

Impacto dos Grandes Modelos de Linguagem no Ensino de Computação: Percepção dos Estudantes sobre Aprendizado e Dependência

Jackson Platiny¹, Danyllo Albuquerque¹, Golbery Rodrigues,¹
Karen Alves Xavier¹, José A. C. da Silva¹, Orlando Almeida¹, Richardson Marinheiro¹

¹Instituto Federal da Paraíba (IFPB)

Laboratório de Análise e Processamento de Linguagem Natural (LAPLIN)

{jackson.platiny, danyllo.albuquerque, golbery.rodrigues,
emanuel.filho, karen.alves, jose.silva}@ifpb.edu.br

Abstract. *Large Language Models (LLMs) have become increasingly present in educational settings, used by students as learning support tools. This study investigates students' perceptions of the impact of these technologies on computer science education, analyzing their benefits, challenges, and possible implications for academic development. To achieve this, a quantitative and qualitative study was conducted with 69 participants through a structured questionnaire. The results indicate that most students perceive LLMs as learning facilitators, highlighting the speed of information retrieval and personalized learning as key advantages. However, concerns were raised regarding the reliability of responses, excessive dependence on these tools, and their impact on students' autonomy. Given these findings, this study reinforces the need for educational guidelines that promote the balanced use of LLMs, ensuring that their application optimizes learning without compromising critical thinking and problem-solving skills.*

Resumo. *Os Grandes Modelos de Linguagem (GML) estão cada vez mais presentes no ambiente educacional, sendo utilizados por alunos como ferramentas de apoio ao aprendizado. Este estudo investiga a percepção dos estudantes sobre o impacto dessas tecnologias no ensino de computação, analisando benefícios, desafios e possíveis implicações no desenvolvimento acadêmico. Para isso, foi conduzida uma pesquisa quantitativa e qualitativa com 69 participantes, por meio de um questionário estruturado. Os resultados indicam que a maioria dos alunos percebe os GML como facilitadores do aprendizado, destacando a agilidade na busca por informações e a personalização do ensino como vantagens. No entanto, preocupações foram levantadas sobre a confiabilidade das respostas, a dependência excessiva e o impacto na autonomia dos estudantes. Diante desses achados, este estudo reforça a necessidade de diretrizes que incentivem o uso equilibrado dos GML, garantindo que sua aplicação otimize o aprendizado sem comprometer o desenvolvimento do pensamento crítico e da resolução de problemas.*

1. Introdução

Os Grandes Modelos de Linguagem (GML) representam um avanço expressivo na maneira como as máquinas interpretam e processam a linguagem humana. Com base em algoritmos de aprendizado profundo e vastos conjuntos de dados, essas tecnologias vêm revolucionando diversas áreas, desempenhando funções como geração de textos, tradução e síntese de informações [Lee 2023]. Sua aplicação tem se expandido rapidamente em diversas áreas como a automação de tarefas cognitivas, a personalização de serviços digitais, o avanço

de sistemas conversacionais em setores como educação, saúde e atendimento ao cliente [Guimarães et al. 2023].

No âmbito da educação, os GML (e.g., ChatGPT, Gemini, GitHub Copilot e LLaMA) vêm sendo explorados como ferramentas de apoio didático para promover uma aprendizagem personalizada [Filatro and Loureiro 2020]. Eles auxiliam desde a produção de conteúdos personalizados e revisão textual até a ampliação do vocabulário e o desenvolvimento de habilidades linguísticas, criativas e críticas [Porto and Moreira 2017, Nhanisse 2019, Chipaco 2018]. Sua capacidade de interagir em linguagem natural tem contribuído para tornar o processo de aprendizagem mais acessível, dinâmico e adaptável às necessidades individuais dos estudantes [Spinak 2023].

Um estudo recente conduzido por Farias et al. [Farias et al. 2024] investigou a utilização de ferramentas baseadas em GML por professores e alunos, identificando tanto benefícios quanto limitações no ambiente acadêmico. Os dados coletados revelaram que, embora os participantes reconheçam ganhos significativos no processo educativo, também enfrentam dificuldades relacionadas à adaptação das práticas pedagógicas e à ausência de diretrizes claras de uso. Entre os pontos de atenção, destacou-se a preocupação com o uso excessivo e não crítico dos GML, especialmente no que diz respeito à autonomia discente e à autenticidade das produções acadêmicas.

A crescente dependência tecnológica dos GML pode trazer consequências negativas para o desenvolvimento de competências cognitivas fundamentais. A facilidade de acesso a respostas automatizadas e textos prontos pode inibir o raciocínio crítico, reduzir o esforço reflexivo e comprometer o aprendizado significativo [Vieira et al. 2023]. Além disso, desafios como a interpretação limitada de nuances emocionais, questões éticas envolvendo privacidade de dados e a necessidade de atualização constante de professores frente a essas inovações exigem atenção e preparo institucional [Varas et al. 2023, Carneiro et al. 2018]. Assim, investigar o nível de dependência dos GML no contexto educacional pode oferecer subsídios importantes para compreender os riscos envolvidos e propor estratégias pedagógicas que mitiguem seus efeitos negativos, promovendo uma integração mais equilibrada e formativa dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem [Donato et al. 2023].

