

ChatGPT como Coorientador na Iniciação Científica: Pesquisa-ação com Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Fundamental

Fabiano Villan ^a
Renato P. dos Santos ^b

^a Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Curso de Licenciatura em Física

^b Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), PPG em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM),

Recebido para publicação 22 mar. 2023. Aceito após revisão 5 nov. 2023

Editora designada: Claudia Lisete Oliveira Groenwald

RESUMO

Contexto: No cenário educacional contemporâneo, a tecnologia tem o poder de impulsionar práticas pedagógicas inovadoras. A resistência de professores e alunos em adotar novos métodos e tecnologias é um desafio a ser superado. **Objetivos:** Avaliar a eficácia do ChatGPT como coorientador em projetos de pesquisa e sua influência na implementação da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), bem como na superação da resistência ao uso de novas metodologias pedagógicas. **Design:** Utilizou-se uma metodologia de pesquisa-ação, incluindo entrevistas não estruturadas e aplicação de questionários via *Google Forms*. **Cenário e Participantes:** A pesquisa foi realizada em uma escola de ensino fundamental, envolvendo 353 alunos e 16 professores. **Coleta e análise de dados:** Os dados foram coletados através de observações e anotações em reuniões e entrevistas, complementadas por questionários eletrônicos, com análises quantitativas e qualitativas realizadas via *Microsoft Excel* e *Google Forms*. **Resultados:** A introdução do ChatGPT como ferramenta pedagógica resultou em maior engajamento dos alunos e diminuição da resistência dos professores, refletida em reconhecimento em feiras científicas locais. **Conclusão:** O estudo confirmou a utilidade do ChatGPT na coorientação em pesquisa escolar, evidenciando seu papel em facilitar a ABP e promover mudanças culturais na prática educativa, destacando a gestão escolar proativa como um elemento catalisador na adaptação a inovações educacionais.

Palavras-chave: ChatGPT como coorientador, Iniciação Científica, Ensino Fundamental, Aprendizagem Baseada em Projetos, Pesquisa-ação.

Autor Correspondente: Renato P. dos Santos. Email: RenatoPSantos@ulbra.edu.br

ChatGPT as Co-Advisor in Scientific Initiation: Action Research with Project-Based Learning in Elementary Education

ABSTRACT

Background: In the contemporary educational landscape, technology has the power to drive innovative pedagogical practices. Overcoming the resistance of teachers and students to adopting new methods and technologies is a challenge that needs to be addressed. **Objectives:** To evaluate the effectiveness of ChatGPT as a co-advisor in research projects and its influence on the implementation of Project-Based Learning (PBL), as well as overcoming resistance to the use of new pedagogical methodologies. **Design:** An action-research methodology was employed, including unstructured interviews and the application of questionnaires via Google Forms. **Setting and Participants:** The research was conducted in an elementary school, involving 353 students and 16 teachers. **Data Collection and Analysis:** Data were gathered through observations and notes in meetings and interviews, complemented by electronic questionnaires, with quantitative and qualitative analyses performed via Microsoft Excel and Google Forms. **Results:** The introduction of ChatGPT as a pedagogical tool led to increased student engagement and decreased teacher resistance, reflected in recognition at local science fairs. **Conclusion:** The study confirmed the utility of ChatGPT in school research co-orientation, highlighting its role in facilitating PBL and promoting cultural changes in educational practice, with proactive school management identified as a catalysing element in adapting to educational innovations.

Keywords: ChatGPT as Co-advisor, Scientific Initiation, Elementary School, Project-Based Learning, Action Research.

INTRODUÇÃO

No cenário educacional contemporâneo, marcado por uma demanda crescente por habilidades práticas e teóricas integradas, surgem desafios para adotar abordagens inovadoras que enriqueçam a jornada de aprendizado dos alunos (Aureliano & Queiroz, 2023). A evolução pedagógica, impulsionada pela inovação tecnológica, torna-se uma necessidade urgente para atender às demandas do século XXI (Rodrigues, 2021). Para atender a essa demanda, os educadores devem se tornar profissionais flexíveis e inovadores, capazes de integrar metodologias ativas a tecnologias, a fim de proporcionar uma aprendizagem transformadora e significativa (Aureliano & Queiroz, 2023).

Nesse contexto, Paulo Freire destacou que

“Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem

à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.” (Freire, 1996, p. 25)

Para esse autor, essa interação contínua reforça o papel central do educador na jornada de aprendizado.

Nesse panorama, surge a Inteligência Artificial Generativa (IAGen), uma categoria de IA que, diferentemente de simplesmente analisar dados, cria conteúdos originais, como textos ou imagens, com base no que aprendeu. Exemplos bem conhecidos de aplicações da AIGen são o ChatGPT e o BingChat, dentre outras, que surgem como aliadas educacionais promissoras, ampliando os horizontes temáticos e aprofundando o processo de aprendizagem.

O ChatGPT, ao ser integrado com a metodologia ABP, tem potencial para enriquecer a experiência educacional, alinhando-se com as ideias de Vygotsky (1991), expandindo a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) dos alunos e contribuindo para o desenvolvimento profissional do professor.

Propõe-se, assim, uma abordagem inovadora para promover uma aprendizagem significativa e interdisciplinar, ao usar o ChatGPT para explorar temas contemporâneos que podem ir além da formação tradicional do educador.

No entanto, muitos educadores mostram resistência à adoção dessas tecnologias. A relutância, muitas vezes, é fundamentada na percepção de que tais inovações podem desviar do propósito educacional verdadeiro ou na hesitação em abandonar práticas tradicionais. Assim, entender essa resistência torna-se o problema central desta pesquisa.

O objetivo deste estudo é, assim, analisar o impacto do ChatGPT como coorientador em projetos de mostra científica no ensino fundamental. Através das lentes das ideias de Vygotsky sobre o papel facilitador do educador, busca-se compreender como a incorporação consciente de tecnologias avançadas pode moldar a prática docente e influenciar a qualidade da educação contemporânea, ao mesmo tempo em que explora os desafios e resistências enfrentados pelos educadores ao integrar novas tecnologias em suas práticas.

REFERENCIAL TEÓRICO

A educação de crianças e jovens no século XXI deve priorizar o desenvolvimento de habilidades essenciais para sucesso acadêmico,

profissional e pessoal. Criatividade e habilidades socioemocionais são vitais nesse contexto. Pessoas criativas tendem a ser abertas a novas experiências, imaginativas e não temem expressar ideias, mesmo diante de informações complexas (de Cássia Nakano, Primi, & Alves, 2021)). A Iniciação Científica (IC) não apenas familiariza os estudantes com métodos e práticas de investigação, mas também instiga habilidades críticas, curiosidade e autonomia (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 1997). Assim, Iniciação Científica (IC) pode desempenhar um papel crucial no estímulo dessas habilidades, preparando os alunos para os desafios do século XXI (da Silveira, Cassiani, & Von Linsingen, 2021).

No Brasil, a IC em contextos escolares, incentivada pelo Estado, teve um marco significativo em 2003 com a instituição do Programa de Iniciação Científica Júnior (PIC-Jr) pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Antes desse período, iniciativas semelhantes já eram implementadas em algumas instituições educacionais, destacando-se o Programa de Vocação Científica (PROVOC) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) desde 1986. Notavelmente, o programa governamental brasileiro foi amplamente influenciado pelo modelo da Fiocruz, adotando princípios que visam cultivar talentos para a ciência e incentivar vocações científicas (Brasil, 2015).

A IC no Ensino Fundamental é fundamental na formação educativa dos alunos. Assim, a IC tem o potencial de servir como base para o desenvolvimento de futuros pesquisadores, pavimentando o caminho para aprendizagens mais avançadas e a emergência de vocações científicas. A participação em um Programa de Iniciação científica (PIC) promove o desenvolvimento de uma atitude teórico-científica, clareza nas escolhas vocacionais, habilidades de pesquisa e ampliação do desempenho de grupos de estudo com o objetivo de aumentar a produtividade científica (Nascimento & Morosini, 2019). Estudo de Saliba *et al.* (2019) observou que os estudantes de doutorado que realizaram iniciação científica obtiveram melhor produção científica, alcançando um número de publicações mais significativo em comparação com aqueles sem essa experiência.

No processo de IC, a mediação pedagógica desempenhada pelo professor é vital. Carvalho, Nevado e Menezes (2007) enfatizam que um orientador eficiente deve ir além de simplesmente instruir; deve inspirar seus alunos a se engajarem ativamente na pesquisa. Isso envolve encorajá-los a refletir sobre suas descobertas e a explorar, em vez de apenas buscar respostas prontas. Esta ideia é encapsulada na declaração de Hernández e Ventura (1998):

“Nem tudo pode ser ensinado por meio de projetos, mas tudo pode ser ensinado como um projeto”.

Ao explicar como a aprendizagem é potencializada pela mediação e colaboração, a teoria de Vygotsky permanece no centro desta pesquisa. Segundo sua ideia da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), um aluno/aprendiz poderá estar pronto para adquirir um novo conhecimento ou habilidade, mas poderá ainda não conseguir fazê-lo de forma independente:

“A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, ao invés de “frutos” do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente” (Vygotsky, 1991, p. 97).

Vygotsky enfatizou o papel crucial do ambiente social e da interação na construção do conhecimento, introduzindo conceitos como a ZDP para explicar como a aprendizagem é potencializada pela mediação e colaboração. O processo de aprendizagem de acordo com a ZDP, destaca-se pela diferença entre a capacidade de um aluno agir de forma independente e a capacidade de agir com apoio adequado (Vygotsky, 2001).

Por outro lado, a base teórica da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) (ou *Problem-Based Learning – PBL*, em inglês) é frequentemente associada a educadores como Dewey, que destacava a relação entre prática e aprendizado, Bruner, defensor de novas propostas educacionais, bem como construtivistas como Piaget e Vygotsky (Servant-Miklos et al., 2019). Sua forma atual surgiu como uma inovação educacional em 1969 na Universidade McMaster no Canadá, influenciada por experiências anteriores em Harvard, com o objetivo de promover a aprendizagem autodirigida e o pensamento crítico (Servant-Miklos et al., 2019), com a ideia de que a aprendizagem seria mais interessante se o aprendiz estivesse ativamente envolvido em seu próprio processo de aprendizagem (Schmidt, 2012).

Esta abordagem não só enfatiza o papel do professor como facilitador e mediador, como também promove o desenvolvimento das competências cognitivas de observar, questionar, analisar e resolver problemas, estimulando

os alunos sua curiosidade, criatividade e pensamento crítico, preconizadas na Competência Geral 2 das Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 2018).

Essa mediação pedagógica também possibilita o desenvolvimento de competências sociais, tais como habilidades de comunicação, trabalho em equipe, liderança, cooperação e responsabilidade social, conforme descrito na Competência Geral 3, preparando os alunos para serem cidadãos atuantes e conscientes de seu papel na sociedade (Brasil, 2018).

Já a metodologia de pesquisa-ação, inicialmente proposta por Kurt Lewin, destaca-se como uma abordagem prática e participativa, voltada para a resolução de problemas e a promoção de mudanças sociais e educacionais através de um processo cíclico de planejamento, ação e reflexão (Lewin, 1946). Este método enfatiza a colaboração entre pesquisadores e participantes, com o objetivo de transformar a realidade em questão. Seguindo esse princípio, Kemmis e McTaggart (1988) desenvolveram um modelo estruturado que orienta educadores e pesquisadores no planejamento e execução de projetos de pesquisa-ação, propondo uma sequência reflexiva que envolve a reconstrução contínua da compreensão e da prática. Esta metodologia é particularmente relevante no campo da educação, onde a dinâmica de ensino e aprendizagem pode ser melhorada com a aplicação direta e reflexiva de novas estratégias pedagógicas, permitindo que educadores e alunos co-construam o conhecimento de forma colaborativa e contextualizada.

Por outro lado, desde os primeiros experimentos com Inteligência Artificial (IA) nos anos 1950, a tecnologia vem moldando o cenário educacional. Na transição para as décadas de 1980 e 1990, emergiram ferramentas pioneiras de IA dedicadas à educação (Mekari, 2023). Modelos cognitivos como o *Student*, junto de plataformas como a *Khan Academy*, revolucionaram o ensino, proporcionando interações mais intuitivas e feedbacks personalizados para os alunos. O início dos anos 2000 trouxe um salto qualitativo. Surgiram plataformas de aprendizado adaptativo, e gigantes como Google, Microsoft e Apple apresentaram ferramentas inovadoras. Entre elas, o *Google Classroom* se destacou, transformando a dinâmica entre alunos e professores ao promover um ensino individualizado, adaptado ao ritmo de cada estudante.

O ChatGPT, um membro notório da família de Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) da empresa OpenAI, é um exemplo palpável desta integração. Sua criação envolveu o treinamento em grandes volumes de dados textuais, resultando em sua habilidade de responder a uma ampla gama de

perguntas e comandos em forma de linguagem natural. A capacidade do ChatGPT de processar linguagem natural e gerar respostas contextualizadas o capacita a ser tornar um coorientador eficaz, auxiliando alunos e professores em suas jornadas educativas.

No entanto, a resistência e insegurança dos docentes nas licenciaturas em relação às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), incluindo aplicações de IAGen como o ChatGPT, ainda são evidentes. Esta hesitação, evidenciada pela prevalência de métodos de ensino tradicionais, tem raízes tanto técnicas quanto emocionais. Para superar tais barreiras, é essencial uma formação docente que integre as dimensões afetiva, técnica e pedagógica, possibilitando a plena exploração das potencialidades dessas tecnologias e promovendo uma transformação pedagógica adaptada ao mundo digital (Silva & Paniago, 2022).

Paralelamente, as metodologias de ensino também evoluíram e a abordagem STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) ganhou destaque, promovendo uma aprendizagem interdisciplinar e orientada à resolução de problemas. A robótica educacional emergiu como uma ferramenta pedagógica valiosa, estimulando habilidades cognitivas, criatividade e inovação.

