



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO ABERTA E A DISTÂNCIA**



**CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

**ARJUNA RAMA DA SILVA ALVES MOREIRA**

**UTILIZAÇÃO DE DRONES COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO-  
APRENDIZAGEM DE GEOGRAFIA AMBIENTAL.**

**OURO PRETO - MG**

**2024**

ARJUNA RAMA DA SILVA ALVES MOREIRA

**UTILIZAÇÃO DE DRONES COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO-  
APRENDIZAGEM DE GEOGRAFIA AMBIENTAL.**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito básico para a  
Conclusão do Curso de Licenciatura em Geografia.**

**Orientador (a)**

Prof. Dr. William Fortes Rodrigues



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
REITORIA  
CENTRO DE EDUCACAO ABERTA E A DISTANCIA - CEAD  
COLEGIADO DO CURSO DE GEOGRAFIA - MODALIDADE  
A DISTANCIA



**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Arjuna Rama da Silva Alves**

**Utilização de drones como ferramenta pedagógica no ensino aprendizagem de Geografia Ambiental**

Monografia apresentada ao Curso de Geografia da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Geografia

Aprovada em 05 de dezembro de 2024

Membros da banca

Prof. Dr. William Fortes Rodrigues - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto  
Prof. Dr. Jacks Richard de Paulo - Universidade Federal de Ouro Preto

Dra. Marta Bertin, Coordenadora do Curso, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 09/12/2024



Documento assinado eletronicamente por **Marta Bertin, COORDENADOR(A) DO CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**, em 09/12/2024, às 17:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0825001** e o código CRC **DDBB27B7**.

## Dedicatória

Dedico este trabalho à minha querida família, que é a essência do meu ser. À minha mãe, Delvanir, por seu amor incondicional e por ser o farol que guia meus passos. Às minhas irmãs, Luna, Indi Li e Aisha, por estarem sempre ao meu lado, oferecendo apoio e tornando cada momento especial. Aos meus adorados sobrinhos, Miguel e Davi, que são a pura alegria e inspiração em minha vida. E ao meu pai, Ambrósio, *in memoriam*, que vive em meu coração e em cada vitória que alcanço.

À Thais, que foi um apoio fundamental durante a graduação. Embora nossos caminhos tenham se separado, guardo com carinho os momentos que compartilhamos.

Por fim, dedico ao Colégio Dom Viçoso, que me acolheu e proporcionou o espaço para crescer profissionalmente, permitindo que eu compartilhasse conhecimento e aprendesse diariamente. Sou eternamente grato por essa oportunidade.

Com todo o meu amor e gratidão, dedico este trabalho a vocês.

# Agradecimentos

A conclusão deste trabalho marca não apenas o fim de uma jornada acadêmica, mas também o início de um novo capítulo em minha vida. Este percurso foi repleto de desafios, aprendizagens e conquistas, e seria impossível sem o apoio e a dedicação de muitas pessoas especiais.

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão à Universidade Federal de Ouro Preto, uma instituição que não apenas formou meu conhecimento técnico, mas também ampliou meus horizontes e moldou minha visão de mundo. A UFOP foi um verdadeiro lar de aprendizado e crescimento pessoal.

À empresa Primus Drone, meu muito obrigado por proporcionar a infraestrutura e os recursos necessários para a realização deste projeto. Sua confiança e investimento foram essenciais para que eu pudesse aplicar e expandir meus conhecimentos na prática.

Aos professores e tutores que me guiaram ao longo deste caminho, sou imensamente grato. Em especial, à professora Marta Bertin, cuja sabedoria e paciência foram fundamentais para meu desenvolvimento acadêmico e pessoal. Seu entusiasmo e dedicação são verdadeiras inspirações. À tutora Soraia Gama, agradeço pelo suporte contínuo e incentivo nas horas mais desafiadoras. Sua orientação foi imprescindível para a conclusão deste trabalho.

Não posso deixar de mencionar meu orientador, Willian Fortes Rodrigues cuja expertise e apoio inabalável foram pilares durante todo o processo. Sua confiança em meu potencial e suas valiosas contribuições elevaram este trabalho a um nível que eu não imaginava ser possível.

Por fim, a todos que, de alguma forma, fizeram parte desta jornada, deixo aqui meu sincero agradecimento. Este trabalho é um reflexo do esforço coletivo e da generosidade de cada um de vocês. Muito obrigado!

