

UTILIZAÇÃO DO CHATGPT COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA EM DISCIPLINAS DO CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E DE MATERIAIS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4550

Tiago Brandão Costa - tiagobrandao@id.uff.br
Universidade Federal Fluminense

DENISE HIRAYAMA - denisehirayama@id.uff.br
Universidade Federal Fluminense

Esoly Madeleine Bento dos Santos - esolysantos@id.uff.br
Universidade Federal Fluminense

Resumo: O ChatGPT é um chatbot gratuito desenvolvido pela OpenAI que utiliza modelos de linguagem baseados em Inteligência Artificial (IA) para simular uma conversa humana baseado no seu banco de dados e nas informações fornecidas. Com a crescente incorporação desta tecnologia no cotidiano dos estudantes, surge uma preocupação por parte dos professores em relação ao potencial de plágio. Considerando a inevitabilidade do uso dessas ferramentas, somado ao fato de que a inteligência artificial passa por atualizações frequentes, a detecção de plágio em textos gerados por essas ferramentas se torna um desafio significativo. Nesse sentido, é de suma importância compreender tanto as potencialidades quanto as limitações dessas ferramentas, conscientizando e preparando os alunos para utilizá-las de forma ética e consciente. O objetivo deste trabalho é promover o desenvolvimento de um senso crítico nos alunos em relação ao uso do ChatGPT, ao mesmo tempo em que se busca avaliar a capacidade dessa ferramenta em fornecer informações precisas e confiáveis. Nesse contexto, foi proposto aos estudantes a construção de um texto colaborativo, utilizando recursos como o ChatGPT, Google, livros didáticos e artigos científicos, nas disciplinas do curso de Engenharia Metalúrgica e de Materiais. Essa abordagem, baseada em metodologias ativas, busca estimular a participação ativa dos alunos, incentivando a pesquisa, análise crítica e o debate. De acordo com os estudantes, a estratégia pedagógica adotada enfatizou o desenvolvimento de habilidades e competências como comunicação, pensamento crítico e trabalho colaborativo em grupo. Além disso, os alunos observaram que a qualidade dos textos produzidos nas diferentes disciplinas não foi influenciada pelo recurso utilizado, mas pela habilidade

individual de formular perguntas relevantes e realizar análises críticas. Embora o ChatGPT tenha apresentado resultados superficiais em certos casos devido às limitações de sua base de dados, ele se revelou ser uma ferramenta interessante para o estudo de conteúdos, possibilitando a comparação de informações com fontes tradicionais. Apesar das reservas quanto à eficácia da tecnologia de IA na educação, conclui-se que o ChatGPT pode desempenhar um papel positivo na produção de texto pela colaboração entre a IA e os seres humanos, desde que seja utilizado de forma responsável. Ao oferecer aos alunos essa experiência, eles serão capazes de lidar com as demandas do mundo digital e da sociedade contemporânea de forma crítica e reflexiva.

Palavras-chave: Geração IA, chatGPT, engenharia de materiais

UTILIZAÇÃO DO CHATGPT COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA EM DISCIPLINAS DO CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA E DE MATERIAIS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

1 INTRODUÇÃO

O ChatGPT (*Chat Generative Pre-trained Transformer*) é um robô de conversação (*chatbot*) gratuito desenvolvido pela OpenAI que se baseia em um algoritmo de Inteligência Artificial (IA) lançado em 30 de novembro de 2022 e alcançou no lançamento mais de 100 milhões de usuários. O ChatGPT utiliza modelos de linguagem grandes (LLMs) que aprendem autonomamente com os dados (PIMENTEL *et al.*, 2023a), (PERES *et al.*, no prelo). Uma das questões levantadas em relação à disseminação e utilização desta tecnologia refere-se aos potenciais prejuízos que podem surgir na pesquisa, aprendizagem e na propriedade intelectual.

Pesquisadores da Universidade do Estado da Pensilvânia (Penn State), nos Estados Unidos, investigaram até que ponto modelos de linguagem como o ChatGPT que usam inteligência artificial podem gerar um conteúdo que não se caracteriza como plágio. Considerando que esses sistemas processam, memorizam e reproduzem informações preexistentes, baseadas em gigantescos volumes de dados disponíveis na internet, tais como livros, artigos científicos, páginas da Wikipédia e notícias para formular um texto realista e articulado em resposta a perguntas de usuários. O grupo analisou 210 mil textos gerados pelo programa GPT-2, da startup OpenAI, criadora do ChatGPT, em busca de indícios de três diferentes tipos de plágio: a transcrição literal, obtida copiando e colando trechos; a paráfrase, que troca palavras por sinônimos a fim de obter resultados ligeiramente diferentes; e o uso de uma ideia elaborada por outra pessoa sem mencionar sua autoria, mesmo que formulada de maneira diferente. A conclusão do estudo foi de que todos os três tipos de plágio estão presentes em textos do ChatGPT (PIMENTEL *et al.* 2023b), (PERES *et al.*, no prelo). De acordo com o exposto surge uma dúvida entre os educadores: Como identificar se um texto apresentado pelo aluno é original ou resultado de informações obtidas pelo chat GPT?