Diferentemente do estudo de Farias et al. [Farias et al. 2024], que analisou de forma abrangente a utilização de GML por alunos e professores no ambiente educacional, com foco na integração geral dessas ferramentas ao processo de ensino-aprendizagem, o presente estudo concentra-se especificamente na percepção dos estudantes sobre a dependência tecnológica e seus impactos no aprendizado mediado por GML, no contexto do ensino de computação no Instituto Federal da Paraíba (IFPB). O objetivo central é compreender como essas ferramentas influenciam a construção do conhecimento, as práticas acadêmicas e o desenvolvimento de habilidades técnicas e intelectuais dos discentes. A pesquisa busca identificar padrões de uso e dependência, benefícios percebidos e dificuldades enfrentadas pelos estudantes no manuseio dessas tecnologias. Para isso, será conduzida uma investigação empírica por meio de questionários estruturados, possibilitando uma análise detalhada da adoção dos GML e de seus efeitos no contexto educacional específico da computação.

A principal contribuição deste estudo reside na análise do papel dos GML no processo de ensino-aprendizagem, considerando tanto seus impactos positivos quanto os desafios que impõem. Primeiramente, serão mapeadas as formas como os estudantes utilizam essas ferramentas, destacando práticas inovadoras e aplicações pedagógicas. Além disso, o estudo examinará os efeitos dessas tecnologias na autonomia dos alunos e na personalização do aprendizado, contrastando seus benefícios com possíveis limitações. Os resultados obtidos visam fornecer bases para compreensão sobre o uso dos GML no ensino de computação e fornecer

subsídios para reflexões futuras sobre sua integração pedagógica.

O artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a metodologia empregada na pesquisa, detalhando os procedimentos adotados para a elaboração do instrumento de coleta de dados, o perfil dos participantes e as técnicas utilizadas na análise das respostas. A Seção 3 discute os principais resultados obtidos, abordando os padrões de uso dos GML, os benefícios percebidos e os desafios identificados. A Seção 4 descreve as limitações do estudo, destacando aspectos da metodologia, amostra utilizada e generalização dos resultados. Por fim, a Seção 5 traz as considerações finais, refletindo sobre as implicações dos resultados e sugerindo direções para investigações futuras.

2. Configuração do Estudo

Esta seção apresenta a metodologia adotada neste estudo, abordando inicialmente a configuração da pesquisa, seguida pelo desenvolvimento do formulário e a realização dos testes-piloto. Por fim, são detalhados os procedimentos de seleção da amostra e coleta de dados.

Questões de Pesquisa (QP). Este estudo investiga, sob a perspectiva de estudantes dos cursos de computação e áreas afins do IFPB, o uso de ferramentas baseadas em GML. O objetivo é analisar como essas ferramentas influenciam o aprendizado, a autonomia e o desenvolvimento acadêmico dos estudantes, considerando seus benefícios e desafios. As QPs, apresentadas na Tabela 1, foram elaboradas para explorar diferentes dimensões desse impacto, incluindo a percepção dos estudantes, os benefícios e desafios enfrentados, a influência na autonomia do aprendizado e o desenvolvimento de habilidades técnicas e analíticas.

Tabela 1. Questões de Pesquisa

QP	Descrição	Motivação
QP1	Como os estudantes de computação percebem o impacto dos GML no seu aprendizado e desenvolvimento acadêmico?	Investigar a familiaridade dos estudantes com GML, a frequência de uso e os benefícios percebidos no processo de ensino-aprendizagem.
QP2	O uso frequente de ferramentas baseadas em GML influencia conduzir a uma possível dependência?	Avaliar se o uso contínuo dessas ferramentas afeta a capacidade dos estudantes de buscar soluções próprias e aprender de forma independente.
QP3	Quais são os principais benefícios e desafios percebidos pelos estudantes no uso de GML para atividades acadêmicas?	Identificar vantagens como acesso facilitado à informação e apoio na resolução de problemas, bem como desafios relacionados à confiabilidade, uso excessivo e impacto na aprendizagem.
QP4	O uso de GML contribui para o desenvolvimento de habilidades técnicas e de pensamento crítico dos estudantes?	Examinar se o uso de GML melhora a eficiência dos alunos em tarefas acadêmicas, favorecendo a aquisição de competências técnicas e analíticas.

Este estudo adota uma abordagem mista, combinando análises quantitativas e qualitativas para investigar o impacto dos GML no ensino de computação sob a perspectiva dos estudantes do IFPB. Os dados quantitativos foram coletados para avaliar o nível de familiaridade, frequência de uso e percepção de benefícios e desafios associados ao uso dessas ferramentas no ambiente acadêmico. Paralelamente, as respostas abertas dos questionários permitiram uma análise qualitativa das experiências, estratégias de uso e preocupações dos alunos em relação à confiabilidade e influência dos GML no aprendizado. A partir da análise de padrões e tendências, o estudo busca fornecer *insights* relevantes para compreender o papel dessas tecnologias na formação dos estudantes e orientar práticas pedagógicas mais eficazes.

Projeto do formulário. Um questionário foi desenvolvido para coleta de dados quantitativos e qualitativos sobre o uso de ferramentas GML sob a perspectiva dos estudantes do IFPB. Para garantir que as informações obtidas fossem alinhadas aos objetivos da pesquisa, as perguntas foram estruturadas de acordo com as QPs estabelecidas neste estudo. A elaboração do questionário seguiu as diretrizes metodológicas propostas por Linaker et al. [Linaker et al. 2015] e

foi implementada na plataforma Google Forms para facilitar a coleta e organização dos dados. A Tabela 2 apresenta um resumo das seções (S) que compõem o questionário.