# UTILIZAÇÃO DE DRONES COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO- APRENDIZAGEM DE GEOGRAFIA AMBIENTAL

Arjuna Rama da Silva Alves Moreira

## **1. Resumo**

O uso de drones como ferramentas pedagógicas no ensino de Geografia Ambiental proporciona uma rica oportunidade para o aprimoramento das metodologias educacionais ao oferecer abordagens práticas e interativas. Este trabalho visa explorar os usos e benefícios dos drones nesse contexto, destacando como a tecnologia pode ser utilizada para aprofundar a compreensão dos estudantes sobre temas ambientais e geográficos. A pesquisa busca responder à questão de como a utilização de drones pode enriquecer o ensino de Geografia Ambiental, promovendo uma experiência de aprendizado mais envolvente e informativa. A introdução de drones permite a coleta de dados geoespaciais de alta precisão, o monitoramento de mudanças ambientais em tempo real e a visualização dinâmica de fenômenos geográficos, oferecendo aos alunos experiências práticas que ligam teoria e realidade. Dessa forma, acredita-se que a implementação dessa tecnologia na sala de aula pode estimular o interesse dos alunos, aumentar a interatividade e fomentar uma maior compreensão dos desafios ambientais contemporâneos.

Palavras-chave: Drones, Educação, Geografia Ambiental, Pedagogia, Tecnologia Educacional, Aprendizado Interativo, Geotecnologia.

## SUMÁRIO

2. Introdução .....	7
3. Revisão da Literatura .....	10
4. Metodologia .....	13
5. Resultados .....	16
6. Discussão .....	19
7. Conclusão .....	23
8. Referências Bibliográficas .....	26





## 2. Introdução

A evolução tecnológica no campo educacional tem transformado a forma como os conteúdos são apresentados e assimilados, especialmente no ensino de Geografia Ambiental. A introdução de drones nesta área representa uma inovação significativa, pois permite que professores e alunos explorem de maneira prática e interativa, aspectos centrais da geografia. Conforme Moura (2022) destaca em seu estudo sobre a introdução de veículos aéreos não tripulados (VANTS) em cursos de geociências, essa tecnologia tem o potencial de enriquecer experiências educacionais ao proporcionar novas formas de observação e análise dos fenômenos naturais.

Os drones facilitam a visualização e o monitoramento de áreas amplas e de difícil acesso, o que enriquece a compreensão dos estudantes sobre as dinâmicas ambientais. Essa abordagem empírica permite que os alunos observem diretamente os impactos das alterações climáticas, a cobertura vegetal, as formações geológicas e outros elementos geográficos. Silva (2021) argumenta que a aplicação de geotecnologias no ensino de geociências não apenas intensifica a aprendizagem, mas também motiva os estudantes a se engajarem mais profundamente com o conteúdo.

A pergunta central desta pesquisa busca entender de que maneira a utilização de drones como ferramenta pedagógica pode transformar o ensino de Geografia Ambiental. Esta investigação visa explorar não apenas os benefícios diretos, mas também como essa prática pode servir como modelo para integrar tecnologia educacional e inovações pedagógicas em disciplinas científicas correlatas. Segundo estudos, a aplicabilidade de drones no ambiente acadêmico amplia horizontes, promovendo um aprendizado mais dinâmico e significativo, além de fomentar a curiosidade científica entre os estudantes.

Para além dos benefícios práticos, a incorporação de drones na educação ambiental também levanta questões relacionadas à ética, privacidade e sustentabilidade. É crucial que esses assuntos sejam abordados para garantir que o uso da tecnologia no ambiente educacional seja responsável e consciente. Estudos na área, como o de Pereira (2020), sugerem que a educação tecnológica deve integrar essas discussões para formar estudantes críticos e informados sobre as implicações sociais e ambientais da tecnologia.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é analisar criticamente os resultados do uso de drones no ensino da Geografia Ambiental, focando em como eles podem intensificar a aprendizagem interativa e prática. Espera-se que os achados desta pesquisa forneçam insights valiosos sobre o potencial dos drones como ferramentas educacionais inovadoras, contribuindo tanto para o aprimoramento das práticas pedagógicas quanto para a formulação de políticas educacionais que incentivem a integração de tecnologias emergentes nas salas de aula.

Dando continuidade à introdução, é importante abordar como a implementação efetiva de drones no ensino de Geografia Ambiental pode superar os desafios inerentes à sua adoção e maximizar os benefícios pedagógicos. Embora a tecnologia ofereça oportunidades valiosas para a interação prática e aprendizagem visual, há também barreiras, como a necessidade de treinamentos para professores, custos associados e limitações de infraestrutura nas instituições de ensino. Conforme levanta Santos (2021), uma adequada implementação estratégica e a existência de políticas de apoio são essenciais para que os drones possam ser integrados de forma eficaz no currículo.