Levando em consideração que as ferramentas de IA são treinadas a partir de grandes quantidades de trabalho protegido por direitos autorais, dos quais a IA utiliza as informações sem consentimento, crédito e compensação (BRITAIN, 2023a), surge uma dúvida relevante: os produtos resultantes gerados podem ser protegidos como propriedade intelectual e a quem cabe essa proteção (BRITAIN, 2023b). A APA style, normas surgiram com o manual de estilo da American Psychological Association, em 1929, já definiu até normas para citar o ChatGPT em publicações (MCADOO, 2023).

No âmbito da pesquisa os questionamentos são focados principalmente na credibilidade desta ferramenta. Esses envolvem indagações acerca das diferenças psicológicas e o impacto na eficiência, eficácia e criatividade dos indivíduos ao executar tarefas específicas com ou sem o auxílio da IA. Um outro aspecto a ser considerado é se a utilização dessas ferramentas irão alterar a forma como a pesquisa é conduzida e avaliada, bem como a necessidade de realizar pesquisas contínuas para monitorar o desempenho de tais ferramentas.

Com o constante aprimoramento da Inteligência Artificial (IA), que desenvolve seus resultados por meio da repetição da consulta sobre um tema específico, tem-se

testemunhado um notável avanço na qualidade e no detalhamento dos resultados alcançados pelo Chat GPT (VAN DIS *et al.*, 2023). Portanto, a detecção de plágio nos textos gerados pelas ferramentas de IA está se tornando cada vez mais desafiadora para os verificadores, o que implica na dificuldade em assegurar a originalidade desses textos. Essa preocupação levanta questões legítimas sobre a autenticidade e a integridade do trabalho acadêmico produzido com o auxílio da IA (PERES *et al.*, 2023).

Por outro lado, a Inteligência Artificial pode trazer benefícios significativos aos pesquisadores com habilidades limitadas na língua inglesa, que frequentemente alcançam resultados promissores, mas que passam despercebidos devido a redações deficientes, escopos inadequados ou falhas decorrentes da falta de compreensão das instruções. Ao utilizar essa tecnologia de maneira adequada, pesquisadores cujo idioma nativo não seja o inglês enfrentariam menos dificuldades ao redigir e submeter os resultados de seus trabalhos, promovendo assim existiria a igualdade entre as pesquisas ao redor do mundo. Além disso, a aplicação do AI pode auxiliar os pesquisadores na divulgação de suas pesquisas para um público mais amplo, por meio da tradução da linguagem acadêmica para um estilo mais acessível e conversacional (RICH; GURECKI, 2019).

Atualmente, o computador está demonstrando habilidades que antes eram consideradas impensáveis, como a capacidade de escrever poesia, criar pinturas ou compor músicas. Essas novas realizações vão além do ChatGPT, pois existem outros sistemas desenvolvidos especificamente para cada uma dessas atividades. Por exemplo, o DALL-E e o MidJourney são sistemas projetados para gerar imagens, enquanto o AIVA se destaca na composição musical e o Eleven Labs transforma texto em áudio. Esses avanços tecnológicos estão desbravando novas fronteiras para a criatividade, rompendo com a ideia de que essa habilidade é exclusiva dos seres humanos (Mariano *et al.*, 2023a) (Peres *et al.*, 2023). O potencial da IA pode ser exemplificado pelo seu uso no contexto de resolução de questões de processo seletivo. Surpreendentemente, o ChatGPT obteve um desempenho superior à maioria dos candidatos que realizaram o ENEM. Em relação às questões do exame de 2022, a versão GPT 3.5 alcançou uma taxa de acerto de 70%, enquanto a versão mais recente, GPT 4, atingiu impressionantes 80% de acerto (NUNES *et al.*, 2023). Esses resultados ilustram claramente a capacidade da IA em lidar com desafios apresentados pelas questões conteudistas destes processos seletivos.

Diante dessas evidências, é chegada a hora de a educação transcender a ênfase nas práticas instrucionistas, que se baseiam na memorização de conteúdos e na aplicação de fórmulas para solucionar problemas descontextualizados, e promover uma mudança significativa nas abordagens pedagógicas (PIMENTEL *et al.*, 2023a). Como educadores, já utilizamos diariamente as tecnologias digitais em nosso trabalho. Por exemplo, recorremos a mecanismos de busca para encontrar materiais relevantes em nossas pesquisas, participamos de reuniões por meio do Google Meet e nos engajamos em cursos, palestras e eventos científicos em diversas plataformas digitais. É improvável que possamos evitar que os alunos de engenharia também utilizem essas ferramentas, uma vez que parte da formação de um engenheiro, por exemplo, é a capacidade de utilizar de forma efetiva os recursos tecnológicos que farão parte de sua rotina após a conclusão do curso. Portanto, ao invés de negar o uso dessas ferramentas, seria mais produtivo preparar os alunos para utilizá-las de maneira consciente, responsável e ética.

Para tanto, é fundamental compreender tanto as potencialidades quanto as limitações dessas ferramentas. Dessa forma, poderemos guiar os estudantes a explorarem plenamente o potencial das tecnologias digitais, ao mesmo tempo em que os capacitamos a discernir e a lidar com os desafios e dilemas éticos inerentes ao seu uso. O objetivo deste

trabalho é relatar a experiência da utilização do ChatGPT como estratégia pedagógica em diferentes disciplinas do curso de engenharia de materiais e metalúrgica da Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda da Universidade Federal Fluminense.