No contexto educacional contemporâneo, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky se entrelaça com inovações tecnológicas, em particular com a IAGen. Enquanto a mediação pedagógica evoluiu do seu formato tradicional, posicionando o educador como essencial na construção do conhecimento, a IAGen consolidou-se como uma ferramenta vital para amplificar o aprendizado.

Em resumo, ao considerar o atual cenário educacional, torna-se evidente que a intersecção da ZDP de Vygotsky com inovações tecnológicas, principalmente a IAGen, está redefinindo o ensino. A mediação pedagógica, que já foi tradicionalmente centrada no educador, agora se beneficia destas tecnologias. Os docentes tornam-se não apenas facilitadores, mas mediadores ativos, criando experiências de aprendizado enriquecedoras e dinâmicas. A combinação de métodos pedagógicos inovadores com a IAGen propicia um aprendizado mais profundo, equipando os alunos para os desafios do século XXI. Este referencial teórico será usado para explorar essa interação de forma mais profunda na seção subsequente.

A ZDP E O CHATGPT COMO COORIENTADOR NA ORIENTAÇÃO CIENTÍFICA

No cenário educacional contemporâneo, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky tem gerado discussões significativas ao ser combinada com as inovações tecnológicas, como o ChatGPT, na ampliação do aprendizado e na evolução da mediação pedagógica.

Desta forma, é essencial observar a manifestação prática no cenário educacional contemporâneo dessa combinação do ChatGPT como coorientador de IC. A mediação pedagógica, ao longo dos anos, passou por uma metamorfose, e a tecnologia começou a desempenhar um papel crescente na potencialização do aprendizado. O ChatGPT, quando introduzido como coorientador, torna-se uma personificação dessa evolução, servindo como uma extensão tecnológica do mediador educacional humano e oferecendo aos alunos perspectivas e insights que transcendem suas capacidades atuais. Essa combinação pode vir a ampliar a ZDP tanto dos alunos, permitindo-lhes abordar conceitos mais avançados com o suporte adequado dos professores, quanto dos próprios professores, habilitando-os a abordar tópicos mais complexos do que seriam capazes independentemente.

No contexto educacional, o ChatGPT atua não apenas como um mero assistente virtual, mas como uma extensão tecnológica do mediador educacional humano, auxiliando tanto alunos quanto professores a expandir seus horizontes. Ele pode elucidar conceitos complexos, oferecer insights para pesquisas e, mais importante, colaborar na coorientação de projetos de aprendizagem. Tal integração ressoa com a quarta Competência Geral da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a adoção de tecnologias na educação (Brasil, 2018).

No entanto, apesar dos avanços significativos na Inteligência Artificial na Educação (AIEd) oferecerem aos educadores uma gama de novas ferramentas, há crescente preocupação sobre seus impactos. A necessidade de uma abordagem ética torna-se evidente ao considerarmos a interação crescente entre humanos e IAGen no contexto educacional. Embora existam diretrizes éticas para IAGen, a orientação voltada especificamente para a educação básica no Brasil ainda é incipiente. Segundo Adams, et al. (2023), análises de diretrizes recentes revelaram princípios éticos indispensáveis como Transparência e Adequação Pedagógica. O foco do uso ético dessas ferramentas de IAGen deve estar na precisão das informações e no desenvolvimento do senso crítico dos alunos.

Ainda assim, é essencial entender que o advento do ChatGPT não minimiza o papel central do educador. Ao contrário, ele atua para realçar e complementar o ensino, alinhando a pedagogia com os princípios de Vygotsky sobre aprendizagem social e mediada. A IAGen serve como uma ferramenta de mediação tecnológica e não como substituto ao professor. Os professores desempenham um papel crucial na orientação e interpretação das informações fornecidas pelo ChatGPT, adaptando-as às necessidades específicas dos alunos. Isso promove uma aprendizagem mais profunda e significativa.

Estudo realizado por Borges e Borges (2018) sobre a prática de professores como orientadores na IC na educação básica relata diversos desafios. De fato, o processo de ensino e orientação requer do professor conhecimentos e competências específicas, que muitas vezes não são conscientes, mas são indispensáveis para um ensino bem-sucedido. Essas habilidades são mobilizadas durante o processo de ensino e orientação, sendo cruciais para o Ensino de Ciências (Gil-Pérez & Carvalho, 2001; Borges, Rita, & Vitérico, 2022).

Assim, aplicações de IAGen como o ChatGPT, quando usadas adequadamente, atuando como mediadoras tecnológicas, permitem que os alunos avancem para além de suas habilidades individuais, expandindo sua ZDP. Através da interação com o ChatGPT, os alunos podem abordar tópicos mais desafiadores, explorar novas perspectivas e expandir seu entendimento.

Santos et al. (2020) discutiram as dificuldades enfrentadas por professores ao tentarem implementar metodologias ativas como a ABP em escolas públicas. Dois dos principais obstáculos apontados são a falta de tempo dos professores para planejar suas ações com o uso dessas metodologias diferenciadas e a necessidade de guiar alunos em temas além de sua especialidade.

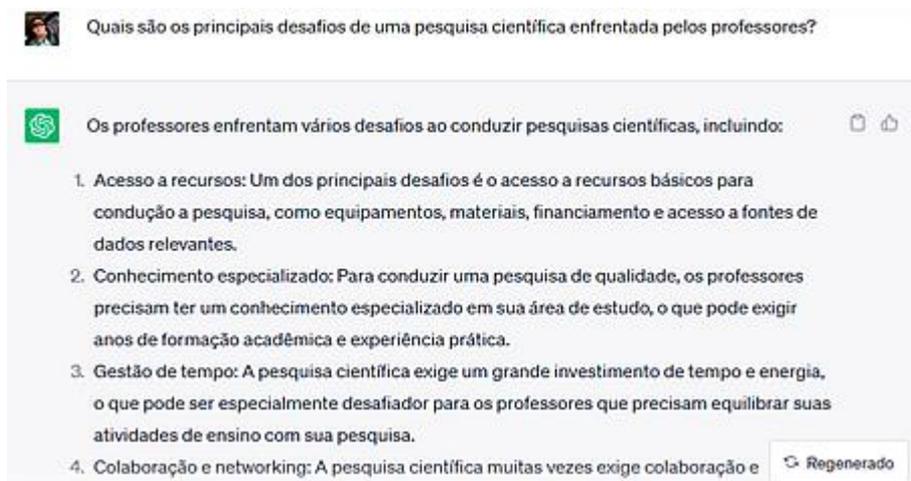
Questionado, o próprio ChatGPT destaca alguns dos motivos pelos quais os professores podem sentir desconforto em relação a essa prática pedagógica (Figura 1).

Ao integrar o ChatGPT com a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky, cria-se uma plataforma dinâmica onde alunos são orientados rumo a níveis mais profundos de compreensão. Essa abordagem, no entanto, não beneficia apenas os estudantes. Ela também se reflete no desenvolvimento do próprio professor, resultando em uma simbiose de aprendizado.

Entretanto, é notável que em algumas situações, professores manifestem resistência em orientar grupos de pesquisa que ultrapassem os limites de sua área de formação. Esse desafio é ainda acentuado quando se discute a incorporação de tecnologias emergentes, como o ChatGPT, na educação.

Figura 1

Diálogo inicial com exploração dos desafios na IC no ensino fundamental.



Contudo, em meio a essa discussão, a figura do professor como mediador tecnológico emerge como uma ponte vital entre a tecnologia e o aprendizado do aluno. Esta atuação docente ressalta as ideias de Vygotsky, reforçando a importância do suporte pedagógico na fusão da IAGen com a prática educacional. Ao adotar e integrar a tecnologia como coorientador, o professor não só supera barreiras iniciais, mas também aprimora sua metodologia de ensino. A capacidade de aprender a aprender, intrínseca à profissão de professor, assume um papel central nesse contexto. Esse aprender a aprender é, portanto, também um aprender fazendo, isto é, *learning by doing*, na clássica formulação da pedagogia de John Dewey.

Essa visão também é corroborada por Perrenoud (2000), que destaca a necessidade de trabalhar por problemas e projetos, propondo tarefas complexas e desafios para os alunos que os incitem a mobilizar seus conhecimentos e, em

certa medida, completá-los. Isso pressupõe uma pedagogia ativa, cooperativa, aberta para a cidade ou para o bairro, seja na zona urbana ou rural. Os professores devem parar de pensar que dar aulas é o cerne da profissão. Ensinar, hoje, deveria consistir em conceber, encaixar e regular situações de aprendizagem seguindo os princípios pedagógicos ativos e construtivistas.

O professor, ao abraçar a tecnologia como uma parceira de coorientação, demonstra uma mentalidade aberta à constante melhoria e desenvolvimento profissional. Essa habilidade não apenas reflete a adaptabilidade essencial dos educadores modernos, mas também fomenta a ideia de que a educação é uma jornada conjunta, onde professores e alunos evoluem juntos.

A interação colaborativa e a mediação pedagógica, centrais nas ideias de Vygotsky, ganham uma nova dimensão na abordagem da ABP com o auxílio do ChatGPT na orientação a IC. Enquanto os alunos trabalham em equipe para solucionar questões complexas, o ChatGPT assume o papel de coorientador, oferecendo insights e incentivando o professor e alunos a explorarem além de suas capacidades individuais, expandindo seu entendimento por meio da interação com a tecnologia.

Em suma, na confluência dessas abordagens, emerge um ambiente em que a mediação pedagógica, tanto pelo professor quanto pelo ChatGPT, se torna essencial para a construção ativa do conhecimento. Os princípios de Vygotsky, quando incorporados à metodologia PBL e à interação com o ChatGPT, não apenas orientam a jornada de investigação, mas também realçam a importância da intencionalidade do professor em criar um espaço de descoberta, colaboração, resiliência e crescimento mútuo.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental IP em Canoas, RS, que atende aos anos iniciais e finais do ensino fundamental. Após quase oito anos sem uma feira científica, a direção escolar foi motivada a revisar e atualizar suas abordagens pedagógicas.

Inspirados pelas teorias de Vygotsky sobre a interação social na aprendizagem e a expansão da ZDP, adotamos a metodologia de ABP para investigar a implementação de práticas pedagógicas inovadoras, com foco particular no potencial da utilização do ChatGPT como coorientador nas orientações de IC.

Conforme Vygotsky salientou, abordagens inovadoras em problemas científicos frequentemente demandam a criação de métodos de investigação e análise totalmente novos, que vão além de meras modificações dos métodos previamente aceitos (Vygotsky, 1991).

A escolha da ABP e da pesquisa-ação para este estudo é fundamentada na sua complementaridade e eficácia para o contexto educacional em questão. A ABP coloca os estudantes na posição de solucionadores ativos de problemas, promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas e interdisciplinares essenciais para a iniciação científica. Simultaneamente, a pesquisa-ação serve como um mecanismo reflexivo e adaptativo para os educadores, permitindo a melhoria contínua das práticas pedagógicas através de ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão. Esta sinergia entre as duas abordagens não apenas facilita um aprendizado mais significativo e contextualizado para os alunos, mas também promove uma prática docente dinâmica e responsiva, capaz de se ajustar às necessidades emergentes e aos desafios do ensino contemporâneo. Assim, a implementação conjunta da ABP e da pesquisa-ação neste estudo representa um esforço deliberado para alinhar a teoria educacional com práticas inovadoras e efetivas, garantindo que a aprendizagem e o desenvolvimento ocorram de maneira integrada e sustentável.

É vital destacar que a flexibilidade da prática docente e a promoção da interdisciplinaridade são alicerces da ABP, e a pesquisa-ação serviu como uma ferramenta complementar para orientar decisões e estratégias de ensino. O acompanhamento ativo do professor no processo de iniciação científica foi essencial, conforme destacado por Carvalho, Nevado e Menezes (2007). Esse acompanhamento envolve o uso de questões que têm a intenção de desequilibrar as certezas construídas pelos alunos, incentivando, assim, uma reflexão mais profunda sobre o conteúdo.

Em consonância com os fundamentos da ABP, cada projeto de pesquisa na Iniciação Científica foi concebido como um problema complexo que exigiu dos alunos uma abordagem investigativa e reflexiva. Este modelo pedagógico colocou os estudantes no centro do processo de aprendizagem, encorajando-os a identificar e definir questões de pesquisa, buscar e analisar informações relevantes, formular hipóteses, e desenvolver estratégias para a coleta e análise de dados.

Tal abordagem promoveu não apenas a aquisição de conhecimentos específicos sobre o tema escolhido, mas também o desenvolvimento de competências fundamentais como pensamento crítico, resolução de problemas

e habilidades de comunicação. Dessa maneira, a aprendizagem ocorreu de forma orgânica e significativa, através do engajamento direto dos alunos com seus projetos de pesquisa, alinhando-se assim ao objetivo da ABP de integrar teoria e prática em experiências educacionais ricas e contextualizadas.

Devido a algum desconforto dos professores regentes em orientar pesquisas fora de suas áreas de especialização, a maioria dos professores decidiu, em acordo com a equipe diretiva, que os temas de pesquisa deveriam estar alinhados com a formação de cada professor regente, o que desviou parcialmente o processo da IC da essência da ABP.

Diante desse cenário, o pesquisador, contando com a assistência do ChatGPT, ficou disponível para orientação aos grupos que optaram por uma abordagem interdisciplinar, mantendo os princípios da ABP e testando a eficácia do ChatGPT como coorientador.