Compreender essas nuances é essencial para que os educadores consigam explorar todo o potencial que os drones oferecem como ferramentas de ensino. A perspectiva de aprendizagem experiencial proporcionada pelos drones não apenas enriquece a absorção do conteúdo teórico, mas também desenvolve habilidades analíticas, colaborativas e tecnológicas entre os estudantes. Como Assis (2019) discute, a introdução de novas tecnologias educativas deve ser acompanhada por uma abordagem pedagógica que promove a reflexão crítica e a resolução de problemas.

Ao contemplar os desafios e as vantagens apresentadas pelos drones, é possível utilizar essa tecnologia para diversificar e aprofundar o ensino de Geografia Ambiental. O papel dos educadores e formuladores de políticas públicas é crucial para garantir que as práticas adotadas sejam sustentáveis, acessíveis e alinhadas com os objetivos educacionais modernos. Este trabalho, portanto, buscará contribuir com recomendações práticas que se alinhem aos resultados esperados para a incorporação dos drones no ensino, promovendo um modelo educacional mais contemporâneo e eficaz.

Portanto, espera-se que esta pesquisa amplie o entendimento sobre as implicações e possibilidades do uso de drones na educação, incentivando o debate e a implementação de práticas pedagógicas avançadas que utilizem tecnologia de forma consciente e inovadora. Os insights fornecidos

não apenas beneficiarão os programas educacionais existentes, mas também servirão de base para futuros estudos sobre a aplicação de tecnologias emergentes no ambiente acadêmico, avançando o conhecimento sobre o papel e o impacto dessas ferramentas no desenvolvimento educacional.

### 3. Revisão da Literatura

A utilização de drones na educação tem se mostrado uma abordagem inovadora e promissora para o desenvolvimento de novas metodologias de ensino. Em particular, a Geografia Ambiental é uma área que pode se beneficiar significativamente dessa tecnologia. Segundo Moura (2022), os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) oferecem um leque de possibilidades para o ensino em ambientes diversos, permitindo que alunos e professores explorem condições ambientais em tempo real.

Os drones, com sua capacidade de mapeamento e monitoramento aéreo, proporcionam uma experiência educativa que transcende o método tradicional de ensino, oferecendo visualizações dinâmicas e interativas de fenômenos geográficos. Silva (2021) destaca a importância dessas tecnologias não apenas para a aprendizagem, mas também para o mapeamento socioambiental, um aspecto vital da formação em Geociências.

Diversas pesquisas têm sido desenvolvidas para explorar as aplicações educacionais de drones. Segundo Lobo (2022), quando utilizados em estudos aerofotogramétricos, os drones fornecem dados precisos e de alta resolução, auxiliando na compreensão de estruturas e formações ambientais significativas.

Por outro lado, a integração de drones no currículo escolar demanda considerações práticas e éticas. Vieira (2021) argumenta que a produção de materiais visuais e interativos, como vídeos capturados por drones, pode enriquecer enormemente a educação ambiental, desde que sejam tratados de forma responsável.

O papel pedagógico dos drones não se limita à coleta de dados geográficos. Eles também incentivam uma abordagem mais engajada e participativa dos alunos em projetos investigativos. Ramalho (2020) sugere que os drones, ao possibilitarem atualizações geoespaciais em tempo real, promovem uma formação mais integrada e atualizada dos alunos.

Além disso, a capacidade dos drones de acessarem áreas remotas e/ou de difícil acesso amplia a compreensão dos alunos sobre a complexidade e diversidade dos ambientes naturais. Simões (2021) destaca a importância do monitoramento de mudanças ambientais, como a mobilidade de dunas, como um exemplo claro dos benefícios que essa tecnologia pode oferecer.

Apesar dos muitos benefícios pedagógicos, é preciso considerar os desafios na implementação efetiva desses recursos nas escolas. Souza (2020) ressalta que, para maximizar o potencial educacional dos drones, é necessário um suporte institucional que inclua formação para os professores e investimentos em infraestrutura.

Por fim, a discussão sobre a utilização de drones na educação se expande para as suas implicações éticas e ambientais. Pereira (2022) menciona a necessidade de regulamentações adequadas para assegurar que a integridade ecológica seja mantida, evitando impactos adversos durante o uso dessas tecnologias em áreas sensíveis.

A revisão de literatura sobre a utilização de drones como ferramenta pedagógica no ensino-aprendizagem de Geografia Ambiental ressalta a transformação potente que essa tecnologia pode incutir na prática educacional. Conforme explorado nos trabalhos analisados, os drones não são meramente ferramentas tecnológicas; eles representam um avanço pedagógico que amplia horizontes e fomenta um envolvimento mais ativo e crítico dos estudantes com o conteúdo geográfico e ambiental.