2 MÉTODOS

Neste estudo, três educadores do Departamento de Engenharia Metalúrgica e Materiais (VMT) da Escola de Engenharia Industrial Metalúrgica de Volta Redonda (EEIMVR) da Universidade Federal Fluminense (UFF) realizaram uma pesquisa com o objetivo de testar o uso do ChatGPT em diferentes cenários de ensino/aprendizagem. As etapas do desenvolvimento da atividade estão mostradas na Figura 1.

Figura 1 - Desenvolvimento da atividade utilizando ChatGPT.



Fonte: Próprio autor.

Na atividade proposta, o docente convida os estudantes a explorar diferentes recursos de pesquisa, como o ChatGPT, o Google e artigos científicos ou livros selecionados previamente pelo docente relacionados à temática abordada em cada disciplina. O objetivo, a forma de condução da atividade e informações básicas sobre o ChatGPT foram fornecidas aos estudantes logo no início, para que compreendam o propósito da atividade.

Posteriormente, a turma foi dividida em três grupos. Um grupo foi responsável pela pesquisa utilizando o ChatGPT, outro grupo utilizou o Google e o terceiro grupo utilizou artigos científicos ou livros como recursos de pesquisa. Com base no tema determinado pelo docente, os estudantes colaboraram na construção de um texto conjunto, utilizando exclusivamente o recurso de pesquisa designado a eles. Após a elaboração dos textos, ocorreu a etapa de leitura e discussão. O objetivo dessa atividade foi identificar a percepção dos alunos em relação aos resultados da pesquisa obtidos por meio dos diferentes recursos utilizados. Essa discussão permitiu explorar as diferentes abordagens, pontos de vista e

informações encontradas pelos grupos, enriquecendo o processo de aprendizagem e promovendo a reflexão crítica sobre as fontes utilizadas.

Para avaliar a eficácia da metodologia empregada, os alunos responderam a um questionário abrangendo aspectos como aprendizado, participação, desenvolvimento de competências e comentários gerais sobre a atividade. Essa abordagem permitiu uma análise mais abrangente do impacto da atividade em suas formas de pesquisas futuras.

A atividade utilizando o ChatGPT foi aplicada em cinco disciplinas do curso de Engenharia de Materiais e Engenharia Metalúrgica durante o primeiro período letivo de 2023. As disciplinas incluídas foram: Introdução à Reologia, Materiais Compósitos, Processamento de Materiais, Processamento de Materiais Cerâmicos e Biomateriais. As informações referentes às turmas nas quais a atividade foi aplicada, como curso, período e número de alunos, juntamente com a temática específica estabelecidos para cada turma, estão detalhadas no Quadro 1. Essas informações fornecem um contexto importante para compreender a implementação da atividade e destacam a diversidade das abordagens.

Quadro 1 - Informações sobre as turmas que foram aplicadas às atividades utilizando ChatGPT e as temáticas abordadas.

| Disciplina | Curso | Período | Número de estudantes | Temática |
|--------------------------------------|------------------------------------|----------|----------------------|--|
| Processamento de Materiais | Engenharia Metalúrgica / Materiais | 4º | 10 | Extração e Beneficiamento do Minério de Ferro para produção de Aço |
| Introdução à reologia | Engenharia de Materiais | 5º | 10 | Conceito e aplicações de Reologia |
| Processamento de Materiais Cerâmicos | Engenharia de Materiais | 5º | 8 | Revisão dos conceitos da disciplina de Introdução a Processamento de Materiais |
| Materiais Compósitos | Engenharia de Materiais | 8º | 8 | Reações, propriedades e aplicações de resinas termorrígidas |
| Biomateriais | Engenharia de Materiais | Optativa | 8 | Conceito de Biomateriais |

Fonte: Próprio Autor

Para a maioria dos enfoques sugeridos, o objetivo da atividade foi comparar textos produzidos com diferentes recursos de pesquisa sobre a temática escolhida pertinente para cada disciplina. No entanto, duas disciplinas apresentaram particularidades. Na disciplina "Introdução à Reologia", além de produzirem um texto sobre a temática solicitada, os alunos foram desafiados a criar uma forma de explicar os mesmos conceitos para uma criança de 10 anos. Essa atividade estimulou a criatividade dos estudantes ao buscar uma abordagem mais simplificada e acessível para transmitir os conceitos complexos. Na disciplina de "Materiais Compósitos", além de analisar os recursos de pesquisa, os alunos foram convidados a exercitar suas habilidades de revisão e correção. Essa etapa adicional

proporcionou aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades de revisão e aprofundar sua compreensão sobre o assunto em questão.

Neste contexto, as atividades tiveram como intuito fornecer conhecimento técnico e, ao mesmo tempo, desenvolver competências e habilidades fundamentais. Entre essas competências e habilidades estão o aprimoramento da comunicação oral e escrita, a habilidade de escuta ativa, o pensamento crítico e a habilidade de trabalho colaborativo em grupo. Esses aspectos são essenciais para uma formação acadêmica abrangente e para preparar os alunos para os desafios do mercado de trabalho.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Pontos abordados no debate

Ao analisar o debate realizado em relação aos textos construídos a partir dos diferentes recursos de pesquisa, constatou-se que surgiram discussões pertinentes acerca de alguns temas principais. Um dos temas abordados foi a confiabilidade do ChatGPT em comparação a recursos tradicionais, como livros e artigos científicos. A questão da confiabilidade gerou reflexões sobre a origem e a veracidade das informações fornecidas pelo ChatGPT, levando os estudantes a ponderar sobre a importância de utilizar fontes confiáveis e validadas. Outro tema relevante diz respeito à capacidade de utilizar o ChatGPT de maneira mais precisa e eficaz, ressaltando que o sucesso da pesquisa depende das perguntas formuladas durante as buscas. Os estudantes perceberam que a qualidade dos resultados obtidos está diretamente ligada à clareza e à especificidade das perguntas feitas ao ChatGPT. Além disso, durante o debate, foram destacadas as limitações da ferramenta, como a falta de contexto específico, a ausência de recursos visuais e a possibilidade de respostas imprecisas ou inconsistentes.