Tabela 2. Seções dos Questionários

S	Tópico	Descrição/Motivação	QP
1	Perfil do Participante	Coletar informações demográficas e acadêmicas, incluindo idade, gênero, curso e período, para contextualizar as respostas no perfil dos estudantes.	-
2	Nível de Conhecimento sobre GML	Avaliar se os participantes conhecem e/ou utilizam ferramentas baseadas em GML, como ChatGPT, Gemini, LLaMA e GitHub Copilot.	QP1
3	Uso de Ferramentas GML	Investigar a frequência e os principais contextos de uso das ferramentas GML, incluindo atividades acadêmicas e motivações para adoção dessas tecnologias.	QP1
4	Impacto no Aprendizado	Examinar a percepção dos alunos sobre o impacto dessas ferramentas na aprendizagem, incluindo eficiência, desenvolvimento de habilidades acadêmicas e pensamento crítico.	QP2, QP4
5	Percepção de Dependência e Autonomia	Avaliar se o uso frequente de GML influencia a autonomia dos estudantes, investigando possíveis efeitos na capacidade de aprendizado independente.	QP2
6	Desvantagens Percebidas	Identificar os desafios enfrentados pelos estudantes ao utilizar GML, como dependência excessiva, dificuldades de validação da informação e impactos na aprendizagem prática.	QP3
7	Sugestões e Feedback	Coletar sugestões sobre melhorias na adoção das ferramentas GML no ensino e sua recomendação para outros alunos.	QP4

Este questionário foi elaborado com base na análise de estudos prévios e diretrizes metodológicas para a formulação de instrumentos de pesquisa. Inicialmente, foram identificadas lacunas e desafios relatados na literatura, permitindo a definição das principais QPs. A partir dessas QPs, estruturaram-se perguntas quantitativas para mapear a familiaridade, frequência de uso e percepções dos estudantes sobre os impactos das ferramentas GML no aprendizado. Além disso, foram incluídas questões abertas para capturar experiências individuais e explorar aspectos não abordados pelas perguntas fechadas. Para garantir um delineamento metodológico claro e detalhado, foi disponibilizado um material suplementar ¹ que apresenta informações adicionais sobre o desenvolvimento do questionário e a abordagem adotada neste estudo.

Estudo Piloto. Para validar a estrutura e a eficácia do questionário, foi conduzido um teste-piloto utilizando os mesmos artefatos e procedimentos planejados para a pesquisa, porém com um grupo reduzido de participantes. Oito indivíduos foram convidados a responder ao questionário e fornecer *feedback* sobre aspectos como tempo de resposta, clareza, coerência e completude das perguntas. Todos os participantes concluíram a atividade em um prazo de uma semana, com um tempo médio de resposta estimado em 11 minutos. As principais observações estavam relacionadas à usabilidade do questionário, à clareza das perguntas e a sugestões pontuais de ajustes na terminologia empregada. Essas recomendações foram analisadas e discutidas entre os pesquisadores, sendo incorporadas ao questionário final. No geral, não foram identificadas críticas ou dificuldades na interpretação das perguntas, indicando que o instrumento estava bem estruturado e adequado para sua aplicação no estudo.

Amostra e Coleta de dados. A seleção da amostra foi realizada por conveniência e de forma não probabilística, abrangendo grupos específicos da comunidade acadêmica relevante, considerando fatores como disponibilidade e acessibilidade dos participantes para garantir a representatividade. O recrutamento ocorreu por meio de convites diretos via e-mail, utilizando os contatos disponíveis no sistema acadêmico da instituição, e contou com o apoio de profissionais que interagem com professores e alunos para maximizar a taxa de respostas. A coleta

¹<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.29060489>

e organização dos dados foram automatizadas por meio do Google Sheets, que serviu como a principal fonte para armazenar e estruturar as informações quantitativas e qualitativas. Para preservar o anonimato dos participantes, não foram solicitadas informações pessoais, como nome, telefone ou e-mail. Além disso, todos os respondentes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando explicitamente com as condições da pesquisa antes de acessar o questionário.

3. Resultados e Discussão

Esta seção apresenta os resultados da pesquisa realizada entre janeiro e março de 2025, na qual mais de 300 convites foram enviados, resultando em 69 respostas válidas. Para manter a objetividade, um Material Suplementar² foi disponibilizado com detalhes sobre os artefatos e a coleta de dados. A seguir, são discutidos os achados relacionados à percepção dos estudantes sobre os GML (QP1), sua influência na autonomia (QP2), os principais benefícios e desafios (QP3), e a confiabilidade das informações geradas por essas ferramentas (QP4).

Caracterização da amostra. A amostra do estudo foi composta por 69 estudantes, sendo a maioria do gênero masculino (45 participantes, 66%), seguidos por feminino (23 participantes, 32%) e 1 participante que preferiu não declarar o gênero (2%). Em relação à faixa etária, 54% dos participantes têm entre 18 e 22 anos, 33% possuem entre 23 e 29 anos e apenas 9 (13%) possuem mais de 30 anos. No que diz respeito à área de estudo, a maioria dos respondentes está matriculada em cursos da área de tecnologia, destacando-se Engenharia de Computação (27 participantes, 38%) e Curso Técnico em Informática (22 participantes, 31%). Outros cursos incluem Telemática (9 participantes, 13%), além de cursos técnicos subsequentes em informática (5 participantes, 7%) e manutenção e suporte em informática (8 participantes, 11%). Quanto ao estágio acadêmico, a maior parte dos estudantes (47, aproximadamente 66%) está nos primeiros três semestres do curso, enquanto 14 (20%) estão entre o 4º e 6º semestres, e 10 (14%) no 7º período ou mais.

