



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CENTRO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

PABLO VINICIUS GUEDES DA SILVA

**O IMPACTO DO CHATGPT COMO FERRAMENTA DE INTERAÇÃO NA
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS PARA A EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

Araguaína/TO
2025

PABLO VINICIUS GUEDES DA SILVA

**O IMPACTO DO CHATGPT COMO FERRAMENTA DE INTERAÇÃO NA
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS PARA A EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Campus Universitário de Araguaína, Centro de Ciências Integradas (CCI), para obtenção do título de licenciado em matemática.

Orientador: Prof. Dr. Douglas Silva Fonseca

Araguaína/TO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Geração de Ficha Catalográfica SGFC-UFNT
Gerado automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586i Silva, Pablo Vinicius Guedes da.
O Impacto do ChatGPT como ferramenta de interação na Aprendizagem Baseada em Problemas para a Educação Matemática / Pablo Vinicius Guedes da Silva. - Centro de Ciências Integradas - CCI, TO, 2025.
73 f.
Monografia Graduação (Graduação - em Matemática) -- Universidade Federal do Norte do Tocantins, 2025.
Orientador: Douglas Silva Fonseca.
1. ChatGPT. 2. Aprendizagem Baseada em Problemas. 3. Educação Matemática.

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.


PABLO VINICIUS GUEDES DA SILVA

**O IMPACTO DO CHATGPT COMO FERRAMENTA DE INTERAÇÃO NA
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS PARA A EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**


Monografia apresentada à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Integradas (CCI), Curso de Licenciatura em Matemática. Foi avaliada para a obtenção do título de Licenciada em Matemática e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela banca examinadora.

Data de aprovação: 15 / 04 / 2025


Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 **DOUGLAS SILVA FONSECA**
Data: 01/07/2025 10:53:52-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Douglas Silva Fonseca / UFNT - Orientador

Documento assinado digitalmente
 **ANDRE LUIZ ORTIZ DA SILVA**
Data: 01/07/2025 14:39:03-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Me. André Luiz Ortiz da Silva / UFNT - Examinador

Documento assinado digitalmente
 **DEIVE BARBOSA ALVES**
Data: 01/07/2025 21:16:49-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Deive Barbosa Alves / UFCAT - Examinador

Dedico esta monografia aos meus pais, Samuel e Gilmara, que são minhas maiores motivações. Pois é graças aos seus esforços que hoje posso concluir este curso. Eternamente grato a Deus por ter eles em minha vida.

AGRADECIMENTOS

“Bem-aventurado O homem que acha sabedoria, e o homem que adquire conhecimento” (Pv 3:13). Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade de viver, de ter saúde, de buscar forças e sabedoria para estudar e concluir esta pesquisa. Pois só quem esteve ao meu lado nesta jornada sabe o que passei no curso.

Agradeço aos meus pais, Samuel e Gilmara, pela dedicação a minha pessoa sempre me incentivando a estudar e prezar pela educação, a minha irmã Nathalia por ser a alegria da família.

A minha namorada Amanda que esteve ao meu lado em quase toda jornada no curso, sendo uma companheira que me apoiava e incentivava. Grato pelo amor e carinho.

A minha família, minhas avós, meus primos que me apoiaram nesta caminhada.

Ao Prof. Dr Douglas Silva Fonseca, pela oportunidade de ser seu orientando, e assim ter suas orientações e compartilhar suas ideias e me ajudar neste período de conclusão acadêmica com muito esforço.

Ao Prof. Dr Deive Barbosa Alves por ser uma referência para mim e ao Prof. Me André Luiz Ortiz da Silva por serem a banca examinadora e também contribuir na minha formação acadêmica sendo meus professores, assim como agradeço a cada um dos professores do colegiado que de alguma forma sou grato e carrego muito aprendizado por cada ensinamento ao longo do curso.

Sou grato a minha pessoa por ser fiel aos meus princípios e valores, me ajudando a jamais ter desistido do sonho de formar neste curso que sempre quis fazer. Pela fé que carrego em acreditar que dias melhores virão e que assim grande será a vitória.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar o impacto do uso do ChatGPT como ferramenta de interação na Aprendizagem Baseada em Problemas para o ensino da disciplina de Matemática. O método adotado consiste em aplicar o ChatGPT em aulas de matemática, seguindo a abordagem da Aprendizagem Baseada em Problemas, e produzir dados por meio de observação, registros e entrevistas com os estudantes. A análise dos dados foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa, utilizando-se da analítica discursiva. O estudo visou compreender os efeitos dessa abordagem pedagógica inovadora na aprendizagem matemática dos estudantes e contribuir para o avanço do conhecimento sobre o uso de inteligência artificial na educação. A pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual Professora Silvandira Sousa Lima. A análise dos enunciados dos alunos mostrou o impacto que a ferramenta fornece como um apoio constante ao aprendizado, permitindo revisões rápidas e a exploração de conteúdos que poderiam ser deixados de lado em uma abordagem mais tradicional.

Palavras-chave: ChatGPT; Aprendizagem Baseada em Problemas; Educação Matemática; Inteligência Artificial.

ABSTRACT

This study aims to analyze the impact of using ChatGPT as an interaction tool in Problem-Based Learning for teaching Mathematics. The adopted method involves applying ChatGPT in mathematics classes, following the Problem-Based Learning approach, and generating data through observation, records, and interviews with students. Data analysis will be conducted using a qualitative approach, employing discursive analysis. The study seeks to understand the effects of this innovative pedagogical approach on students' mathematical learning and contribute to advancing knowledge about the use of artificial intelligence in education. The research was developed at the Professora Silvandira Sousa Lima State School. Analysis of students' statements shows the impact that the tool provides as a constant support for learning, allowing for quick reviews and the exploration of content that could be left aside in a more traditional approach.

Key-words: ChatGPT; Problem-Based Learning; Mathematics Education; Artificial Intelligence.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 CAPÍTULO TEÓRICO	14
3 CAPÍTULO METODOLÓGICO	19
4 ANÁLISE DE DADOS	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	73

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho consistiu em uma pesquisa sobre a aplicação da inteligência artificial em sala de aula como uma ferramenta para estudantes da educação básica. Especificamente, usar-se-á o ChatGPT para estímulo à criatividade e resolução de problemas. Isto é, os estudantes trabalham em conjunto com o ChatGPT para explorar diferentes estratégias, testar hipóteses e desenvolver habilidades de pensamento crítico.

Ressaltamos que o ChatGPT não substitui a presença e o papel do professor. Ele será usado como uma ferramenta complementar, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem e enriquecendo a experiência dos alunos na sala de aula de Matemática. O professor terá o papel fundamental ao orientar e facilitar a interação dos alunos com o ChatGPT, fornecendo contexto, direcionamento e avaliação adequados.

O ChatGPT é um modelo de inteligência artificial desenvolvido pela OpenAI que permite interação em linguagem natural com os usuários. Com base em uma extensa quantidade de dados textuais, ele é capaz de receber perguntas, comandos ou solicitações em texto e fornecer respostas relevantes e coerentes. Utilizando o contexto fornecido na conversa, o ChatGPT gera respostas contextualmente adequadas, abordando uma ampla variedade de tópicos e facilitando a comunicação e interação com os usuários de forma mais natural e intuitiva (SANT'ANA; SANT'ANA e SANT'ANA, 2023).

A pesquisa sobre o uso do ChatGPT como ferramenta de interação na Aprendizagem Baseada em Problemas para o ensino da disciplina de Matemática é justificada pelo crescente interesse em explorar abordagens inovadoras no campo educacional. A inteligência artificial tem o potencial de revolucionar a forma como aprendemos e ensinamos, e investigar seu impacto específico na disciplina de Matemática é relevante devido à sua natureza abstrata e desafiadora para muitos alunos. Com essa pesquisa, podemos explorar como o uso do ChatGPT pode proporcionar uma experiência de aprendizagem mais envolvente, interativa e personalizada, ajudando os alunos a desenvolverem habilidades matemáticas de maneira mais efetiva (RIZVI, WAITE e SENTANCE, 2023); (ZABALA e ARNAU, 2020).

Além disso, a pesquisa justifica-se pela necessidade de explorar abordagens pedagógicas que promovam o desenvolvimento de competências e habilidades além do simples conhecimento factual. A Aprendizagem Baseada em Problemas é uma metodologia que enfatiza a resolução de problemas, o trabalho em equipe e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Ao utilizar o ChatGPT como uma ferramenta de interação nesse

contexto, podemos investigar como a inteligência artificial pode facilitar a aprendizagem ativa, o pensamento crítico e a resolução de problemas matemáticos complexos, preparando os alunos para desafios do mundo real e promovendo habilidades transferíveis (ZABALA e ARNAU, 2020).

Por fim, a pesquisa se justifica pela necessidade de explorar o potencial da tecnologia para aumentar a acessibilidade e a inclusão no ensino de Matemática. A inteligência artificial, quando aplicada de forma adequada, pode oferecer suporte personalizado e adaptativo aos alunos, atendendo às suas necessidades individuais de aprendizagem. Essa pesquisa pode fornecer *insights* sobre como o ChatGPT pode ser utilizado para oferecer suporte a estudantes com diferentes estilos de aprendizagem, habilidades e níveis de proficiência matemática. Dessa forma, a pesquisa busca contribuir para uma educação matemática mais inclusiva e igualitária.

Ao buscar por novas ferramentas de ensino na educação, na era digital, diversas portas se abriram, as tecnologias estão sendo usadas com diferentes metodologias, visando oferecer novas formas de ensinar-aprender a Matemática. Para Sant'Ana; Sant'Ana e Sant'Ana (2023) as mudanças tecnológicas estão chegando de forma acelerada na sociedade, a ponto de também alcançarem as escolas e impactarem diretamente o ensino. Por isso, há um interesse crescente em pesquisas que exploram a Inteligência Artificial (IA) no planejamento e execução de atividades de sala de aula.

Um exemplo desse contexto é a pesquisa realizada por Rizvi, Waite e Sentance (2023), que investigou o uso do ensino e aprendizagem com o auxílio da Inteligência Artificial (IA) no contexto da Educação Básica. Eles identificaram um total de 8.175 artigos em cinco bases de dados de pesquisa utilizando o termo “ensino e aprendizagem com uso de Inteligência Artificial (IA)”. Desses artigos, os autores selecionaram 28 estudos realizados entre os anos de 2019 e 2022. Os resultados desse trabalho apontaram que o ensino e aprendizagem com o uso da IA resultam em melhorias tanto na aprendizagem cognitiva quanto afetiva dos alunos.

Partindo desse ponto, temos a ambição de contribuir para a compreensão do potencial do uso do ChatGPT como ferramenta de interação na Aprendizagem Baseada em Problemas para o ensino da disciplina de Matemática. Além disso, buscou-se fornecer *insights* sobre como essa abordagem pode impactar a aprendizagem dos alunos nessa disciplina específica. O trabalho visou promover avanços na área educacional, explorando novas formas de integrar tecnologias de inteligência artificial no contexto do ensino de matemática, estimulando o engajamento dos alunos e o pensamento crítico.

Para o desenvolvimento deste projeto, utilizamos uma abordagem qualitativa, empregando a metodologia analítica discursiva. Essa abordagem auxiliará na compreensão das percepções dos sujeitos envolvidos. Foram realizadas análises de dados por meio de entrevistas narrativas, aplicação de atividades em sala de aula, participação dos estudantes, observações em campo e registro fotográfico. Assim tivemos o máximo de informações fornecidas pelos sujeitos e, posteriormente, transcrevê-las. Dessa forma, com tais dados poderemos responder à pergunta de pesquisa formulada e alcançar o objetivo proposto neste trabalho.

Esta pesquisa foi realizada com base na observação de como os recursos tecnológicos, como as inteligências artificiais, estão sendo atualmente utilizados no ensino. Portanto, busca-se responder à seguinte pergunta: qual é o impacto da utilização do ChatGPT como ferramenta de interação na Aprendizagem Baseada em Problemas para o ensino da disciplina de Matemática?

O objetivo geral é analisar o impacto na disciplina de Matemática ao utilizar o ChatGPT como uma ferramenta de interação da Aprendizagem Baseada em Problemas.

Nossos objetivos específicos permitiram uma análise mais detalhada do impacto da utilização do ChatGPT como ferramenta de interação na Aprendizagem Baseada em Problemas para o ensino de Matemática, fornecendo informações valiosas sobre os benefícios e desafios dessa abordagem. Investigar se a utilização do ChatGPT como ferramenta de interação na Aprendizagem Baseada em Problemas contribui para o aumento do engajamento dos estudantes na disciplina de Matemática. Avaliar o impacto do uso do ChatGPT na resolução de problemas matemáticos por parte dos estudantes. Analisar a percepção dos estudantes quanto à utilidade e à eficácia do ChatGPT como ferramenta de apoio no processo de aprendizagem de Matemática. Compreender como os estudantes percebem a contribuição do ChatGPT para a melhoria do desempenho, da autoconfiança e da compreensão de conceitos matemáticos, bem como identificar possíveis dificuldades ou limitações associadas ao seu uso.

O objeto de estudo neste caso é a utilização do ChatGPT como ferramenta de interação na Aprendizagem Baseada em Problemas para o ensino da disciplina de Matemática. O foco foi a na análise do impacto dessa utilização, investigando como a interação dos alunos com o ChatGPT influencia o processo de aprendizagem matemática, os resultados obtidos pelos estudantes na resolução de problemas e sua percepção em relação à utilidade e eficácia da ferramenta. O objeto de estudo englobou tanto a tecnologia em si

(ChatGPT) quanto a sua aplicação pedagógica no contexto da Aprendizagem Baseada em Problemas e da disciplina de Matemática no Ensino Médio, com estudantes na faixa etária de 15 a 18 anos.

2 CAPÍTULO TEÓRICO

As Ferramentas de IA, como o ChatGPT, servem como poderosas ferramentas para encorajar maior engajamento e fornecer experiências de aprendizagem significativas na educação matemática, fomentando, em última análise, a resolução de problemas, habilidades colaborativas e de pensamento crítico.

Conforme apoiado pela análise dos dados das respostas de questionários de estudantes, RIZVI, WAITE e SENTANCE (2023, p. 8) afirmam que “as intervenções educacionais de IA na educação básica têm proporcionado uma experiência de aprendizagem holística e coesa”. A maioria dos participantes afirmou que a integração das três atividades com o ChatGPT resultou em um aprendizado mais interconectado e mais próximo da vida real, afirmando que a ferramenta foi benéfica para contextualizar problemas matemáticos.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma metodologia que busca promover uma aprendizagem ativa e significativa, na qual os estudantes são desafiados a resolver problemas reais ou aqueles mais próximos de sua realidade, gerando reflexão crítica e desenvolvendo habilidades de resolução de problemas. Segundo Zabala e Arnau (2020), a ABP surgiu como uma forma de integrar a teoria com a prática, priorizando o uso dos conceitos aprendidos em situações da vida real. Com base nos resultados da análise de questionários realizados com estudantes, este método foi eficaz no processo de aprendizagem. Os estudantes nos disseram que, ao se depararem com problemas difíceis, não estavam apenas resolvendo exercícios, mas compreendendo o uso real dos conceitos.

A maioria enfatizou que o processo não significava apenas o encerramento literal de uma tarefa, mas um trabalho constante de compreensão profunda dos conceitos matemáticos e de como eles são úteis em situações cotidianas. Como um estudante disse, não era apenas como resolver a tarefa, mas que eles precisavam realmente entender como aplicar os conceitos. A crença coincide com a de Zabala e Arnau (2020), que afirmam que um dos princípios da ABP é que ela deve conscientizar os estudantes da importância do aprendizado para seu desempenho futuro, de modo que a motivação e a responsabilidade dos estudantes em relação ao conteúdo em que estão se educando sejam ampliadas.

Um dos objetivos fundamentais da ABP é também promover a metacognição. Segundo Zabala e Arnau (2020), os estudantes precisam refletir sobre seu processo de aprendizado para adquirir habilidades de análise crítica. No contexto da pesquisa realizada, o

ChatGPT foi uma ferramenta útil para isso, pois forneceu aos estudantes uma ferramenta para avaliar suas soluções e tentar resolver o problema de outra forma. A maioria dos estudantes disse que interagir com a ferramenta os ajudou a reconhecer erros e melhorar suas respostas, além de incentivá-los a encontrar soluções inovadoras. Como um estudante anotou, “*O ChatGPT ajudou a identificar seus próprios erros e compreender como poderiam melhorar suas respostas*” (E1, 2024) Este processo de reavaliação é fundamental para promover o pensamento crítico, ajudando os estudantes a refinar seus métodos e se tornarem aprendizes mais autônomos, de acordo com os autores.

A contextualização do problema é outra característica importante da ABP, significando tornar o aprendizado significativo no sentido de que os estudantes podem ligar o conhecimento que adquiriram com situações reais (ZABALA e ARNAU, 2020). A análise do questionário mostrou que os estudantes estavam mais motivados e engajados se os problemas matemáticos tivessem relação com suas vidas diárias. Muitos observaram que “*resolver problemas do mundo real, como cálculos de orçamento e distribuição de recursos, fazia mais sentido do que resolver exercícios abstratos*”. (E2, 2024). Essa percepção endossa a proposta que fizemos em (Zabala e Arnau, 2020) sobre a necessidade de os estudantes serem apresentados a problemas envolvendo conhecimento contextualizado para que os estudantes transfiram o conhecimento para a prática. Quando usamos o ChatGPT para adaptar problemas e fornecer explicações contextualizadas, isso cimentou ainda mais o vínculo entre o conteúdo e a realidade dos estudantes, tornando o aprendizado mais significativo é aplicável.

A ABP também diz respeito à colaboração no processo de aprendizagem. A aprendizagem em grupo fomenta habilidades sociais e comunicativas, importantes para o trabalho em equipe (ZABALA e ARNAU, 2020). A avaliação das respostas dos estudantes revelou que a aprovação para o trabalho em equipe foi, em geral, positiva, mas que muitos estudantes foram auxiliados pela interação com o ChatGPT, resolvendo quaisquer dúvidas e permitindo que eles avançassem suas atividades mais rapidamente. Outro estudante disse: “*com o ChatGPT, pudemos avançar mais rapidamente e com maior confiança enquanto exploramos novas ideias com amigos*” (E3, 2024). Este uso da ferramenta permitiu otimizar o tempo de trabalho em grupo de forma que os estudantes pudessem se dedicar a discutir e aprofundar os conceitos em vez de responder o mais rápido que podiam, uma vez que, como refletido por Zabala e Arnau (2020), as ferramentas tecnológicas, como o ChatGPT, podem acelerar a resolução de problemas, ajudar na validação de hipóteses.

Melhor mencionado no trabalho de Sant'Ana, Sant'Ana e Sant'Ana (2023) que utilizou o ChatGPT no ensino da Matemática, alicerçado na ABP, como ferramenta de apoio interativo ao desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas. Os autores dizem que o ChatGPT oferece aos estudantes feedback frequente adaptado à sua situação pessoal, permitindo uma formulação e resolução de problemas mais dinâmicas. Conforme observado por Sant'Ana (2023), o ChatGPT serviu como mediador no processo de ensino, permitindo que os estudantes tivessem orientação sob demanda. A análise dos dados do questionário indica que o uso da ferramenta permitiu duas vezes mais autonomia quando o estudante estava trabalhando em vários percursos em um problema, já que 78% dos usuários mencionaram que era fácil tentar diferentes soluções sem a pressão de cometer erros imediatos, apoiando a afirmação de Sant'Ana de que o aprendizado com a ferramenta enriquece a conceituação que o estudante possui.