Portanto, a utilização de diferentes recursos de pesquisa, como o Chat GPT, livros e o Google, amplia a possibilidade de encontrar informações diversificadas. No entanto, é importante destacar que tanto no Google quanto no ChatGPT, a qualidade da informação coletada está intrinsecamente ligada à "palavra-chave" utilizada na busca, bem como ao conhecimento e à habilidade do usuário em utilizá-los adequadamente. Por outro lado, os meios físicos, como livros e artigos, geralmente oferecem um conteúdo mais completo, porém podem estar desatualizados, o que torna necessário complementar a pesquisa com outras fontes. Nesse sentido, ressalta-se a importância do pensamento crítico na avaliação das fontes de informação. É fundamental confrontar informações consideradas incorretas com conteúdos provenientes de fontes confiáveis. Em resumo, o ChatGPT pode ser uma ferramenta auxiliar nos estudos, porém o sucesso na utilização de qualquer recurso está diretamente ligado à habilidade de formular perguntas relevantes e à capacidade de analisar as informações de forma crítica e reflexiva.

3.2 Percepção dos docentes

A percepção do docente em relação à realização da atividade revelou alguns aspectos importantes. O primeiro ponto destacado foi o empenho demonstrado pelos estudantes na execução da atividade, evidenciando um envolvimento ativo e comprometido com o processo de pesquisa e produção dos textos. Além disso, foi observada uma

proatividade entre os integrantes dos grupos, que se mostraram colaborativos e engajados na busca por soluções e na construção conjunta dos textos.

Contudo, também foi notada uma falta de criatividade por parte dos alunos, especialmente na disciplina de "Introdução à Reologia", onde os estudantes que utilizaram o Chat GPT obtiveram respostas apenas medianas ao tentar explicar o conceito de reologia para uma criança de 10 anos. Os estudantes não foram capazes de refletir que nem sempre a inteligência artificial é capaz de desempenhar tarefas tão específicas.

Outro lado negativo identificado foi o engajamento dos alunos, pouco expressivo, refletindo uma falta de interesse ou motivação em relação à atividade, o que demandou a complementação do conteúdo com uma aula expositiva. Alguns alunos demonstraram um certo comodismo, optando pelo uso do meio que julgavam mais confortável, sem explorar plenamente as possibilidades oferecidas pelo ChatGPT. Além disso, foi notada uma ausência de pensamento crítico em alguns casos, com os alunos não questionando de forma aprofundada a veracidade e a confiabilidade das informações obtidas.

Apesar das variações na percepção do docente, foi possível observar um engajamento significativo por parte dos alunos no desenvolvimento da atividade em grande parte das disciplinas avaliadas. Além disso, os resultados ressaltaram a importância de estimular competências como o pensamento crítico em outras oportunidades. Em um contexto em que as pessoas estão constantemente expostas a uma ampla gama de fontes de informação, desde artigos e livros até mídias sociais e plataformas online, é imprescindível desenvolver habilidades de pensamento crítico e discernimento para filtrar e interpretar de forma adequada os dados e conhecimentos disponíveis.

3.3 Percepção dos estudantes

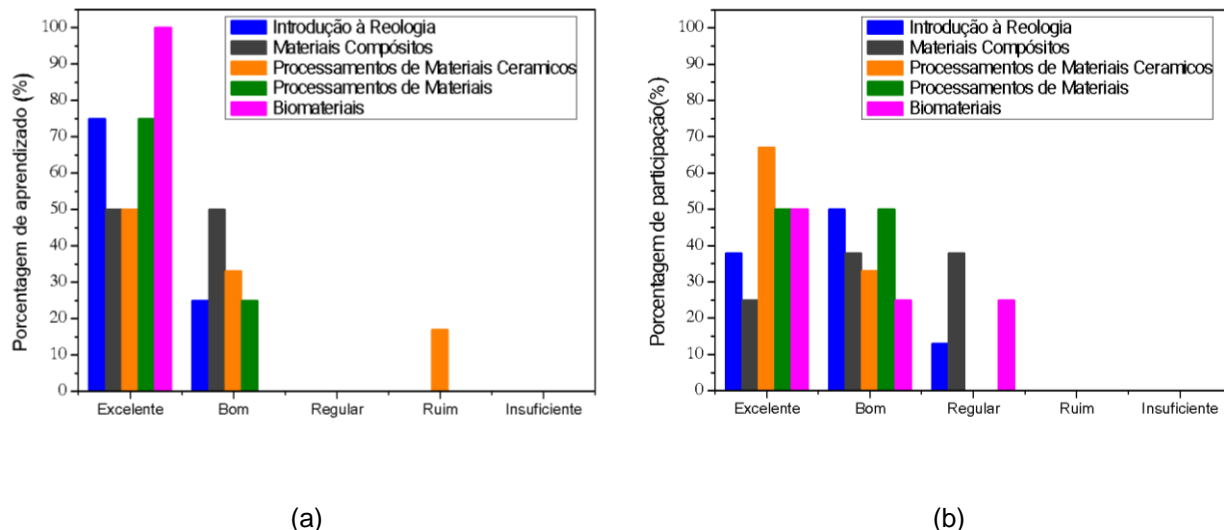
A percepção dos alunos em relação ao desenvolvimento das atividades utilizando o ChatGPT foi baseado no questionário sobre a aprendizagem respondido pelos estudantes. As Figuras 2.a e 2.b mostram como os estudantes avaliaram o seu grau de aprendizado e de participação nas atividades, respectivamente.