Em relação aos dispositivos utilizados no ambiente doméstico, os resultados indicam que o *smartphone* é o mais predominante, sendo utilizado por 67 respondentes (95%), seguido pelo notebook, mencionado por 40 participantes (aproximadamente 60%). Quanto ao nível de familiaridade com os GML, 42% dos participantes declararam ter alta ou muito alta familiaridade, enquanto 43% relataram um nível moderado de familiaridade com essas ferramentas. Sobre a frequência de uso de ferramentas baseadas em GML, 39 participantes (55%) relataram utilizar essas ferramentas frequentemente com mais de 3 usos semanais. O uso diário ainda é uma minoria na amostra, tendo 19 participantes (25%) utilizando entre 1 e 3 horas diárias ferramentas baseadas em GML.

No que diz respeito às ferramentas GML mais utilizadas, o ChatGPT foi citado por 61 respondentes (88%), consolidando-se como a opção predominante. Já o Gemini e o GitHub Copilot foram mencionados por aproximadamente 30% dos participantes. Um dado notável é que cerca de 25% dos respondentes afirmaram utilizar a DeepSeek, uma ferramenta recentemente disponibilizada. Sobre a utilidade percebida dessas ferramentas na educação, 95% dos participantes afirmaram que os GML são ferramentas úteis para o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, 6% dos respondentes declararam não ter uma opinião formada sobre o tema, enquanto nenhum participante manifestou discordância quanto à utilidade dessas ferramentas no contexto educacional. No que tange ao conhecimento e uso efetivo dos GML, 69 participantes afirmaram conhecer e utilizar essas tecnologias, enquanto apenas dois declararam não utilizá-las. Estes foram excluídos da análise, a fim de evitar possíveis vieses na interpretação dos resultados.

²<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.29060489>

Os dados coletados sugerem que a amostra é composta majoritariamente por estudantes em estágios iniciais da formação acadêmica, com predominância de cursos na área de tecnologia e um nível elevado de uso e familiaridade com GML. Essa caracterização reforça a relevância do estudo, uma vez que os participantes representam um público-alvo diretamente impactado pelo avanço dessas ferramentas na educação, permitindo uma análise aprofundada sobre seus benefícios, desafios e implicações no aprendizado.

Impacto do GML no Aprendizado (QP1). Questionou-se os participantes quais atividades acadêmicas eles mais utilizavam ferramentas baseadas em GML. A análise das respostas indica que as três atividades acadêmicas mais frequentes. Auxílio na programação (escrita e correção de código), mencionada por aproximadamente 85% dos participantes, pesquisa e resumo de conteúdos técnicos, citada por 78%, e geração de explicações detalhadas sobre conceitos técnicos, indicada por 74% dos respondentes. Esses resultados sugerem que os GML têm sido amplamente utilizados como suporte para aprendizado técnico, permitindo que os estudantes solucionem dúvidas, otimizem seu tempo e aprofundem o entendimento de temas complexos. A predominância do uso dessas ferramentas na programação reflete a importância dos GML na resolução de problemas computacionais, facilitando tanto a depuração de código quanto o aprendizado de novas linguagens e *frameworks*. Além disso, a alta frequência de uso para pesquisa e explicação de conceitos técnicos reforça o papel dessas tecnologias na complementação do ensino tradicional, permitindo acesso rápido e estruturado a informações.

Em seguida, questionou-se objetivamente aos participantes se o uso de GML promove mudanças significativas no processo ensino-aprendizagem tradicional. A análise das respostas indica que a maioria dos estudantes reconhece um impacto significativo dos GML no processo de ensino-aprendizagem. Entre os 69 participantes, 38 (55%) concordam que essas ferramentas promovem mudanças relevantes, enquanto 20 (28%) concordam totalmente com essa afirmação. Apenas 1 participante (2%) discordou totalmente, e 10 (15%) mantiveram uma posição neutra. Esses resultados indicam que a maioria dos estudantes percebe os GML como ferramentas transformadoras no ensino-aprendizagem, sugerindo a necessidade de adaptações pedagógicas para integrar essas tecnologias de forma eficaz e equilibrada no ambiente educacional.

Em uma questão aberta, pediu-se para justificar as “mudanças no processo ensino-aprendizagem”. A análise das respostas revela percepções mistas sobre o impacto dos GML no processo educacional. Dos 57 participantes que justificaram sua opinião, 32 destacaram benefícios significativos, enquanto 9 apontaram desafios e preocupações quanto ao uso dessas ferramentas. Os demais respondentes apresentaram uma visão equilibrada, ponderando tanto vantagens quanto riscos. Entre os aspectos positivos mais citados, mais de 70% dos participantes mencionaram que os GML facilitam o aprendizado ao oferecerem respostas rápidas e acessíveis, aprimoram a autonomia dos estudantes, permitindo que aprendam no próprio ritmo e revisem conteúdos conforme necessário, economizam tempo na busca por informações, tornando a pesquisa acadêmica mais eficiente, personalizam o ensino, ajustando a explicação ao estilo de aprendizado do usuário e aprimoram a organização dos estudos, auxiliando na estruturação de conteúdos e na revisão de conceitos. Essas percepções reforçam a ideia de que os GML podem atuar como ferramentas complementares ao ensino tradicional, otimizando a aprendizagem e aumentando a eficiência dos estudantes na absorção de novos conteúdos.