Além disso, o ensino personalizado foi outro foco dominante na pesquisa de Sant'Ana (2023), afirmando que a flexibilidade do ChatGPT para se adaptar às explicações e apresentar novas e alternativas maneiras aumentou o envolvimento dos estudantes, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível. Uma descoberta relevante no contexto da análise dos dados do questionário é que 65% dos estudantes relataram que o ChatGPT contribuiu para sua compreensão dos conceitos matemáticos, pois forneceu explicações mais claras e adaptadas ao seu nível de conhecimento. Também é importante que 72% dos respondentes afirmaram sentir-se mais confiantes ao enfrentar problemas cada vez mais complexos, tendo uma facilidade maior para enfrentar desafios matemáticos com a ajuda da IA. (SANT'ANA, 2023)

Para mencionar outro elemento relevante considerado por Sant'Ana (2023), a interação com o ChatGPT promoveu a motivação dos estudantes. De acordo com o estudo, Sant'Ana descreve:

Os estudantes descobriram que o uso de IA aumentou significativamente seu interesse pela matemática, e sentiram que a ferramenta lhes oferecia um ambiente seguro para explorar a natureza da matemática livre e independentemente (SANT'ANA; SANT'ANA e SANT'ANA, 2023, p. 79).

Isso também é apoiado pela análise do questionário, onde 80% dos estudantes afirmaram que ser capaz de testar suas próprias teorias e ver seus resultados imediatamente, sem a pressão do erro em sala de aula, aumentou seu interesse pela matemática. De acordo com esses dados, o ChatGPT encorajou os estudantes a se sentirem mais confortáveis explorando conceitos matemáticos e desenvolvendo suas habilidades de resolução de problemas, pois criou um ambiente seguro e não julgador.

Da mesma forma, o uso de IA tem um impacto na dimensão afetiva do aprendizado. A instrução seguida por aprendizado baseado em projetos individuais e em grupo tem sido uma abordagem pedagógica popular para o ensino de IA (RIZVI, WAITE e SENTANCE, 2023). Os resultados desses questionários revelaram um impacto além da compreensão matemática (lado cognitivo), também induzindo altos níveis de motivação e confiança dos estudantes (lado afetivo). Quase 85% dos que responderam disseram sentir-se mais confiantes sobre sua capacidade de resolver problemas matemáticos após trabalhar com o ChatGPT, particularmente para questões complicadas. Por exemplo, um estudante escreveu: *“Antes de começar a usar o ChatGPT, eu me sentia inseguro ao tentar problemas difíceis. Agora eu tenho confiança para tentar coisas, testá-las”* (E4, 2024). Rizvi, Waite e Sentance (2023) afirmam até que a IA pode influenciar positivamente a motivação dos estudantes, de modo que o aumento da autoconfiança seja ainda mais motivado pela IA.

Mas Rizvi, Waite e Sentance (2023, p. 14) também alertam que “[...]o viés de publicação pode restringir as intervenções que foram eficazes ou consideradas bem-sucedidas”. Sendo necessários mais estudos sobre sua implementação. A análise dos dados do questionário também mostrou que, embora a maioria dos estudantes tenham dado feedback positivo sobre o uso do ChatGPT, 12% dos estudantes afirmaram que essa ferramenta não foi suficiente para esclarecer dúvidas específicas em certas situações, especialmente quando se tratava de conceitos matemáticos mais abstratos. Um estudante disse: *“O ChatGPT foi muito útil para mim, mas às vezes, quando as explicações eram muito complexas, senti que precisava de uma orientação mais personalizada do professor”* (E5, 2024). Isso aponta que a IA é uma ferramenta eficaz, mas não pode substituir totalmente a mediação do professor, mesmo em relação a tópicos mais avançados ou que precisam de acompanhamento mais próximo.

Assim, o referencial teórico na experiência de ensino mostra que o ChatGPT é uma poderosa ferramenta de suporte no ensino de matemática que contribui para o aumento da motivação, melhor compreensão dos conceitos e promoção da colaboração dos estudantes. No entanto, seu uso precisa estar articulado com a mediação do professor, uma vez que tanto os autores quanto os estudantes destacam ser essencial essa integração para que os alunos possam explorar ao máximo o potencial da ferramenta no desenvolvimento de competências matemáticas mais profundas, sustentáveis e transferíveis.

3 CAPÍTULO METODOLÓGICO

A metodologia adotada para esta pesquisa foi a analítica discursiva, que envolve a leitura e o registro de considerações a partir de trabalhos relevantes na área. A abordagem analítica busca uma produção de dados a partir de enunciados. Em linguística, um enunciado é uma unidade de fala ou escrita que possui sentido completo e é composta por uma sequência de palavras ou expressões. É uma manifestação concreta da linguagem que transmite uma mensagem específica. Um enunciado pode ser uma frase, uma pergunta, uma afirmação, uma exclamação, entre outras formas linguísticas. Ele representa uma unidade comunicativa que pode ser compreendida e interpretada pelos interlocutores (JAKOBSON, 2001).

Já para Foucault (2008), o conceito de enunciado é central em sua análise do discurso. Ele desenvolveu o termo “enunciado” em sua obra “A Arqueologia do Saber” para descrever uma unidade discursiva que vai além da noção tradicional de frase ou proposição. Segundo Foucault (2008), um enunciado é uma unidade específica de discurso que possui um conjunto de regras que governam sua produção e circulação. Ele enfatiza que um enunciado não é apenas uma sequência de palavras ou uma proposição isolada, mas uma prática discursiva que está inserida em um determinado contexto social, histórico e cultural. Ele destaca que um enunciado não deve ser analisado apenas em termos de seu conteúdo ou veracidade, mas também em relação às condições de sua produção, às formas de poder e conhecimento envolvidas e às relações de poder que são constituídas e mantidas por meio do discurso. Portanto, para Foucault (2008), o enunciado é uma unidade discursiva que vai além da estrutura gramatical das palavras, envolve aspectos de poder, história e condições sociais em sua análise.

De acordo com Foucault (2008), regularidades discursivas dão ordem ao posicionamento de enunciados em um campo de conhecimento e ajudam a articular conceitos e estratégias. Dentro desse arcabouço, pode-se observar o aspecto que discute que, enquanto o discurso dos estudantes sobre o uso do ChatGPT na educação matemática é estruturado, ele também está sujeito a mudanças. As suas declarações transmitem aceitação e ceticismo em relação à inteligência artificial como um recurso educacional. Uma formação discursiva consiste em uma série de enunciados que começam a desafiar-se mutuamente com debates conflitantes e as promessas dentro de um corpo de conhecimento (FOUCAULT, 2008). Os resultados desta pesquisa indicam que o diálogo em torno do ChatGPT dentro da matemática está organizado em dois polos principais: inovação e limitação, capturando tanto a empolgação quanto o medo entre os estudantes.

Os discursos não são neutros na montagem de objetos; eles são organizados segundo objetivos estabelecidos (FOUCAULT, 2008). Estudantes também usaram o ChatGPT para diversos propósitos: enquanto alguns o consideravam um dispositivo de aprendizado, outros o usavam para verificar se seus problemas matemáticos estavam corretos. O modo enunciativo, por sua vez, localiza sujeitos no enunciado. Finalmente, constatei que os estudantes podem ser divididos em perfis distintos: Os exploradores, são aqueles que tentaram explorar a ferramenta; os céticos, que foram os mais resistentes ao uso da ferramenta e os validadores externos, que são aqueles que buscaram validação externa para as respostas, recorrendo a um professor, a um livro ou métodos tradicionais, como tentativa e erro.

Em relação ao arquivamento e ao enunciado, Foucault (2008) explica a criação e o estabelecimento dos discursos. Neste estudo, consideramos o ChatGPT um novo elemento nos arquivos da educação matemática. O enunciado não é apenas uma unidade de linguagem, mas um evento que ocorre dentro de um conjunto de discursos. O foco desta pesquisa gira em torno da noção de que o ChatGPT serve como uma ferramenta de assistência no ensino de matemática, encorajando a reflexão e interação com o conhecimento de uma dimensão diferente. A função enunciativa especifica quem pode dizer o quê e sob quais condições (FOUCAULT, 2008). Em nossa pesquisa, os estudantes se posicionaram de forma diferente discursivamente: de pesquisar sobre inteligência artificial a resistir à sua apropriação. O professor serviu como mediador, confirmando as respostas dadas pelo ChatGPT.

Para analisar as falas dos estudantes, buscamos tendências discursivas que sugerissem uma mudança na forma como percebiam a ferramenta. Essa aquisição foi algo entre uma interpretação básica e a ideia de que os processos de aprendizagem não podem ser uma cópia mecânica, mas devem envolver contemplação e pensamento crítico. Relevância: é mais um aspecto importante, tanto porque o uso do ChatGPT no ensino da matemática ainda é uma novidade quanto porque sua reestruturação discursiva está em andamento. Fatores externos, como o avanço da tecnologia e a aceitação social da IA na era atual, desempenharam um papel significativo na adoção da IA na educação. E, finalmente, questionavelmente sobre o arquivo, claro, parte do movimento entre o a priori histórico de Foucault. O arquivo é o arcabouço regulatório que permite a formação de certos discursos (FOUCAULT, 2008). Ou seja, o uso do ChatGPT na educação precisa ser considerado no contexto das mudanças que ocorrem constantemente em relação à tecnologia e à educação. À medida que a ferramenta é integrada e incorporada às condições epistemológicas existentes na educação, ela será completamente aceita.

Mais importante ainda, tal análise baseada na genealogia foucaultiana nos oferece um arcabouço para refletir sobre o posicionamento do ChatGPT no campo da educação matemática. Essa inserção pode ser lida em termos de formação discursiva e em termos de estratégia de incorporação tecnológica.

A pesquisa foi desenvolvida na disciplina de matemática com estudantes da turma matutina da 3ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual Professora Silvandira Sousa Lima, localizado em Araguaína, Tocantins. Após a autorização da direção e com a cessão do professor titular da disciplina, foram realizadas reuniões entre o professor titular e o professor temporário para discutir pontos-chave no planejamento das aulas. O professor temporário, que também é acadêmico, assumiu a responsabilidade de dirigir seis aulas práticas sobre geometria analítica. Uma metodologia aplicada com base na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), que busca desenvolver o raciocínio lógico e a capacidade crítica dos alunos por meio da resolução de situações-problema.

Durante as reuniões foram discutidos os seguintes pontos: O primeiro ponto abordado foi o conteúdo que estava sendo trabalhado em sala de aula, com o objetivo de planejar as aulas de forma que a utilização da ferramenta ChatGPT ocorresse em continuidade ao cronograma vigente. O conteúdo em foco no momento era Geometria Analítica. O segundo ponto proposto foi o tempo destinado à pesquisa com os alunos em sala de aula. Após os encontros com o professor titular, foi proposto um total de seis encontros, realizados às quintas-feiras, das 9h45 às 11h25 (correspondendo a duas aulas consecutivas), com uma duração total de três semanas. No entanto, o cronograma poderia ser ajustado conforme as programações internas ou externas do colégio, de modo que os encontros com a turma ocorressem quinzenalmente para dar continuidade. O terceiro ponto tratado foi a quantidade de estudantes participantes da pesquisa. Com cerca de 30 alunos matriculados na turma, decidimos trabalhar com apenas 15 alunos, enquanto os restantes permaneceram com o professor titular da disciplina. O quarto e último ponto discutido foi o espaço em que as aulas seriam realizadas. O colégio dispõe de um laboratório equipado com 11 computadores de mesa e três conjuntos de chromebooks, sendo um com 12 unidades, outro com 20 unidades e um último com 40 unidades, disponíveis para utilização em sala de aula conforme a necessidade do professor. Para não interferir no andamento das aulas regulares, a turma foi dividida, e os 15 alunos selecionados participaram da pesquisa no laboratório de informática, utilizando os computadores disponíveis.

É importante ressaltar que, para a utilização do espaço do laboratório de informática, foi necessário realizar uma reserva com o técnico ou auxiliar responsável pelo laboratório, assim como a reserva do datashow ou dos chromebooks, caso fosse necessário.

4 ANÁLISE DE DADOS

Nos últimos anos, o uso de tecnologias avançadas tem se tornado cada vez mais comum no processo educacional, especialmente no ensino de disciplinas que ativam a maior capacidade de abstração, como a matemática. Este relato apresenta a experiência de um acadêmico de licenciatura em matemática que atuou como professor temporário em um laboratório de informática em uma escola de Ensino Médio, conduzindo uma aula com o uso do ChatGPT como ferramenta de apoio na resolução de problemas. O objetivo foi analisar o impacto do uso desta tecnologia como ferramenta de interação na aprendizagem baseada em problemas.

O primeiro contato com os estudantes foi realizado no dia 6 de junho de 2024. Nesse dia, alguns alunos faltaram, e apenas 11 ficaram presentes. Após conversar com o professor, decidi levar esses 11 alunos ao laboratório, que já estava reservado. Lá, iniciei a aula, me apresentando e explicando um pouco sobre mim e o objetivo da pesquisa, relacionado à minha formação acadêmica. Após esse primeiro momento de introdução, comecei a falar sobre a ferramenta que utilizamos, o ChatGPT. Expliquei brevemente suas funcionalidades e queria que alguns dos alunos já conhecessem a ferramenta.

Como planejado, o objetivo desta primeira aula era entender o que cada aluno sabia sobre ferramentas tecnológicas e como se relacionam com elas. Para isso, apresentei a eles um pequeno questionário criado no Google Formulários, composto por dez diferentes perguntas, com o objetivo de coletar dados e conhecer melhor o perfil de cada estudante. Ao reservar o laboratório para o quarto e quinto horário, utilizei o intervalo, das 9h30 às 9h45, para organizar os computadores, colocando o link do formulário e deixando a página da ferramenta ChatGPT aberta, para que tudo estivesse pronto.

A seguir, apresento algumas fotos do laboratório sendo organizadas na foto 1 e 2, com os computadores limitados, o link do formulário inserido e a página do ChatGPT aberta.

Foto 1 - Foto do Laboratório de Informática.



Fonte: De autoria própria (2024).

Foto 2 - Foto complementar do Laboratório de Informática.

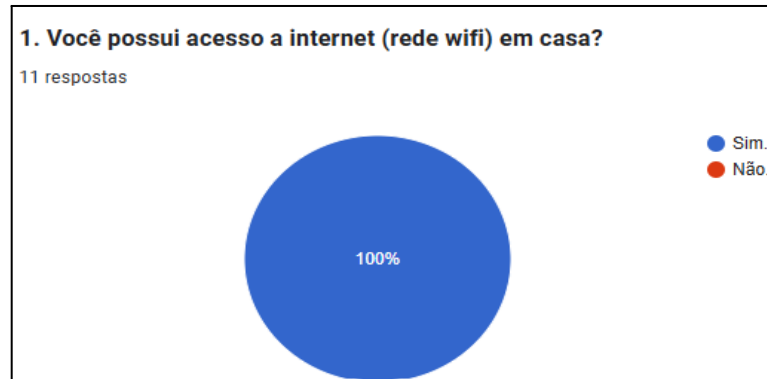


Fonte: De autoria própria (2024).

Acima estão as duas fotos do Laboratório de informática onde tive a oportunidade de organizar os computadores e chromebooks para a realização da aula, tudo isso foi feito no horário do intervalo entre 9h30 e 9h45.

Abaixo, está o resumo das respostas do formulário, com nove das dez perguntas em gráficos, e uma captura de tela mostrando a opinião de cada estudante sobre a inteligência artificial.

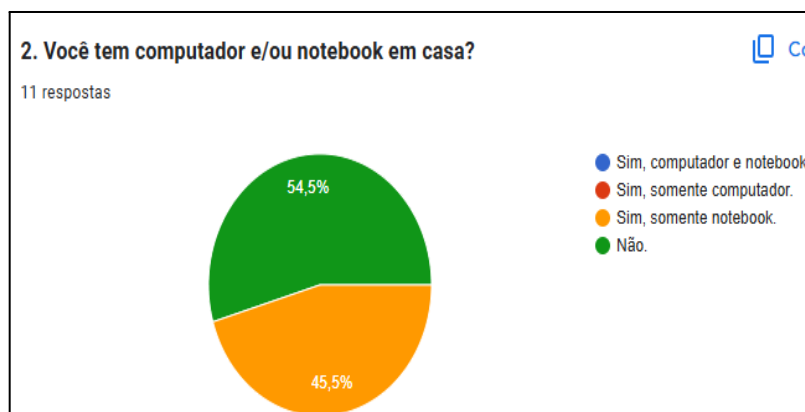
Figura 1 - Questão sobre ter Wi-Fi em casa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na primeira questão, o fato de que todos os sujeitos terem acesso à internet em casa é um elemento importante para a análise do impacto do ChatGPT. De acordo com a formação discursiva foucaultiana, a universalidade do acesso à tecnologia implica que o ChatGPT não seja uma ferramenta externa ou inacessível, mas parte de um contexto educacional. Isso reconfigura os objetivos educacionais, pois a tecnologia deixa de ser uma novidade para se tornar uma prática cotidiana no ensino. Embora todos tivessem acesso, a recepção ao ChatGPT pode variar, com alguns estudantes adotando-o de forma fluida, enquanto outros possam resistir, influenciados por crenças e experiências anteriores sobre o papel da tecnologia na educação.

Figura 2 - Questão sobre ter computadores em casa.

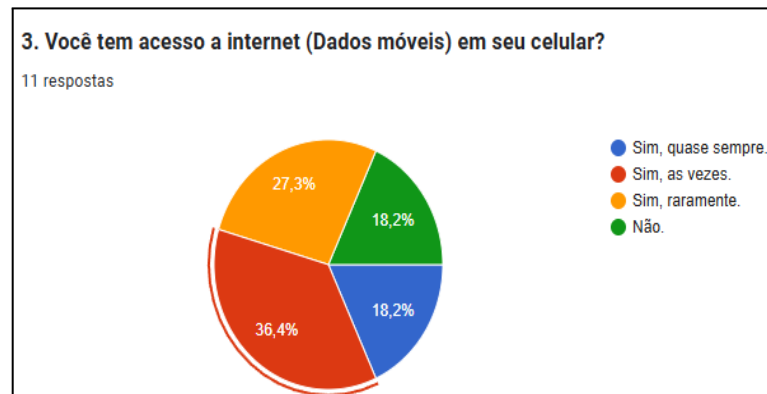


Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A segunda pergunta traz os seguintes dados: 54,5% dos estudantes não possuem computador e notebook, enquanto 45,5% têm apenas um notebook, isso pode mostrar que o acesso ao ChatGPT se dá principalmente por smartphones ou tablets, inclusive alguns alunos

me perguntaram se podia realizar a atividade que seria proposta usando o ChatGPT pelo celular, por terem essa familiaridade. 54,5% não possuem notebook e nenhum aluno possuem tanto notebook e computador. Segundo Foucault (2008), as condições de produção do enunciado impactam diretamente a interação com a ferramenta, e a limitação dos dispositivos móveis pode ter influenciado a experiência de aprendizagem.