Quando questionados sobre a efetividade da metodologia utilizada em sua aprendizagem (Figura 2.a), a maioria dos alunos considerou excelente ou bom. No entanto, houve uma exceção na disciplina de processamento de materiais cerâmicos, em que um aluno expressou insatisfação com sua aprendizagem. Esse fato pode ser atribuído à dificuldade que o aluno enfrenta ao trabalhar em grupo, conforme declarado por ele mesmo. A falta de interação com o grupo pode ter impactado negativamente o nível de aprendizagem do aluno, uma vez que a interação e a participação ativa podem proporcionar diferentes perspectivas, estimular a discussão e o debate, promover a construção coletiva do conhecimento e melhorar a compreensão dos tópicos abordados.

Na perspectiva do docente, todos os grupos demonstraram uma ótima participação, e os resultados indicam que os alunos são bastante críticos consigo mesmos.

Na avaliação em relação à participação na atividade (Figura 2.b), os estudantes, em sua maioria, consideraram-na excelente ou boa. No entanto, nas disciplinas "Materiais compósitos", "Introdução a reologia" e "Biomateriais", alguns alunos indicaram que poderiam ter participado mais. Na perspectiva do docente, todos os grupos demonstraram uma ótima participação, e os resultados indicam que os alunos são bastante críticos consigo mesmos. Uma possível causa para isso é o fato de alguns alunos serem perfeccionistas ou terem dificuldade em se posicionar durante discussões.

Figura 2 - Avaliação dos alunos em relação a porcentagem de: (a) aprendizagem e (b) participação nas disciplinas que utilizaram a estratégia pedagógica

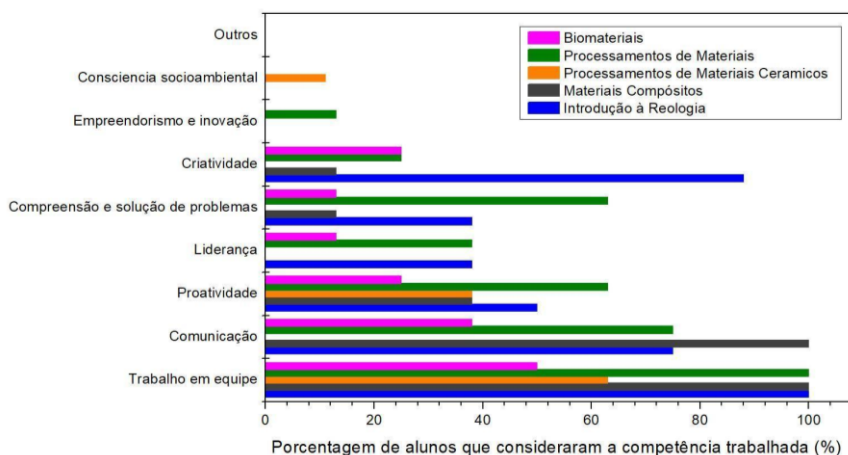


Fonte: Próprio Autor

No caso da disciplina "Compósitos", notou-se uma baixa participação dos alunos. Apenas 25% deles consideraram ter participado ativamente, enquanto 38% relataram ter participado de forma adequada, e 38% participaram de forma mínima. É importante ressaltar que essa turma é composta por alunos do 8º período do curso, a maioria dos quais está realizando estágios em empresas da região. O cansaço e o excesso de atividades de outras disciplinas podem explicar a baixa participação desses alunos.

Os estudantes foram questionados em relação às competências e habilidades que o curso tenta desenvolver que acreditam terem desenvolvido nestas aulas, as respostas estão apresentadas na Figura 3.

Figura 3 – Avaliação dos alunos em relação às competências trabalhadas nas disciplinas que utilizaram a estratégia pedagógica



Fonte: – Próprio Autor.