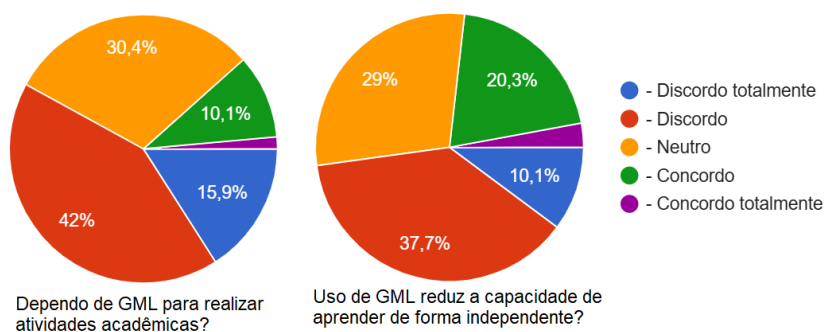
Em relação a possíveis aspectos negativos, cerca de 35% alertaram sobre os riscos associados ao uso excessivo ou inadequado dessas tecnologias. As principais preocupações mencionadas incluem a dependência excessiva, levando à redução do esforço intelectual dos alunos, a diminuição do pensamento crítico, com estudantes recorrendo aos GML para respostas prontas, sem aprofundamento nas questões, o risco de informações erradas ou tendencio-

sas, exigindo validação com outras fontes, e o impacto na criatividade e autonomia, à medida que as respostas automatizadas substituem a reflexão e a resolução de problemas. Apesar do número menor de respostas negativas, esses desafios não devem ser ignorados, pois indicam um possível impacto negativo a longo prazo na formação acadêmica dos alunos.

Finalmente, vários participantes destacaram a necessidade de um uso consciente e equilibrado dessas ferramentas. Parece haver um consenso de que os GML não devem substituir o ensino tradicional, mas sim atuar como suporte para o aprendizado. Algumas recomendações sugeridas incluem incentivar o uso responsável, combinando as respostas dos GML com métodos tradicionais de pesquisa e estudo, garantir a mediação dos professores, para que os alunos desenvolvam pensamento crítico ao utilizar essas tecnologias, e educar sobre os limites dos GML, promovendo a verificação das respostas e a busca ativa por informações confiáveis.

Dependência do uso de GML (QP2). Questionou-se os participantes em relação à dependência dessas ferramentas para a realização de atividades acadêmicas (Figura 1). A maioria dos respondentes discordou da afirmação, indicando que não percebem uma relação de dependência direta com o uso dessas tecnologias. Entre os participantes, 29 afirmaram que não se consideram dependentes das ferramentas, enquanto 11 reforçaram essa posição com uma discordância total. Em contrapartida, um número menor de estudantes (7) concordou com a ideia de que há certa dependência, e apenas um declarou concordar totalmente. Esses dados sugerem que, embora as ferramentas sejam amplamente utilizadas, a maioria dos estudantes acredita manter um nível de independência em suas atividades acadêmicas.

Figura 1. Avaliação da Dependência de Uso dos GML.



Outro aspecto investigado foi se o uso dessas tecnologias compromete a capacidade de aprendizado autônomo (Figura 1). A maioria dos participantes (26) discordou dessa afirmação, e 7 manifestaram discordância total, reforçando a percepção de que as ferramentas GML não reduzem significativamente a autonomia dos estudantes. Entretanto, 14 estudantes reconheceram que o uso dessas tecnologias pode impactar sua independência no aprendizado, e 2 afirmaram que essa influência é bastante significativa. Esses resultados indicam que, embora a maior parte dos respondentes não veja as ferramentas como prejudiciais à autonomia, há um grupo expressivo que identifica uma possível redução na necessidade de desenvolver estratégias próprias para o aprendizado.

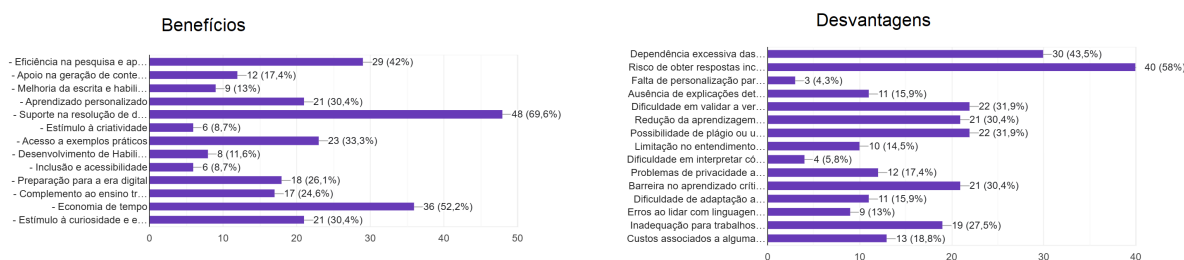
Além disso, os participantes foram questionados sobre a frequência com que evitam buscar soluções por conta própria devido à facilidade oferecida por essas ferramentas. Um total de 30 respondentes indicou que, algumas vezes, opta por recorrer aos GML em vez de resolver problemas de maneira independente. Esse dado aponta para uma prática recorrente de utilização das ferramentas como forma de conveniência, o que pode sugerir uma adaptação dos estudantes ao uso dessas tecnologias para otimizar seu tempo, ainda que isso possa reduzir a experiência de aprendizado ativo. Por fim, os participantes foram incentivados a refletir sobre como seu desempenho acadêmico seria afetado caso as ferramentas GML não estivessem dis-

poníveis. Embora os dados específicos dessa questão ainda não tenham sido completamente analisados, o padrão das respostas sugere que os estudantes reconhecem que tais tecnologias desempenham um papel importante em sua rotina acadêmica, mas que sua ausência não representaria um impacto determinante para o aprendizado.