A síntese dos estudos discutidos realça que os drones propiciam uma experiência de aprendizagem imersiva, permitindo que os alunos pratiquem e observem fenômenos ambientais de forma direta e interativa. Moura (2022) evidenciou que tais tecnologias revolucionam a coleta de dados geoespaciais e promovem uma compreensão substancial das dinâmicas ecológicas e geográficas. Além disso, como mencionado por Ramalho (2020), ao integrar atividades que envolvem drones, as instituições de ensino podem desenvolver a competência tecnológica dos estudantes, necessária para os desafios ambientais modernos.

No entanto, é imprescindível considerar os desafios inerentes à implementação desses recursos. Os estudos de Santos (2021) demonstram que o pleno aproveitamento dos drones em ambientes educacionais requer políticas de apoio adequadas e formação continuada para educadores. A transição para metodologias que incorporam tecnologias avançadas deve ser acompanhada de suporte institucional para superar barreiras financeiras e estruturais.

Nesse contexto, é evidente que, além de maximizar suas potencialidades, é necessário abordar as implicações éticas e sustentáveis do uso de drones na educação ambiental. Como sugerido por Pereira (2022), a futura integração efetiva dos drones deve seguir diretrizes que assegurem a

responsabilidade ecológica e social, garantindo que a educação seja não somente inovadora, mas também consciente e responsável.

Portanto, a revisão da literatura mostra que, ao explorar profundamente as contribuições e os desafios proporcionados pelos drones, podemos avançar na construção de um modelo educativo mais colaborativo e tecnicamente informado. O potencial que esta tecnologia detém para transformar o cenário educacional em Geografia Ambiental é indiscutível, mas sua efetividade dependerá da convergência de inovação pedagógica e suporte institucional eficiente.

#### 4. Metodologia

A abordagem de pesquisa escolhida para este estudo é a qualitativa, uma vez que se adequa bem à exploração dos usos e benefícios dos drones como ferramentas pedagógicas no ensino de Geografia Ambiental, permitindo uma compreensão profunda sobre como essa tecnologia contribui para a aprendizagem dos alunos. A perspectiva qualitativa é mais apropriada para captar as complexidades das interações educacionais e as melhorias percebidas na compreensão dos estudantes sobre temas ambientais e geográficos, conforme recomendado por Moura (2022), ao destacar a importância de métodos que privilegiam a análise interpretativa.

Para a seleção dos participantes, será utilizado um método de amostragem intencional, focando em professores e alunos de escolas de ensino médio que já possuem experiência com a utilização de drones em suas práticas pedagógicas. Este método permite selecionar casos que sejam mais ricos em informações e mais esclarecedores para os objetivos da pesquisa. Silva (2021) sublinha a eficácia desse método em investigações exploratórias, onde o interesse é compreender um fenômeno em profundidade, mais do que generalizar resultados.

O tamanho da amostra será determinado com base na saturação teórica, que ocorrerá quando a coleta de novos dados não mais acrescentar informações significativas à pesquisa. Espera-se que aproximadamente 10 a 15 participantes, incluindo professores e alunos, forneçam uma visão ponderada e diversificada sobre os impactos do uso de drones na educação. Essa abordagem é substanciada pelos estudos de Lobo (2022), que enfatiza a relevância da saturação teórica em pesquisas de campo.

Os dados serão coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, observações participativas e análise de documentos pedagógicos relacionados ao uso de drones em sala de aula. As entrevistas permitirão que os participantes expressem suas experiências e percepções, enquanto as observações e documentos oferecerão dados contextuais que enriquecem a compreensão do ambiente educacional. Vieira (2021) destaca que a triangulação de métodos fortalece a validade dos resultados em pesquisas qualitativas.

A análise dos dados coletados seguirá uma abordagem de análise de conteúdo temático, onde se busca identificar padrões e temas recorrentes que ilustram os benefícios e desafios do uso de drones

como ferramentas pedagógicas. Os dados serão codificados e organizados em categorias que refletem os aspectos principais da pesquisa. Esse método é respaldado por Ramalho (2020), que discute a importância de uma análise sistemática para garantir a clareza e a coerência das conclusões obtidas.

Para garantir rigor metodológico, serão seguidas estratégias de validação incluindo a verificação de membros, onde as interpretações preliminares serão partilhadas com alguns dos participantes para verificação e feedback. Tal prática é defendida por Freire (2022) como essencial para validar as interpretações e garantir que os resultados refletem fielmente as experiências dos participantes.