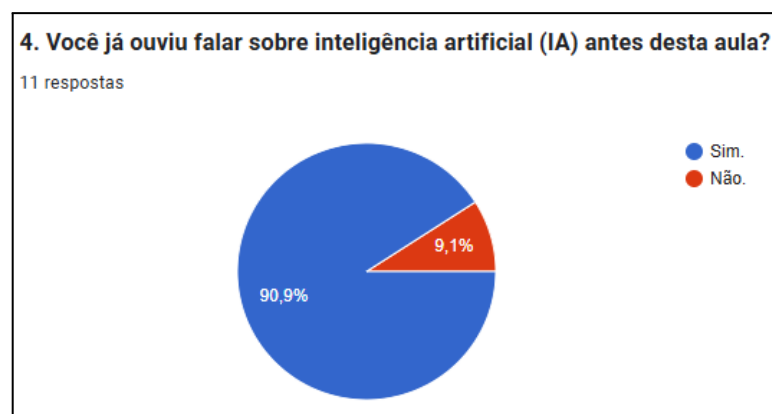
Figura 3 - Questão sobre ter internet no celular.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

O terceiro questionamento era sobre o acesso à internet móvel, onde apenas 18,2% dos estudantes têm acesso constante, pode ser entendida sob a ótica foucaultiana, que destaca a relação entre as condições de produção do enunciado e as estratégias de uso do ChatGPT. Essa limitação do acesso à internet pode impactar na frequência e na profundidade das interações com a ferramenta, criando raridade nas experiências de aprendizagem. Por outro lado, os estudantes que possuem dados móveis com acesso mais estável podem explorar melhor a ferramenta.

Figura 4 - Questão sobre ter conhecimento sobre IA.

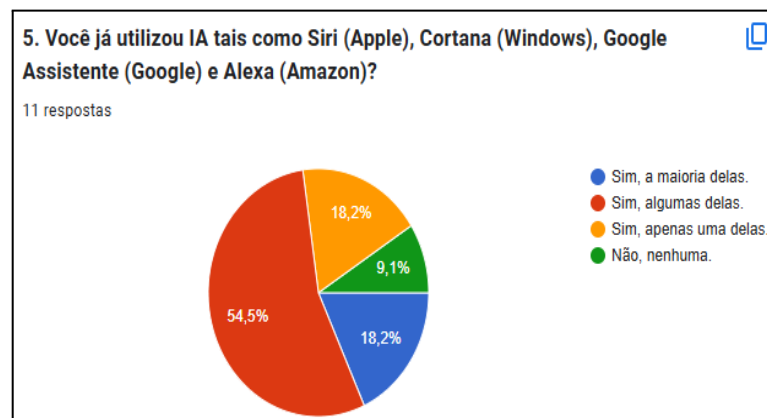


Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na quarta questão, temos que 90,9% dos estudantes já tinham ouvido falar sobre inteligência artificial (IA) e analisei pela formação dos conceitos de (Foucault, 2008), pois as interações com o ChatGPT tendem a ser moldadas por noções preexistentes. Ou seja, os

estudantes com familiaridade com IA podem vir a utilizar estratégias mais eficazes para usar a ferramenta, enquanto os outros sem esse conhecimento prévio precisam de uma maior adaptação. O fato de que o conceito de IA já estava presente no arquivo discursivo dos estudantes, acessível através da mídia, significa que a introdução do ChatGPT não representou um choque conceitual, mas uma recontextualização da IA no ambiente educacional.

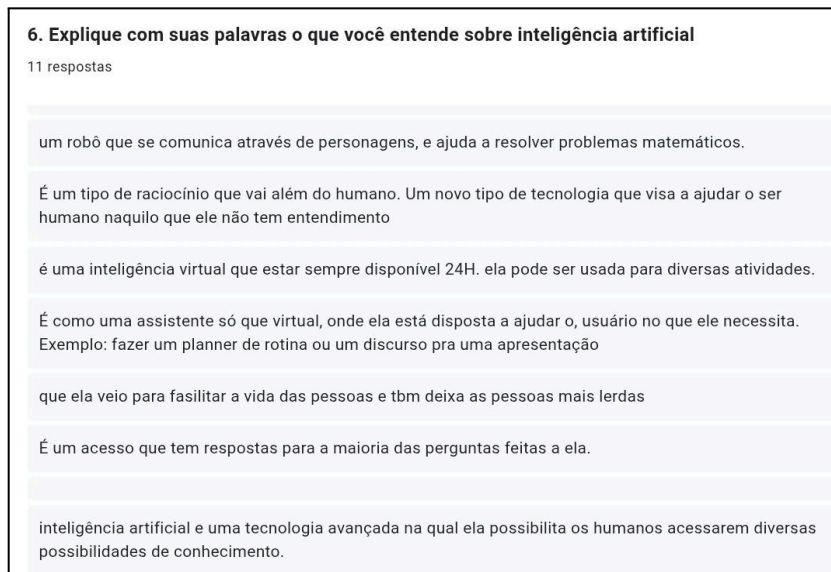
Figura 5 - Questão sobre ter utilizado IAs.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A pergunta cinco revela que a maioria dos estudantes (90,9%) já teve contato com assistentes de IA, o que influencia suas interações com o ChatGPT. Foucault (2008) aponta que os enunciados emergem dentro de um conjunto de regras que definem os objetivos e modalidades enunciativas. Nesse caso, o uso prévio de IA, geralmente para tarefas cotidianas, moldou as expectativas da maioria dos estudantes, que podem ter utilizado o ChatGPT esperando uma interação baseada em comandos rápidos, enquanto aqueles que não tiveram contato anteriormente precisavam aprender a formular perguntas no contexto da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Esse histórico também impactou a formação dos objetivos, pois alguns viam a IA como ferramenta para respostas rápidas, enquanto outros buscavam uma exploração mais profunda do aprendizado matemático. O conceito de raridade em Foucault (2008) reflete que o uso de IA em contextos educacionais é menos comum, tornando a experiência com o ChatGPT um deslocamento discursivo significativo.

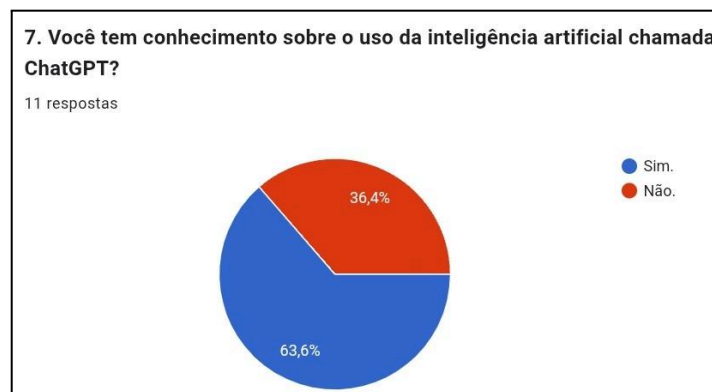
Figura 6 - Questão sobre entendimento dos alunos sobre IA com suas palavras.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A sexta questão mostra os relatos dos estudantes sobre inteligência artificial, revelando diferentes conceitos formados a partir de suas experiências. A maioria a vê como fornecedora de respostas, ferramenta útil ou assistente pessoal, enquanto outros a consideram uma ampliação da capacidade humana. Algumas percepções apontam a IA como algo que pode tornar as pessoas dependentes, o que indica uma crítica à sua influência no aprendizado. Dentro da metodologia Foucaultiana, esses conceitos refletem estratégias discursivas que são moldadas por experiências práticas com a IA e pela influência externa da mídia e do marketing. Embora a maioria veja a IA como uma ferramenta prática, um estudante aponta uma crítica à sua possível influência negativa sobre o desenvolvimento cognitivo.

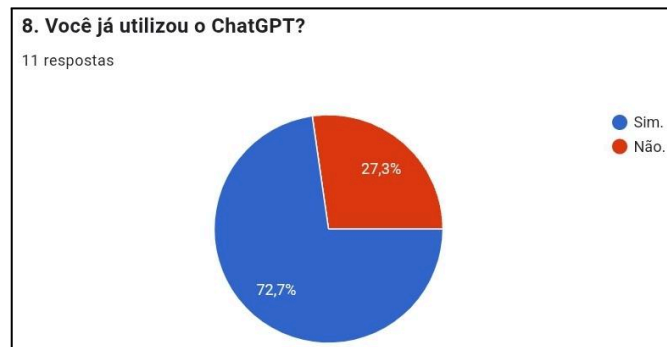
Figura 7 - Questão sobre conhecimento dos alunos sobre ChatGPT.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Ao analisar os dados da sétima questão, 63,6% dos estudantes conhecem o ChatGPT, enquanto 36,4% não tinha conhecimento. Para os estudantes que já conhecem o ChatGPT, suas concepções pré-existentes influenciam suas expectativas e abordagens, tornando-os mais engajados. Já os alunos sem conhecimento prévio podem se sentir mais hesitantes e depender da mediação do professor para se adaptar.

Figura 8 - Questão sobre se os alunos já tinham utilizado o ChatGPT.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A oitava questão revela que 72,7% dos estudantes já utilizaram o ChatGPT, enquanto 27,3% nunca o usaram, o que pode mostrar uma familiaridade com a ferramenta, mas também a necessidade de mediação para aqueles que ainda não tiveram contato com ela. A experiência prévia impacta diretamente a formação discursiva dos alunos, pois os que já utilizaram o ChatGPT tendem a ter um entendimento mais prático de suas funcionalidades e a se posicionar de forma mais autônoma na resolução de problemas. Já aqueles sem experiência prévia podem demonstrar maior resistência ou passividade, exigindo uma introdução gradual à ferramenta.

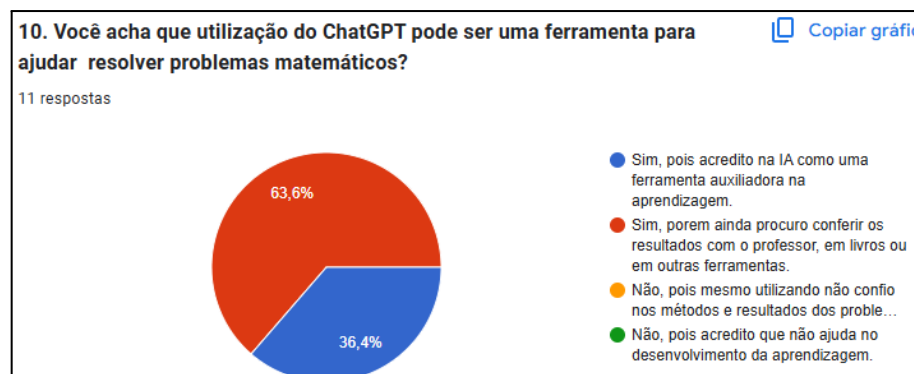
Figura 9 - Questão sobre uso do ChatGPT na matemática.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Analisando a nona questão percebemos que a maioria dos estudantes (63,6%) ainda não utiliza o ChatGPT para resolver problemas matemáticos. Isso reflete uma raridade discursiva, onde por enquanto a IA ainda não é amplamente reconhecida como recurso válido. A ausência do ChatGPT no repertório desses alunos sugere um distanciamento do discurso emergente sobre o uso da IA na matemática, mantendo-os vinculados a métodos tradicionais. Já os 36,4% que o utilizam contribuem para a formação de uma regularidade discursiva, onde o ChatGPT é visto como ferramenta útil.

Figura 10 - Questão sobre entendimento dos alunos na utilização do ChatGPT para resolver problemas matemáticos.



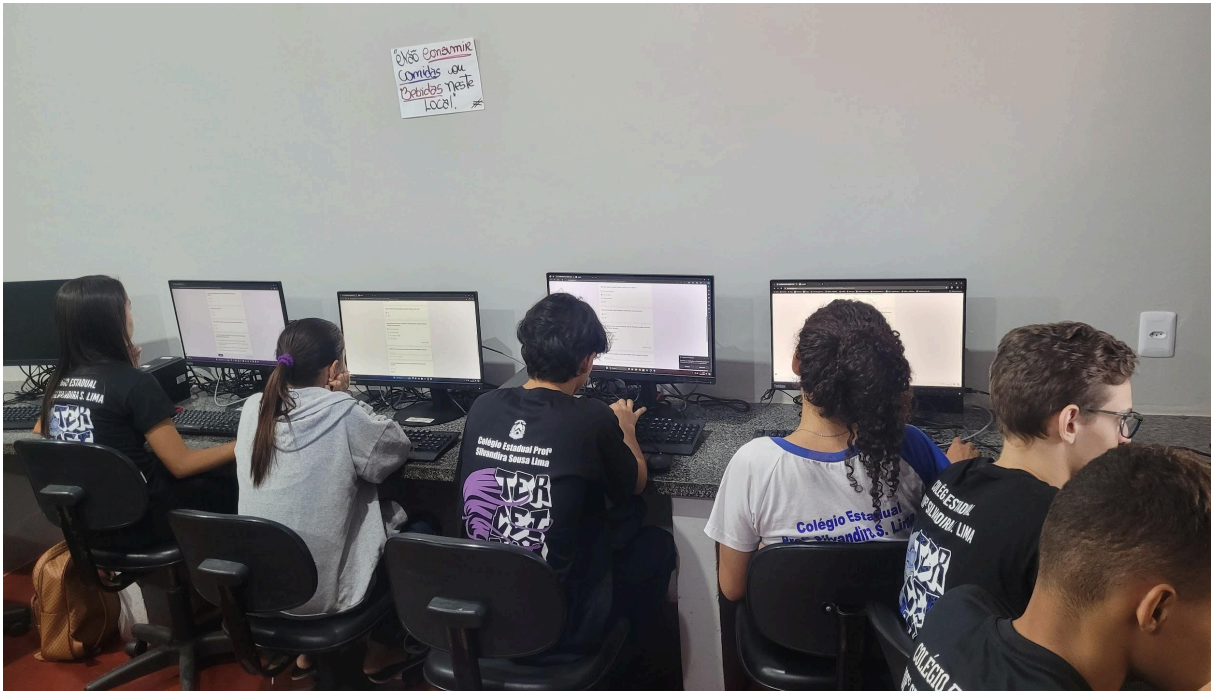
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A análise da décima pergunta revela que 36,4% dos estudantes confiam no ChatGPT como ferramenta eficaz para resolver problemas matemáticos, enquanto 63,6% o utilizam, mas ainda buscam validação em fontes tradicionais, refletindo uma postura cautelosa. Enquanto as duas últimas alternativas, nenhum aluno achou que a ferramenta “não” pode ajudar na resolução de problemas matemáticos. Esse resultado evidencia diferentes posicionamentos enunciativos: aqueles que incorporam a IA como parte ativa do aprendizado e os que a utilizam de forma crítica, necessitando de confirmação externa. Para os que confiam na ferramenta, há um acúmulo discursivo que fortalece sua regularidade no processo educacional. Já para os que buscam validação, o ChatGPT ainda ocupa um lugar de exterioridade, exigindo mais experimentação para ser plenamente integrado. Essa hesitação demonstra a raridade do discurso que trata a IA como um recurso autossuficiente na matemática, enquanto, para os que já a adotam, sua regularidade tende a crescer.

Ao concluir esta primeira parte da análise antes da utilização do ChatGPT, onde foi perceptível já o impacto dele com algumas respostas, evidenciando o uso e um certo

conhecimento prévio por boa parte dos sujeitos, que depois será considerado para ver os dados após a interação dos alunos com a ferramenta numa abordagem de resolução de problemas matemáticos. A seguir algumas fotos do momentos no qual os estudantes responderam o formulário nas fotos 3 e 4.

Foto 3 - Foto dos alunos respondendo o primeiro questionário.



Fonte: De autoria própria (2024).

Foto 4 - Foto complementar dos alunos respondendo o primeiro questionário.



Fonte: De autoria própria (2024).

Nas duas imagens os alunos estão respondendo o primeiro questionário de dez questões, alguns tiveram que responder pelo celular devido ao login de suas contas.

Após o momento de responder ao questionário, iniciamos a segunda aula, dando continuidade ao conteúdo que os alunos vinham estudando, neste caso, Geometria Analítica. Conforme planejado e abordado anteriormente com o professor titular da disciplina, apresentei a ele uma lista de atividades relacionadas ao material que estava sendo trabalhado em sala de aula, a fim de confirmar e obter sua autorização, uma vez que já havia explicado o conteúdo. Ou seja, esta aula foi uma revisão.

Ao explicar aos alunos o objetivo da atividade, na qual eles deveriam responder a seis questões individualmente, utilizando apenas e exclusivamente a ferramenta ChatGPT, pude observar que alguns alunos apresentaram dúvidas sobre como escrever ou dialogar com o Chat. Expliquei, então, que deveria fazer qualquer pergunta relacionada à atividade diretamente ao Chat, funcionando como um diálogo com um professor, a fim de obter o máximo de informações. Assim, eles poderiam obter as respostas e raciocinar com base nelas, considerando o que o professor havia explicado nas aulas anteriores.

Como visto na pergunta nove do formulário, o gráfico mostrou que 36,4% dos estudantes, ou seja, quatro dos onze alunos, afirmaram já ter utilizado o ChatGPT para resolver problemas matemáticos. Isso indicou que eles demonstraram habilidades para formular perguntas de forma eficiente, o que permitiria ao Chat responder com clareza e resultar em respostas corretas. No entanto, na pergunta sete, os gráficos revelaram que 36,4% dos estudantes não tinham conhecimento do ChatGPT, o que resultou em muitas dúvidas e limitações na hora de formular perguntas e obter respostas de forma eficaz.

Nesse contexto, eles me pediam ajuda, e eu os auxiliava principalmente na digitação das perguntas e dos símbolos matemáticos, como parênteses e frações. Aconselhei-os a perguntar desde os aspectos mais básicos até os mais complexos ao Chat, para que possa observar como a ferramenta reagia ao aumento da complexidade das perguntas. Por exemplo, em um determinado momento, uma aluna me pediu como inserir o símbolo do número pi (π) no Chat, pois ela não se lembrava do número que o representa nem do seu nome. Eu apenas a ajudei mencionando o nome, e, a partir disso, ela teve a ideia de perguntar ao Chat sobre a simbologia do pi, para depois copiar e colar, uma vez que o exercício 1 na letra a) apresentasse valores como $(3, -2\pi)$.

Foto 5 - Foto dos alunos realizando as atividades com interação da ferramenta.



Fonte: De autoria própria (2024).

Foto 6 - Foto complementar dos alunos realizando as atividades com interação da ferramenta.



Fonte: De autoria própria (2024).

As fotos acima mostram os alunos respondendo os exercícios de Geometria Analítica. É importante relatar que, no decorrer da atividade, alguns computadores apresentaram falhas na conexão com a internet, impossibilitando seu uso. Como resultado, alguns alunos tiveram

que utilizar os Chromebooks, enquanto outros decidiram trabalhar em duplas para discutir as ideias e respostas obtidas do ChatGPT, de modo a formular suas próprias respostas.

Após essas primeiras aulas, o próximo encontro com os estudantes estava agendado para 20 de junho de 2024. No entanto, nesse dia, haveria uma atividade de campo em uma viagem a uma serra, com os professores de Geografia e Educação Física e todos os alunos da 3ª série. Assim, nosso encontro foi adiado para o retorno das aulas em agosto, uma vez que também teria provas e avaliações na semana seguinte.