No contexto em que os estudantes foram desafiados a trabalhar em equipe para criar um texto utilizando diferentes recursos de pesquisa, era de se esperar que as competências, tais como trabalho em equipe, comunicação, proatividade e liderança fossem desenvolvidas na atividade. Na Figura 3, é possível visualizar que os estudantes concordaram com a importância do trabalho em equipe, o que pode ser atribuído à própria característica da atividade. A comunicação também recebeu grande destaque, com boa parte dos alunos reconhecendo sua relevância. Além disso, muitos alunos destacaram a proatividade, e algumas menções foram feitas em relação ao empreendedorismo, criatividade e consciência ambiental. O empreendedorismo e inovação foi mencionado como competência desenvolvida na disciplina de Processamento de Materiais, pois a proposta envolvia conhecimento de uma área de interesse comercial, no caso de Extração e Beneficiamento do Minério de Ferro para a produção de Aço. Assim, um dos alunos visualizou o potencial de aprimoramento dessa atividade comercial como uma oportunidade de negócio promissora e inovadora. Em relação à competência de criatividade, a maioria dos estudantes da disciplina "Introdução à Reologia" enfatizou sua relevância, uma vez que a ferramenta de pesquisa utilizada não apresentou uma definição adequada para crianças de 10 anos. Isso exigiu que os alunos aplicassem sua imaginação e buscassem maneiras criativas de tornar o conceito de reologia mais acessível e compreensível para esse público mais jovem. Esses resultados destacam a importância de elaborar atividades de forma adequada, onde o planejamento cuidadoso das atividades deve considerar os objetivos de aprendizagem desejados e proporcionar oportunidades para que os alunos desenvolvam uma ampla gama de habilidades e competências. Na disciplina processamento de materiais cerâmicos houve uma menção a consciência ambiental como competência, pois neste caso a atividade proposta foi a produção de um texto sobre o contexto geral do processamento de uma peça cerâmica e os alunos levaram em conta a questão ambiental na execução da atividade.

Por meio dos comentários deixados pelos alunos na pesquisa foram obtidas mais informações em relação à visão dos alunos sobre a atividade utilizado o ChatGPT. De acordo com os estudantes, inicialmente eles tinham uma percepção de que os conteúdos disponibilizados pelo ChatGPT e pelo Google eram superficiais e pouco confiáveis. Acreditavam que utilizar essa estratégia em sala de aula não permitiria a compreensão do conteúdo. Um dos estudantes comentou: "Surpreendeu-se ao descobrir que a tecnologia de IA está sendo incluída nas aulas". Essa observação evidencia que tanto os estudantes quanto os professores têm reservas em relação à eficácia dessa tecnologia no contexto educacional. No entanto, os estudantes perceberam que os conteúdos obtidos por meio de ChatGPT eram completos e conseguiram compreendê-los de maneira divertida. Ao final da atividade, eles reconheceram que o ChatGPT pode ser uma ferramenta auxiliar nos estudos, despertando interesse em pesquisar mais sobre seu funcionamento.

Por outro lado, alguns estudantes pensavam que seria uma ótima forma de realizar o trabalho, esperando por respostas corretas. No entanto, acabaram se prejudicando ao se acomodarem e deixarem de buscar informações complementares, resultando em lacunas no conhecimento. Perceberam então que era importante utilizar outras fontes de pesquisa para adquirir conhecimento.

Os estudantes também se surpreenderam ao descobrir que o ChatGPT pode fornecer respostas sobre uma grande variedade de assuntos, simplificando o conteúdo e sugerindo montagens de slides. Eles perceberam que é possível encontrar diversas informações dependendo da fonte utilizada (livro, Google, ChatGPT), mas ressaltaram a importância de exercitar o raciocínio para adquirir conhecimento. Esta preocupação pode

ser visualizada nesta declaração: "Eu pensava que o ChatGPT seria extremamente fácil, mas há situações que exigem calibração", conclui-se que é importante reconhecer que o resultado final depende do usuário e que a forma como a pesquisa é conduzida influencia a resposta obtida. O usuário do ChatGPT deve ter conhecimento prévio para ser crítico em relação às informações fornecidas e formular as perguntas corretas para a inteligência artificial. Durante a própria atividade foram observadas falhas no desempenho do chat o que despertou o interesse de alguns estudantes em entender seu funcionamento, bem como levou os alunos a confrontarem as informações apresentadas em sala de aula com as fornecidas pelo ChatGPT.

Essas observações destacam a importância de uma abordagem ativa e cuidadosa ao utilizar o ChatGPT como ferramenta de pesquisa, requerendo interação proativa e habilidades de questionamento para obter resultados mais precisos e úteis.

3.4 Resultados de avaliação de conteúdo

Para garantir a efetividade do aprendizado dos alunos em relação ao conteúdo técnico, foram realizadas avaliações que consideraram os pontos discutidos em sala de aula e os textos produzidos pelos estudantes. Essas avaliações foram pautadas por critérios como a clareza das ideias apresentadas, a assertividade na abordagem do conteúdo técnico e a inclusão dos pontos essenciais para o entendimento do conceito em questão.

No caso da disciplina de processamento de materiais, o grupo que utilizou o Google enfrentou dificuldades em unificar as informações de forma clara e coesa para gerar um texto abrangente sobre o conteúdo. O uso do ChatGPT resultou em um texto resumido, fornecendo um contexto informativo, mas sem detalhes sobre os processos. Quanto à confiabilidade das informações obtidas nos sites, os alunos constataram que estavam em consonância com as informações do livro, o que demonstrou confiabilidade para eles.

Na disciplina de "Introdução à Reologia", verificou-se que os conceitos apresentados pelo ChatGPT estavam corretos, porém, o aplicativo optou por fornecer definições mais simples, visando garantir que a maior parte da população possa compreender as explicações. No momento em que os alunos foram desafiados a explicar o conceito de reologia de forma lúdica, o ChatGPT reportou para os estudantes uma definição mais fácil do que a inicialmente proposta, mas ainda de difícil compreensão para uma criança. Por outro lado, os demais grupos, por não encontrarem essa informação pronta em suas fontes de pesquisa, tiveram que pensar que explicar o conceito por meio de aplicações práticas presentes em nosso cotidiano. Nessa comparação, o grupo do ChatGPT apresentou o resultado menos criativo. Isso levanta a dúvida se o ChatGPT pode inibir a criatividade dos alunos.