A segurança e anonimato dos participantes serão garantidos através de procedimentos apropriados de obtenção de consentimento informado e medidas de proteção de dados, conforme os princípios éticos consagrados em pesquisas educacionais. Conforme ressaltado por Simões (2021), assegurar a confidencialidade é fundamental para fomentar a confiança dos participantes e obter dados genuínos e detalhados.

Por fim, a metodologia proposta permitirá uma análise abrangente das contribuições pedagógicas dos drones na educação ambiental, proporcionando um entendimento mais claro sobre como essas tecnologias podem ser implementadas eficazmente para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem em Geografia. A sistemática adotada visa não apenas explorar as potencialidades dos drones, mas também fornecer insights valiosos para a formulação de políticas educacionais inovadoras e contextualizadas.

A ilação desta seção metodológica enfatiza a importância de um planejamento bem estruturado e criteriosamente fundamentado, essencial para investigar efetivamente os usos e benefícios dos drones como ferramentas pedagógicas no ensino de Geografia Ambiental. A abordagem qualitativa proposta permite explorar em profundidade as experiências de professores e alunos, oferecendo insights detalhados sobre os impactos pedagógicos dessa tecnologia. Como destaca Silva (2021), a utilização de drones oferece uma oportunidade única de enriquecer a prática educacional, mas exige uma avaliação cuidadosa e estruturada para atender aos objetivos educacionais.

A seleção intencional dos participantes, baseada em suas experiências prévias com drones, assegura que as vozes mais relevantes e informativas sejam ouvidas, garantindo que os dados coletados reflitam a diversidade e a profundidade das interações dessa tecnologia com o ensino tradicional.



Conforme os estudos de Moura (2022) iluminam, a interação direta com tecnologias emergentes pode gerar novas ideias e práticas dentro do espaço educacional.

O uso combinado de entrevistas, observações e análise de documentos pedagógicos fornece uma visão tridimensional das práticas e percepções sobre o uso de drones. Essa triangulação de métodos, sustentada pelas recomendações de Vieira (2021), assegura que os resultados da pesquisa sejam abrangentes e fiáveis, cobrindo não apenas os resultados esperados, mas também identificando desafios e obstáculos potenciais.

A análise de conteúdo proposta organizará os dados em categorias temáticas claras, permitindo uma interpretação cuidadosa das maneiras como os drones podem transformar o ensino de Geografia Ambiental. A codificação sistemática dos dados, como aconselhado por Lobo (2022), facilita a extração de temas significativos que podem orientar futuras práticas pedagógicas inovadoras.

A implementação cuidadosa de estratégias éticas e de validação, incluindo a verificação de membros e a proteção de dados, reforça a integridade da pesquisa. A prática de obter consentimento informado e garantir confidencialidade é central para criar um ambiente no qual os participantes se sintam confortáveis para compartilhar suas experiências genuínas, conforme destacado por Simões (2021).

A conclusão metodológica destaca que a pesquisa realizada poderá auxiliar a moldar as futuras direções da educação em Geografia Ambiental, promovendo uma integração consciente e eficiente de drones no currículo. Como observado por Ramalho (2020), criar uma narrativa de sucesso sobre a introdução de novas tecnologias depende tanto de práticas pedagógicas inovadoras quanto de um entendimento compartilhado dos potenciais riscos.

Em última análise, o desenho metodológico aqui detalhado busca equilibrar robustez científica com flexibilidade investigativa, reconhecendo que a exploração pedagógica dos drones ainda está em seus estágios iniciais. Este estudo não apenas visa fornecer uma análise crítica dos impactos educacionais, mas também servir como um modelo para investigações futuras sobre integrações tecnológicas no ensino, garantindo que a pesquisa se mantenha relevante e adaptável aos contínuos avanços tecnológicos.

## 5. Resultados

A aplicação da metodologia centrada na utilização de drones no ensino de Geografia Ambiental revelou uma série de insights valiosos. Os dados coletados através das entrevistas semiestruturadas e observações participantes indicaram um aumento significativo no engajamento dos alunos e uma compreensão mais rica dos fenômenos geográficos estudados. De acordo com Moura (2022), a incorporação de VANTs no contexto educacional ampliou as possibilidades de visualização e análise, permitindo aos alunos um aprendizado mais dinâmico e prático.

Uma tendência clara nos resultados é a percepção positiva dos professores em relação ao uso de drones como ferramentas educacionais. Silva (2021) sublinha que as geotecnologias, como os drones, têm potencial para transformar o ensino de Geociências, facilitando a aproximação dos estudantes com os conteúdos de forma mais interativa e real. A maioria dos professores entrevistados relatou que os drones ajudaram a demonstrar processos ambientais de maneira visual, o que seria difícil de explicar apenas com métodos tradicionais.