Ao iniciar o mês de agosto, fiz um encontro com o professor titular para marcar as próximas aulas, levando em consideração a importância da disponibilidade da rede Wi-Fi para o uso da ferramenta e a necessidade de reservar o laboratório. Concordamos em confirmar sempre as datas das aulas um dia antes, nas quartas-feiras, de acordo com seu planejamento, para verificar com o técnico do laboratório se a internet estava funcionando corretamente e quais computadores estavam disponíveis. Após essa análise, no dia 7 de agosto, marquei a aula; porém, no dia 8, a internet ficou indisponível, comprometendo o andamento da pesquisa e resultando em mais uma semana de adiamento. O próximo encontro foi marcado para o dia 15, mas outro professor já havia reservado o laboratório. Portanto, decidi agendar o próximo encontro com os estudantes para o dia 29 de agosto.

Ao chegar ao dia do segundo encontro, deu continuidade à pesquisa com a mesma quantidade de alunos que tiveram no início, ou seja, os mesmos 11 alunos, uma vez que a turma contava apenas com 20 alunos presentes. Achei que esse número era bom, pois incluía diferentes perfis e gêneros. Nesta aula, como planejado, daremos continuidade à resolução dos problemas de Geometria Analítica, já que muitos ainda não tinham terminado a lista. Assim, deixei que eles terminassem, pois queria garantir que todos tivessem o máximo de interação possível com o Chat, comentando suas experiências e fazendo suas anotações. Um ponto a destacar no final da atividade quando todos concluíram, foi a resistência de alguns alunos ao uso de tecnologias em sala de aula, algo não habitual, onde eles relataram que obtiveram respostas muito complexas e técnicas demais para o nível deles, e essas situações foram prontamente corrigidas pelo professor, que interveio para esclarecer dúvidas e simplificar as respostas fornecidas pela ferramenta.

A seguir estão as fotos 7 e 8 dos alunos continuando a atividade de Geometria Analítica.

Foto 7 - Foto dos alunos continuando a realização da atividade no segundo encontro.



Fonte: De autoria própria (2024).

Foto 8 - Foto complementar dos alunos continuando a realização da atividade no segundo encontro.



Fonte: De autoria própria (2024).

Acima duas imagens do segundo encontro onde alguns alunos ainda estavam realizando as atividades de geometria analítica com a ferramenta ChatGPT.

No final da primeira aula do dia, já iniciando a segunda, enquanto todos finalizavam as atividades, comecei a discutir com os alunos sobre suas impressões em relação às questões: o nível de dificuldade e como estavam encontrando as respostas. Ao longo da atividade, foi possível observar a interação dos alunos tanto entre si quanto com a ferramenta tecnológica. Um dos primeiros pontos notados foi a facilidade com que os estudantes se familiarizaram com o ChatGPT. A interface amigável e a dinâmica de diálogo instantâneo contribuíram para que se sentissem confiantes em consultar o assistente virtual, sem receio de errar ou serem julgados. Embora, no primeiro contato, alguns alunos não soubessem como iniciar as interações e como dialogar com o Chat, foi notável que, na segunda aula, eles já estavam adaptando-se à ideia de utilizar a ferramenta.

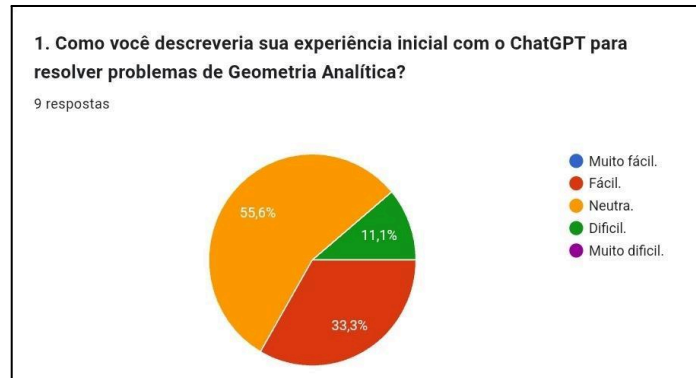
O terceiro encontro, marcado para o dia 12 de setembro, foi adiado devido à instabilidade da conexão de internet, confirmada pelo técnico do laboratório. No dia 26 de setembro, tornou-se inviável devido à aplicação de simulados nos horários das aulas de matemática. No dia 3 de outubro, fui liberado pela diretora para participar da Semat XXI no período da manhã, e, portanto, não pude estar presente na quinta-feira para dar continuidade à pesquisa. Após algumas semanas de interrupções, finalmente agendei nosso terceiro encontro presencial para o dia 10 de outubro. Na quinta-feira, organizei novamente o laboratório durante o intervalo, antes da aula, pois havia planejado um novo questionário para os alunos responderem, com o objetivo de coletar dados sobre o uso do ChatGPT, suas experiências e como foram impactados pela interação com a ferramenta em sua aprendizagem. O questionário continha 28 perguntas obrigatórias e 12 opcionais, dependendo das respostas anteriores.

Ao iniciar a aula, os alunos começaram a reclamar da conexão de internet, apesar de eu fazer os testes em todos os aparelhos 5 min antes da aula. Alguns professores também buscaram o técnico de informática, confirmando assim a queda da conexão com a internet. Diante dessa situação, logo no início da aula, decidi adiar novamente o encontro, devido ao passar dos minutos e assim não deixar os alunos perdendo aula, remarcando-o para o dia 24 de outubro, já que no dia 17 o laboratório de informática estava reservado para outro professor.

A pesquisa continuou no dia 24 de outubro, uma quinta-feira às 9h45 no quarto horário, na qual nove dos onze estudantes presentes responderam o questionário sobre suas experiências utilizando a ferramenta ChatGPT.

Para constatar as respostas fui tirando prints das questões totalizando 33 imagens, abaixo todas elas. E logo depois fiz a análise de dados obtidos com a realização do questionário após a atividade de GA.

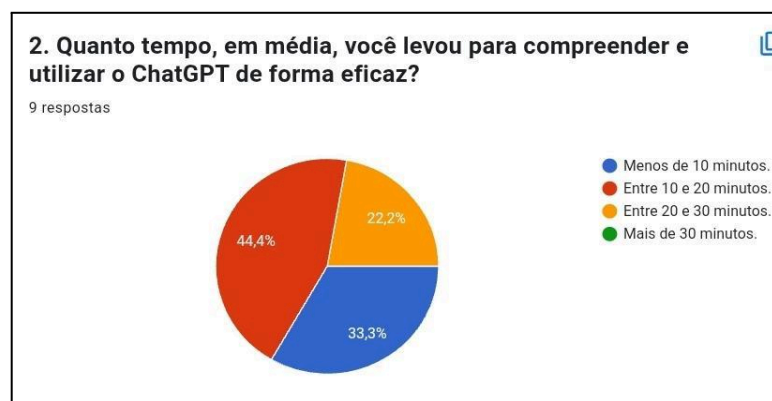
Figura 12 - Imagem sobre questão da descrição dos alunos sobre a experiência inicial.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A primeira questão do segundo questionário, o qual foi respondido após a realização dos exercícios de geometria analítica, traz um primeiro insight sobre a acessibilidade do ChatGPT para os alunos ao resolver problemas de Geometria Analítica. Com base nos dados coletados, 55,6% teve uma experiência neutra, o que pode indicar que o ChatGPT não foi nem um grande facilitador nem uma barreira significativa. Já 33,3% dos alunos acham fácil, o que sugere que para alguns ele pode ter sido um recurso útil e acessível. Apenas um 11,1% afirmaram dificuldades, o que pode indicar que algumas barreiras foram encontradas no uso da ferramenta. Nenhum aluno achou “muito fácil” ou “muito difícil”. Para a análise, podemos relacionar esses dados com os aspectos considerados por Zabala e Arnau (2020) sobre a autonomia do aluno na resolução de problemas e a importância da mediação na aprendizagem baseada em problemas.

Figura 13 - Imagem sobre questão do tempo médio para compreender a utilização do ChatGPT.

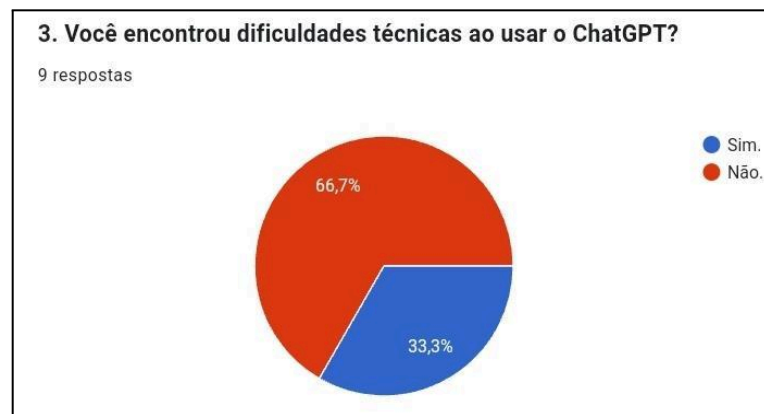


Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A segunda questão ajuda a entender a curva da aprendizagem do ChatGPT como ferramenta de suporte na aprendizagem baseada em problemas. Analisando os dados, 33,3% compreenderam e utilizaram o ChatGPT de forma eficaz em menos de 10 minutos, o que indica uma adoção rápida por uma parte significativa dos alunos. Já 44,4% precisou de um tempo intermediário (entre 10 e 20 minutos), indicando que conseguiram se adaptar sem grandes dificuldades. Por último, um 22,2% leva mais tempo (entre 20 a 30 minutos), o que pode indicar que para alguns alunos a adaptação é um pouco mais demorada. Nenhum dos alunos levou “mais de 30 minutos” para compreender a utilização do ChatGPT.

A ABP pressupõe que os alunos enfrentam desafios e busquem soluções ativas. O tempo de adaptação ao ChatGPT pode estar relacionado ao nível de autonomia dos alunos na exploração da ferramenta, e ao fato de que a maioria ter aprendido a utilizá-lo de forma eficaz em até 20 minutos sugere que o ChatGPT não representa uma barreira tecnológica significativa. Isso reforça a ideia de que a ferramenta pode ser integrada sem exigência de treinamentos extensos.

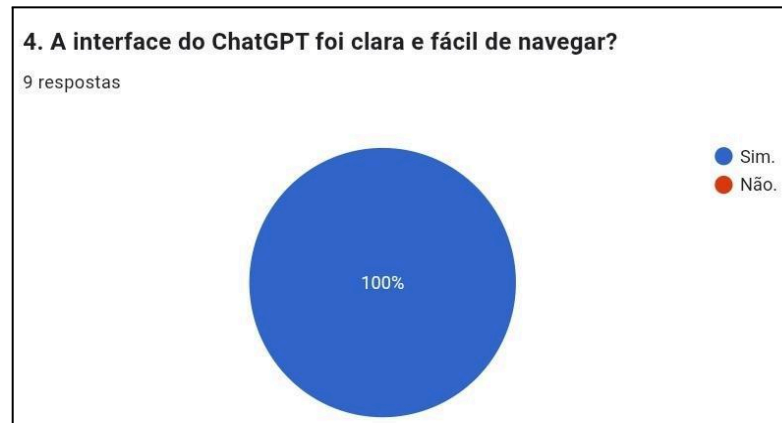
Figura 14 - Imagem da questão sobre dificuldades técnicas ao usar a ferramenta.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na terceira questão revela a presença (ou não) de barreiras técnicas no uso do ChatGPT. Resultando em que a maioria (66,7%) não teve dificuldades técnicas, diminuindo que a ferramenta foi acessível e funcional para a maioria. Já um terço dos alunos relataram dificuldades técnicas, o que sugere que uma parte dos alunos encontrou obstáculos ao utilizar o ChatGPT. Como a ABP valoriza a autonomia e a exploração ativa dos recursos disponíveis. Se um terço dos alunos tiver prejudicado a fluidez do aprendizado. Então se o ChatGPT for usado como mediador de aprendizagem, qualquer barreira técnica pode impactar a eficiência da resolução de problemas.

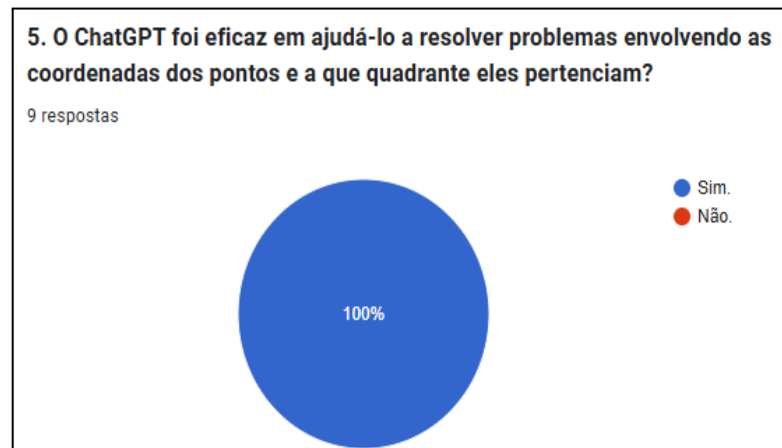
Figura 15 - Imagem da questão sobre a interface do ChatGPT.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A quarta questão revela um dado positivo pois indica que todos os alunos acharam uma interface do ChatGPT clara e fácil de navegar, o que sugere que o ChatGPT não apresentou barreiras visuais ou estruturais que dificultam seu uso. Na ABP, a facilidade de acesso a ferramentas auxiliares é essencial para que os alunos se concentrem na resolução dos problemas em si e não na adaptação ao recurso.

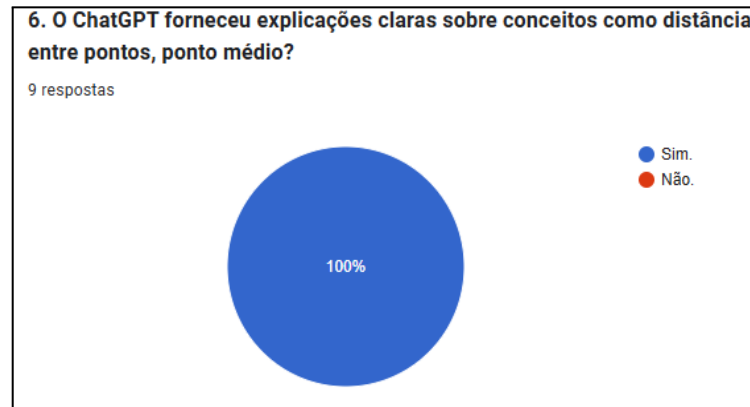
Figura 16 - Imagem da questão sobre eficiência do ChatGPT na ajuda ao resolver os problemas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A pergunta cinco traz um resultado significativo, pois indica que todos os alunos consideraram o ChatGPT eficaz na resolução de problemas relacionados com as articulações de pontos e seus respectivos quadrantes.

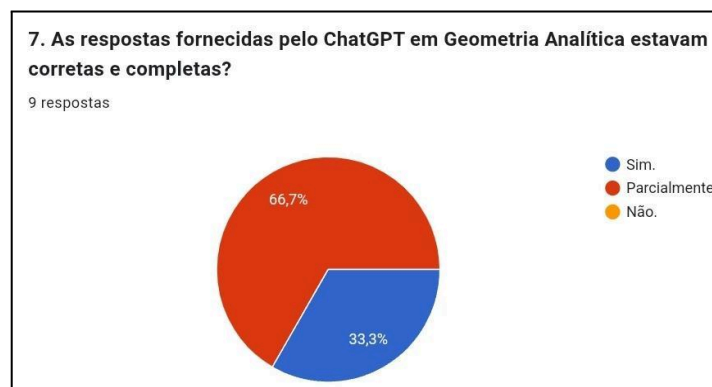
Figura 17 - Imagem da questão sobre explicações dos conceitos fornecidos pela ferramenta.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na sexta questão foi apresentado outro dado positivo, pois indica que todos os alunos acharam as explicações do ChatGPT claras sobre conceitos fundamentais da Geometria Analítica, como distância entre pontos e ponto médio. Neste sentido a ABP valoriza que os alunos tirem suas próprias contribuições, mas também que a ferramenta de apoio forneça informações adequadas e completas para orientar o processo.

Figura 18 - Imagem da questão sobre as respostas fornecidas pelo ChatGPT.

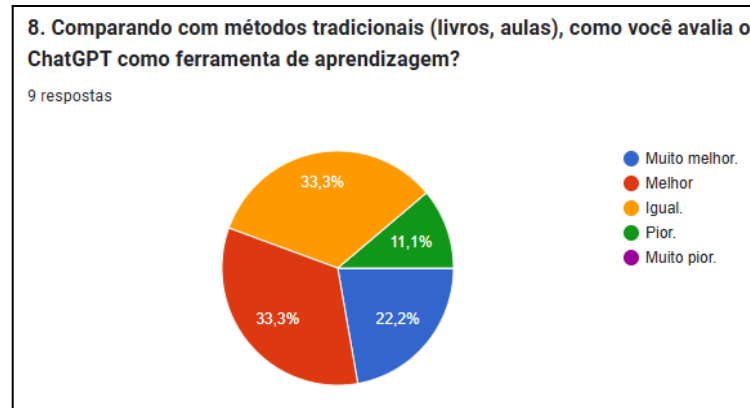


Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na sétima questão foi apresentado um dado positivo. A total aprovação, sendo 66,7% “parcialmente” e 33,3% “sim” sugere que o ChatGPT foi eficaz não apenas na resolução de problemas, mas também na explicação teórica dos conceitos envolvidos. O fato de nenhum aluno ter indicado a falta de clareza nas explicações é um apontamento de que o ChatGPT foi capaz de apresentar os conteúdos de forma acessível e compreensível, o que é essencial na aprendizagem baseada em problemas. Neste ponto a ABP defende que os alunos devem ser orientados a descobrir e compreender conceitos por meio de situações problemáticas. O ChatGPT, nesse contexto, é como um facilitador cognitivo, explicando conceitos de maneira clara e acessível, permitindo que os alunos construam o conhecimento de forma mais independente. A explicação clara é crucial para garantir que os alunos não fiquem presos a

dificuldades conceituais, o que pode dificultar a resolução de problemas. Esse dado reforça a ideia de que uma ferramenta atua como recurso educativo eficaz.

