humans?*. The Guardian, 2022. Disponível em: <[https://www.theguardian.com/technology/2022/dec/05/what-is-ai-chatbot-phenomenon-chatgpt-and-could-it-replace-humans//](https://www.theguardian.com/technology/2022/dec/05/what-is-ai-chatbot-phenomenon-chatgpt-and-could-it-replace-humans/)>. Acesso em: 01 de Julho de 2023
- [4] Newell, A., Shaw, J.C. and Simon, H.A. *Report on a general problem-solving program*. Proceedings of the International Conference on Information Processing. 1959. pp. 256-264
- [5] Prado, J. *A inteligência artificial é mais antiga do que você imagina*. Technoblog, 2016. Disponível em: <[https://tecnoblog.net/especiais/inteligencia-artificial-historia-dilemas//](https://tecnoblog.net/especiais/inteligencia-artificial-historia-dilemas/)>. Acesso em: 01 de julho de 2023.
- [6] Singh, A. M.; Haju, H. B. *Artificial Intelligence*. IJRASET, v. 10 p. 1210 - 1220, 2022.
- [7] Smith, C., McGuire, B., Huang, T., Yang, G. *The History of Artificial Intelligence*. Universidade de Washington, 2006.

Raylson Bernardo
Egresso do PROFMAT/UEPB
<raylsonbernardo5@gmail.com>

Recebido: 02/07/2023
Publicado: 30/10/2023