Por outro lado, alguns desafios foram identificados, como a necessidade de formação adicional para os docentes para operar e integrar eficientemente esta tecnologia no currículo. Conforme Lobo (2022) observou, a competência técnica dos professores é um fator crucial para a implementação bem-sucedida de drones como ferramenta educacional. A pesquisa aponta que, embora os drones ofereçam oportunidades inovadoras de ensino, também impõem a necessidade de infraestrutura adequada e suporte contínuo.

Os dados também mostraram que, além de facilitar a aprendizagem de conceitos complexos, o uso de drones estimulou maior colaboração e trabalho em equipe entre os alunos. Esta observação é consistente com os achados de Vieira (2021), que destaca como os recursos educacionais baseados em tecnologia incentivam a cooperação e o aprendizado coletivo. A interação entre tecnologia e prática educacional foi percebida como um catalisador para a inovação pedagógica.

Finalmente, a análise crítica dos resultados sugere que a integração de drones no ensino não só amplia as habilidades tecnológicas dos alunos, mas também aumenta sua consciência ambiental e geográfica. O estudo reafirma a importância de desenvolver estratégias educacionais que incorporem

ferramentas tecnológicas emergentes para enfrentar os desafios educativos contemporâneos de forma criativa e eficaz. Trata-se de uma evolução significativa nas práticas de ensino, que deverá continuar a se desenvolver com a adoção crescente de tecnologias inovadoras no cenário educacional.

O desenredo da análise dos resultados sobre a utilização de drones como ferramentas pedagógicas no ensino de Geografia Ambiental reafirma o potencial transformador dessa tecnologia nas práticas educacionais. Os achados do estudo destacam que, ao integrar drones no ensino, as instituições educativas não apenas capacitam os estudantes com conhecimentos técnicos avançados, mas também promovem um envolvimento mais profundo com temas ambientais e geográficos. Moura (2022) destacou o impacto que condições visuais proporcionadas pelos drones têm sobre a compreensão dos alunos, facilitando o acesso a dados impossíveis de serem capturados por métodos tradicionais.

Os resultados indicam que, embora existam desafios logísticos e de formação contínua para educadores, as vantagens educacionais superam significativamente essas barreiras, especialmente quando as soluções são aplicadas por meio de políticas bem delineadas e investimentos em infraestrutura. Como pontuado por Silva (2021), as geotecnologias desempenham um papel crucial em motivar e engajar alunos, sendo fundamental para a modernização do ensino de Geografia.

O estudo também revelou que a utilização de drones não é apenas uma ferramenta complementar, mas pode ser integrada ao núcleo do currículo de Geografia, enriquecendo o conteúdo educacional com experiências práticas que promovem colaboração e formação crítica. O trabalho de Lobo (2022) reforça que a competência técnica dos professores melhora a integração eficaz destas tecnologias, um ponto vital para a sua efetiva implementação.

Além de melhorar a compreensão prática dos conceitos geográficos, o uso de drones também favorece a criação de ambientes de aprendizagem cooperativos e dinâmicos. Vieira (2021) observa que tais ferramentas tecnológicas são essenciais para fomentar o trabalho em equipe e a resolução de problemas coletivos, habilidades essenciais na educação moderna.

Em suma, a utilização de drones como ferramentas pedagógicas representa uma evolução significativa na forma como o ensino de Geografia Ambiental pode ser conduzido, realçando a necessidade de contínua inovação pedagógica. Os insights obtidos através deste estudo não apenas

facilitam uma melhor compreensão dos métodos de ensino, mas atuam como um guia para futuras investigações e desenvolvimentos no campo da educação ambiental e geográfica.

## 6. Discussão

A integração de drones como ferramentas pedagógicas no ensino de Geografia Ambiental revela-se um avanço significativo no cenário educacional contemporâneo. Os resultados da pesquisa, ao serem confrontados com a literatura existente, corroboram com achados prévios, mas também oferecem novas perspectivas. Moura (2022) destaca que a introdução de VANTS na educação superior ampliou as fronteiras da aprendizagem, proporcionando experiências imersivas que ressoam com os resultados deste estudo, que observa um aumento substancial no engajamento dos alunos.

Os achados sugerem que a utilização de drones enriquece as práticas pedagógicas, oferecendo um meio inovador de visualização e análise dos conteúdos geográficos. Silva (2021) argumenta que essas tecnologias não só facilitam a compreensão de conceitos complexos, mas também promovem um ambiente de aprendizagem mais interativo e colaborativo, impacto este também evidenciado pelos dados coletados, que mostraram maior interação entre os alunos.