A assistência do ChatGPT, atuando como coorientador, foi indispensável para que o pesquisador pudesse efetivamente guiar os grupos em uma abordagem interdisciplinar, alargando o escopo além da sua própria formação acadêmica. Este coorientador digital foi essencial para fornecer insights sobre uma gama diversificada de temas de pesquisa dos alunos, aprofundar o questionamento científico, organizar informações e apoiar decisões estratégicas. Sua aplicação se estendeu desde a revisão de literatura até a exploração de novas abordagens pedagógicas, oferecendo uma perspectiva rica e diversificada que ultrapassa os limites tradicionais da orientação acadêmica.

Este uso inovador do ChatGPT demonstra sua aplicabilidade como uma ferramenta pedagógica, capaz de complementar e enriquecer o processo de orientação. Além disso, a flexibilidade e a adaptabilidade da IA permitiram ao pesquisador e aos alunos explorar temas interdisciplinares, promovendo uma aprendizagem mais rica e diversificada.

O pesquisador também teve um papel ativo no desenvolvimento e aprimoramento de materiais didáticos e estratégias de pesquisa adotadas pelos grupos, em parceria com a escola e os professores regentes (Figura 2).

Figura 2

Material didático desenvolvido para esclarecer sobre o processo de IC e o método científico.

Orientação a Iniciação Científica ao Ensino Fundamental.

Emef Imão Pedro.

Este documento irá apresentar definições, aplicações e principais etapas para a realização da sua pesquisa.

O orientador poderá auxiliar na formação dos grupos, na escolha do tema e delimitação para o início desta jornada. Se ainda não tem grupo ou esta com dificuldades de escolher o tema, procure seu orientador o quanto antes.

Sugestão de planejamento de pesquisa:

Prazos:	Etapas:
28 de Abril	1 - Formar grupo de trabalho com tema de interesse em comum;
	2 - Delimitar o tema;
5 de Maio	3 - Definir as perguntas e buscar as respostas;
	4 - Buscar fontes e referências para pesquisa;
26 de Maio	5 - Levantar hipóteses;
6 de junho	6 - Buscar, levantar dados e experimentos que comprovem ou não a hipótese;
14 de junho	7 - Revisar com seu orientador os processos anteriores e iniciar a conclusão para divulgação.



Método Científico: definições, aplicações, principais etapas

A pesquisa científica é essencial para o desenvolvimento tecnológico e para a solução de problemas existentes na sociedade. Porém, para uma pesquisa ser considerada científica, deve seguir uma série de procedimentos sistemáticos de investigação. Um desses elementos é o método científico. **VEJA abaixo as principais etapas:**



O FUNDAMENTAL SÃO AS ETAPAS DO PROCESSO



Durante todo o processo, o ChatGPT foi uma ferramenta complementar, utilizada pelo pesquisador, contribuindo para a revisão detalhada da proposta e temas sugeridos, além da otimização na execução do planejamento para a orientação a IC no ensino fundamental, resultando em melhorias tangíveis, clareza e eficazes. O uso ético e transparente do ChatGPT

fortaleceu a colaboração pesquisador-ferramenta e demonstrou seu valor no processo de autoformação docente. O apoio oferecido pelo pesquisador ajudou a mitigar preocupações comuns dos professores, como a falta de tempo e os desafios de orientação, facilitando uma prática pedagógica mais eficiente e eficaz.

Por outro lado, a pesquisa-ação desempenhou um papel crucial nesta intervenção escolar, servindo como metodologia e como prática reflexiva. Através dela, o pesquisador não só implementou a ABP e o ChatGPT como ferramentas de ensino e aprendizagem, mas também participou ativamente no processo educativo, colaborando diretamente com alunos e professores. Esta abordagem prática permitiu ajustes dinâmicos e respostas imediatas às necessidades emergentes do ambiente escolar.

Inicialmente, entrevistas presenciais foram realizadas individualmente com 353 alunos dos anos finais do ensino fundamental, abrangendo turmas do 6º ao 9º ano dos turnos matutino e vespertino, uma de cada vez, para avaliar seus conhecimentos prévios sobre o método científico. Durante estas entrevistas, o pesquisador registrou observações detalhadas em um livro de bordo. Paralelamente, questionários estruturados via *Google Forms* foram aplicados aos 16 professores regentes, que orientavam os grupos de pesquisa, para coletar informações sobre suas qualificações acadêmicas, práticas pedagógicas e conforto com a orientação de projetos de Iniciação Científica (IC), detalhados no Apêndice A. De maneira semelhante, um levantamento adicional via *Google Forms* foi conduzido com os alunos dos grupos orientados pelo pesquisador para medir sua receptividade à IC, cujos resultados são apresentados no Apêndice B.¹

A coleta de dados foi realizada seguindo uma abordagem mista. As respostas dos questionários, automaticamente compiladas e analisadas pelo

¹ O presente estudo não envolveu submissão de projeto de pesquisa a uma avaliação ética formal por conselhos competentes, pois as atividades desenvolvidas foram parte integrante de um estágio docente, inserindo-se no contexto educacional cotidiano. Da mesma forma, não houve aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), visto que a coleta de dados foi realizada durante atividades rotineiras de estágio docente, alinhadas com as práticas pedagógicas habituais. Entretanto, assume-se integral responsabilidade por quaisquer consequências advindas do estudo, comprometendo-se com a assistência e o ressarcimento de eventuais danos aos participantes da pesquisa, em conformidade com a Resolução nº510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde do Brasil, eximindo a revista *Acta Scientiae* de quaisquer implicações resultantes deste trabalho.

Google Forms, foram analisadas para fornecer insights quantitativos e qualitativos pertinentes ao estudo. A análise quantitativa foi executada utilizando o Microsoft Excel, com a criação de gráficos de torta para ilustrar visualmente as distribuições percentuais, facilitando a compreensão dos resultados e destacando tendências significativas. Esta metodologia mista assegurou uma compreensão holística dos fenômenos em estudo, permitindo a correlação das observações diretas do pesquisador com as respostas obtidas dos questionários.

Os dados coletados permitiram uma avaliação contínua dos grupos de pesquisa, enriquecida pelo emprego da metodologia de pesquisa-ação, e serviram como base para decisões estratégicas pela direção escolar, conduzindo a superação dos desafios iniciais com confiança e abrindo caminho para práticas mais eficazes e inovadoras.

A escola adotou uma estratégia fundamental para fortalecer a orientação e a IC dos grupos de pesquisa, através da organização de paradas pedagógicas estratégicas. Nesses momentos, os regentes de cada turma puderam reservar períodos de aulas exclusivamente para direcionar a orientação dos alunos envolvidos.

Durante esse processo os professores e os alunos foram orientados sobre método científico em encontros presenciais duas vezes por semana para apoiar os professores, a escola autorizou a criação de um ambiente virtual (Figura 3) no qual eles poderiam buscar informações sobre o método científico. Isso facilitou o acesso a recursos digitais, espaço para formação de professores, e permitiu aos professores se familiarizar com a abordagem pedagógica proposta.

Figura 3

Ambiente virtual desenvolvido para apoio aos professores e aos alunos com materiais sobre o método científico.²



Essa abordagem estruturada garantiu que os professores dispusessem de tempo e suporte adequados para conduzir de maneira eficaz a orientação com os alunos, um componente crucial na implementação da nova abordagem pedagógica.

Essa estratégia não apenas valorizou a interação direta entre professores e alunos, mas também proporcionou um ambiente propício para discussões aprofundadas, esclarecimentos de dúvidas e a promoção de um diálogo construtivo.

O encerramento do projeto ocorreu em duas etapas distintas. Inicialmente, todos os grupos da escola apresentaram seus trabalhos de pesquisa, seguindo o método científico, orientados dentro da prática docente alinhada à metodologia ABP. Essas apresentações passaram por uma avaliação rigorosa com o objetivo analisar e classificar os trabalhos de acordo com as rubricas estabelecidas no edital do projeto de IC. Como resultado dessa avaliação, 30 dos 102 grupos de trabalho foram selecionados para a mostra científica que foi realizada em julho de 2023 na escola, envolvendo toda a comunidade escolar.

² <https://iniciacaocientificaemefip.blogspot.com/>

A avaliação foi executada por avaliadores externos e pelos professores da escola, neste momento o pesquisador se afastou intencionalmente não participando das avaliações considerando a abordagem de pesquisa-ação adotada. Aqui, destaca-se a importância de o professor refletir sobre a sua própria prática pedagógica com uma mente aberta, não somente com o objetivo de crescer profissionalmente, mas também de beneficiar os alunos. A escola valorizou os trabalhos dos professores e dos alunos com certificados.

RESULTADOS E ANÁLISES

Esta seção sintetiza os resultados e análises do impacto de metodologias de ensino-aprendizagem inovadoras na iniciação científica dos estudantes. Inicialmente, investiga-se o conhecimento prévio dos alunos sobre o método científico e sua disposição para a iniciação científica, além de avaliar as resistências dos professores às novas práticas pedagógicas e os desafios na implementação do projeto. Posteriormente, analisa-se a variedade dos temas de pesquisa escolhidos pelos alunos e o desempenho na mostra final, incluindo um breve estudo estatístico sobre a influência do tipo de orientação nos resultados. Por fim, descreve-se, com exemplos específicos, a coorientação pelo ChatGPT, destacando a sua integração no aprimoramento dos projetos de pesquisa e o valor agregado à experiência educacional dos estudantes.

Percepções iniciais e barreiras à inovação educacional

Primeiramente, a coleta inicial de dados dos alunos revelou informações valiosas (Figura 4), como o fato de que 70,8% dos alunos utilizam o Google como meio de pesquisa, enquanto apenas 3,4% buscam orientações com os professores.

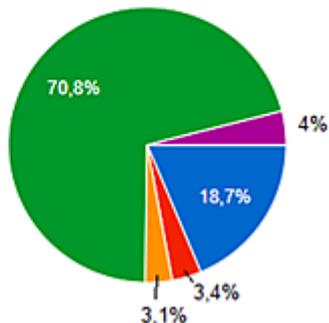
Figura 4

Análise do uso de fontes de pesquisa pelos alunos.

2 - Quando tu quer saber algo ou tirar alguma dúvida, qual seu principal meio de pesquisa?

353 respostas

- a) Normalmente pergunto aos meus pais
- b) Normalmente pergunto aos meus profs
- c) Pesquisa na Wikipédia
- d) Pesquisa sempre no google
- e) Pesquisa sempre no youtube
- f) Livros, revistas



Os resultados da sondagem realizada durante as primeiras orientações dos grupos de trabalho para avaliar a receptividade dos alunos, analisada pela própria ferramenta *Google Forms*, indicaram que 68% dos alunos estão predispostos a participar da proposta de IC, demonstrando motivação e interesse (Figura 5). No entanto, os resultados também apontam que 32% dos alunos indicaram estar indispostos de alguma forma, dos quais, destacam-se os alunos do 6º e 9º ano, com maiores taxas de rejeição.

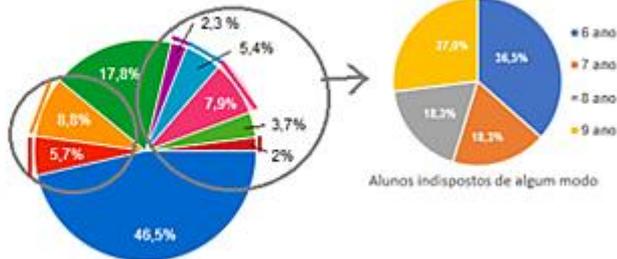
Figura 5

Sondagem de receptividade dos alunos à proposta de IC - Percentagem de alunos predispostos e indispostos à IC.

5 - Como se sente aqui e agora, antes de iniciar a jornada de Iniciação Científica?

353 respostas

- a) Normal
- b) Nervoso(a)
- c) Não sei
- d) Adoro coisas novas
- e) Preocupado (a)
- f) Chateado, mais uma coisa p fazer!
- g) Ansioso(a)
- h) Motivado (a)
- i) Prefiro não dizer



Por outro lado, o questionário aplicado aos 16 professores regentes, responsáveis pela orientação dos grupos de pesquisa revelou pouca experiência prévia por parte do corpo docente em relação à adoção da metodologia ABP. Somente 75% responderam ao questionário e constatamos que 66,7% desses professores não possuem experiência prévia com a metodologia ABP (Figura 6). Esses dados evidenciam as dificuldades enfrentadas na aplicação da metodologia e reforçam a necessidade de oferecer diretrizes claras e apoio aos professores.

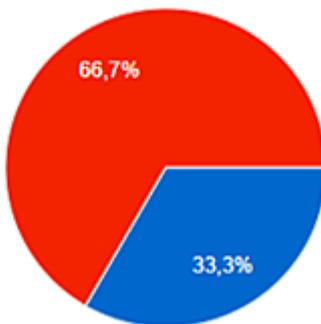
Figura 6

Experiência dos professores em orientação de IC e metodologia ABP - Percentagem de professores com experiência prévia.

8 - Já trabalhou com aprendizagem baseada em projetos na escola ?

12 respostas

- Sim
- Não



Buscando uma primeira reflexão com o corpo docente, quanto às dificuldades na implementação da metodologia proposta (Figura 7), outras preocupações se destacam entre os professores como a alocação do tempo necessário para as orientações (58,6%) e o desconforto com orientação de temas fora de sua área de formação (25%).

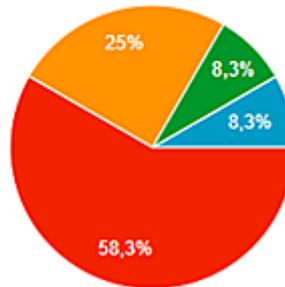
Figura 7

Dificuldades na implementação da metodologia proposta - Preocupações dos professores.

10 - Qual é a maior dificuldade que você acredita que pode ser encontrado no processo de orientação para iniciação científica que estamos iniciando?