Os resultados dessa análise demonstram que, apesar de as ferramentas GML serem utilizadas regularmente pelos estudantes, a maioria não as percebe como um fator de dependência ou um obstáculo ao aprendizado autônomo. No entanto, há um indicativo de que essas tecnologias podem incentivar o uso de soluções rápidas e práticas, levando alguns estudantes a reduzir sua iniciativa na busca por conhecimento de forma independente. Esse cenário reforça a necessidade de diretrizes educacionais que promovam um uso equilibrado dessas ferramentas, garantindo que sua aplicação maximize os benefícios sem comprometer o desenvolvimento de habilidades essenciais para a aprendizagem autônoma.

Benefícios e Desvantagens no uso de GML (QP3). Questionou-se através de uma pergunta de múltipla escolha quais os benefícios e desvantagens percebidos pelos participantes (Figura 2). Entre os benefícios mais citados, o *suporte na resolução de dúvidas* foi o mais recorrente, mencionado em aproximadamente 70% das respostas. Esse dado reforça a percepção de que essas ferramentas são amplamente utilizadas como complemento ao ensino tradicional, oferecendo assistência rápida e acessível para esclarecer conceitos e aprofundar o aprendizado. Outro benefício amplamente destacado foi a *eficiência na pesquisa e aprendizado*, relatado por cerca de 65% dos participantes. A rapidez na obtenção de informações e a organização do conteúdo são apontadas como vantagens que facilitam o processo de aprendizado. Além disso, a *economia de tempo* apareceu como um fator relevante, mencionado em mais de 50% das respostas, indicando que os estudantes veem as ferramentas GML como meios para otimizar seu estudo e tornar a busca por conhecimento mais ágil. Esses resultados indicam que as ferramentas baseadas em GML são amplamente percebidas como recursos valiosos para o aprendizado, oferecendo suporte acessível, otimizando o tempo de estudo e melhorando a eficiência na busca por informações.

Figura 2. Benefícios e Desvantagens Percebidas no uso de GML.

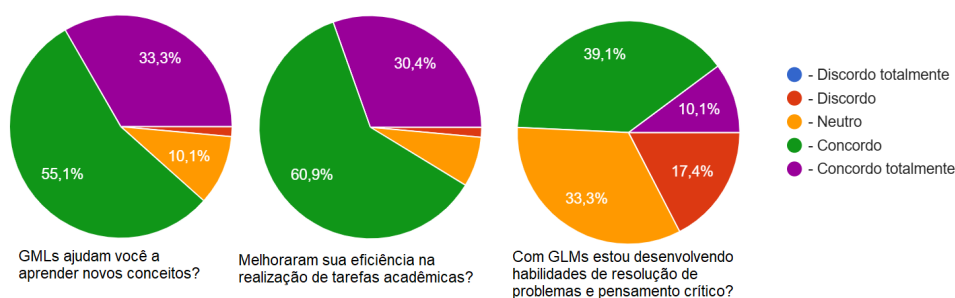


Entre as desvantagens, o *risco de obter respostas incorretas ou imprecisas* foi a desvantagem mais citada, aparecendo em aproximadamente 60% das respostas. Esse dado destaca a preocupação dos estudantes com a confiabilidade das informações fornecidas, uma vez que erros podem comprometer o aprendizado e gerar confusão sobre conceitos acadêmicos. Outro aspecto amplamente mencionado foi a *dependência excessiva das ferramentas* para resolver problemas, citado por cerca de 45% dos respondentes. Esse fator está diretamente relacionado à preocupação com a redução da aprendizagem prática. A percepção é de que o uso frequente das ferramentas pode levar os estudantes a recorrerem a soluções automatizadas em detrimento do desenvolvimento de suas próprias habilidades analíticas e resolução de problemas. Além disso, a *barreira no aprendizado crítico* ao receber respostas prontas foi indicada por aproximadamente 45% dos participantes, sugerindo que a passividade no consumo das informações pode impactar a capacidade de reflexão e análise. A dificuldade em validar a veracidade das

informações e a possibilidade de plágio ou uso inadequado do conteúdo gerado também foram preocupações recorrentes, aparecendo em cerca de 40% das respostas. Esses achados evidenciam que, apesar dos benefícios das ferramentas GML, há desafios significativos que devem ser considerados na sua implementação no ambiente educacional, reforçando a necessidade de diretrizes para seu uso adequado.

Desenvolvimento de Habilidades Técnicas e Pensamento Crítico (QP4). A maioria dos participantes considera que as ferramentas baseadas em GML auxiliam na aprendizagem de novos conceitos, com aproximadamente 88% concordando ou concordando totalmente com essa afirmação. Cerca de 10% adotaram uma posição neutra, enquanto uma parcela mínima discordou, sugerindo que a percepção negativa é pouco expressiva. Os dados indicam que os GML são amplamente aceitos como ferramentas educacionais, valorizados por sua capacidade de fornecer explicações rápidas e acessíveis. No entanto, a existência de respostas neutras ou discordantes pode refletir preocupações com a superficialidade das informações ou a dependência excessiva dessas tecnologias no aprendizado.