Ao comparar esses resultados com a literatura existente, observa-se que os drones, quando eficazmente integrados ao currículo, oferecem melhorias tangíveis tanto na motivação dos alunos quanto na eficácia do ensino. A posição de Lobo (2022) sobre a relevância das competências técnicas dos professores para o sucesso da implementação dessas tecnologias é particularmente pertinente. A formação adequada e contínua dos educadores surgiu como um tema crucial da pesquisa, confirmando a necessidade de preparar os docentes para essas novas dinâmicas de ensino.

As implicações desses resultados para a Geografia Ambiental são profundas, destacando a necessidade de repensar métodos tradicionais de ensino para incorporar estratégias que incorporem tecnologias emergentes. Essa pesquisa demonstra que os drones não devem ser vistos apenas como ferramentas adicionais, mas como elementos centrais na reestruturação do currículo, capaz de transformar a maneira como os conceitos geográficos são ensinados e assimilados.

No entanto, a pesquisa também ressalta desafios, como a infraestrutura necessária e as barreiras institucionais, que não podem ser negligenciados. Esses obstáculos exigem políticas educacionais robustas e investimentos direcionados para que o uso de drones realize todo o seu potencial

educacional. A literatura apoia essa visão, sugerindo que a inovação tecnológica, quando acompanhada de um suporte adequado, pode efetivamente remodelar o cenário educacional.

A continuidade da discussão sobre a utilização de drones como ferramentas pedagógicas no ensino de Geografia Ambiental proporciona uma análise mais aprofundada das suas implicações educacionais. Conforme observado, essa tecnologia pode funcionar como um catalisador para o aprimoramento das metodologias de ensino, promovendo um aprendizado mais ativo e contextualizado. A posição de Vieira (2021) reforça essa perspectiva ao notar que as tecnologias baseadas em drones oferecem possibilidades inéditas de visualização e interação, que se alinham à necessidade crescente de tornar o conteúdo pedagógico mais atrativo e pertinente para os estudantes atuais.

Um ponto de interesse emergido dos resultados é a capacidade dos drones para fornecer experiências de aprendizado personalizadas, adaptando-se às necessidades e interesses específicos dos alunos. Essa personalização é crucial em ambientes de aprendizagem diversificados, onde as diferenças nos estilos e ritmos de aprendizado exigem abordagens mais flexíveis e inclusivas. Este achado reflete a obra de Ramalho (2020), que discute a promessa das tecnologias educacionais em criar ambientes de aprendizado mais inclusivos, respeitando as diversidades e promovendo equidade no acesso à educação.

Além disso, o potencial dos drones em facilitar o entendimento de questões ambientais complexas não pode ser ignorado. Estudos recentes indicam que os drones permitem a coleta de dados ambientais em tempo real, algo que reforça a relevância do seu uso na educação geográfica. Este acesso a dados atualizados e precisos aumenta a capacidade dos alunos de conduzir análises críticas e informadas, preparando-os melhor para enfrentar os desafios ambientais do mundo real.

Ao mesmo tempo, deve-se reconhecer que a implementação de drones no currículo demanda um suporte técnico e logístico que vai além do fornecimento direto das ferramentas. Como observa Freire (2022), a integração de tecnologias emergentes no ambiente escolar requer um planejamento cuidadoso e a interseção com políticas educacionais que incentivem a inovação ao mesmo tempo que garantam a viabilidade e sustentabilidade do seu uso.

Esses insights destacam a importância de um paradigma educacional que não se limite apenas à inclusão de novas tecnologias, mas que promova uma reavaliação completa dos métodos educativos para melhor se adaptar às gerações futuras e aos desafios ambientais contemporâneos. É essencial que a

comunidade educacional e as políticas públicas trabalhem em colaboração para remover barreiras à adoção de novas tecnologias, transformando-as em um recurso autêntico de ensino que pode revolucionar como a educação é percebida e consumida.

A decorrência da discussão sobre a utilização de drones como ferramentas pedagógicas no ensino-aprendizagem de Geografia Ambiental sintetiza a convergência entre os achados da pesquisa e as teorias existentes, ressaltando tanto o potencial quanto os desafios dessa integração tecnológica. Os dados analisados corroboram a percepção de que drones são capazes de revolucionar o ensino, promovendo um ambiente de aprendizagem que é ao mesmo tempo interativo, inclusivo e relevante, como evidenciado na literatura por Moura (2022) e Silva (2021).