12 respostas

- Desinteresse dos alunos
- Administração do tempo
- Orientação de temas fora da minha área de formação
- Pouca colaboração das famílias
- Baixa participação dos demais colegas/colaboradores
- Falta de suporte institucional
- Questões éticas relacionadas a como os alunos farão as pesquisas
- Falta de recursos financeiros dos alunos



Em uma segunda reflexão, com os professores, sobre os desafios na implementação do projeto incluem (Figura 8) a subestimação dos alunos pelo corpo docente, onde 50% desses acreditam que o desinteresse dos alunos poderá ser uma dificuldade. Enquanto a preocupação em orientar os alunos sobre temas fora da sua área de formação, somam 41,7%. Esses desafios indicam a necessidade de trabalhar a confiança dos professores em seus alunos, reconhecendo e valorizando suas capacidades, além de fornecer apoio na orientação dos temas escolhidos pelos alunos.

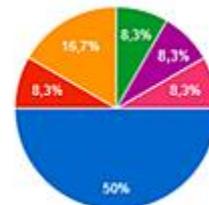
Figura 8

Desafios na implementação do projeto - Preocupações dos professores.

11 - Qual a 2ª maior dificuldade que pode surgir?

12 respostas

- Desinteresse dos alunos
- Administração do tempo
- Orientação de temas fora da minha área de formação
- Pouca colaboração das famílias
- Baixa participação dos demais colegas/colaboradores
- Falta de suporte institucional
- Questões éticas relacionadas a como os alunos farão as pesquisas
- Falta de recursos financeiros dos alunos



Diversidade de temas e seleção para a mostra

Os temas escolhidos pelos alunos refletiram uma ampla diversidade, sendo relevante destacar que isso não implicou em indisponibilidade por parte dos professores regentes para oferecer orientações. A presença do pesquisador nessa comunidade escolar foi concebida como um apoio destinado a complementar e auxiliar os professores na aplicação da metodologia ABP. Essa abordagem demanda não somente orientações a IC, mas também um acompanhamento constante, fornecimento de feedbacks e suporte à comunidade escolar durante o processo.

Vários grupos de pesquisa propuseram temas transversais fora da área de formação dos seus orientadores (Tabela 1), com o que, a maioria dos professores regentes expressou desconforto, conforme dito antes.

Tabela 1

Contraste entre alguns dos temas de pesquisa e as áreas de formação dos respectivos orientadores

Tema	Assunto	Área de conhecimento	Área de formação
Feminicídio e a lei Maria da penha	Violência e Abuso	Sociologia	Matemática
O menino que descobriu o vento	Meio Ambiente	Humanas	Língua Inglesa
Empoderamento feminino no balé	Conscientização social	Sociologia	Português
A dança do ventre e o empoderamento feminino	Conscientização social	Sociologia	Ciências
O paradoxo dos gêmeos	Ciência e tecnologia	Física	História

Violência contra as mulheres	Violência e Abuso	Sociologia	Matemática
Assédios sexuais nas escolas	Violência e Abuso	Sociologia	Matemática
Divisão capitalista e socialista na guerra fria	Desenvolvimento Humano	Tecnologia	Matemática

Observa-se que os temas de pesquisa escolhidos pelos alunos refletiam não apenas seus interesses pessoais, mas também a influência do ambiente social e educacional.

Dos 102 grupos de trabalho iniciais, apenas 90 grupos (88,2%) apresentaram projetos de pesquisa. Dentre esses, somente 30 grupos (33,3%) atenderam os critérios necessários para a classificação para a segunda parte da mostra científica, que seria apresentada à comunidade posteriormente.

No entanto, esta redução de grupos de 102 grupos de pesquisa para 90 não implicou em exclusões, mas sim na orientação dos alunos para se integrarem com temas e grupos de pesquisa de seu interesse, alinhados à metodologia ABP. Isso destaca a influência das relações sociais e do professor na aprendizagem. Essa integração estimulou a revisão dos temas e a formação de grupos, permitindo o remanejamento de participantes. Isso reforça a autonomia do aluno e a busca por conhecimento baseado nos seus interesses sem excluir o currículo. Além disso, importante ressaltar que os outros 60 grupos que não atenderam totalmente as rubricas avaliativas, seguiram todas as etapas da proposta da IC, alinhando-se com os princípios da metodologia ABP.

Diante desse processo, surgiu o novo desafio, o de manter os alunos motivados a suas investigações e auxiliar os professores da escola em atender toda essa demanda de orientações de IC em temas diversos.

Por outro lado, a resistência inicial por parte dos professores foi, em parte, alimentada pela subestimação das habilidades dos alunos. No entanto, à medida que os alunos passaram a demonstrar interesse e satisfação pelo ambiente que estava sendo criado e a motivação se tornou evidente, os professores orientadores perceberam claramente que os alunos eram plenamente capazes de se envolver no processo. É importante ressaltar que,

desde o princípio, a escola mostrou um apoio inabalável, permanecendo disponível para os professores e adotando uma abordagem proativa para enfrentar as resistências.

A interação dinâmica entre alunos, professores e o ChatGPT como coorientador alinha-se intrinsecamente com a concepção vygotskyana de desenvolvimento cognitivo mediado pela interação social. Enquanto Vygotsky ressaltava a importância da colaboração para a construção do conhecimento, a pesquisa demonstra como a mediação tecnológica pode ampliar essa interação e possibilitar uma abordagem ainda mais rica e diversificada. Essa convergência entre teoria e resultados fortalece a ideia de que o uso consciente do ChatGPT pode ser um catalisador eficaz para a transformação da educação, sem perder de vista os fundamentos pedagógicos que sustentam a prática docente.

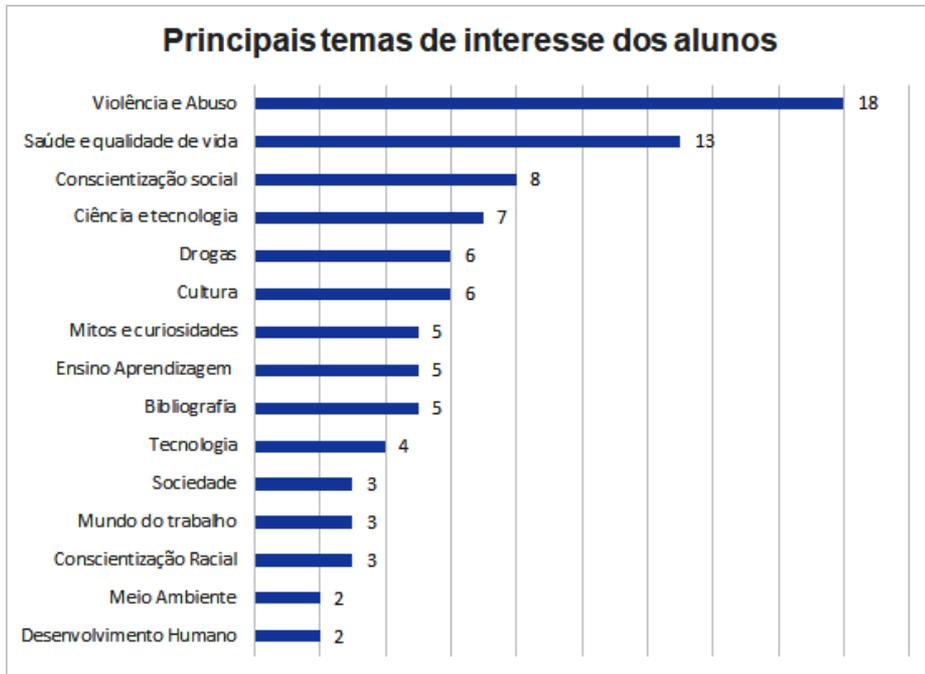
Durante todo o processo de pesquisa, o pesquisador atuou diretamente por aproximadamente 65 horas de orientações e desenvolvimento com os grupos de trabalho, incluindo atividades de sondagem, planejamento, e práticas pedagógica e metodológica.

Foram orientados diretamente 54 grupos de pesquisa pelo pesquisador com o auxílio do ChatGPT em temas diversos, revelando uma dinâmica que pode ser compreendida à luz da teoria vygotskyana. Nesse contexto, o ChatGPT atua como um “mediador cultural ampliado”, expandindo a ZDP dos alunos e do professor. De modo geral, os temas de pesquisa escolhidos pelos alunos dos 90 grupos estavam relacionados a diversas áreas do conhecimento, revelando interesses variados e com engajamento significativo. A análise das temáticas, conforme ilustrado na Figura 9, demonstra que 18 (20%) dos temas abordaram questões relacionadas à “Violência e abusos”, enquanto 13 (14,4%) deles se relacionam com “Saúde e qualidade de vida”. Além disso, 8 (8,9%) dos temas estavam vinculados à “Conscientização social” e 7 (7,8%) abordaram temas dentro da “Ciência e a tecnologia”.

A Figura 9, revela as diferentes áreas de interesse dos alunos em relação aos temas de pesquisa. Essa distribuição reflete não apenas a diversidade de interesses dos alunos, mas também a capacidade da metodologia ABP, com o suporte do ChatGPT, de estimular a exploração de temas relevantes e contemporâneos. Por isso, a prática docente colaborativa e integrada a metodologias ativas e transformadoras é essencial durante a mediação do professor na sala de aula.

Figura 9

Diversidade de interesses temáticos dos alunos dos 90 grupos de pesquisa.



Essa variedade de temas exigiu dos orientadores não apenas uma abordagem interdisciplinar, mas também uma sensibilidade para questões transversais, permitindo aos professores promover o desenvolvimento da cidadania ativa e construir uma identidade social responsável e inclusiva.

Notavelmente, a participação entusiástica dos alunos nos projetos de IC e os resultados tangíveis obtidos funcionaram como catalisadores para a mudança de atitude dos professores. Inicialmente céticos em relação às metodologias inovadoras, os docentes foram progressivamente testemunhando a transformação no interesse e na atitude dos alunos, o que contribuiu para desfazer as resistências iniciais. Com o decorrer do projeto, a prática de IC foi ganhando apoio, passando a ser vista não apenas como uma oportunidade de aprendizagem valiosa para os alunos, mas também como um meio de desenvolvimento profissional e pessoal para os próprios professores. Esses elementos evidenciam a necessidade de trabalhar a confiança dos professores

em seus alunos e fornecer apoio contínuo no processo, validando a importância das relações sociais e da mediação do professor no processo de ensino e aprendizagem.

Observa-se que os alunos demonstraram preocupação com uma variedade de temas como “Drogas”, “Ciência e tecnologia”, “Mundo do trabalho”, “Saúde e qualidade vida”, “Conscientização social” e “Conscientização racial”. Esses temas estão diretamente ligados a cidadania e identidade social e relações interpessoais. A preocupação com a saúde e a qualidade de vida reflete o interesse dos alunos em compreender e promover o bem-estar físico, emocional e social. A conscientização social e racial indica a vontade de entender e contribuir para questões sociais relevantes, como a desigualdade e injustiça social. Esses interesses também demonstram a maturidade dos alunos e suas vontades de se envolver em discussões e ações que estão diretamente associadas às suas vidas e a sociedade como um todo.

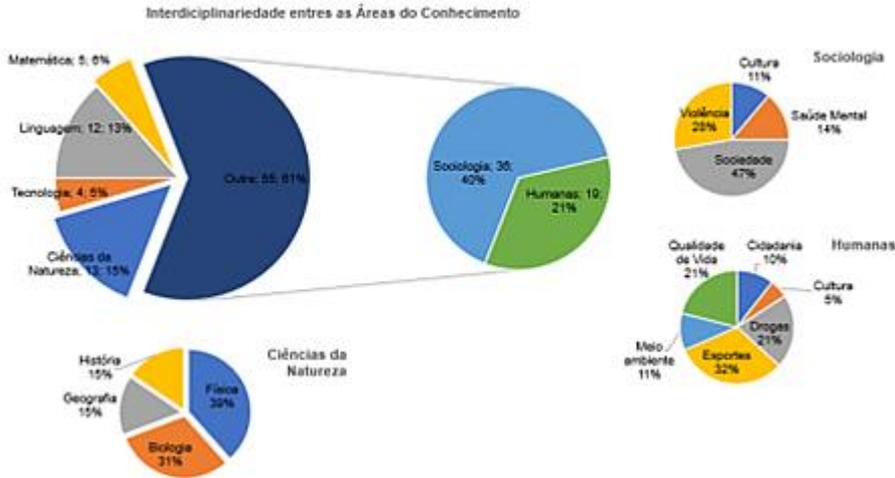
Analisando as relações da interdisciplinaridade, na Figura 10, com as áreas do conhecimento percebe-se que os temas de pesquisa dos grupos estão predominantemente relacionados a área das humanas, destacando a sociologia, com temas de envolvimento social, comportamental e cultural.

Também é possível identificar temas de pesquisa relacionados à área das ciências da natureza, que abrange disciplinas como física, biologia, história e geografia. Esses temas exploram fenômenos naturais, processos biológicos, eventos históricos e aspectos geográficos associados a tecnologias como guerra fria e viagem espacial.

Diante dessa percepção, fica evidente a importância da troca de experiências, habilidades e desafios entre o corpo docente. Compartilhar informações e conhecimento é fundamental para uma abordagem interdisciplinar, preconizada inclusive na metodologia ABP. Essa colaboração contribui significativamente para o desenvolvimento de qualquer projeto, onde se busca protagonismo do aluno em uma prática docente ativa e transformadora.

Figura 10

Relações da Interdisciplinaridade nos temas de pesquisa, com destaque para a área das ciências humanas e temas relacionados à sociologia, envolvimento social, comportamental e cultural.



A Tabela 2, apresenta os temas, áreas de conhecimento e orientador dos 30 grupos que foram selecionados pelos avaliadores externos na Mostra Científica, ocorrida em junho de 2023.

Tabela 2

Temas, áreas de conhecimento e orientador dos 30 grupos selecionados para a mostra científica de junho de 2023.