Na disciplina de processamento de materiais cerâmicos, a produção textual mais eficiente ocorreu com o uso do livro como recurso. Isso pode ser atribuído à percepção dos estudantes de que o livro é uma fonte mais confiável e segura. No entanto, na disciplina de "Biomateriais", em que os estudantes utilizaram um artigo científico, verificou-se que algumas informações estavam desatualizadas, uma vez que o artigo era de 2015 e as pesquisas nessa área avançaram rapidamente desde então. Nessa disciplina, os melhores resultados foram obtidos com o uso do Google como recurso, pois os estudantes discutiram a importância das palavras-chave e a capacidade de analisar as informações disponíveis.

Como já discutido anteriormente os alunos da disciplina de materiais compósitos tiveram pouca participação e engajamento na atividade, esta falta de empenho resultou em uma discussão superficial e textos de baixa qualidade técnica e com deficiência de

conteúdo independente do recurso de pesquisa utilizado. o conteúdo abordado nesta atividade apresentou um nível de complexidade maior em comparação com os conteúdos tratados em outras disciplinas, o que pode ser um dos fatores que contribuíram para o baixo desempenho dessa turma nessa atividade. A fim de suprir essa lacuna de conteúdo, foi necessária a realização de uma aula expositiva para preencher as informações que estavam ausentes. No Quadro 2 são apresentados de forma resumido os resultados da avaliação da utilização do ChatGPT

Quadro 2 - Resumido os resultados da avaliação da utilização do ChatGPT.

| Disciplina | Pontos abordados no debate | Resultado da avaliação do conteúdo |
|--------------------------------------|--|---|
| Processamento de Materiais | (1) Possibilidade de encontrar informações diversificadas; (2) A informação coletada depende da "palavra-chave"; (3) Meios físicos (livros) nem sempre apresentam o conteúdo completo, (4) A importância do pensamento crítico em relação as fontes de informações. | (1) O texto produzido a partir da pesquisa nos livros foi limitado ao conteúdo abordado no próprio; (2) O uso da ferramenta do Google dificultou o grupo na escrita do texto em função da quantidade de informação encontrada; (3) A IA ChatGPT gerou um texto resumido sem profundidade. |
| Introdução à reologia | (1) Termos usado pelo Chat GPT; (2) Confiabilidade dos livros; (3) Resultados dependem do usuário. | (1) Conceito correto em linguagem mais popular; (2) Conceito correto, mas baixa criatividade. |
| Processamento de Materiais Cerâmicos | (1) Diversas informações dependendo dos meios utilizados; (2) Independente do recurso essencial exercitar o raciocínio para adquirir conhecimento; | (1) A utilização do chatGPT teve como resultado textos um pouco superficiais; (2) Como se tratava de uma revisão não foi considerado muito problemático. |
| Materiais Compósitos | (1) Chat GPT não tem recurso de imagem; (2) A correção da pesquisa depende de quem produziu ou recebe o documento; (3) Resultados dependem do usuário. | (1) Falta de empenho na atividade; (2) discussão superficial e baixa qualidade técnica; (3) necessidade de aula expositiva para complementação. |
| Biomateriais | (1) ChatGPT pode ser uma forma de auxiliar nos estudos; (2) A qualidade depende das perguntas e da análise das informações. | (1) Os textos produzidos demonstraram assimilação do conteúdo independente do recurso. |

4 Considerações FINAIS

De acordo com a exposição do texto produzido, foi possível observar que a qualidade dos textos produzidos em diferentes disciplinas foi independente do recurso utilizado. Indicando que a capacidade de fazer as perguntas certas e de análise crítica possibilita a produção de textos mais qualificados. Além disso, foi observado que o ChatGPT em alguns casos apresentou resultados muito superficiais, principalmente para conteúdos mais específicos, isso ocorreu muito provavelmente devido a uma base de dados não tão

relevante para alguns assuntos. Porém ainda assim se apresentou como uma ferramenta interessante para estudar os conteúdos, possibilitando o confronto das informações obtidas pelo chatbot, como as formas tradicionais de pesquisa, como livros e artigos. Vale a pena ressaltar que a maioria dos alunos declararam a participação ativamente na atividade em todas as disciplinas analisadas. A estratégia se mostrou mais eficaz na assimilação do conteúdo no caso de aulas introdutórias e de revisão. Em aulas em que os conceitos são mais complexos, o desafio da aprendizagem com a utilização destas ferramentas requer um envolvimento mais intenso por parte dos estudantes para atingir as respostas apropriadas.