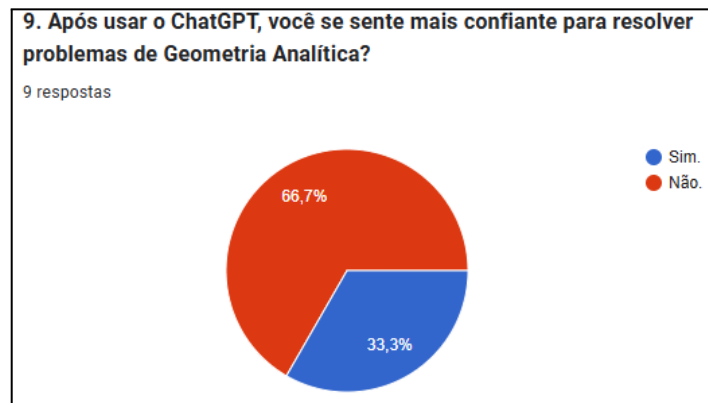
Figura 19 - Imagem da questão sobre comparação entre os métodos tradicionais e o ChatGPT.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Analisando a oitava questão um quinto dos alunos consideraram o ChatGPT “muito melhor” que os métodos tradicionais, o que indica que uma parte dos alunos viu o ChatGPT como uma ferramenta mais eficaz para a aprendizagem. Um terço considera “melhor”, indicando que o uso da ferramenta é percebido como um avanço. Outro terço achou o ChatGPT “igual” aos métodos tradicionais, o que indicam que a ferramenta não era vista como revolucionária, porém também não foi considerada inferior. E onde 11,1% acharam o ChatGPT pior que os métodos tradicionais, o que sugere que uma pequena parte dos alunos ainda prefere os métodos mais convencionais de ensino, como livros e aulas presenciais tradicionais. Nenhum aluno achou “muito pior” ao comparar com métodos tradicionais. A ABP foca na resolução de problemas e no desenvolvimento da autonomia dos alunos. O fato de que a maioria dos alunos acharem o ChatGPT melhor ou muito melhor do que os métodos tradicionais sugere que a ferramenta pode ter facilitado a resolução de problemas e promovido maior autonomia e flexibilidade no processo de aprendizagem.

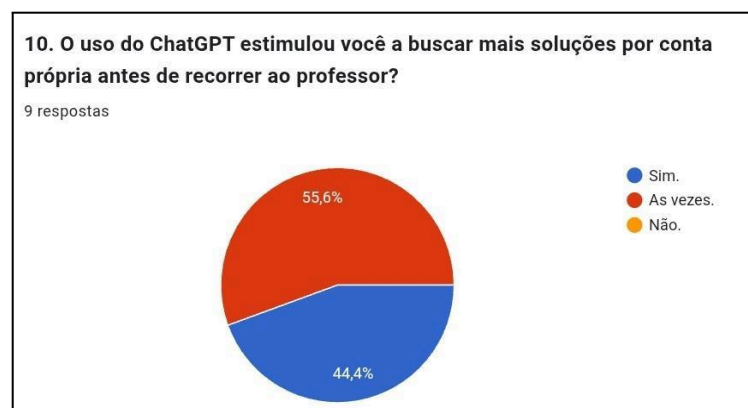
Figura 20 - Imagem da questão sobre confiança dos alunos após uso da ferramenta.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A nona questão sugere que, apesar do ChatGPT ter sido útil para alguns alunos, a maioria não se sente mais confiante para resolver problemas de Geometria Analítica após usá-lo. Dois terços dos alunos não se sentiram mais confiantes, o que pode indicar que, embora o ChatGPT tenha sido útil para a resolução de problemas, ele “não teve um impacto significativo” na confiança dos alunos, ou pode ser que ainda haja dificuldades no domínio dos conceitos de Geometria Analítica. Como a ABP foca em desenvolver a autonomia e a confiança dos alunos ao resolver problemas, o fato da maioria não se sentir mais confiante, confirmar que o ChatGPT ajudou na resolução dos problemas, mas talvez não tenha promovido um aprendizado profundo ou uma compreensão mais sólida da matéria.

Figura 21 - Imagem da questão sobre estímulo em buscar soluções por conta própria.



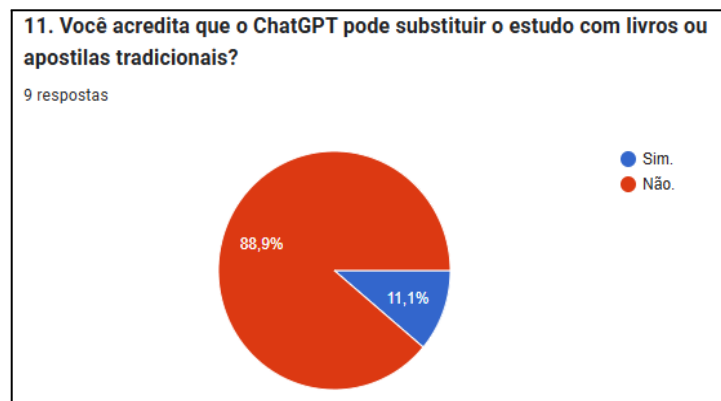
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A pergunta dez mostra que o ChatGPT teve um impacto positivo no incentivo à autonomia dos alunos e na busca por soluções de forma independente antes de recorrer ao professor. Ao analisarmos onde 44,4% dos alunos buscaram mais soluções por conta própria, o que indica que, para essa parte dos alunos, o Chat foi um facilitador importante para aumentar a autonomia e a motivação para explorar soluções antes de pedir ajuda ao professor.

Por outro lado 55,5% dos alunos às vezes buscaram mais soluções por conta própria, o que sugere que, embora o ChatGPT tenha incentivado a busca independente, em alguns casos a confiança no uso da ferramenta ou o nível de complexidade dos problemas pode ter levado os alunos a buscar apoio do professor com mais frequência. Nenhum aluno achou que “não” fosse estimulado pelo ChatGPT a buscar mais soluções.

A ABP destaca a importância da autonomia e da proatividade na resolução de problemas. O fato de todos os alunos buscarem mais soluções por conta própria indica que o ChatGPT desempenhou um papel significativo em estimular essa autonomia, essencial para a metodologia. Esse dado também sugere que o ChatGPT foi útil como ferramenta mediadora, ajudando os alunos a desenvolverem habilidades de pesquisa e resolução independente antes de recorrerem ao professor. A busca por soluções próprias antes de recorrer ao professor é um reflexo do engajamento dos alunos com a tarefa. Isso pode significar que o ChatGPT contribuiu para empoderar os alunos a tomar mais controle sobre seu processo de aprendizagem.

Figura 22 - Imagem da questão sobre ChatGPT poder substituir estudo com livros.

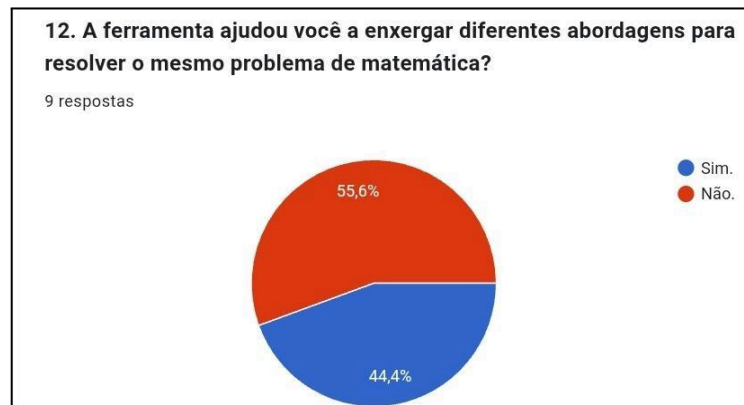


Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A questão onze traz resultados que indicam que, embora o ChatGPT tenha sido útil como ferramenta de apoio, ele não é visto como um substituto para os métodos tradicionais de estudo, como livros ou apostilas. Analisando temos uma maioria dos alunos que acreditam que o ChatGPT não pode substituir os métodos tradicionais de estudo, o que indica que a maioria dos alunos vê o ChatGPT como uma ferramenta complementar, mas não como um substituto completo para o estudo com materiais tradicionais. Já uma minoria acredita que o ChatGPT pode substituir o estudo com livros ou apostilas tradicionais, o que sugere que uma pequena parte dos alunos talvez tenha visto o ChatGPT como uma ferramenta tão eficaz que poderia substituir os métodos mais convencionais. Refletindo na ABP, o objetivo é promover a aprendizagem ativa e o uso de diferentes recursos para resolver problemas. Embora o

ChatGPT tenha se mostrado útil, a maioria dos alunos ainda vê a necessidade de estudos mais aprofundados e de recursos mais completos (como livros e apostilas) para solidificar o aprendizado e fornecer um contexto mais rico. O fato de que 88,9% dos alunos consideram que o ChatGPT não substitui o estudo tradicional pode refletir que o ChatGPT, embora eficaz para explicações rápidas e resoluções pontuais, não oferece a profundidade teórica e a amplitude de conteúdo que os livros e apostilas podem fornecer. Livros e apostilas tradicionais oferecem uma estrutura sequencial e uma cobertura mais abrangente dos tópicos, o que pode ser essencial para o entendimento profundo da matéria, enquanto o ChatGPT é mais uma ferramenta de assistência interativa, com explicações específicas e imediatas.

Figura 23 - Imagem da questão sobre a ferramenta ter ajudado a ver diferentes abordagens ao resolver problemas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A décima segunda questão mostra resultados que indicam que a maioria dos alunos não percebeu o ChatGPT como uma ferramenta que oferece diferentes abordagens para resolver o mesmo problema de matemática, embora uma parte significativa tenha encontrado valor nesse aspecto. Enquanto que 44,4% dos alunos acharam que o ChatGPT ajudou a enxergar diferentes abordagens para resolver o mesmo problema, o que sugere que para uma parte dos alunos, a ferramenta foi útil na exploração de diversas formas de resolução, promovendo uma visão mais ampla sobre o problema. Assim, 55,6% dos alunos não acharam que o ChatGPT proporciona diferentes abordagens, o que pode indicar que a ferramenta foi mais direta em fornecer uma solução única, sem explorar alternativas ou estratégias variadas de resolução.

A ABP incentiva que os alunos abordem problemas de forma flexível, considerando diferentes estratégias de resolução. A análise sugere que o ChatGPT pode não ter explorado de forma ampla várias abordagens, o que pode ser uma limitação na forma como a ferramenta está sendo utilizada. A diversidade de abordagens pode ser fundamental para o

desenvolvimento de competências mais profundas, pois permite que os alunos escolham a solução que mais faz sentido para o seu estilo de aprendizagem. Se o ChatGPT não está fornecendo várias maneiras de abordar um problema, ele pode estar limitado a uma forma de resolução mais direta e linear, o que pode ser útil, mas não promove a flexibilidade cognitiva que a ABP busca.

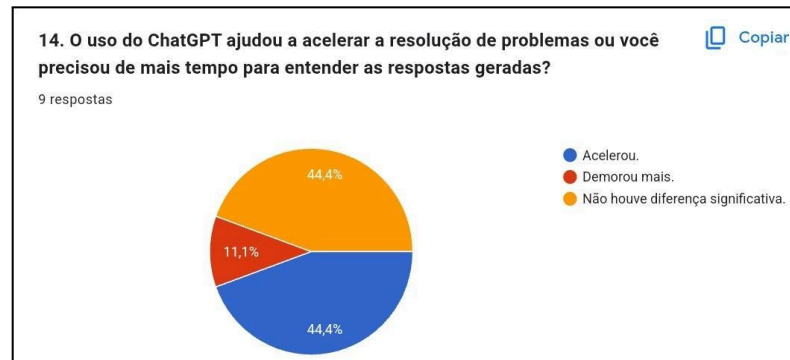
Figura 24 - Imagem da questão sobre feedback do ChatGPT.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Sobre a pergunta número treze temos dados que mostram que a maioria dos alunos considerou que o ChatGPT foi útil ao fornecer feedback construtivo quando cometeram erros, o que é um ponto positivo no impacto da ferramenta na aprendizagem ativa. Ao analisarmos, 77,8% dos alunos afirmaram que o ChatGPT fornece feedback construtivo, indicando que a ferramenta teve um papel significativo em ajudar os alunos a refletirem sobre seus erros e aprender com eles. Isso é essencial na abordagem ABP, onde o processo de erro e correção é crucial para o desenvolvimento de habilidades e compreensão. Mas 22,2% dos alunos acharam que o ChatGPT não forneceu feedback construtivo, o que pode indicar que, para uma parte dos alunos, a ferramenta não conseguiu identificar ou corrigir os erros de forma suficientemente clara ou didática. A ABP enfatiza o feedback contínuo como uma ferramenta de aprendizado, visto que o erro é uma parte natural do processo de construção do conhecimento. O fato de a maioria dos alunos perceber que o ChatGPT fornece feedback construtivo sugere que ele cumpriu um papel importante na ajuda ao desenvolvimento de competências, permitindo que os alunos corrigirem seus erros e aprendessem com eles. O feedback é um elemento chave no processo de reflexão em ABP. Se o ChatGPT consegue identificar falhas e explicar onde o aluno errou, ele pode ser uma ferramenta poderosa para aprender de forma ativa, não apenas resolvendo problemas, mas também compreendendo as razões dos erros cometidos.

Figura 25 - Imagem da questão sobre uso do ChatGPT acelerar as resoluções.

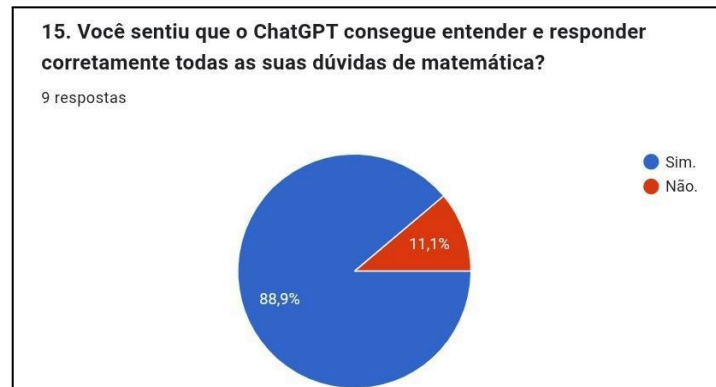


Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na questão quatorze os resultados dessa questão indicam que o impacto do ChatGPT na velocidade de resolução dos problemas variou entre os alunos, onde 44,4% dos alunos acharam que o uso do ChatGPT acelerou a resolução dos problemas, o que sugere que uma parte dos alunos encontrou a ferramenta eficiente para resolver problemas de maneira mais rápida, talvez devido à explicação direta ou à capacidade de receber respostas quase imediatas. Enquanto que 11,1% dos alunos acharam que demorou mais, o que pode indicar que, para essa parte, o ChatGPT não foi tão eficiente na resolução, possivelmente devido a explicações que não estavam suficientemente claras e detalhadas, ou à necessidade de realizar ajustes nas respostas fornecidas. E 44,4% dos alunos acharam que não houve diferença significativa, o que sugere que, para essa parte dos alunos, o uso do ChatGPT não teve um impacto perceptível na velocidade de resolução dos problemas, podendo estar relacionado à dúvida sobre como aplicar as respostas fornecidas ou ao tempo necessário para entender as explicações.

A eficiência e a agilidade na resolução de problemas são componentes importantes na ABP, mas também é crucial que os alunos compreendam profundamente o processo. Portanto, mesmo que o ChatGPT tenha acelerado a resolução para alguns alunos, isso não deve ser confundido com um aprendizado mais profundo. O fato de a maioria dos alunos não ter sentido uma diferença significativa ou de uma pequena parte ter achado que demorou mais pode sugerir que o ChatGPT ajudou a resolver problemas, mas não necessariamente de uma maneira que otimize o tempo de aprendizagem para todos os alunos. O processo de reflexão e análise dos erros e das soluções é tão importante quanto a rapidez na resolução, especialmente em um contexto de ABP. Se a velocidade for favorecida em detrimento da qualidade do entendimento, isso pode impactar negativamente o aprendizado a longo prazo.

Figura 26 - Imagem da questão sobre entendimento da ferramenta nas dúvidas matemáticas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A questão quinze traz resultados que indicam que, de modo geral, os alunos têm uma percepção muito positiva sobre a capacidade do ChatGPT de entender e responder às suas dúvidas de matemática, sendo que um 88,9% dos alunos afirmaram que o ChatGPT conseguiu entender e responder corretamente às suas dúvidas de matemática. Isso demonstra que a maioria dos alunos percebe a ferramenta como competente e eficiente ao lidar com questões matemáticas e ao fornecer respostas adequadas às suas necessidades. Já uma minoria de 11,1% dos alunos não sentiram que o ChatGPT conseguiu entender ou responder corretamente às suas dúvidas. Esse pequeno grupo pode ter encontrado limitações nas respostas fornecidas, como explicações insuficientes ou dificuldades em comunicar problemas mais complexos.

A compreensão das dúvidas dos alunos é um ponto essencial na ABP, pois o processo de identificar claramente o problema e receber uma resposta precisa é fundamental para o avanço na aprendizagem. O alto índice de satisfação sugere que o ChatGPT foi eficaz ao entender as questões e proporcionar respostas úteis na maioria dos casos. O fato de 11,1% dos alunos não terem tido suas dúvidas completamente compreendidas e resolvidas pode indicar que, em situações mais complexas ou específicas, o ChatGPT pode ter limitações em fornecer explicações completamente claras ou apropriadas. Esse dado pode ser explorado para entender em quais contextos a ferramenta poderia ser aperfeiçoada para lidar com questões mais desafiadoras.

Figura 27 - Imagem da questão sobre forma de ver o aprendizado.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na décima sexta questão os resultados indicam que, para 66,7% dos alunos, o uso do ChatGPT não teve um impacto significativo na forma como enxergam o aprendizado de matemática. No entanto, um 33,3% dos alunos indicou que houve uma mudança em sua percepção. A ABP enfatiza o aprendizado ativo e a construção de novas percepções sobre o conteúdo, estimulando os alunos a interagir com o material e com a resolução de problemas de maneira criativa. Para os alunos que achavam que o ChatGPT mudou sua visão sobre o aprendizado, é possível que a ferramenta tenha incentivado uma abordagem mais autônoma e dinâmica na resolução de problemas, o que pode alinhar-se com os princípios da ABP. Para os alunos que não sentiram mudança, o ChatGPT pode ter sido percebido mais como uma ajuda pontual, sem promover uma mudança significativa nas suas atitudes ou estratégias de aprendizagem.

Figura 28 - Imagem da questão sobre descrição da confirmação anterior.

16.1 Se sua resposta anterior foi sim, descreve como:
3 respostas

- Não
- Como eu tenho poucas aulas de matemática me ajuda muito e explica bem
- Gostei mais

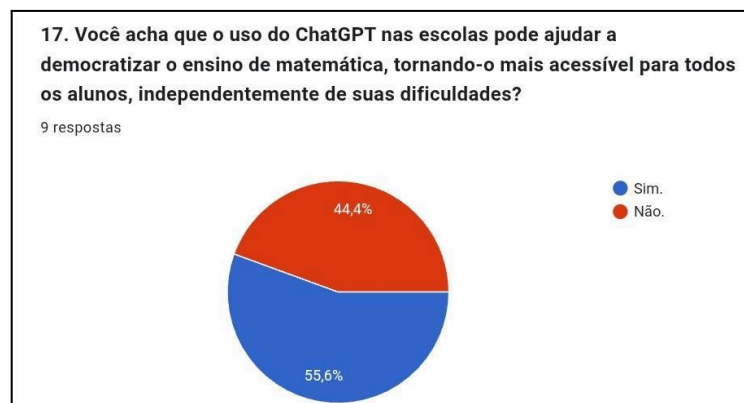
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

No questionamento 16.1, as respostas fornecidas pelos alunos para esta questão indicam que, para aqueles que sentiram que o ChatGPT mudou sua forma de enxergar o aprendizado de matemática, a ferramenta teve um impacto positivo, especialmente no apoio e clareza que oferece. Analisando as respostas; "Como eu tenho poucas aulas de matemática me ajuda muito e explica bem": Essa resposta sugere que, para esse aluno, o ChatGPT funcionou como uma ferramenta de apoio adicional, ajudando a suprir a falta de tempo em aula e

oferecendo explicações claras. Isso pode refletir um aspecto importante da ABP, onde os alunos têm maior autonomia para buscar soluções por conta própria e interagir com o conteúdo fora do ambiente de aula. "Gostei mais": Embora a resposta seja simples, ela reflete uma percepção positiva sobre a ferramenta, sugerindo que o aluno teve uma experiência agradável com o ChatGPT, o que pode ter impactado a sua visão sobre o aprendizado de matemática, tornando-o mais aberto ou motivado.