Tema	Área de conhecimento	Orientação
A dança do ventre e o empoderamento feminino	Sociologia	Pesquisador
A doença do século: Ansiedade	Sociologia	Pesquisador
A influência da música	Linguagem	Pesquisador
A influência de Pitágoras na aprendizagem de Matemática	Matemática	Pesquisador

A influência do rapper Sabotage para a cena atual do rap brasileiro	Sociologia	Pesquisador
A influência dos Racionais MC's na cultura negra	Sociologia	Pesquisador
Abuso e os sentimentos que pode trazer	Sociologia	Prof. Português
Ataque nas escolas do brasil	Sociologia	Prof. Ciências
Calistenia e seus efeitos	Ciências Humanas	Prof. Ed. Física
Consequências físicas e emocionais da patinação artística em corpos femininos	Ciências Humanas	Pesquisador
Depressão e ansiedade	Sociologia	Pesquisador
Desmatamento da Amazônia	Ciências Humanas	Pesquisador
Desvalorização das mulheres no esporte brasileiro	Ciências Humanas	Pesquisador
Fake News	Sociologia	Pesquisador
Fatores extremos estéticos	Sociologia	Pesquisador
Feminicídio em casa	Sociologia	Prof. Matemática
Índices de suicídio no RS	Sociologia	Prof. Matemática
Influência de canais de ensino de matemática	Matemática	Pesquisador
Inclusão de gênero nos esportes	Sociologia	Pesquisador
O hábito da atividade física fora da escola	Humanas	Prof. Ed. Física
O impacto do rapper Sabotagem no Rap e na cultura negra	Sociologia	Prof. Artes
O mistério do Triângulo das Bermudas	Ciências da natureza	Prof. Português

Obesidade na adolescência	Humanas	Prof. Ed. Física
Os gatos	Ciências da natureza	Prof. Ciências
Padrão da sociedade	Sociologia	Pesquisador
Porque acontecem os ataques nas escolas	Sociologia	Prof. Ciências
Quanto custa seu banho?	Matemática	Pesquisador
Um estudo sobre Minecraft	Tecnologia	Prof. Ciências
Verdades e mentiras sobre o filme interestelar	Ciências da natureza	Pesquisador
Violência doméstica	Sociologia	Prof. Ciências

Vale ressaltar o sugestivo resultado de que, dos 30 grupos de pesquisa classificados, 17 (56,67%) deles receberam orientação direta do pesquisador, aliada à coorientação proporcionada pelo ChatGPT (Tabela 2).

Para investigar a possível influência da orientação na distinção dos grupos de trabalho, conduziu-se uma análise estatística dos 90 grupos participantes. Como dito antes, desses 90 grupos, 54 (60%) foram orientados pelo pesquisador assistido pelo ChatGPT atuando como coorientador, enquanto os 36 (40%) grupos restantes foram orientados por regentes com maior experiência. Dos 30 grupos destacados, 17 (31,5%) foram dentre aqueles 54 orientados pelo pesquisador com assistência do ChatGPT, enquanto 13 (36,1%) o foram dentre os 36 orientados por regentes diversos.

O objetivo da análise era determinar se a probabilidade de um grupo ser destacado estava associada ao tipo de orientação recebida. Assim, a hipótese nula para o teste estatístico era de que a chance de ser destacado seria independente da orientação, enquanto a hipótese alternativa postulava que haveria uma diferença nas proporções de grupos destacados entre as duas categorias de orientação.

Utilizou-se o teste exato de Fisher (1935) para avaliar a significância estatística da associação entre a orientação dos grupos e a sua distinção. A tabela de contingência para o teste foi estruturada como na Tabela 3.

Tabela 3

Tabela de contingência mostrando a relação entre o tipo de orientação dos grupos e seu subsequente destaque.

Grupo	Destacados	Não Destacados	Totais
Pesquisador + ChatGPT	17 (31,5%)	37 (68,5%)	54 (100%)
Regentes	13 (36,1%)	23 (63,9%)	36 (100%)
Totais	30	60	90

O teste resultou em uma razão de chances (*odds ratio*) de 0.813, indicando uma tendência não significativa de que os grupos orientados pelo pesquisador com assistência do ChatGPT fossem menos propensos a serem destacados em relação aos grupos orientados pelos regentes experientes. O valor-*p* obtido foi de 0.656, o que excede o limiar comum de 0.05 para significância estatística. Assim, os dados não fornecem evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula de independência entre o tipo de orientação e a distinção dos grupos.

Estes resultados sugerem que, dentro do contexto deste estudo e do poder estatístico alcançado, a probabilidade de um grupo ser destacado não foi influenciada significativamente pelo perfil de orientação, seja pelo pesquisador assistido pelo ChatGPT ou pelos regentes com maior experiência.

Embora a diferença na proporção de grupos de iniciação científica que se destacaram não tenha sido estatisticamente significativa, uma tendência promissora foi observada. Notadamente, 56,7% dos grupos que se destacaram foram aqueles sob a orientação com o auxílio do ChatGPT. Além disso, é interessante notar que esses 17 grupos que alcançaram destaque contaram com a orientação de um único professor orientando temas díspares, enquanto os demais grupos destacados estavam distribuídos entre diversos orientadores. Essa observação sugere uma potencial eficácia do uso do ChatGPT na consistência e na qualidade da orientação fornecida, apontando para a influência da unidade na orientação como um fator relevante para o sucesso dos projetos de iniciação científica.

Esse processo de orientação assistida pelo ChatGPT, incluindo exemplos específicos, será detalhado na próxima subseção, proporcionando uma compreensão mais aprofundada desta abordagem pedagógica.

O processo de coorientação com o ChatGPT

Tema Inicial: Cultura inglesa (6º série)

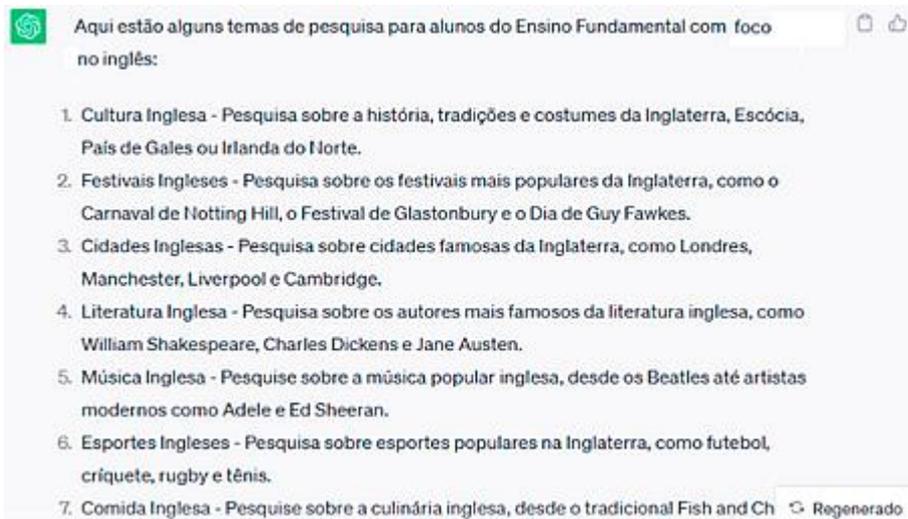
Este tema de pesquisa abordou aspectos da cultura inglesa, emergindo de uma colaboração interdisciplinar que uniu o conhecimento do pesquisador (professor de Física) e a expertise de uma professora de Inglês. Esse processo é ilustrado por meio de um diálogo representativo (Figura 11), em que integração do ChatGPT na orientação possibilitou ao pesquisador direcionar o grupo de alunos a explorar diversos elementos da cultura de países de língua inglesa, como a culinária, as estações do ano, a música e o contexto histórico e político, oferecendo uma visão abrangente e multifacetada.

Embora a professora de Inglês não tenha interagido diretamente com o ChatGPT, sua prática pedagógica foi influenciada positivamente pela dinâmica colaborativa e pelo incentivo à exploração cultural no âmbito da pesquisa. O estudo interdisciplinar da cultura inglesa que se seguiu revelou a importância de abraçar abordagens inovadoras e o papel essencial da mediação docente, que, mesmo que não explicitamente reconhecida, é crucial para promover uma aprendizagem profunda e engajada. Os resultados obtidos refletem a resposta positiva dos alunos, evidenciada pela sua satisfação e pelo engajamento demonstrado ao longo do projeto.

O uso do ChatGPT como ferramenta de orientação ilustra como a tecnologia pode ser utilizada para expandir a ZDP dos alunos e professores, estimulando a exploração e o aprendizado para além de suas capacidades individuais. A adaptação do método científico pela professora de Inglês, inspirada pela colaboração interdisciplinar, revela um entendimento tácito da ZDP, ao equilibrar desafios e suporte para avançar o desenvolvimento dos estudantes.

Figura 11

Diálogo durante orientação sobre o tema cultura inglesa (6ª Série).



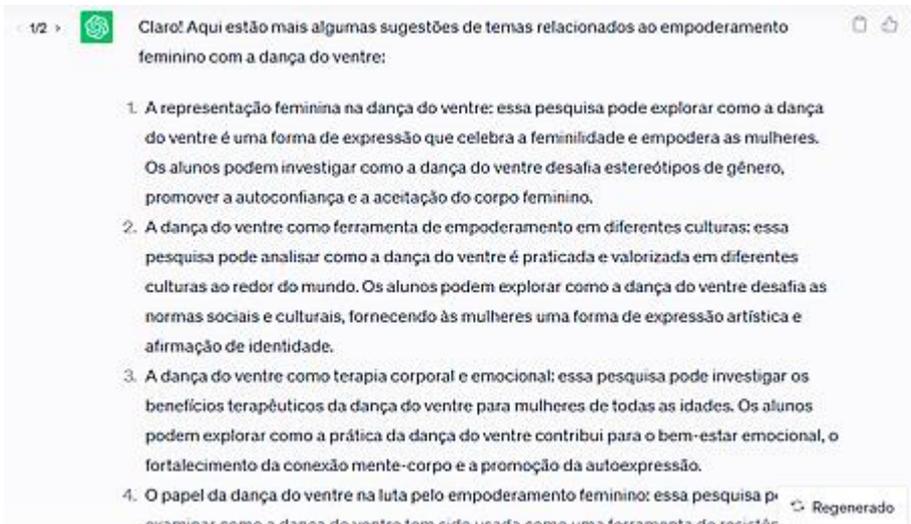
Tema Inicial: Dança do ventre (7ª série).

No início, a aluna, movida pelo interesse na dança do ventre, enfrentou o desafio de delimitar o tema, identificar problemas e formular hipóteses concretas. O ChatGPT, como um coorientador digital, desempenhou um papel crucial ao oferecer orientações que expandiram a compreensão do orientador e do grupo sobre o tema. A Figura 12 ilustra esse diálogo enriquecedor.

Coorientado pelo ChatGPT, o grupo descobriu que a dança do ventre poderia transcender sua natureza artística, transformando-se em um veículo de empoderamento feminino. Impulsionados por essa nova visão, tanto o orientador quanto os alunos se lançaram na exploração de como a dança do ventre poderia contribuir para fortalecer a autoestima das mulheres, fomentar uma relação mais positiva com o próprio corpo e desafiar as profundas normas de gênero enraizadas na sociedade.

Figura 12

Exploração da dança do ventre - Desafios e direcionamento.



A pesquisa evoluiu para abranger questões interseccionais de arte, sociedade e gênero, refletindo a sinergia entre os estudantes, o professor e o ChatGPT. Essa colaboração dinâmica permitiu uma expansão significativa de suas ZDPs, incentivando tanto os alunos a explorarem temas que estavam além de seu conhecimento prévio, como as conexões entre a dança do ventre e o empoderamento feminino, quanto a do professor, uma vez que ele foi desafiado a orientar sobre o tema de uma área distante de sua formação.

A declaração da aluna, “estou muito feliz e orgulhosa, somente com a orientação de vocês e da professora que consegui entender melhor o que era pra fazer e aí foi fácil”, destaca a importância da orientação recebida e sublinha a eficácia da mediação educacional intencional. Ela expressa a essência da ZDP de Vygotsky: com o apoio adequado, os alunos podem superar desafios e elevar seu entendimento e habilidades. Este caso exemplifica como uma mediação efetiva pode ser crucial para a aprendizagem significativa em tópicos complexos.

Tema Inicial: Desmatamento da Amazônia (8º série)

A investigação dos alunos sobre o desmatamento da Amazônia iniciou-se com uma pesquisa sobre o desmatamento de florestas no mundo (Figura 13), que revelou que a Amazônia, uma das maiores florestas do mundo, ainda enfrenta desmatamento.

Figura 13

Desmatamento na Amazônia - Explorando os impactos ambientais na maior floresta do mundo.



qual a floresta que ocorre mais desmatamento no mundo?

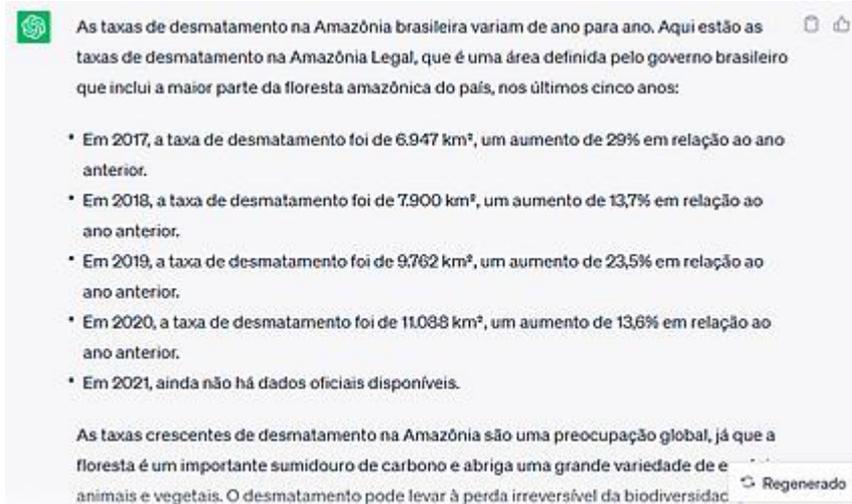


A floresta que mais sofre com o desmatamento no mundo é a Floresta Amazônica, localizada principalmente no Brasil, mas também em outros países da América do Sul, como Peru, Colômbia, Bolívia, Equador, Guiana, Suriname, Venezuela e Guiana Francesa. A Amazônia é considerada uma das maiores florestas tropicais do mundo, abrangendo cerca de 6,7 milhões de milhas quadradas, e é fundamental para a biodiversidade global, regulando o clima e armazenando grandes volumes de carbono. Infelizmente, o desmatamento na Amazônia tem sido uma preocupação constante nas últimas décadas, principalmente devido à expansão da agricultura, pecuária e atividades madeireiras.