Figura 3. Benefícios e Desvantagens Percebidas no uso de GML.



A análise das respostas a respeito da melhoria na eficiência na realização das tarefas acadêmicas indicam que a maioria dos participantes percebe uma melhora mediante uso de ferramentas baseadas em GML. Aproximadamente 90% dos respondentes concordaram ou concordaram totalmente com essa afirmação, sugerindo que essas tecnologias são vistas como facilitadoras na execução de atividades acadêmicas. Por outro lado, uma pequena parcela (menos de 10%) manteve uma posição neutra, indicando que, embora os benefícios sejam amplamente reconhecidos, há casos em que os GML não são percebidos como um diferencial significativo para a produtividade acadêmica. Isso pode estar relacionado à natureza das atividades desenvolvidas ou à experiência individual dos usuários com essas ferramentas.

Por fim, a análise das respostas indica que há uma divisão na percepção dos estudantes sobre o impacto das ferramentas GML no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico. Enquanto aproximadamente 50% dos participantes concordam ou concordam totalmente que essas ferramentas contribuem para tais habilidades, cerca de 33% adotaram uma posição neutra, sugerindo incerteza quanto ao real impacto no desenvolvimento cognitivo. Por outro lado, cerca de 17% dos respondentes discordaram da afirmação, indicando que não percebem ganhos significativos nessas competências ao utilizar GML. Esse resultado sugere que, embora essas tecnologias sejam vistas como facilitadoras no aprendizado, seu papel na construção de habilidades mais analíticas e críticas ainda gera debates, podendo depender da forma como os estudantes interagem com as ferramentas.

Como conclusão, a última seção do formulário trazia duas questões abertas a respeito de (i) melhoria no uso dessas ferramentas no contexto educacional e (ii) impacto das ferramentas baseadas em GML no aprendizado. As respostas dos participantes revelam uma diversidade de perspectivas, complementando muitos dos achados nas QPs descritas acima. Muitos estudantes reconhecem os benefícios dessas ferramentas, destacando sua utilidade no auxílio ao

aprendizado e na busca por informações. No entanto, há preocupações significativas quanto ao uso excessivo, que pode levar à dependência e à perda de pensamento crítico. Alguns sugerem que as ferramentas deveriam fornecer orientações ou recursos de estudo, em vez de respostas prontas, para incentivar o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Outras recomendações incluem a criação de versões personalizadas das ferramentas, adaptadas ao contexto educacional, e a necessidade de orientação adequada sobre seu uso, visando evitar a dependência e promover o aprendizado efetivo.

4. Ameaças à Validade

Esta pesquisa apresenta algumas ameaças à validade, que foram analisadas e mitigadas com base no arcabouço de classificação proposto por Wohlin et al. [Wohlin et al. 2012], especialmente no contexto das atividades experimentais realizadas.

Validade Interna. O artigo fundamenta-se exclusivamente na percepção dos estudantes, sem recorrer a evidências empíricas adicionais, como comparações de desempenho acadêmico antes e depois do uso de GML ou outras métricas objetivas que corroborem as afirmações. Essa limitação contribui para uma das principais ameaças à validade interna do estudo: a possibilidade de distorção nas respostas dos participantes, influenciadas por fatores como viés de desejabilidade social, dificuldades na interpretação das questões ou predisposições individuais. Para minimizar esse risco, garantiu-se o anonimato e a confidencialidade dos respondentes, além da formulação de perguntas objetivas e claras. Outra ameaça identificada envolve o impacto da familiaridade dos participantes com a pesquisa, que poderia influenciar suas respostas. Para mitigar esse efeito, foram utilizadas diferentes versões do questionário e conduzidos testes-piloto, garantindo que a exposição prévia não comprometesse a integridade dos dados coletados.

Validade de Construção. A principal preocupação nesta categoria foi garantir que os conceitos avaliados estivessem claramente definidos, evitando interpretações ambíguas. Para isso, as questões do questionário foram elaboradas com terminologia precisa e testadas previamente para verificar sua compreensão pelos participantes. Além disso, a validação do instrumento de pesquisa contou com a participação de dois pesquisadores, que avaliaram a coerência e a adequação do questionário em relação aos objetivos da pesquisa. Os ajustes decorrentes dos testes-piloto garantiram que as medições refletissem de maneira confiável os fenômenos investigados.

Validade Externa. A generalização dos resultados representa uma ameaça relevante, uma vez que o estudo foi conduzido em um contexto acadêmico específico. Para minimizar esse risco, detalhou-se o perfil dos participantes e o ambiente da pesquisa, permitindo que outros pesquisadores avaliem a aplicabilidade dos achados em diferentes cenários institucionais. Outra ameaça potencial refere-se ao período de realização da pesquisa, uma vez que fatores externos, como atualizações nas ferramentas GML, podem impactar a replicabilidade dos resultados. Para mitigar esse efeito, a coleta de dados foi concentrada em um período de três meses consecutivos (janeiro a março de 2025), o que está alinhado com recomendações metodológicas para estudos exploratórios com abordagem transversal, conforme apontado por [Linaker et al. 2015] e [Wohlin et al. 2012]. Tal intervalo visa capturar um momento estável de uso das ferramentas, evitando vieses sazonais ou oscilações pontuais no comportamento dos usuários.