A estratégia pedagógica relatada neste trabalho visava algumas competências e habilidades como comunicação, pensamento crítico e capacidade de trabalhar colaborativo em grupo. Considerando a percepção tanto dos alunos quanto dos educadores acerca da atividade podemos concluir que a mesma atendeu satisfatoriamente as nossas expectativas. Cabe destacar ainda que alguns alunos consideraram que a criatividade desempenhou um papel importante no desenvolvimento da atividade. Nesta aula especificamente os alunos foram incentivados a apresentar a definição de um tema complexo direcionada para uma criança de 10 anos. Isso exigiu que os alunos utilizassem sua imaginação para pensar em como tornar o conceito mais compreensível para esse público mais jovem. Em outras disciplinas a criatividade não recebeu tanto destaque uma vez que não foi incentivada pela própria proposta da atividade. Tanto os estudantes quanto os professores têm reservas quanto à eficácia dessa tecnologia no contexto educacional. Isso ficou evidenciado pela surpresa dos alunos ao descobrir a integração da tecnologia de IA nas aulas. Considerando que a IA é uma força em constante avanço e inevitável. Em vez de adotar uma postura negacionista, nos cabe buscar uma abordagem de colaboração entre educadores, estudantes e a tecnologia, explorando suas possibilidades para aprimorar e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos estudantes das disciplinas: Biomateriais, Materiais Compósitos, Introdução à Reologia, Processamento de Materiais Cerâmicos e Processamento de Materiais pela colaboração.

REFERÊNCIAS

- BRITAIN, Bake. Lawsuits accuse AI content creators of misusing copyrighted work. Reuters, 17 jan. 2023. Disponível em: <https://www.reuters.com/legal/transactional/lawsuits-accuse-ai-content-creators-misusing-copyrighted-work-2023-01-17/>. Acesso em: 10 maio. 2023.
- BRITAIN, Bake. AI-created images lose U.S. copyrights in test for new technology. Reuters, 22 fev. 2023. Disponível em: [AI-created images lose U.S. copyrights in test for new technology.https://www.reuters.com/legal/ai-created-images-lose-us-copyrights-test-new-technology-2023-02-22](https://www.reuters.com/legal/ai-created-images-lose-us-copyrights-test-new-technology-2023-02-22). Acesso em: 10 maio. 2023.
- MCADOO, Timothy. How to cite ChatGPT. APA Style Blog, 7 abr. 2023. Disponível em: <https://apastyle.apa.org/blog/how-to-cite-chatgpt>. Acesso em: 10 maio. 2023.
- NUNES,Desnes; PRIMI, Ricardo; PIRES, Ramon; LOTUFO, Roberto; NOGUEIRA,Rodrigo. Evaluating GPT-3.5 and GPT-4 Models on Brazilian University Admission Exams. Corneel University, Nova Iorque, 29 mar. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.17003>. Acesso em: 10 maio. 2023.

PERES, R.; SCHREIER, M.; SCHWEIDEL, D.; SORESCU, AI. On ChatGPT and beyond: How generative artificial intelligence may affect research, teaching, and practice. **International Journal of Research in Marketing**, (no prelo). Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2023.03.001>

PIMENTEL, Mariano; AZEVEDO, Viviane; CARVALHO, Felipe. ChatGPT substituirá professoras e professores? SBC Horizontes, 10 mar. 2023. ISSN 2175-9235. Disponível em:

<http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2023/03/chatgpt-substituira-professoras-e-professores>. Acesso em: 10 maio. 2023.

PIMENTEL, Mariano; CARVALHO, Felipe; CHATGPT-4, OpenAI. ChatGPT: potencialidades e riscos para a Educação. SBC Horizontes, 8 maio 2023. ISSN 2175-9235. Disponível em:

<http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2023/05/chatgpt-potencialidades-e-riscos-para-a-educacao/>. Acesso em: 10 maio. 2023.

RICH, A. S.; GURECKIS, T. M. Lessons for artificial intelligence from the study of natural stupidity. **Nature Machine Intelligence**, v. 1, p.174–180, 2019.

VAN DIS, E.A.M.; BOLLEN, J.; ZUIDEMA, W.; VAN ROOIJ R.; BOCKTING, C.L. ChatGPT: Five priorities for research. **Nature Machine Intelligence**, v. 614, p. 224-226, 2023.

USE OF CHATGPT AS A PEDAGOGICAL STRATEGY IN MATERIALS ENGINEERING PROGRAM: AN EXPERIENCE REPORT

The ChatGPT is a free chatbot developed by OpenAI that utilizes AI-based language models to simulate human conversation based on its database and provided information. With the increasing integration of this technology into students' daily lives, there is a concern among educators regarding the potential for plagiarism. Considering the inevitability of using these tools, coupled with the fact that artificial intelligence undergoes frequent updates, it is crucial to understand both the potential and limitations of these tools, raising awareness and preparing students to use them ethically and responsibly. The goal of this study is to promote the development of critical thinking among students regarding the use of ChatGPT while also evaluating the tool's ability to provide accurate and reliable information. In this context, students were assigned the task of creating a collaborative text using resources such as ChatGPT, Google, textbooks, and scientific articles in the field of Metallurgical Engineering and Materials. This approach, based on active methodologies, aims to stimulate active student participation, encouraging research, critical analysis, and debate. According to the students, the adopted pedagogical strategy emphasized the development of skills and competencies such as communication, critical thinking, and collaborative group work. Furthermore, the students noted that the quality of the texts produced in different fields was not influenced by the resources utilized, but rather by individuals' ability to formulate relevant questions and conduct critical analyses. Although ChatGPT occasionally yielded superficial results due to limitations in its database, it proved to be an interesting tool for studying content, enabling the comparison of information with traditional sources. Despite reservations about the effectiveness of AI technology in education, it is concluded that ChatGPT can play a positive role in text production through collaboration between AI and humans, as long as it is used responsibly. By offering to students this experience, they will be able to critically and reflectively address the demands of the digital world and contemporary society.

Keywords: GenAI , chatGPT, materials engineering