A curiosidade levou os alunos a iniciarem uma jornada para compreender e se conscientizar sobre os impactos ambientais e a relação entre desmatamento e ecossistema amazônico, investigando as taxas de desmatamento nos últimos 5 anos (Figura 14). Esta fase preliminar foi crucial para estabelecer uma base factual e despertar uma consciência crítica nos estudantes.

Figura 14

Taxas de Desmatamento nos Últimos 5 Anos na Amazônia - Explorando os desafios e impactos crescentes de forma interdisciplinar.



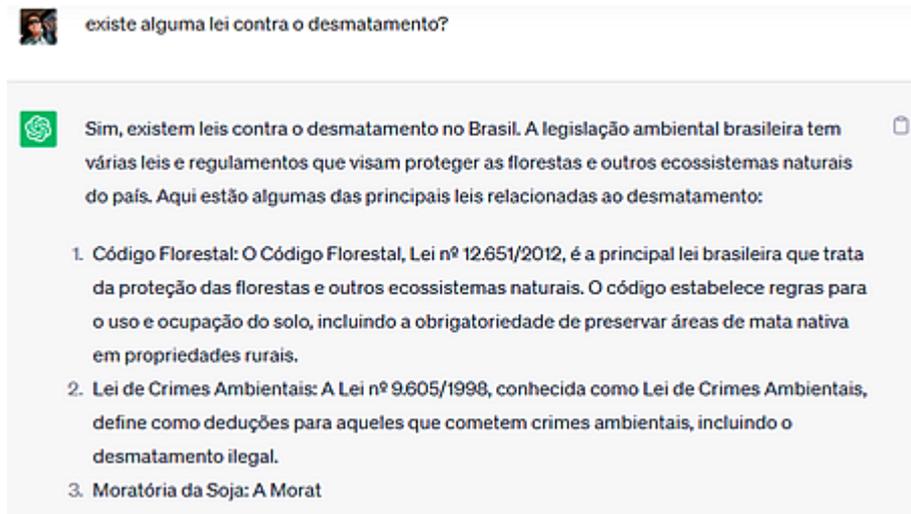
A experiência de acolhimento de um aluno recém-chegado ao grupo de pesquisa destacou a importância de práticas educacionais sensíveis e inclusivas. Sua declaração “Eu entrei no grupo depois, mas como eu gostei do tema foi fácil participar e me apresentar” demonstra a facilidade com que esse aluno se engajou no projeto ilustra o impacto positivo de um ambiente de aprendizagem aberto e interessado nos tópicos de estudo.

Aprofundando-se na matéria, os alunos exploraram a legislação ambiental brasileira, buscando compreender as nuances das políticas de conservação da Amazônia. O diálogo seguinte com o ChatGPT (Figura 15) proporcionou insights adicionais e uma orientação crítica que ajudou a moldar a perspectiva dos alunos sobre a eficácia das leis existentes.

À medida que os alunos mergulhavam mais fundo no tópico (Figura 16), suas ZDPs se desenvolviam ao se defrontarem com as complexidades das leis de desmatamento e como as ações dentro e fora dos limites legais afetam a Amazônia, considerando o papel dessas leis na proteção do ecossistema. Nesse sentido, o pesquisador buscou mediar o aprendizado, levando em consideração o estágio de desenvolvimento cognitivo dos alunos, em consonância com as ideias de Vygotsky.

Figura 15

Coorientação e busca por informações relevantes para orientação a IC.



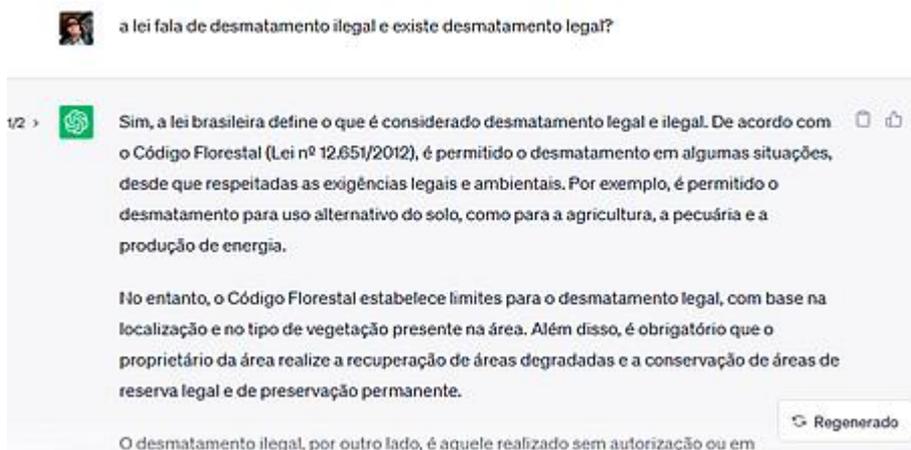
1/2 >  existe alguma lei contra o desmatamento?

 Sim, existem leis contra o desmatamento no Brasil. A legislação ambiental brasileira tem várias leis e regulamentos que visam proteger as florestas e outros ecossistemas naturais do país. Aqui estão algumas das principais leis relacionadas ao desmatamento:

1. Código Florestal: O Código Florestal, Lei nº 12.651/2012, é a principal lei brasileira que trata da proteção das florestas e outros ecossistemas naturais. O código estabelece regras para o uso e ocupação do solo, incluindo a obrigatoriedade de preservar áreas de mata nativa em propriedades rurais.
2. Lei de Crimes Ambientais: A Lei nº 9.605/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, define como deduções para aqueles que cometem crimes ambientais, incluindo o desmatamento ilegal.
3. Moratória da Soja: A Morat

Figura 16

Aprofundamento na compreensão da complexidade das leis de desmatamento na Amazônia.



 a lei fala de desmatamento ilegal e existe desmatamento legal?

1/2 >  Sim, a lei brasileira define o que é considerado desmatamento legal e ilegal. De acordo com o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), é permitido o desmatamento em algumas situações, desde que respeitadas as exigências legais e ambientais. Por exemplo, é permitido o desmatamento para uso alternativo do solo, como para a agricultura, a pecuária e a produção de energia.

No entanto, o Código Florestal estabelece limites para o desmatamento legal, com base na localização e no tipo de vegetação presente na área. Além disso, é obrigatório que o proprietário da área realize a recuperação de áreas degradadas e a conservação de áreas de reserva legal e de preservação permanente.

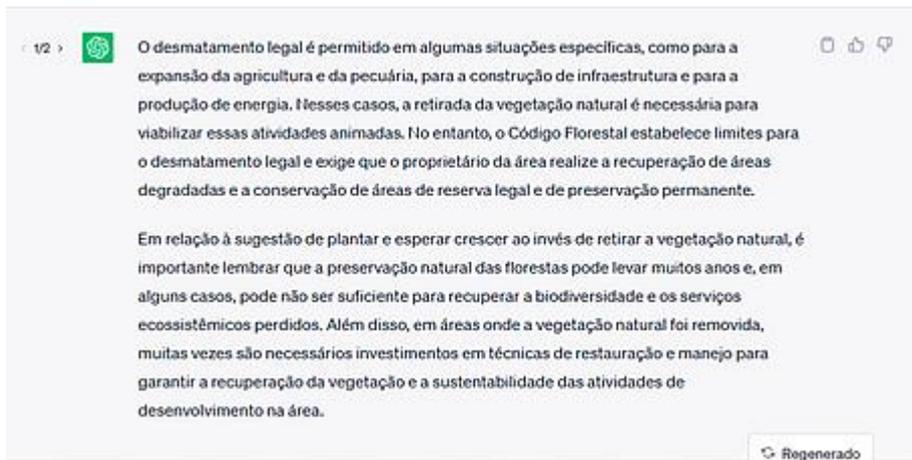
O desmatamento ilegal, por outro lado, é aquele realizado sem autorização ou em



O processo educacional foi aprimorado pela utilização do ChatGPT, que serviu como um recurso para organizar informações e facilitar o pensamento complexo. A Figura 17 destaca as discussões que surgiram dessa colaboração, incentivando o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes e a análise multifacetada das questões legais, sociais e políticas envolvidas no desmatamento.

Figura 17

Discussões sobre a complexidade do desmatamento

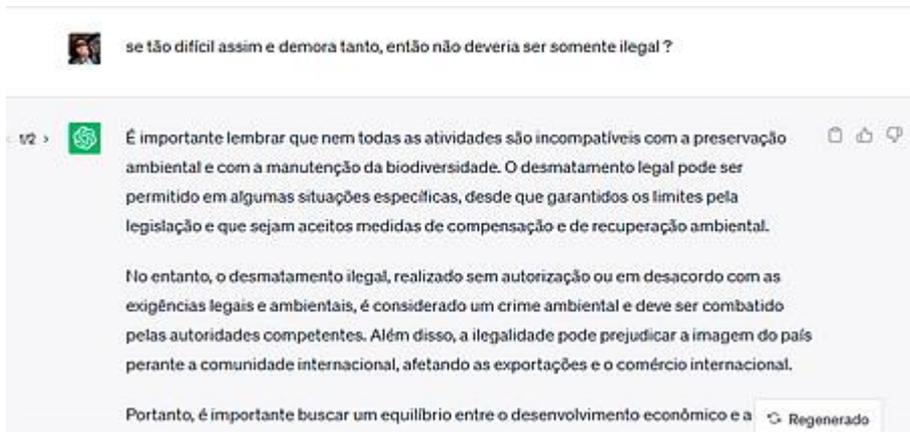


Uma das perguntas levantadas pelos alunos, “Se é tão difícil assim e demora tanto plantar para esperar crescer, não deveria ser somente ilegal o desmatamento?” levou a uma reflexão do professor e a uma interação profícua com ChatGPT (Figura 18), incentivando o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes e sua compreensão das complexidades do desmatamento.

Em conclusão, a adoção da metodologia ABP e do ChatGPT como orientador na IC revelaram-se fundamentais para expandir a ZDP dos alunos. A mediação do professor, alinhada com as descobertas e os desafios apresentados pelo projeto, foi crucial para direcionar os alunos em sua exploração dos complexos aspectos legais e sociais do desmatamento, promovendo um aprendizado significativo e profundo, alinhado com os princípios da ZDP de Vygotsky.

Figura 18

O ChatGPT auxiliando na organização das informações e no direcionamento do pensamento complexo.



Tema Inicial: Inclusão de gênero no MMA (9º série)

A pesquisa sobre a inclusão de gênero no esporte MMA começou com uma diversidade de opiniões entre os estudantes, destacando a complexidade intrínseca ao tema. A interação inicial, capturada na Figura 19, evidencia a orientação do professor, que, ao fomentar debates construtivos, estimulou os alunos a expandirem sua compreensão sobre a inclusão de gênero, alinhada com o conceito de ZDP de Vygotsky.

A discussão se aprofundou à medida que os estudantes, guiados pelas interações com o ChatGPT (Figura 20), exploraram diferentes aspectos da inclusão de gênero no MMA. Essa abordagem didática incentivou o questionamento crítico, permitindo que eles construíssem uma compreensão mais nuanceada das implicações sociais e a questão da igualdade de gênero no contexto esportivo do MMA.

Figura 19

Início da Pesquisa sobre Inclusão de Gênero no MMA

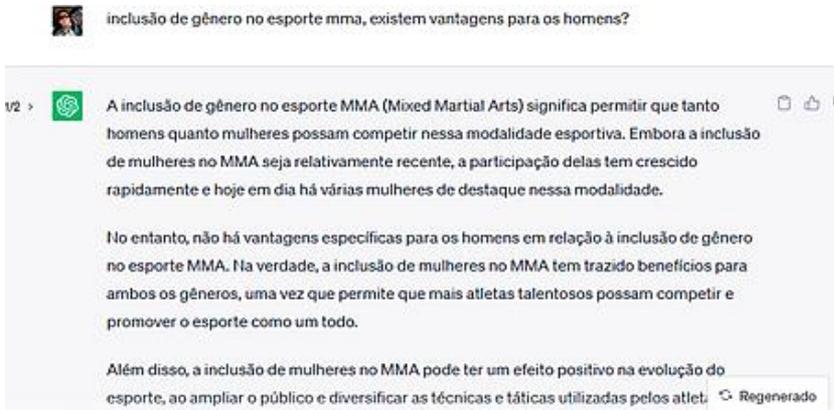


Figura 20

Diálogo orientando os alunos a explorar diferentes abordagens relacionadas à inclusão de gênero no esporte MMA.