Para os alunos que indicaram que o ChatGPT mudou sua percepção, a ferramenta parece ter sido útil na facilitação do aprendizado, permitindo que o aluno tivesse acesso a explicações de forma mais flexível e adaptada às suas necessidades. O uso do ChatGPT pode, assim, estar alinhado com os objetivos da ABP, ao proporcionar um ambiente mais autônomo e personalizado para o aluno, onde ele pode interagir com o conteúdo de maneira interativa e reflexiva.

Figura 29 - Imagem da questão sobre democratização do ensino com uso do ChatGPT.

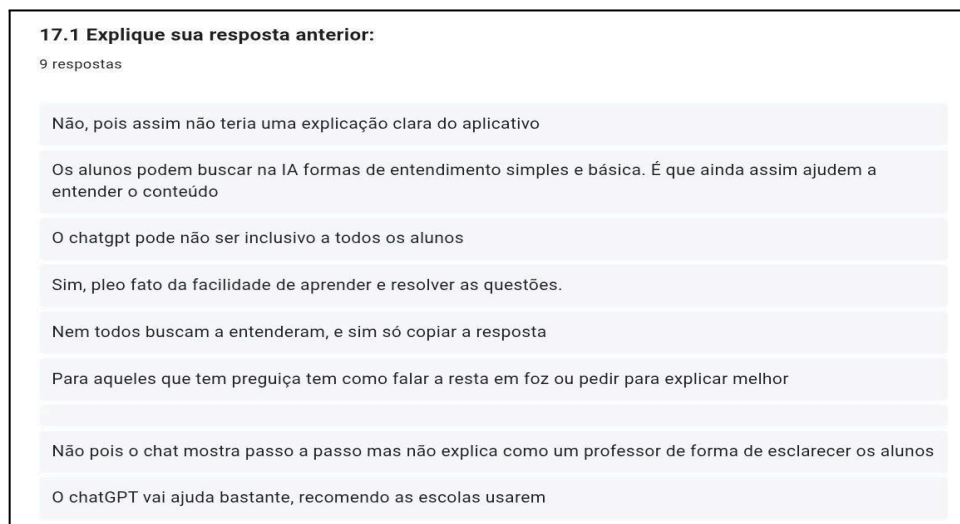


Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A pergunta dezessete mostra resultados sobre uma divisão interessante entre os alunos sobre o impacto potencial do ChatGPT na democratização do ensino de matemática. Sendo que 55,6% dos alunos acreditam que o uso do ChatGPT nas escolas pode ajudar a democratizar o ensino de matemática, tornando-o mais acessível para todos os alunos, independentemente das suas dificuldades. Esse grupo parece reconhecer o potencial do ChatGPT em proporcionar acesso fácil e imediato a explicações e soluções, o que pode nivelar as oportunidades de aprendizado, especialmente para aqueles que enfrentam dificuldades ou têm menos recursos. Enquanto que 44,4% dos alunos não acreditam que o ChatGPT tenha esse potencial de democratizar o ensino. Isso pode indicar uma visão de que a ferramenta, embora útil, não seja suficiente para resolver problemas mais amplos relacionados ao acesso ao ensino, como a falta de interação direta com professores ou a necessidade de uma abordagem mais personalizada.

A democratização do ensino é um objetivo importante na ABP, que busca tornar o aprendizado mais acessível e relevante para todos os alunos, independentemente de suas condições ou dificuldades. O fato de mais da metade dos alunos acreditarem que o ChatGPT pode desempenhar um papel nesse processo sugere que ele tem o potencial de remover barreiras de aprendizado, proporcionando um suporte adicional em ambientes de aprendizagem, principalmente onde há limitações de tempo ou de recursos. Para os alunos que não acreditam nesse impacto, a falta de personalização ou a dependência de tecnologia pode ser vista como uma limitação. A ABP enfatiza a importância da interação social e da reflexão colaborativa, e talvez esses alunos sintam que o ChatGPT não pode substituir o aprendizado social e interativo necessário para enfrentar desafios mais complexos de matemática.

Figura 30 - Imagem da questão sobre explicações da questão anterior



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A Figura 30 da questão 17.1 onde os alunos tiveram que explicar a resposta anterior fornecidas pelos alunos sobre o potencial do ChatGPT para democratizar o ensino de matemática. A seguir, faço uma análise detalhada dessas respostas, destacando os pontos principais.

1. “*Não, pois assim não teria uma explicação clara do aplicativo*”. Este aluno sugere que, embora o ChatGPT possa fornecer respostas, ele não substitui a clareza e a profundidade da explicação que um professor pode oferecer em uma interação direta. Isso destaca a importância do ensino humano na compreensão dos conceitos matemáticos, especialmente para os alunos que precisam de maior apoio pedagógico.
2. “*Os alunos podem buscar na IA formas de entendimento simples e básicas. É que ainda assim ajudam a entender o conteúdo*”. Aqui, o aluno reconhece que o ChatGPT pode ser útil para oferecer explicações simples e básicas, o que pode ser benéfico para

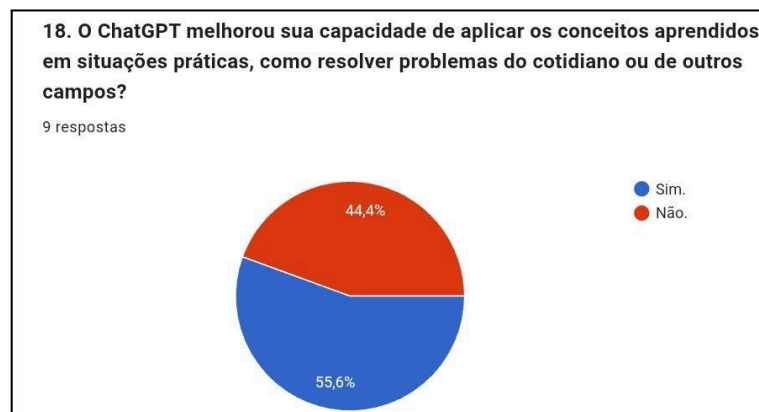
muitos alunos, especialmente aqueles que têm dificuldades com o conteúdo. No entanto, isso também pode sugerir que a ferramenta não é suficiente sozinha para um aprendizado mais profundo, que ainda requer abordagens mais complexas.

3. *“O ChatGPT pode não ser inclusivo a todos os alunos”*. Essa resposta levanta um ponto importante sobre a inclusividade. O ChatGPT pode não atender a todas as necessidades dos alunos, como aqueles que têm dificuldades de compreensão mais profundas ou que precisam de suporte emocional e pedagógico que um professor pode oferecer. O ChatGPT pode ser limitado em suas abordagens dependendo das características de cada aluno.
4. *“Sim, pelo fato da facilidade de aprender e resolver as questões”*. Este aluno destaca a facilidade com que o ChatGPT pode ajudar a aprender e resolver problemas, o que pode, de fato, tornar a ferramenta acessível e prática para aqueles que buscam soluções rápidas e claras.
5. *“Nem todos buscam entender, e sim só copiar a resposta”*. Aqui, o aluno aponta uma potencial limitação do ChatGPT, que é a tentação de simplesmente copiar respostas sem buscar entendimento real. Isso sugere que o ChatGPT pode não incentivar suficiente reflexão sobre os processos de resolução de problemas, o que é um ponto importante na ABP, que enfatiza a compreensão ativa e crítica.
6. *“Para aqueles que têm preguiça, tem como falar a resposta em voz ou pedir para explicar melhor”*. Esse comentário mostra que, para alunos com menor motivação ou paciência, o ChatGPT pode ser uma ferramenta conveniente, mas talvez não promova um aprendizado profundo. A possibilidade de pedir explicações adicionais pode ajudar, mas a falta de uma abordagem pedagógica estruturada ainda pode ser uma limitação.
7. *“Não, pois o ChatGPT mostra passo a passo, mas não explica como um professor de forma a esclarecer os alunos”*. Esse aluno destaca que, embora o ChatGPT forneça passos para a resolução, ele não oferece uma explicação tão completa quanto a de um professor, que pode oferecer exemplos práticos e respostas adaptadas às necessidades individuais dos alunos. Isso aponta para a importância do ensino humano no esclarecimento de dúvidas e na construção de conhecimento de forma contextualizada.
8. *“O ChatGPT vai ajudar bastante, recomendo às escolas usarem”*. Este aluno vê o ChatGPT de maneira muito positiva, reconhecendo seu potencial para ajudar no

aprendizado, especialmente quando usado de forma complementar. Isso sugere que o ChatGPT pode ser uma ferramenta valiosa, mas não substitutiva ao ensino tradicional.

A ABP valoriza o aprendizado ativo e a interação entre alunos e professores, o que pode ser uma limitação do ChatGPT, especialmente para os alunos que precisam de explicações mais profundas ou de uma orientação mais individualizada. O fato de muitos alunos destacarem que o ChatGPT não substitui o ensino tradicional pode sugerir que a ferramenta é mais eficaz como complemento do que como substituto. As respostas também indicam que o ChatGPT pode ser um recurso útil para explicações básicas e soluções rápidas, mas não substitui a experiência enriquecedora de um professor que pode oferecer apoio emocional, motivacional e pedagógico.

Figura 31 - Imagem da questão sobre melhoria da capacidade de aplicar os conceitos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A décima oitava questão traz resultados que indicam, um 55,6% dos alunos afirmam que o ChatGPT melhorou sua capacidade de aplicar os conceitos de matemática em situações práticas, como resolver problemas do cotidiano ou de outros campos. Isso sugere que esses alunos vêem a ferramenta como uma ponte entre teoria e prática, possibilitando uma melhor compreensão e aplicação dos conceitos matemáticos em contextos reais ou interdisciplinares. No entanto 44,4% dos alunos não perceberam essa melhoria, o que pode indicar que, para eles, o ChatGPT talvez seja visto mais como uma ferramenta teórica ou focada na resolução de problemas específicos, sem fornecer uma transferência direta para aplicações em contextos mais amplos ou práticos.

A ABP enfatiza a aplicação prática do conhecimento, incentivando os alunos a transferirem conceitos adquiridos para novos contextos e problemas reais. Para os alunos que acreditam que o ChatGPT melhorou sua capacidade de aplicar conceitos em situações práticas, isso pode indicar que a ferramenta os ajudou a visualizar e resolver problemas práticos de forma mais eficaz, alinhando-se aos objetivos da ABP. Para os alunos que não

perceberam essa melhoria, pode ser que o ChatGPT não tenha oferecido suficientes contextos práticos ou que as explicações não tenham sido adequadas para facilitar a aplicação dos conceitos em situações cotidianas. Isso pode indicar a necessidade de uma abordagem mais focada em situações do mundo real e exemplos práticos ao usar o ChatGPT.

Figura 32 - Imagem da questão sobre exemplos da pergunta anterior.

18.1 Dê exemplos, se possível:

5 respostas

Porque eu só pegava as respostas

Não

Eu estudo o Enem também por ele , coloco para a IA falar e vou fazer as minhas obrigações de casa

Aprendi formas de resolver a matemática

O chat fez um conceito difícil, melhorado ficando muito mais facil

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na questão 18.1 era solicitado exemplos de situações onde o ChatGPT ajudou a melhorar a aplicação prática dos conceitos de matemática. Ao analisar as respostas, temos as seguintes respostas:

1. *“Porque eu só pegava as respostas”*. Sua resposta reflete uma falta de compreensão profunda no uso do ChatGPT. O aluno está indicando que, inicialmente, o uso da ferramenta estava mais voltado para obter respostas rápidas sem se preocupar em entender o processo por trás delas. Esse é um desafio comum com o uso de tecnologias no ensino: alunos podem acabar copiando as soluções sem engajamento no processo de aprendizado. No entanto, pode ser interessante investigar se, com o tempo, o aluno passou a valorizar mais as explicações do que as respostas diretas.
2. *“Eu estudo o Enem também por ele, coloco para a IA falar e vou fazer as minhas obrigações de casa”*. Esse aluno compartilhou uma aplicação prática do ChatGPT no estudo para o Enem, o que mostra como a ferramenta foi utilizada para complementar o estudo de matemática e outros conteúdos. Ele menciona usar o ChatGPT para explicar questões enquanto faz suas outras tarefas, o que indica um uso prático e multitarefa, ajudando a manter o foco no estudo enquanto o ChatGPT fornece suporte contínuo. Isso também reflete o impacto da tecnologia em tornar o aprendizado mais acessível e flexível.
3. *“Aprendi formas de resolver a matemática”*. Aqui, o aluno destaca que o ChatGPT ajudou a aprender novas formas de resolução de problemas matemáticos. Isso sugere

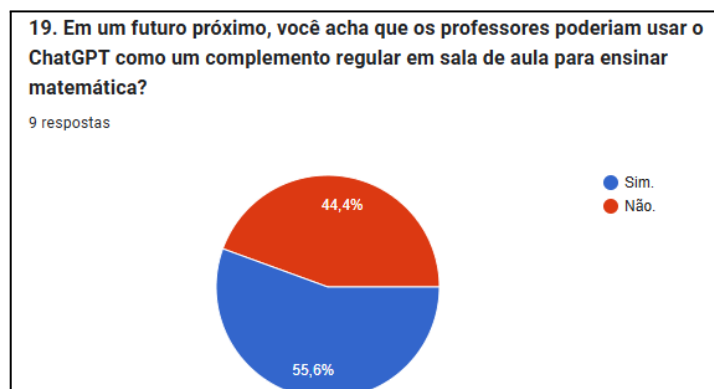
que o ChatGPT não só auxiliou na resolução de problemas, mas também proporcionou estratégias alternativas que poderiam não ter sido exploradas nas aulas tradicionais. Isso está em linha com o objetivo da ABP, que busca incentivar os alunos a explorar diferentes abordagens para resolver problemas.

4. “O chat fez um conceito difícil, melhorando ficando muito mais fácil”. Este aluno compartilha como o ChatGPT ajudou a descomplicar um conceito difícil de matemática, tornando-o mais fácil de entender. Esse é um ponto muito positivo, pois sugere que o ChatGPT tem o potencial de simplificar conteúdos mais complexos e tornar o aprendizado de matemática mais acessível e entendível, especialmente para alunos que podem ter dificuldades com tópicos desafiadores.

Com base na ABP, o uso do ChatGPT como complemento de estudo para o Enem e a aprendizagem de diferentes abordagens na resolução de problemas estão alinhados com os princípios da ABP, que enfatizam o aprendizado autônomo e a capacidade de explorar várias soluções para um problema. A ferramenta também parece ser eficaz em simplificar conceitos, tornando-os mais acessíveis para os alunos, o que facilita a aplicação prática do conhecimento.

No entanto, a resposta “só pegava as respostas” sugere que, para alguns alunos, o ChatGPT pode ser utilizado de forma superficial. Isso reforça a ideia de que, para promover um aprendizado mais profundo e reflexivo, é necessário que o uso da ferramenta seja bem orientado, com questionamentos e interações mais ativas. Essas respostas reforçam o impacto do ChatGPT no aprendizado matemático, mostrando que, quando bem utilizado, ele pode facilitar a compreensão de conceitos difíceis, propor abordagens alternativas e tornar o estudo mais flexível. so da ferramenta seja bem orientado, com questionamentos e interações mais ativas.

Figura 33 - Imagem da questão sobre uso do ChatGPT em sala de aula futuramente.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A questão dezenove traz os seguintes resultados: 55,6% dos alunos acreditam que o ChatGPT poderia ser um complemento regular no ensino de matemática. Isso indica que uma maioria de alunos vê o ChatGPT como uma ferramenta útil para o aprendizado, possivelmente por sua capacidade de explicar conceitos de maneira clara, fornecer exemplos e respostas rápidas, além de estimular os alunos a buscar mais soluções de forma autônoma. O uso da ferramenta de maneira complementar pode também ajudar a expandir as abordagens do professor, proporcionando diferentes estratégias de ensino. Já 44,4% dos alunos não acreditam que o ChatGPT deveria ser um complemento regular em sala de aula. Isso sugere que esses alunos talvez vejam o uso de tecnologia de forma limitada ou preferem formas tradicionais de ensino. Podem sentir que o uso do ChatGPT não substitui a interação humana necessária para a compreensão profunda ou que a ferramenta pode ser imprecisa em alguns momentos.

A ABP busca promover o aprendizado ativo e autônomo, e o uso do ChatGPT pode potencializar esses objetivos, pois ele permite que os alunos explorem problemas e busquem soluções de maneira independente. A ferramenta também pode proporcionar um feedback imediato, o que pode ser útil para os alunos que buscam aprimorar suas habilidades em matemática de forma prática. No entanto, é importante considerar as preocupações dos alunos que não acreditam que o ChatGPT deva ser um complemento regular. Eles podem sentir que a ferramenta, se usada de maneira inadequada, pode substituir a interação direta com o professor e a explicação detalhada que um educador pode fornecer. Assim, o papel do professor se manteria central, com o ChatGPT funcionando como suporte, não como substituto.

Figura 34 - Imagem da questão sobre confirmação da pergunta anterior

19.1 Se sim, de que forma ele poderia ser integrado?

4 respostas

- Acelerando as aulas teóricas e mostrando diferentes formas de resolução
- O dia da resolução de atividades de forma digital
- Por que os alunos tão ficando preguiçosos n querem eler muito, ainda mais depois da pandemia
- Deveria usar, ms antes verificar se ta certo

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

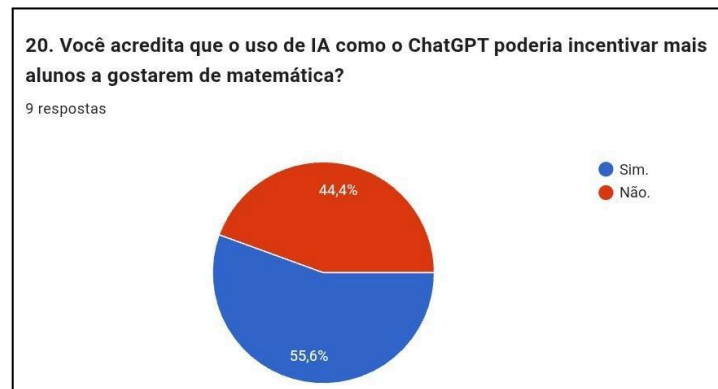
A questão 19.1 foi trazer os “sim” da questão anterior, e foram quatro respostas fornecidas pelos alunos que ofereceram sugestões interessantes. Vamos analisar cada uma delas.