Validade de Conclusão. A principal limitação está relacionada ao tamanho da amostra, que pode restringir a robustez estatística das inferências realizadas. Para lidar com essa questão, os resultados foram interpretados com cautela, destacando as limitações metodológicas e evitando conclusões generalistas. Além disso, garantiu-se a neutralidade e a

clareza das perguntas para minimizar o viés de resposta, promovendo a coleta de dados mais fidedignos e representativos do comportamento real dos participantes no uso das ferramentas GML.

5. Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo analisar a percepção dos estudantes sobre o impacto dos GML no ensino de computação, considerando seus benefícios e desafios. Para isso, foi conduzida uma pesquisa quantitativa e qualitativa por meio de um questionário aplicado a 69 estudantes, investigando aspectos como aprendizado, dependência, eficiência acadêmica e desenvolvimento de habilidades cognitivas. Os resultados indicam que os GML são amplamente utilizados no ambiente acadêmico, sendo valorizados por sua capacidade de facilitar a compreensão de novos conceitos, otimizar o tempo de estudo e oferecer suporte rápido na resolução de dúvidas. No entanto, desafios como dependência excessiva, dificuldade na validação de informações e possível redução do pensamento crítico foram identificados, sugerindo a necessidade de diretrizes para um uso mais equilibrado e eficaz dessas ferramentas.

Diante dessas descobertas, este estudo reforça a importância de diretrizes educacionais que incentivem o uso consciente dos GML. A mediação docente é essencial para que os alunos desenvolvam habilidades e saibam validar as informações fornecidas pelas ferramentas, garantindo que essas tecnologias complementem, e não substituam, práticas tradicionais de aprendizado. Além disso, políticas institucionais podem ser estabelecidas para minimizar riscos como plágio, superficialidade na aprendizagem e uso excessivo de respostas automatizadas.

Este estudo abre caminho para investigações futuras sobre o uso dos GML na educação. Uma possibilidade é a realização de estudos longitudinais para avaliar o impacto do uso contínuo dessas ferramentas no aprendizado ao longo do tempo, analisando mudanças na autonomia dos estudantes e no desenvolvimento de habilidades críticas. Além disso, pesquisas comparativas entre diferentes níveis educacionais podem fornecer *insights* sobre como estudantes de ensino médio, graduação e pós-graduação percebem e utilizam essas tecnologias. Também é relevante explorar o papel dos docentes na integração dos GML, investigando como professores podem adaptar suas metodologias para potencializar o aprendizado sem comprometer a construção do pensamento analítico. Com essas perspectivas, espera-se contribuir para um debate mais aprofundado sobre a inserção responsável dos GML no ensino, garantindo que a tecnologia atue como um aliado do aprendizado sem comprometer o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação dos estudantes.

Referências

- Carneiro, J. R. S. et al. (2018). O uso do google sala de aula na educação básica: uma perspectiva pedagógica convergente à educação contextualizada no ifrn.
- Chipaco, E. F. B. (2018). *O LMS como Ambiente Tecnológico de suporte ao Ensino e Aprendizagem na perspectiva dos Estudantes e dos Professores*. PhD thesis, Universidade Catolica Portuguesa (Portugal).
- Donato, H., Escada, P., and Villanueva, T. (2023). A transparência da ciência com o chatgpt e as ferramentas emergentes de inteligência artificial: Como se devem posicionar as revistas científicas médicas? https://research.unl.pt/ws/portalfiles/portal/55292738/147_148.pdf.
- Farias, I., Albuquerque, D., Rodrigues, G., Xavier, K. A., da Silva, J. A., et al. (2024). Investigando o uso de ferramentas baseadas em grandes modelos de linguagem no contexto acadêmico. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 489–500. SBC.

- Filatro, A. and Loureiro, A. C. (2020). *Novos produtos e serviços na Educação 5.0*. Artesanato Educacional.
- Guimarães, U. A., Brandão, C. A., Daitx, M. A., de Arruda Dutra, A. F. G., and Lopes, V. R. B. (2023). As mídias digitais no campo educacional: Um olhar pelas aplicações do chat gpt na educação. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218*, 4(7):e473556–e473556.
- Lee, A. (2023). What are large language models used for? <https://blogs.nvidia.com/blog/what-are-large-language-models-used-for/>. Acesso em: 03 dez. 2023.
- Linaker, J., Sulaman, S. M., Höst, M., and de Mello, R. M. (2015). Guidelines for conducting surveys in software engineering v. 1.1. *Lund University*, 50.
- Nhanisse, C. R. (2019). Docência no ensino superior e tecnologia na educação: uma construção do conhecimento na perspectiva dialógica.
- Porto, C. and Moreira, J. A. (2017). Educação no ciberespaço. *Whitebooks: Santo Tirso Search in*.
- Spinak, E. (2023). Gpt, tradução automática e o quão bons eles são. Acessado em novembro de 2023.
- Varas, J., Coronel, B. V., VILLAGRÁN, I., Escalona, G., Hernandez, R., Schuit, G., DURÁN, V., Lagos-Villaseca, A., Jarry, C., Neyem, A., et al. (2023). Innovations in surgical training: exploring the role of artificial intelligence and large language models (llm). *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 50:e20233605.
- Vieira, A. L. F., De Amorim, M. C. Z., and Cunha, E. (2023). Proposta de avaliação da percepção dos impactos da inteligência artificial generativa na educação superior. In *Anais do XIV Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e da Linguagem Humana*, pages 411–415. SBC.
- Wohlin, C., Runeson, P., Höst, M., Ohlsson, M. C., Regnell, B., and Wesslén, A. (2012). *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media.