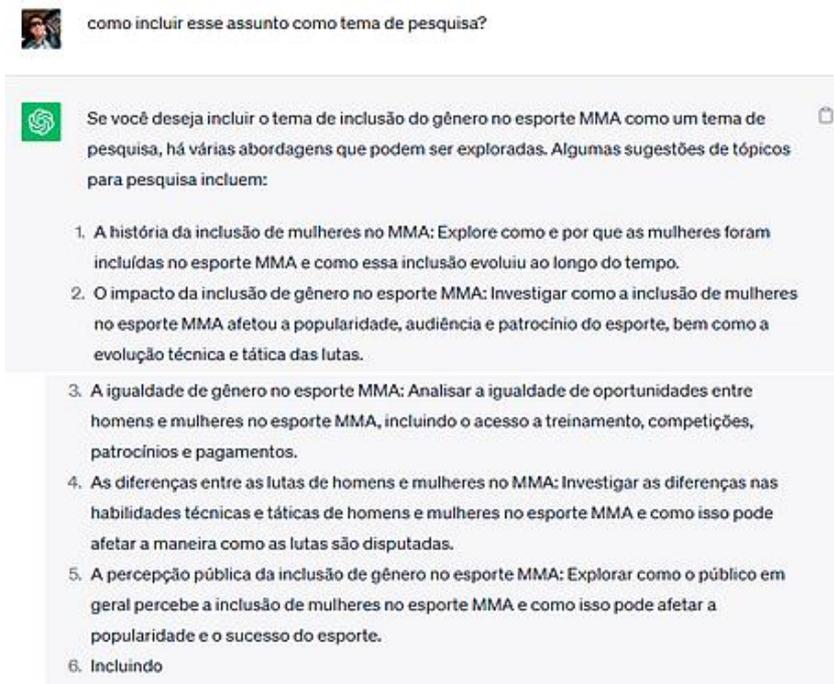
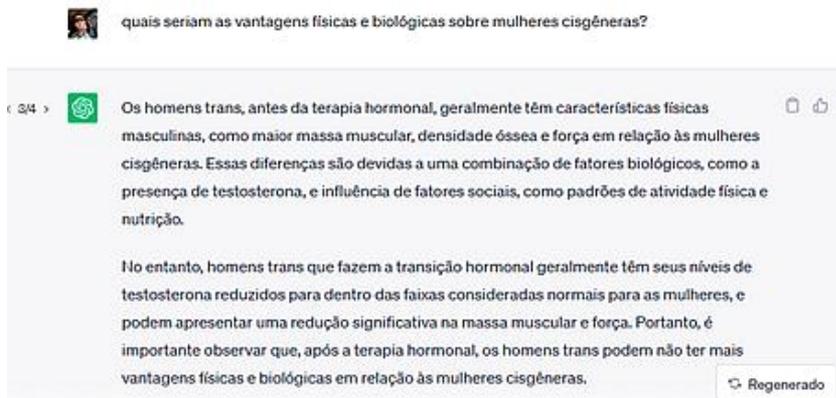


Figura 21

Diálogo sobre as diferenças físicas entre os gêneros e as influências da terapia hormonal na inclusão de gênero no MMA.



Ao analisar as diferenças físicas e o papel da terapia hormonal, os alunos foram guiados a compreender a complexidade das questões biológicas relacionadas à inclusão de gênero no esporte MMA. As orientações fornecidas no diálogo (Figura 21) permitiu que os alunos explorassem tópicos de maneira sensível e fundamentada em fatos e refletirem sobre a evolução das características físicas dos atletas trans e os desafios que eles enfrentam no contexto competitivo.

Questões sobre a falta de evidências de vantagens competitivas de mulheres trans sobre homens cisgêneros em habilidades atléticas ou físicas foram debatidas acaloradamente no grupo. O diálogo com o ChatGPT (Figura 22) destacou que a identidade de gênero não determina diretamente a capacidade atlética, enfatizando a importância de uma abordagem embasada em evidências científicas e seus limites. Ao mencionar as medidas tomadas pelas organizações esportivas para criar diretrizes equitativas, os alunos foram orientados a uma reflexão que destaca a necessidade de uma abordagem equitativa e fundamentada.

Figura 22

Diálogo explorando a ausência de evidências de vantagens de mulheres trans sobre homens cisgêneros em habilidades atléticas ou físicas.



como pode uma mulher trans ter vantagens sobre o homem cisgenero?



Não há evidências científicas que sugiram que mulheres trans tenham vantagens físicas sobre homens cisgêneros em esportes competitivos. Mulheres trans são pessoas que foram designadas como masculinas ao nascer, mas que se identificam como mulheres. Portanto, a maioria das mulheres trans pode ter níveis mais baixos de testosterona do que homens cisgêneros, o que pode resultar em menor força muscular e densidade óssea.

No entanto, é importante reconhecer que as diferenças biológicas entre homens e mulheres são complexas e variáveis, e podem ser influenciadas por fatores como idade, treinamento esportivo, nutrição e genética. Além disso, a vantagem em esportes competitivos não se resume apenas a diferenças biológicas, mas também inclui fatores como treinamento, habilidade, estratégia e motivação.

É importante garantir que todas as pessoas tenham o direito de participar de esportes competitivos, independentemente de sua identidade de gênero, desde que sejam respeitadas as regras e regulamentos estabelecidos pelas organizações esportivas. A inclusão de mulheres trans no esporte é um tópico controverso e em evolução, e as organizações esportivas estão trabalhando para desenvolver diretrizes claras e justas para garantir que todos os atletas possam competir em um ambiente seguro e equitativo.

A Figura 23 ilustra a evolução da pesquisa, que passou de uma busca por respostas rápidas para uma reflexão mais aprofundada sobre os aspectos culturais, políticos e sociais que moldam a inclusão de gênero no MMA, levando os alunos a ampliarem suas perspectivas. Os alunos foram encorajados a considerar o longo caminho para a aceitação social e a importância do comprometimento contínuo com causa da igualdade de gênero, tornando-se esse o foco da pesquisa desenvolvida.

Figura 23

Diálogo sobre a importância da reflexão e compromisso contínuo na promoção da igualdade de gênero no esporte.



Quanto tempo vai demorar para que a inclusão do gênero seja aceita pela sociedade?



Não há uma resposta simples para essa pergunta, pois a inclusão de gênero pela sociedade depende de diversos fatores, como cultura, tradições, valores e política. No entanto, é importante destacar que a luta pela inclusão do gênero é um processo contínuo e que já houve avanços em várias partes do mundo.

No entanto, ainda há muitos desafios a serem enfrentados. Algumas sociedades ainda são profundamente conservadoras e resistem à mudança, e muitas vezes há resistência política à inclusão de gênero. Além disso, a discriminação de gênero ainda é uma realidade para muitas pessoas, especialmente mulheres e pessoas trans.

Acredita-se que a inclusão do gênero seja um processo gradual e que deve ser impulsionado por uma série de mudanças sociais e políticas. À medida que a conscientização sobre a importância da igualdade de gênero aumenta e à medida que as pessoas se tornam mais engajadas na luta pelos direitos das minorias de gênero, é possível que a inclusão de gênero seja mais amplamente aceita pela sociedade. No entanto, não há como prever com precisão quanto tempo isso pode levar.

O diálogo contínuo com o ChatGPT ajudou a mediar o aprendizado, guiando os estudantes através de um processo em que questionamentos e conflitos internos foram superados. Os alunos, ao interagirem com o ChatGPT e receberem orientação do professor, refletiram sobre suas compreensões e expandiram suas ZDPs, engajando-se profundamente com o tema e questionando crenças prévias, passando organicamente e colaborativamente de uma busca imediata por respostas para uma compreensão mais rica e madura do método científico.

Durante esta jornada educacional sobre a inclusão de gênero nos esportes, o grupo vivenciou um processo de transformação e aprendizado em que de uma busca por respostas definitivas e passaram a valorizar a investigação, o questionamento e o entendimento gradual. Esta declaração de um dos alunos do grupo encapsula essa jornada de descobertas:

“Ao longo da pesquisa nosso grupo entrou em conflitos e com as orientações entendemos que na pesquisa não precisamos ter uma resposta como uma verdade absoluta, a opinião de alguns do grupo mudou ao longo da pesquisa, pensamos em desistir, mas entendemos que é assim...”

Essa abordagem demonstrou como a mediação adequada do professor, aliada à tecnologia do ChatGPT, pode proporcionar um ambiente onde a curiosidade intelectual floresça e o potencial de aprendizado dos alunos se expanda, ilustrando a dinâmica da pesquisa e a transformação que ela pode instigar nos alunos.

CONCLUSÕES

Os resultados da presente pesquisa ressaltam a ressonância com os princípios da teoria sociocultural de Vygotsky, particularmente no que tange à incorporação do ChatGPT como ferramenta pedagógica no cenário educacional atual. A diversidade temática escolhida pelos alunos revelou uma ampliação de seus horizontes, evidenciando a aplicabilidade da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e solidificando o ChatGPT como um “coorientador”. O orientador, por sua vez, assumiu um papel “mediador pedagógico” decisivo, fomentando um ambiente colaborativo de aprendizado e fornecendo orientação precisa.

Vygotsky argumenta que o desenvolvimento cognitivo é fortemente moldado pelas interações sociais e culturais, descartando interpretações puramente biológicas ou inatas. Ele acentua a influência da linguagem, da cultura e das ferramentas sociais na formação do pensamento humano (Vygotsky, 1991). A modernidade trouxe consigo uma nova cultura digital, que desafia os educadores a renovarem suas abordagens pedagógicas com intencionalidade e inovação.

Assim, enquanto Santos et al. (2020) apontaram a escassez de tempo como um obstáculo para a implementação de metodologias ativas, esta pesquisa demonstra o uso do ChatGPT como uma solução viável para otimizar o tempo de orientação dos grupos e impulsionar métodos inovadores na orientação de pesquisa no contexto educacional. A integração da IAGen mostrou-se não apenas eficiente, mas também enriquecedora, permitindo a investigação de temas interdisciplinares e atuais, superando as limitações temporais identificadas por Santos et al. (2020). Ao valer-se do ChatGPT para estruturar informações e guiar grupos de trabalho, o orientador superou resistências e a

falta de experiência, consolidando a tecnologia como uma aliada essencial na mediação do aprendizado.

É imprescindível salientar que a coorientação provida pelo ChatGPT ofereceu ao professor a capacidade de prover um suporte significativo, mesmo em áreas de conhecimento que transcendem a formação acadêmica do pesquisador, potencializando a autonomia dos estudantes em suas pesquisas. Esta metodologia ultrapassou as barreiras das especializações dos orientadores e reforçou a posição emergente da IAGen como um recurso pedagógico valioso. O uso do ChatGPT demonstrou como a tecnologia pode complementar a expertise humana no processo de orientação oferecida pelo pesquisador e potencializar as oportunidades de aprendizagem dos alunos. Essa abordagem inovadora resultou em práticas docentes mais ricas e uma reflexão aprofundada sobre a pedagogia, fortalecendo e consolidando a identidade educacional do pesquisador.

Neste estudo, um professor de Física em estágio de formação docente, em sua estreia como orientador em Iniciação Científica no Ensino Fundamental, superou as expectativas e resistências pessoais, percebendo uma transformação na prática docente, com uma clara intencionalidade social e compromisso com a divulgação científica.

Os achados também apontam para uma notável sinergia entre teoria e prática no ambiente educacional, integrando metodologias ativas, uso de tecnologia e ação pedagógica. Eles refletem o entendimento de que a Educação, mais do que uma simples aplicação de teorias, é uma prática complexa e interativa que deve estar em constante evolução para enriquecer a experiência de aprendizado dos alunos.

O estudo culminou em uma transformação cultural notável dentro da escola. Esta mudança, de uma visão tradicional para uma abordagem de aprendizagem socializada, foi catalisada por uma gestão escolar proativa e não impositiva. A administração desempenhou um papel decisivo ao delegar responsabilidades e ao incorporar a comunidade nas chamadas “paradas pedagógicas”, incentivando uma colaboração mais estreita entre alunos e professores. A resistência dos docentes à inovação, inicialmente robusta, foi gradativamente superada pelo impacto visível do entusiasmo e da participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem baseada em projetos.

Notavelmente, embora o ChatGPT não tenha sido diretamente utilizado pelos alunos devido à resistência dos professores, o movimento em direção à inovação pedagógica influenciou positivamente a comunidade escolar. Grupos

de alunos da escola obtiveram reconhecimento em eventos de prestígio: um grupo ganhou o primeiro lugar na Mostratec e outro recebeu uma menção honrosa na Femositec. Estes sucessos são particularmente notáveis pois ocorreram em projetos que não estavam sob a orientação direta do pesquisador. Tais conquistas demonstram o impacto indireto da metodologia implementada, evidenciando o despertar de uma motivação intrínseca entre os estudantes e a subsequente diminuição da oposição por parte dos professores.

Portanto, constata-se que, apesar da resistência inicial dos docentes quanto à adoção de metodologias inovadoras e à utilização de inteligência artificial, o decorrer do projeto e o visível entusiasmo dos alunos foram cruciais para superar esses obstáculos. A experiência reafirma a eficácia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) em envolver alunos e professores numa experiência educacional conjunta, promovendo a socialização do conhecimento e a renovação das práticas pedagógicas, o que foi comprovado pelo reconhecimento tangível através de prêmios em mostras científicas locais.

Este estudo também exemplifica a eficácia da pesquisa-ação em contextos educacionais, demonstrando como ações intencionais e reflexões críticas podem desencadear transformações culturais significativas, cujos efeitos reverberam além dos limites físicos da instituição de ensino. A mudança observada na cultura da escola, transitando de práticas tradicionais para uma abordagem colaborativa e socializada, corrobora os ideais da pesquisa-ação. A participação ativa e o engajamento dos professores, alunos e gestão escolar refletiram na melhoria contínua das práticas pedagógicas e na promoção de uma aprendizagem significativa. Os ciclos iterativos de planejamento e reflexão propiciaram a superação de resistências iniciais, culminando em reconhecimento externo através da premiação em feiras científicas. Destaca-se a importância de uma gestão escolar eficaz, que, ao apoiar e delegar responsabilidades, contribuiu decisivamente para a socialização do conhecimento e para o empoderamento dos participantes.