1. *“Acelerando as aulas teóricas e mostrando diferentes formas de resolução”*. Esta resposta destaca uma forma muito relevante de integração do ChatGPT: agilizar o processo de ensino teórico e oferecer múltiplas abordagens para a resolução de problemas. Isso está alinhado com a ideia da ABP, que busca permitir que os alunos explorem diferentes estratégias para resolver um problema. O ChatGPT poderia ser usado para explicar um conceito ou mostrar diversas maneiras de resolver uma questão, ajudando os alunos a compreender melhor os tópicos e a expandir suas opções para a resolução de problemas.
2. *“O dia da resolução de atividades de forma digital”*. Esta resposta sugere uma abordagem prática, onde o ChatGPT pode ser utilizado em dias dedicados à resolução de atividades, tornando a aula mais interativa e digital. Isso poderia ser uma forma de integrar a ferramenta em um ambiente de aprendizagem onde os alunos são incentivados a usar a tecnologia para resolver questões de maneira autônoma, com a supervisão do professor. Isso também pode diversificar os métodos de ensino, permitindo que os alunos explorem o conteúdo de uma maneira mais dinâmica.
3. *“Porque os alunos estão ficando preguiçosos não querem ler muito, ainda mais depois da pandemia”*. Esta resposta levanta uma preocupação válida sobre o impacto da pandemia no hábito de estudo dos alunos. O ChatGPT pode ser visto como uma maneira de facilitar o aprendizado, proporcionando respostas rápidas e simplificando a aprendizagem. A utilização da ferramenta pode ajudar a combater a falta de motivação ou o desinteresse dos alunos, proporcionando uma abordagem mais interativa e acessível, que talvez seja mais atraente para os alunos que se sentem desmotivados com métodos tradicionais.
4. *“Deveria usar, mas antes verificar se está certo”*. Esta resposta sugere que, embora o ChatGPT seja útil, é importante que ele seja verificado antes de ser utilizado de maneira ampla. Isso reflete a necessidade de garantir a precisão das informações fornecidas pela ferramenta. Essa abordagem pode ser integrada ao ensino com supervisão do professor, onde o ChatGPT seria uma ferramenta para auxiliar na resolução e exploração de conceitos, mas a responsabilidade de validar as respostas permaneceria com o educador.

O uso do ChatGPT para mostrar diferentes formas de resolução e acelerar a explicação teórica está muito alinhado com os princípios da ABP, que incentiva os alunos a explorar múltiplas soluções para problemas e a adquirir conhecimento de maneira flexível e dinâmica.

A sugestão de usar o ChatGPT durante um "dia de resolução de atividades" reforça a ideia de uma aprendizagem prática, onde os alunos podem utilizar a ferramenta para trabalhar de forma autônoma e interativa, enquanto o professor atua como facilitador. A preocupação com a preguiça e a falta de interesse dos alunos, especialmente após a pandemia, mostra a necessidade de incorporar ferramentas interativas e tecnológicas que tornem o aprendizado mais engajador, ajudando a motivar os alunos a aprender de forma mais ativa. A sugestão de verificar a precisão das respostas do ChatGPT antes de integrá-lo completamente ao ensino é um ponto importante. Isso destaca a necessidade de supervisão do professor para garantir que a ferramenta esteja ajudando corretamente e complementando o ensino, sem substituir o papel do educador.

Figura 35 - Imagem da questão sobre incentivo do ChatGPT para gostar de matemática.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

As respostas da questão vinte mostram uma divisão de opiniões sobre o impacto do ChatGPT no interesse dos alunos por matemática, com 55,6% acreditando que o uso de IA pode incentivar mais alunos a gostarem da matéria, e 44,4% discordando dessa ideia. Vamos analisar as implicações dessa questão e refletir sobre o que isso revela sobre o impacto da tecnologia no ensino de matemática. No contexto da ABP, onde o objetivo é envolver os alunos em uma aprendizagem mais ativa, o ChatGPT pode ajudar a tornar a matemática mais interessante ao fornecer múltiplas abordagens para resolver problemas e permitir que os alunos explorem diferentes estratégias.

Além disso, a ferramenta pode ser usada para fomentar a autonomia dos alunos, incentivando-os a pesquisar e investigar por conta própria, o que pode aumentar o engajamento e o interesse pela disciplina. Por outro lado, a possível não aceitação expressa por uma parte dos alunos pode refletir a importância da interação humana no ensino da matemática. A ABP enfatiza que, além do uso de ferramentas tecnológicas, o processo de colaboração, discussão e orientação do professor também é essencial para estimular a

curiosidade e o prazer pelo aprendizado. Nesse sentido, a IA pode ser vista como um complemento e não um substituto para a interação educacional tradicional.

Figura 36 - Imagem da questão sobre mudanças propostas pelos alunos.

21. Que mudanças na metodologia de ensino de matemática você sugeriria após ter experimentado o ChatGPT?

9 respostas

- Várias explicações e exemplo
- Agilidade na aula teórica, e novas formas e ensino através da IA
- Formas mais diversificadas ou mais práticas de resolver uma questão
- A forma da aprendizagem lúdica
- Muitos só pegam as respostas, e não estuda
- Colocar jogos relacionados a Matéria , os alunos acharam muito difícil é coloca dificuldade em aprender
- Sim
- O chat explica bem, mas nao ajuda os alunos a aprender corretamente

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na questão vinte e um, as respostas fornecidas pelos alunos sugerem uma série de mudanças e ajustes na metodologia de ensino de matemática após o uso do ChatGPT. Cada sugestão traz uma perspectiva diferente sobre como a tecnologia pode ser usada para aprimorar o ensino e o aprendizado da matemática. Vamos analisar essas respostas e refletir sobre como elas podem ser integradas à metodologia da ABP e à prática educacional. Analisando as respostas, temos.

1. “*Várias explicações e exemplos*”. Essa sugestão aponta para a necessidade de explicações mais detalhadas e exemplos práticos, algo que o ChatGPT já pode fornecer, mas que deveria ser incorporado de forma mais robusta nas aulas. A ABP já enfatiza a importância de os alunos terem múltiplas oportunidades para explorar um conceito em diferentes contextos. A inclusão de exemplos variados pode enriquecer a compreensão dos estudantes.
2. “*Agilidade na aula teórica, e novas formas de ensino através da IA*”. O uso da tecnologia pode realmente acelerar a parte teórica das aulas, permitindo que o professor focalize mais no acompanhamento e orientação personalizada. A IA, ao ser integrada ao ensino, poderia ajudar a explicar conceitos de forma rápida, liberando o tempo dos professores para trabalhos práticos e discussões interativas, alinhado aos princípios da ABP.

3. *“Formas mais diversificadas ou mais práticas de resolver uma questão”*. Isso sugere que os alunos valorizam diversidade nas abordagens de resolução. O ChatGPT pode ser uma excelente ferramenta para isso, oferecendo múltiplas estratégias para resolver um problema e permitindo que os alunos escolham a mais adequada ao seu estilo de aprendizagem. Essa prática pode ser potencializada pela ABP, pois os alunos, ao serem desafiados por problemas do mundo real, podem aplicar diferentes métodos para chegar a soluções.
4. *“A forma da aprendizagem lúdica”*. A aprendizagem lúdica pode ser uma abordagem interessante para integrar o ChatGPT. A matemática muitas vezes é vista como uma disciplina difícil, mas, ao incorporar jogos, desafios interativos ou problemas práticos que envolvem o uso de IA, é possível tornar o aprendizado mais divertido e engajador. A ABP favorece esse tipo de abordagem, onde o aprendizado é prático, divertido e focado na resolução de problemas reais.
5. *“Muitos só pegam as respostas, e não estudam”*. Esta resposta destaca um desafio importante: o uso excessivo de respostas prontas sem compreensão do processo. Isso é algo que pode ser melhorado se os professores utilizarem o ChatGPT para incentivar a reflexão crítica. Ao invés de apenas fornecer respostas, a ferramenta poderia ser usada para guiar os alunos por meio de passos e exemplos, promovendo um processo de aprendizado mais profundo.
6. *“Colocar jogos relacionados à matéria, os alunos acharam muito difícil e colocam dificuldade em aprender”*. Essa resposta sugere que, ao integrar jogos educacionais, os alunos poderiam se engajar mais com a matemática. No entanto, ela também revela que o nível de dificuldade deve ser ajustado para não desencorajar os estudantes. O ChatGPT poderia ser utilizado para criar ou sugerir jogos e desafios interativos, enquanto os professores orientavam os alunos durante a resolução desses jogos.
7. *“O chat explica bem, mas não ajuda os alunos a aprender corretamente”*. Essa resposta sugere que, embora o ChatGPT seja útil para explicar conceitos, ele ainda pode carecer de acompanhamento para garantir que os alunos realmente compreendam os tópicos. Isso ressalta a importância do papel do professor, que pode usar o ChatGPT como uma ferramenta de auxílio, mas sempre com a supervisão e o acompanhamento necessários para garantir a compreensão dos alunos.

A ABP destaca a importância da exploração ativa de problemas, onde os alunos são incentivados a enfrentar desafios reais e buscar soluções por conta própria. As sugestões

fornechas pelos alunos alinham-se com esse princípio, pois muitas delas destacam a necessidade de exploração mais prática, jogos educacionais e diversidade nas abordagens para resolver problemas. A tecnologia pode ser uma aliada poderosa, mas deve ser usada de forma inteligente, garantindo que não substitua o processo reflexivo dos alunos, e sim complementa a aprendizagem de forma autónoma e orientada. O professor continua sendo uma figura essencial para garantir a compreensão e a apropriação dos conceitos.

Figura 37 - Imagem da questão sobre diferentes abordagens num mesmo problema.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

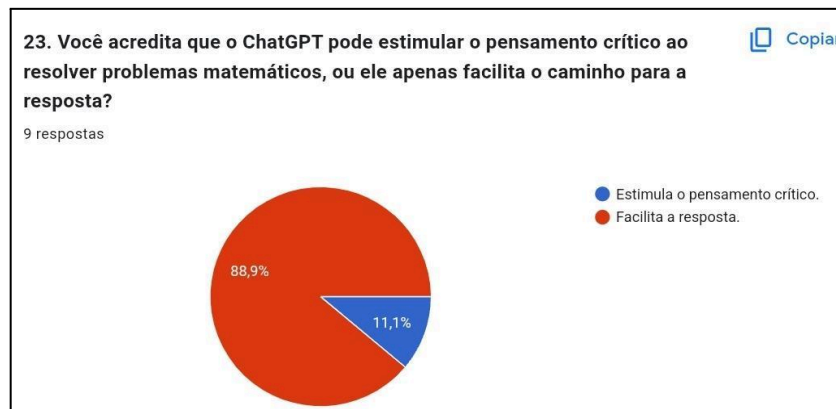
A vigésima segunda questão traz os seguintes resultados; 88,9% respostas “sim”, na qual sugere que a maioria dos alunos percebeu que o ChatGPT oferece diversas abordagens para resolver um mesmo problema, o que é uma característica positiva da ferramenta no contexto de aprendizagem baseada em problemas (ABP). Essa flexibilidade é importante porque permite aos alunos explorar diferentes estratégias, adaptando-as às suas preferências de aprendizado e ao nível de compreensão de cada um.

Analisando as resposta em quatro pontos: Diversidade de abordagens: O ChatGPT, por ser uma ferramenta interativa, tem a capacidade de apresentar diferentes maneiras de resolver um mesmo problema de matemática, o que facilita a exploração de alternativas e permite que os alunos vejam o problema sob diferentes perspectivas. Isso pode ser extremamente valioso, especialmente para alunos que podem ter dificuldade com um único método ou precisam de explicações em vários níveis de profundidade.

Personalização: A percepção dos alunos de que o ChatGPT oferece diferentes abordagens reflete a importância da personalização no aprendizado. Em um cenário de ABP, isso se traduz na ideia de que os alunos podem experimentar e explorar várias soluções, o que os encoraja a se tornar mais autônomos e engajados na resolução de problemas. Estímulo à reflexão: A variedade de abordagens também pode incentivar a reflexão. Quando os alunos têm a oportunidade de comparar diferentes soluções para o mesmo problema, isso pode

levá-los a pensar de forma mais crítica e a entender o porquê de cada abordagem ser válida. Refletindo com base na ABP, defende que os alunos devem ser expostos a problemas reais que exigem múltiplas soluções e que encorajam exploração ativa. Nesse sentido, a diversidade de estratégias que o ChatGPT pode oferecer está perfeitamente alinhada com o conceito de aprendizado exploratório da ABP. Ao permitir que os alunos experimentem diferentes formas de resolver um problema, o ChatGPT se torna uma ferramenta poderosa para ampliar a compreensão dos alunos sobre o conceito e fortalecer a autonomia no aprendizado.

Figura 38 - Imagem da questão sobre estimular o pensamento.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

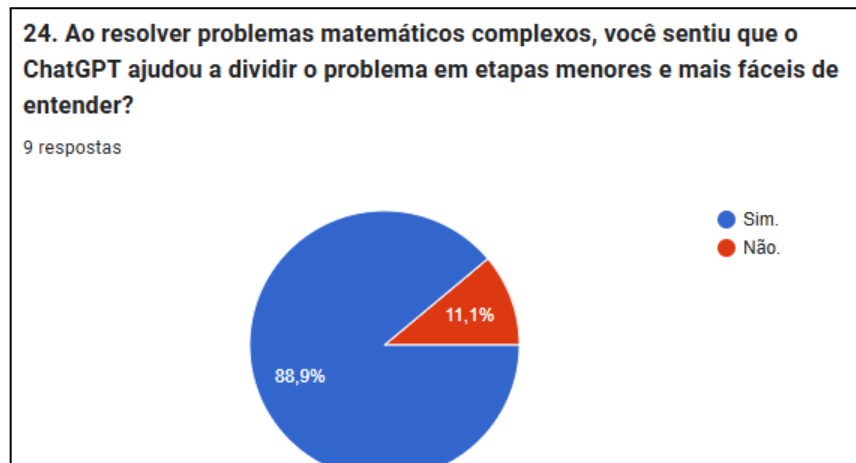
A questão vinte e três mostra que a grande maioria dos alunos, 88,9% acredita que o ChatGPT facilita o caminho para a resposta, enquanto apenas 11,1% acreditam que ele estimula o pensamento crítico. Essa percepção pode levantar importantes reflexões sobre como o ChatGPT é utilizado na educação matemática e sua contribuição no desenvolvimento de habilidades cognitivas mais profundas, como o pensamento crítico. Analisando os dois lados:

1. **Facilitação da resposta:** O ChatGPT é, de fato, muito eficaz em fornecer respostas rápidas e explicações passo a passo, o que pode facilitar a obtenção de soluções para problemas matemáticos. No entanto, essa facilidade pode ser vista como uma limitação, já que os alunos podem simplesmente seguir as orientações sem se envolver profundamente no processo de resolução ou na compreensão dos conceitos subjacentes.
2. **Pensamento crítico:** embora o ChatGPT ofereça explicações claras e possa sugerir diferentes formas de resolução, ele não sempre exige que os alunos façam uma análise crítica das respostas ou abordagens propostas. Isso pode levar os alunos a dependência da tecnologia para resolver problemas, sem necessariamente refletirem sobre por que uma abordagem funciona ou como ela se relaciona com conceitos mais amplos da

matemática. A ABP visa desafiar os alunos a resolver problemas de maneira autônoma e reflexiva, promovendo o pensamento crítico e a análise profunda dos conceitos. Nesse sentido, o ChatGPT, ao fornecer respostas rápidas e diretas, pode não ser o suficiente para estimular a reflexão crítica necessária para o aprendizado profundo.

A ABP enfatiza a importância de os alunos interagirem ativamente com os problemas, sendo incentivados a propor soluções, discutir abordagens e justificar suas escolhas. Para que o ChatGPT desempenhe um papel mais significativo no desenvolvimento do pensamento crítico, os professores podem explorar maneiras de integrar a ferramenta de forma que não substitua o processo de reflexão, mas que apoie os alunos em sua jornada de aprendizagem.

Figura 39 - Imagem da questão sobre resolução de problemas complexos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Sobre a questão vinte e quatro, um 11,1% acha que o ChatGPT “não” ajudou, já a maioria dos alunos, 88,9% acredita que o ChatGPT os ajudou a dividir problemas matemáticos complexos em etapas menores e mais fáceis de entender, o que é um ponto positivo no uso da ferramenta para promover a compreensão e a organização do raciocínio.

1. Divisão do problema em etapas menores: A habilidade de dividir problemas complexos em partes mais simples é uma das características mais vantajosas do ChatGPT. Isso ajuda os alunos a desconstruir questões complicadas e entender cada passo de forma sequencial. Esse processo é fundamental no desenvolvimento da habilidade de resolução de problemas, especialmente em áreas como a matemática, onde a compreensão de cada etapa do processo é crucial para alcançar a solução correta.
2. Facilidade de entendimento: Ao estruturar a resolução em etapas, o ChatGPT oferece aos alunos uma visão clara e organizada do problema, o que torna o processo de aprendizado mais acessível. Isso também ajuda a reduzir a ansiedade dos alunos diante

de problemas complexos, pois eles se sentem mais confiantes ao abordar cada parte do problema de maneira mais sequencial e gerenciável.

A ABP enfatiza a importância de os alunos analisarem problemas complexos e encontrarem estratégias para resolvê-los. A capacidade do ChatGPT de decompor problemas em etapas menores está em sintonia com a metodologia da ABP, que busca facilitar o processo de resolução ao encorajar a reflexão sobre cada etapa. Divisão de problemas em etapas também é um aspecto que promove a autonomia dos alunos, permitindo que eles se sintam mais capacitados a resolver problemas de forma estruturada, sem se sentirem sobrecarregados. Além disso, ao dividir um problema, o aluno é convidado a refletir sobre o processo e a fazer conexões entre conceitos, o que é um aspecto importante do pensamento crítico.

Figura 40 - Imagem da questão sobre interação com ChatGPT.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A questão vinte e cinco mostrou que 22,2% dos alunos “não” sentiram que a interação com ChatGPT incentivou, porém para a maioria dos alunos, sendo 77,8% sentiram que a interação com o ChatGPT os incentivaram a fazer mais perguntas e a explorar soluções alternativas, o que é uma resposta positiva em relação ao impacto da ferramenta no processo de aprendizagem ativa. Analisando os dois pontos centrais.

1. Incentivo à exploração e questionamento: o fato de 77,8% dos alunos afirmarem que o ChatGPT os motivou a explorar soluções alternativas indica que a ferramenta tem um papel ativo em estimular a curiosidade e o pensamento investigativo. Ao fornecer explicações claras e diferentes abordagens para resolver um problema, o ChatGPT ajuda os alunos a perceberem que existem várias formas de alcançar uma solução, o que pode aumentar seu interesse em questionar e explorar mais profundamente o conteúdo.

2. Desenvolvimento de habilidades críticas: fazer mais perguntas e buscar soluções alternativas é um sinal de que os alunos estão se tornando mais engajados no processo de resolução de problemas. Isso reflete um desenvolvimento do pensamento crítico, já que os alunos começam a investigar as razões pelas quais uma solução funciona, a comparar diferentes métodos e a avaliar suas próprias abordagens.

A ABP se concentra em envolver os alunos de forma ativa, incentivando-os a explorar o problema, a formular perguntas e a buscar soluções de maneira autônoma. A interação com o ChatGPT, ao estimular os alunos a questionar e buscar alternativas, está alinhada com esses objetivos, pois promove uma abordagem de aprendizado investigativo. O ChatGPT, ao oferecer uma variedade de soluções e explicações para os problemas, pode ajudar os alunos a perceberem que o processo de resolução de problemas não é linear e que há múltiplas possibilidades para encontrar uma solução, o que reforça a ideia central da ABP de que o aprendizado é mais eficaz quando os alunos exploram as questões de maneira profunda e interrogativa.