À luz dos resultados promissores deste estudo, vislumbra-se um terreno fértil para futuras investigações que possam expandir a compreensão da integração de metodologias ativas e tecnologias emergentes no contexto educacional. Seria enriquecedor explorar o uso sustentado do ChatGPT e outras ferramentas de inteligência artificial em diferentes disciplinas e níveis de ensino, avaliando impactos a longo prazo sobre a motivação dos alunos e o desenvolvimento de habilidades de pesquisa. Ademais, estudos longitudinais poderiam averiguar as mudanças nas atitudes dos professores em relação a abordagens inovadoras e o papel da gestão escolar na sustentação de

transformações pedagógicas. A extensão deste trabalho a outros contextos educativos, abarcando uma variedade maior de variáveis socioculturais, também poderia fornecer insights valiosos sobre a replicabilidade e adaptabilidade dos métodos de aprendizagem baseada em projetos e pesquisa-ação. A interface entre a pesquisa educacional e as tecnologias de IA permanece uma fronteira vibrante e pouco mapeada, prometendo avanços significativos no campo da educação.

AGRADECIMENTOS

FB agradece pelo financiamento parcial do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Ulbra (PROICT/Ulbra), fundamental para esta pesquisa.

DECLARAÇÕES DE CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

FB foi o responsável pela concepção e realização desta pesquisa, bem como coleta e análise preliminar dos dados. Também foi responsável pela escrita da primeira versão do texto. RPdS foi o orientador da pesquisa. Também contribuiu com a leitura da primeira versão e escrita da versão final.

DECLARAÇÃO DA DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os autores concordam em disponibilizar seus dados mediante solicitação razoável. Cabe aos autores determinar se uma solicitação é razoável ou não.

REFERÊNCIAS

- Adams, C., Pente, P., Lerner Meyer, G., & Rockwell, G. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100131. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100131>
- Aureliano, F. E. B. S. & Queiroz, D. E. de (2023). As Tecnologias Digitais como Recursos Pedagógicos no Ensino Remoto: Implicações na Formação Continuada e nas Práticas Docentes. *Educação em Revista*, 39. <https://doi.org/10.1590/0102-469839080>

- Borges, F. M., Rita, C. P. B., & Vitérico, J. M. (2022). Elementos mobilizados pelo professor no processo de orientação de iniciação científica na educação básica. *Actio*, Curitiba, 8(2), 1-17
- Borges, R. de C. P. & Borges, M. F. (2018). Elementos mobilizados pelo professor no processo de orientação de iniciação científica na educação básica. In: Peixoto, A., Oliveira, J., Gonçalves, J., Luísa Neves, Rita Cruz. *Atas do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC*, Viana do Castelo, fevereiro de 2018. (p. 404-410).
- Brasil. (2015). Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Iniciação Científica Junior – ICJ*.
<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/bolsa-cientifica/saiba-mais>
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília.
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- da Silveira, J. C., Cassiani, S., & Von Linsingen, I. (2018). Escrita e autoria em texto de iniciação científica no ensino fundamental: uma outra relação com o saber é possível? *Ciência e Educação*, Bauru, 24(1), 9-25
- de Cássia Nakano, T., Primi, R., & Alves, R. J. R. (2021). 21st century skills: relationship between creativity and socioemotional skills in Brazilian students. *Educar em Revista*, 37, e81544.
<http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.81544>
- Fisher, R. A. (1935). *The Design of Experiments*. Oliver and Boyd.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 25. ed. Paz e Terra.
- Gil-Pérez, D. & Carvalho, A. M. P. de. (2001). *Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações*. 6. ed.
- Hernández, F. & Ventura, M. (1998). *A organização do currículo por projetos de trabalho: O conhecimento é um caleidoscópio*. Artmed.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (Eds.). (1988). *The action research planner*. Deakin University.

- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. In G. W. Lewin (Ed.), *Resolving social conflicts; selected papers on group dynamics* (pp. 201-216). Harper & Row.
- Mekari, D. (2023). *Linha do tempo: história da inteligência artificial*. <https://porvir.org/linha-do-tempo-historia-da-inteligencia-artificial-na-educacao> .
- Nascimento, M. B. da C. & Morosini, M. (2019). Perspectives, Scope and Meanings of Scientific Initiation in Scientific Productions. *Rev. Tempos Espaços Educ.*, São Cristóvão, 12(29), 161-176. <http://doi.org/10.20952/revtee.v12i29.9825>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (1997). *Science Teaching Reconsidered: A Handbook*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/5287>.
- Perrenoud, P. (2000). *Dez novas competências para ensinar*. Artmed.
- Rodrigues, H. (2021). *Como a tecnologia pode impactar a educação no século 21*. Forbes. <https://forbes.com.br/forbes-collab/2021/08/haroldo-rodrigues-como-a-tecnologia-pode-impactar-a-educacao-do-seculo-21/>
- Saliba, T. A., Custodio, L. B. de M., Saliba, N. A., & Moimaz, S. A. S. (2019). O impacto da Iniciação Científica na produção bibliográfica de pós-graduandos. *Revista da ABENO*, 19(1), 127–133. <https://doi.org/10.30979/rev.abeno.v19i1.873>
- Santos, A.L.C., Silva, F.V.C., Santos, L.G.T., & Aguiar, A.A.F.M. (2020). Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas da rede pública na Paraíba. *Revista Brasileira de Desenvolvimento*, 6(4), 21959–21973.
- Schmidt, H.G. (2012). A Brief History of Problem-based Learning. In: O'Grady, G., Yew, E., Goh, K., Schmidt, H. (eds) *One-Day, One-Problem*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-4021-75-3_2
- Servant-Miklos, V. F. C., Norman, G., & Schmidt, H. (2019). A Short Intellectual History of Problem-Based Learning. In: *The Wiley Handbook of Problem-Based Learning*. <http://doi.org/10.1002/9781119173243.CHI>

Silva, J. M. & Paniago, M. C. L. (2022). TDIC nas licenciaturas: discutindo resistências. *Anais VIII CONEDU*. Realize.

<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/88333>

Vygotsky, L. S. (1991). *A Formação Social da Mente*. Martins Fontes.

Vygotsky, L. S. (2001). *Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar*. In: Vygotsky, L. S.; Luria, A. R.; Leontiev, A. *Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem*. 9. ed. Ícone

APÊNDICE A

Questionário aos professores e equipe diretiva

Respostas abertas até o dia 20.04

* Indicates required question

Apresentação

A Universidade Ulbra busca aprimorar a prática pedagógica dos estudantes de licenciatura em formação, por meio do Programa de Extensão Interdisciplinar (PEI), em parceria com escolas e a sociedade, esse programa tem como objetivo promover uma abordagem mais ampla e colaborativa na formação de futuros profissionais da educação. Nosso projeto busca investigar

"A importância da aprendizagem baseada em projetos no ensino fundamental".

Desde já agradecemos a disponibilidade da da equipe diretiva e corpo docente da E.M.E.F. Irmão Pedro.

1. Questionário destinado a professores do ensino fundamental dos **anos iniciais, finais** * e **equipe diretiva/gestão**. Importante a participação de todos da escola, mesmo não envolvidos diretamente com o projeto.

1 - Qual sua área de atuação na escola?

Mark only one oval.

- Anos iniciais (1º- 5º ano)
- Anos finais (6º- 9º ano)
- Equipe diretiva/gestores (coordenação, supervisão, orientação)

2. 2- Qual a sua formação? *

Mark only one oval.

- Letras
- Educação Física
- Ciências Biológicas
- Filosofia
- Sociologia
- História
- Artes Visuais
- Geografia
- Matemática
- Física
- Ensino religioso
- Magisterio/ pedagogia
- Outros

3. 3 - Qual das metodologias abaixo mais simpatiza? *

Mark only one oval.

- O método de ensino tradicional
- O método de ensino construtivista
- O método de ensino montessoriano
- O método de ensino waldorfiano
- O método de ensino sócio-interacionista
- Metodologias ativas
- Metodologias STEAM
- Aprendizagem baseada em projetos

4. 4 - Qual das teorias de ensino e aprendizagem, mais utiliza em sala de aula ou simpatiza? *

Mark only one oval.

- Teoria Experiencial
- Teoria cognitivista
- Teoria Social Cognitiva
- Teoria humanista
- Aprendizagem significativa
- Teoria sociocultural (da aprendizagem social, construtivista)
- Teoria do comportamento(Behaviorismo)

5. 5 - Conforme as práticas e metodologias de ensino e aprendizagem que utiliza abaixo, qual grau de envolvimento/participação dos seus alunos em sala de aula, de modo geral? *

1 pouco envolvimento, 5 muito envolvimento

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4	5	não utilizo/não estou em sala
Aprendizagem baseada em projetos	<input type="radio"/>					
Ensino tradicional	<input type="radio"/>					
Ensino sócio-interacionista	<input type="radio"/>					
Ensino construtivista	<input type="radio"/>					
Estudo de caso	<input type="radio"/>					
Mapas conceituais	<input type="radio"/>					
Seminários e discussões	<input type="radio"/>					
Trabalhos em grupos	<input type="radio"/>					
Tecnologias de informação e comunicação	<input type="radio"/>					
Prática multidisciplinar	<input type="radio"/>					

6. 6 - Referente as opção abaixo como percebe, de modo geral, o desenvolvimento das turmas que leciona? *1 para ruim, 6 para muito bom* *

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4	5	6	não estou em sala
Raciocínio lógico	<input type="radio"/>						
Investigação	<input type="radio"/>						
Comunicação	<input type="radio"/>						
Participação	<input type="radio"/>						
Compreensão	<input type="radio"/>						
Criatividade	<input type="radio"/>						

7. 7 - De modo geral, como você professor(a), educador(a) está? *
1 pouco - 5 muito

Mark only one oval per row.

	1	2	3	4	5
Ansioso(a)	<input type="radio"/>				
Criativo(a)	<input type="radio"/>				
Cauteloso(a)	<input type="radio"/>				
Empático(a)	<input type="radio"/>				
Irritado(a)	<input type="radio"/>				
Inspirado(a)	<input type="radio"/>				
Preocupado(a)	<input type="radio"/>				
Resiliente	<input type="radio"/>				

8. 8 - Já trabalhou com aprendizagem baseada em projetos, na escola Irmão Pedro? *

Mark only one oval.

- Sim
 Não

9. 9 - Já orientou alunos em iniciação científica, na escola Irmão Pedro ou em outra escola? *

Mark only one oval.

- Sim
 Não

10. 10 - Qual é a maior dificuldade que você acredita que pode ser encontrado no processo de orientação para iniciação científica que estamos iniciando? *

Mark only one oval.

- Desinteresse dos alunos
 Administração do tempo
 Orientação de temas fora da minha área de formação
 Pouca colaboração das famílias
 Baixa participação dos demais colegas/colaboradores
 Falta de suporte institucional
 Questões éticas relacionadas a como os alunos farão as pesquisas
 Falta de recursos financeiros dos alunos

11. 11 - Qual a 2ª maior dificuldade que pode surgir? *

Mark only one oval.

- Desinteresse dos alunos
- Administração do tempo
- Orientação de temas fora da minha área de formação
- Pouca colaboração das famílias
- Baixa participação dos demais colegas/colaboradores
- Falta de suporte institucional
- Questões éticas relacionadas a como os alunos farão as pesquisas
- Falta de recursos financeiros dos alunos

12. 12 - Qual é o maior desafio que você espera enfrentar durante este processo? *
(Profs. dos anos iniciais, considerem aplicando essa prática)

Mark only one oval.

- Engajar e manter os alunos motivados
- Administração do tempo
- Compartilhar ou delegar dificuldades com temas fora da minha área
- Gerenciar conflitos internos de aluno por transtorno ou dificuldades de aprendizagem
- Orientar os grupos de pesquisa e conseguir ajudar outras turmas
- Buscar contextualizar a disciplina com temas diversos
- Dificuldades com uso de tecnologias digitais
- Não creio que a aplicação desta metodologia, nesse momento, seja a ideal
- Aplicar a metodologia em si de forma eficiente

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

APÊNDICE B

Questionário com alunos anos finais

Iniciação científica escola Irmão Pedro

* Indicates required question

1. 1 - Qual sua série? *

Mark only one oval.

- a) 6° ano
- b) 7° ano
- c) 8° ano
- d) 9° ano

2. 2 - Quando tu quer saber algo ou tirar alguma dúvida, qual seu principal meio * de pesquisa?

Mark only one oval.

- a) Normalmente pergunto aos meus pais
- b) Normalmente pergunto aos meus profs
- c) Pesquiso na Wikipédia
- d) Pesquiso sempre no google
- e) Pesquiso sempre no youtube
- f) Livros, revistas

3. 3 - Acha mais importante saber: as fontes da pesquisa ou as referências? *

Mark only one oval.

- a) Considero as Fontes importantes
- b) Considero as Referências importantes
- c) Desde que seja relevante e coerente com minha opinião, aceito!
- d) Nunca pensei nisso, eu só pesquiso!
- e) Não sei exatamente, mas acho que os dois

4. 4 - Iniciação científica, está relacionado com: *

Mark only one oval.

- a) Em ser cientista
- b) Em pesquisador
- c) Em fazer experimentos
- d) Em resolver problemas
- e) Em saber questionar
- f) Em saber perguntar e responder, com evidências

5. 5 - Como se sente aqui e agora, antes de iniciar a jornada de Iniciação Científica? *

Mark only one oval.

- a) Normal
- b) Nervoso(a)
- c) Não sei
- d) Adoro coisas novas
- e) Preocupado (a)
- f) Chateado, mais uma coisa p fazer!
- g) Ansioso(a)
- h) Motivado (a)
- i) Prefiro nao dizer