Figura 41 - Imagem da questão sobre aumento do interesse dos alunos.



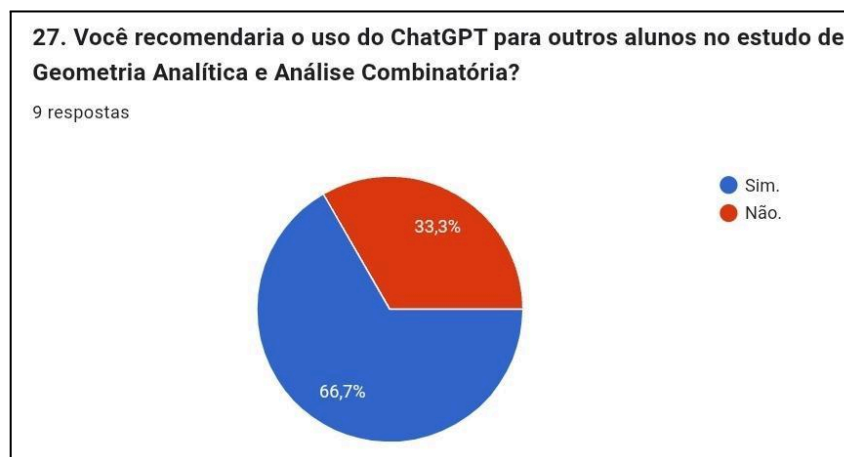
Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A vigésima sexta questão diz que, a maioria dos alunos 55,6% afirmaram que o uso do ChatGPT aumentou seu interesse em resolver problemas matemáticos fora da sala de aula ou em contextos cotidianos, o que é um reflexo positivo do impacto da ferramenta no engajamento com a matemática. E enquanto 44,4% acharam que “não” aumentou seu interesse. Ao analisarmos vemos que o aumento do interesse em problemas fora da sala de aula de mais da metade dos alunos indicam que o ChatGPT como ferramenta tem o potencial de expandir o aprendizado para além do ambiente formal.

Na exploração de contextos cotidianos ao fornecer explicações claras e variadas para problemas matemáticos, o ChatGPT pode ajudar os alunos a verem a matemática de forma

mais acessível, permitindo que se sintam mais confiantes em resolver questões no dia a dia. Isso pode envolver problemas relacionados ao planejamento financeiro, arquitetura, engenharia, economia, entre outros contextos que exigem raciocínio matemático. Em relação a ABP visa justamente conectar o aprendizado de matemática a situações reais e práticas, tornando o conteúdo mais relevante e interessante para os alunos. O ChatGPT, ao proporcionar explicações dinâmicas e acessíveis, pode atuar como um facilitador para que os alunos se sintam mais motivados a buscar soluções práticas para problemas cotidianos. Ao estimular o interesse em resolver problemas fora da sala de aula, o ChatGPT pode atuar como um recurso complementar que possibilita aos alunos explorar problemas de matemática em diversos contextos, promovendo uma aprendizagem mais holística e aplicada.

Figura 42 - Imagem da questão sobre recomendações sobre uso do ChatGPT na matemática.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na questão vinte e sete, a maioria dos alunos 66,7% recomendaria o uso do ChatGPT para outros alunos no estudo de Geometria Analítica e Análise Combinatória, o que indica uma avaliação positiva da ferramenta para apoiar o aprendizado nessas áreas específicas da matemática. Diante disso podemos observar uma recomendação positiva, onde o fato de dois terços dos alunos recomendarem o ChatGPT mostra que a ferramenta foi útil e eficaz para a compreensão de tópicos como Geometria Analítica e Análise Combinatória, áreas que muitas vezes podem ser vistas como desafiadoras devido à sua complexidade e à necessidade de raciocínio abstrato. A recomendação sugere que os alunos se sentiram mais seguros e motivados ao usar o ChatGPT, o que pode ter contribuído para uma compreensão mais profunda e engajamento com os tópicos.

E também alguns pontos fortes do ChatGPT podem ter sido eficazes em explicar conceitos de forma clara, oferecer diferentes abordagens de resolução de problemas e fornecer feedback imediato, o que são aspectos importantes no estudo de áreas complexas como

Geometria Analítica e Análise Combinatória. A ferramenta também pode ter servido como recurso adicional de apoio ao estudo, ajudando os alunos a resolver problemas de maneira mais interativa e dinâmica, ao invés de depender apenas de métodos tradicionais. O uso do ChatGPT no contexto de ABP pode ser extremamente benéfico, pois a ferramenta permite que os alunos se envolvam com os conceitos de forma mais prática e exploratória. O ChatGPT pode funcionar como um auxiliar pedagógico que promove a autonomia dos alunos ao fornecer explicações claras e variadas sobre os problemas, incentivando-os a buscar e aplicar soluções em suas próprias palavras.

Figura 43 - Imagem da questão sobre recomendações do uso da ferramenta.

27.1 Por quê você recomendaria o uso do CHATGPT?
5 respostas

- Porque da a nós respostas claras
- Porque é muito interessante e importante para a aprendizagem
- Ele explica pra vc a sua dúvida e tbm pode colocar para falar é vc fazer suas coisas até ouvir dentro do ônibus
- Sim
- Ele ajuda muito, recomendo mas nao recomendo confiar 100%

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Na questão 27.1 as respostas dos alunos refletem uma avaliação bastante positiva do ChatGPT, com algumas considerações importantes sobre seus benefícios e limitações. Vamos analisar as quatro respostas de recomendações para o uso do ChatGPT.

1. Respostas claras e explicativas: O fato de os alunos destacarem que o ChatGPT oferece respostas claras sugere que a ferramenta é eficaz em tornar conceitos matemáticos acessíveis, o que é crucial para o aprendizado de tópicos complexos como Geometria Analítica e Análise Combinatória.
2. Facilidade de uso e conveniência: a menção de que o ChatGPT permite que os alunos façam outras atividades enquanto escutam ou interagem com a ferramenta, como no caso de ouvir enquanto estão no ônibus, destaca a flexibilidade e a conveniência que ela oferece. Essa característica pode ser útil para alunos com agendas lotadas, permitindo que eles aproveitem o tempo disponível para revisar conceitos de maneira mais dinâmica e interativa.
3. Importância para o aprendizado: a referência ao ChatGPT como algo “muito interessante e importante para a aprendizagem” indica que os alunos reconhecem o potencial da ferramenta não apenas como um recurso de resolução de problemas, mas

também como uma ferramenta educativa valiosa que pode melhorar a motivação e o engajamento com os estudos de matemática.

4. Recomendação com cautela: a última resposta, que recomenda o ChatGPT, mas com a ressalva de que não se deve confiar 100%, traz à tona uma consideração importante. Embora a ferramenta seja útil, os alunos estão cientes de que ela pode ter limitações e que é importante verificar a precisão das respostas fornecidas, especialmente em áreas complexas como a matemática.
5. A recomendação positiva do uso do ChatGPT está em linha com os princípios da ABP, que busca envolver os alunos de maneira ativa e interativa com os conceitos, tornando a aprendizagem mais relevante e engajante. O ChatGPT pode ser visto como um recurso complementar que ajuda os alunos a explorar diferentes abordagens para problemas matemáticos, enquanto desenvolvem sua autonomia e habilidades de resolução de problemas. A flexibilidade que a ferramenta oferece, permitindo que os alunos a utilizem em qualquer lugar e a qualquer momento, também pode ser aproveitada como um elemento motivacional, incentivando os estudantes a explorar mais e reforçar os conceitos aprendidos.

Figura 44 - Imagem da questão sobre sugestões dos alunos.

28. Que sugestões você daria para melhorar a integração do ChatGPT no aprendizado de matemática?
9 respostas
Ter mais exemplos
Formas práticas de uso, sem dar as respostas diretas
Pesquisas com o uso do chagpt
Nenhuma
Responder algo, não exigindo uma pergunta formal
Coloca jogo no tema da Atividade
Uma forma uma que possa explicar de forma humana
A inteligência dele ta um pouco fraca, recomendo também os criadores abri um espaço grande para entender tudo, e um dia dominar o mundo

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

A pergunta vinte e oito solicitava sugestões para melhorar a integração e as respostas sugeriam várias maneiras de melhorar a integração do ChatGPT no aprendizado de matemática, algumas focando na clareza e aplicabilidade dos conteúdos, enquanto outras sugerem uma abordagem mais interativa e envolvente. Abaixo discuto algumas dessas sugestões.

1. *“Mais exemplos”*. A sugestão de incluir mais exemplos é fundamental, pois muitos alunos aprendem melhor com demonstrações práticas. Isso também se alinha à ABP, onde problemas práticos e exemplos aplicados são cruciais para o aprendizado. Sugestão: O ChatGPT pode ser configurado para gerar diversos exemplos de problemas e demonstrações passo a passo, mostrando não só a solução, mas o raciocínio por trás dela.
2. *“Formas práticas de uso, sem dar respostas diretas”*. Os alunos sugerem que o ChatGPT deve ser mais voltado para guiar o raciocínio do que simplesmente fornecer respostas prontas. Isso é uma excelente maneira de estimular o pensamento crítico e o desenvolvimento da autonomia. Sugestão: O ChatGPT poderia ser programado para orientar os alunos através de perguntas e dúvidas adicionais, ajudando-os a chegar à resposta por conta própria. Por exemplo, ao invés de dar a resposta final, ele poderia perguntar: "O que acontece se você aplicar essa fórmula?"
3. *“Pesquisas com o uso do Chat GPT”*. A ideia de utilizar o ChatGPT para pesquisas reflete um desejo de envolver os alunos em um processo de descoberta ativa e exploração. Aqui uma sugestão do autor da pesquisa em incorporar o ChatGPT em projetos de pesquisa matemática pode ser uma ótima forma de usar a ferramenta para explorar diferentes tópicos, resolver problemas em equipe e apresentar soluções de maneira mais criativa.
4. *“Respostas não exigindo uma pergunta formal”*. A sugestão de que o ChatGPT responda sem exigir uma pergunta formal reflete a ideia de tornar a interação mais fluida e natural, o que pode facilitar a utilização da ferramenta, especialmente para aqueles que não estão acostumados a formular questões específicas. Acredito que tornar a interface mais intuitiva e permitir uma conversa mais livre, onde o aluno possa escrever de forma mais espontânea e o ChatGPT ainda consiga entender a dúvida e responder de maneira apropriada.
5. *“Inclusão de Jogos no Tema da Atividade”*. Integrar jogos educativos ao conteúdo pode tornar o aprendizado mais envolvente e divertido. Isso pode ser uma maneira de motivar os alunos e ajudá-los a aplicar o que aprenderam de forma lúdica. Uma ótima ideia seria criar desafios matemáticos ou jogos interativos dentro do ChatGPT, como *“quizzes”* de múltipla escolha, desafios de tempo ou até mesmo simulações, pode ser uma forma de integrar a gamificação no aprendizado.

6. *“Explicações de Forma Mais Humana”*. A sugestão de que o ChatGPT explique de uma forma mais "humana" destaca a importância de tornar as explicações mais empáticas e acessíveis. Isso pode envolver o uso de linguagem mais simples ou exemplos mais próximos da realidade dos alunos. Neste ponto sugiro que o ChatGPT pode ser melhorado para oferecer explicações que se conectem com as experiências cotidianas dos alunos, utilizando analogias e exemplos mais relacionados à vida prática.
7. *“Melhorar a Inteligência do ChatGPT”*. A crítica de que a inteligência do ChatGPT está um pouco “fraca” reflete uma expectativa dos alunos por um sistema ainda mais avançado e preciso. Isso é um sinal de que, embora a ferramenta seja útil, há um desejo por respostas mais precisas e raciocínios mais elaborados. Fato é que é indicado continuar aprendendo com as interações dos usuários e melhorar a precisão das respostas, garantindo que o ChatGPT possa resolver problemas matemáticos de forma mais complexa e com maior clareza.

Essas sugestões estão em linha com os princípios da ABP, que enfatizam a prática, a exploração ativa, e a interação como elementos essenciais do processo de aprendizagem. A integração de jogos, por exemplo, poderia ser uma excelente maneira de tornar os problemas matemáticos mais engajadores e aplicáveis ao contexto do cotidiano, enquanto as questões abertas e formas práticas de uso poderiam promover uma aprendizagem mais autônoma e investigativa.

Além disso, Rizvi, Waite e Sentance (2023) afirmam que a alfabetização em IA tem aumentado de forma constante entre 2019 e 2022, indicando que essa tecnologia é vista cada vez mais como uma ferramenta educacional útil. Esse crescimento é ainda mais refletido nos dados do questionário, já que 90% dos estudantes relataram que o ChatGPT tornou o aprendizado de matemática mais acessível e fácil de entender. Como um estudante colocou: *“Nunca pensei que aprender matemática seria tão divertido. O ChatGPT também me mostrou novas e diferentes maneiras de pensar sobre as coisas, e isso me fez gostar mais da disciplina.”* (E6, 2024). Este é um reconhecimento da ferramenta que destaca sua eficácia como recurso, e reafirma o poder da IA para mudar o modo como os estudantes se envolvem com a matemática em geral.

Ao concluir a parte prática da pesquisa, tive a oportunidade de ministrar aulas de matemática no laboratório de informática, graças à autorização e posteriormente com a

colaboração do professor titular da disciplina na turma do terceiro ano e também da diretora e coordenadora. Foram três encontros realizados, que, apesar de sofrerem alguns adiamentos, o que por vezes dificultou a interação e a familiaridade dos alunos com a ferramenta ChatGPT, porém ao concluir a aplicação acredito que foi bem proveitoso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças no ensino de Matemática feitas com uso de tecnologias interativas viraram um assunto de interesse crescente. Neste estudo, olhamos para a influência do ChatGPT como uma ferramenta de interação na ABP para ensinar a matéria. Com base nas trocas com os estudantes, na realização das tarefas matemáticas e na avaliação dos questionários como essa tecnologia pode ajudar no processo de ensino e aprendizado.

Ao usar a forma de pensar de Foucault (2008), olhamos para as falas feitas pelos alunos ao usar o ChatGPT. Vimos os padrões nas falas e como se formam ideias sobre matemática na visão da ABP. Além disso, seguimos as ideias de Zabala e Arnau (2020) para ver como essa forma de aprender liga-se ao uso desta ferramenta interativa.

Os resultados para essa amostra mostram que o ChatGPT realmente dá mais autonomia aos estudantes, permitindo que eles explorem diferentes maneiras de resolver problemas matemáticos. A capacidade da ferramenta de fornecer feedback instantâneo e personalizado ajuda na construção do conhecimento e na testagem de hipóteses, que são essenciais na ABP. Também constatamos que a interação com o ChatGPT cria um ambiente de aprendizado dinâmico e acessível, o que favorece o desenvolvimento de habilidades como o pensamento crítico e a argumentação matemática.

Além disso, o ChatGPT ampliou o repertório matemático dos alunos ao oferecer opções variadas e adaptadas ao seu nível de compreensão, promovendo um aprendizado mais individualizado e profundo. Com base nas informações coletadas nos questionários e nas interações, ficou evidente que o uso do ChatGPT ajuda os alunos a superar desafios específicos, especialmente na compreensão de conceitos abstratos e na formulação de estratégias para resolver problemas.

A análise das respostas dos alunos mostra que a ferramenta serve como um apoio constante ao aprendizado, permitindo revisões rápidas e a exploração de conteúdos que poderiam ser deixados de lado em uma abordagem mais tradicional. Também notei que o uso do ChatGPT aumenta o engajamento dos estudantes, tornando o processo de aprendizado mais ativo e interativo, o que impacta diretamente na disposição deles para enfrentar problemas matemáticos.

As informações também sugerem que o ChatGPT pode funcionar como um facilitador cognitivo, ajudando na construção gradual do conhecimento e incentivando os alunos a refletirem sobre suas próprias respostas e pensamentos, o que favorece uma aprendizagem mais ativa e reflexiva. Por outro lado, a análise também revelou algumas dificuldades. Um

dos principais pontos citado foi a necessidade de mediação dos professores para guiar os alunos no uso da ferramenta, evitando que eles simplesmente reproduzam respostas sem realmente compreendê-las.

Além disso, depender demais da tecnologia pode limitar o desenvolvimento da habilidade de resolver problemas de forma independente, a menos que seja usada com moderação. Outro ponto importante a considerar é a necessidade de aprimorar constantemente, pois, mesmo que ele consiga gerar respostas coerentes, ainda pode ter dificuldades ao lidar com questões mais complexas ou ao criar soluções totalmente precisas.

Assim, podemos concluir que o ChatGPT, quando integrado de maneira estratégica e reflexiva à abordagem da ABP, pode ser um recurso valioso para o ensino de Matemática. Seu impacto positivo se revela na facilitação do aprendizado, na promoção da pesquisa, na diversidade das metodologias de ensino e na capacidade de atender às necessidades específicas dos alunos de forma eficaz. Além disso, as evidências coletadas indicam que seu uso favorece uma aprendizagem mais ativa e exploratória, destacando a importância da experimentação e do raciocínio analítico no ensino de Matemática. No entanto, é crucial que sua utilização seja acompanhada de estratégias pedagógicas que estimulem a autonomia e o pensamento crítico dos alunos, assegurando que a tecnologia seja uma ferramenta para potencializar a aprendizagem, e não um substituto do processo educativo tradicional.

Finalmente, este estudo traz uma nova perspectiva para a conversa sobre as oportunidades e desafios da IA na Educação Matemática. Ele revela que, quando usado de forma estratégica, o ChatGPT pode realmente aprimorar a experiência de ensino e aprendizagem, tornando-a mais envolvente, interativa e inclusiva.

REFERÊNCIAS

FONSECA, Adriano. Ações Pedagógicas Orientadas Pela Etnomatemática: uma analítica discursiva, numa perspectiva foucaultiana. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: Sbem, 2019. v. 1, p. 1-15. Disponível em:

<<https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/2631/1202>.

> Acesso em: 25 jun. 2023.

FOUCAULT, Michel. **A Arqueologia do Saber**. 7. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008. 244 p.

JAKOBSON, Roman. **Linguística e Comunicação**. São Paulo: Cultrix, 2001. 109 p.

RIZVI, Saman; WAITE, Jane; SENTANCE, Sue. Artificial Intelligence teaching and learning in K-12 from 2019 to 2022: a systematic literature review. **Computers And Education: Artificial Intelligence**, [S.L.], v. 4, p. 100145, 2023. Elsevier BV. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100145>. Acesso em: 25 jun. 2023.

SANT'ANA, Fabiano Parolin; SANT'ANA, Irani Parolin; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Uma utilização do ChatGPT no ensino. **Com A Palavra, O Professor**, Vitória da Conquista, v. 8, n. 20, p. 74-86, 02 jan. 2023. Fluxo Contínuo. Disponível em:

<file:///D:/Deive/2023/UFNT/TCC/951-Texto%20do%20artigo-3808-9-10-20230514.pdf.>

Acesso em: 25 jun. 2023.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Método para Ensinar Competências**. Porto Alegre: Penso, 2020. 245 p.