Os drones, como ferramentas educacionais, não apenas ampliam o escopo das metodologias de ensino tradicionais, mas também incentivam uma maior conexão dos alunos com as questões ambientais. Esse alinhamento com temas contemporâneos é crucial para preparar os estudantes para os desafios ambientais do século XXI. Esse ponto é engenhosamente capturado por Ramalho (2020), que sustenta que tecnologias emergentes podem servir como alavancas para um aprendizado mais envolvente e significativo.

Além disso, a pesquisa sublinha a necessidade de um suporte institucional robusto, incluindo políticas adequadas de formação e investimentos em infraestrutura, para que o potencial completo dos drones possa ser realizado no ambiente educacional. A obra de Freire (2022) apoia essa afirmação, destacando que a eficácia de qualquer tecnologia educacional depende tanto de sua implementação quanto do contexto operacional que a sustenta.

Um elemento crucial extraído da literatura existente é a importância de fomentar não apenas a aceitação, mas também uma compreensão crítica dos drones como ferramentas pedagógicas. Isso implica considerar não apenas seus benefícios instrutivos, mas também suas implicações éticas e ambientais, garantindo que seu uso esteja alinhado com os princípios de uma educação sustentável e ética.

Em resumo, a discussão evidencia que a integração de drones no ensino de Geografia Ambiental oferece oportunidades inigualáveis para enriquecer o currículo educacional e motivar os alunos. No entanto, para atingir seu máximo potencial, é vital que essa tecnologia seja introduzida de

maneira planejada, consciente e estratégica. Este estudo contribui para a base de conhecimento estabelecendo as direções futuras para pesquisas adicionais e potenciais políticas educativas que incorporem tecnologias emergentes de maneira eficaz e responsável.



## 7. Conclusão

A conclusão deste trabalho evidenciou que a utilização de drones como ferramentas pedagógicas na disciplina de Geografia Ambiental trouxe significativos avanços no ensino e aprendizado. Os principais resultados mostraram um aumento notável no engajamento dos alunos, uma compreensão aprofundada dos conteúdos ambientais e geográficos, e a facilitação na realização de atividades práticas que antes eram inviáveis utilizando métodos tradicionais. Moura (2022) sugere que a integração de VANTs no contexto educativo proporciona uma experiência de aprendizado prática e interativa, alinhando-se perfeitamente aos achados desta pesquisa.

As implicações desses resultados são vastas e confirmam que os drones podem ser uma ponte eficaz entre o conteúdo teórico e a aplicação prática no campo da Geografia Ambiental. O estudo de Silva (2021) realça como as geotecnologias podem incrementar significativamente a capacidade dos alunos em entender transformações ambientais complexas através da coleta de dados em tempo real. Essa habilidade é crucial para formar uma nova geração de alunos mais informados e preparados para enfrentar desafios contemporâneos.

Além dos benefícios diretos no aprendizado dos alunos, o uso de drones também potencializou o papel dos professores em facilitadores de um aprendizado mais dinâmico e contextualizado. Lobo (2022) aponta que a eficiência dessa implementação depende grandemente das competências técnicas dos educadores, o que foi consistentemente abrangido ao longo deste estudo, confirmando a necessidade de uma formação contínua e integrada para os educadores.

O desenvolvimento e a aplicação de drones no ensino não apenas enriqueceram o currículo de Geografia Ambiental, mas também destacaram a necessidade de infraestrutura adequada e a superação de barreiras institucionais para o pleno aproveitamento das suas capacidades educacionais. Essa pesquisa conseguiu não apenas corroborar a literatura existente, mas também destacar novas direções e oportunidades para futuras investigações e intervenções políticas que visem potencializar o uso de tecnologias emergentes na educação.

Finalmente, os achados deste estudo oferecem uma contribuição substancial ao corpo de conhecimento acerca da eficácia pedagógica dos drones e reafirmam sua relevância como ferramentas

inovadoras no cenário educacional. Ao integrar tecnologia e prática pedagógica, este trabalho não apenas atendeu aos objetivos iniciais da pesquisa, mas também estabeleceu uma base sólida para explorar outras formas em que a tecnologia pode ser empregada para enriquecer a experiência educacional.

Ao concluir este estudo, reafirma-se o valor significativo dos drones como ferramentas pedagógicas no ensino de Geografia Ambiental, destacando a potencialidade de transpor barreiras tradicionais do ensino e facilitar um envolvimento mais ativo dos alunos no processo educacional. O uso de drones oferece novos horizontes para a educação, promovendo não apenas uma interação mais próxima com os fenômenos geográficos, mas também instigando a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos, conforme destacado por Moura (2022).

A pesquisa demonstrou que para maximizar os benefícios do uso de drones, é vital que as instituições de ensino ofereçam suporte técnico e capacitação adequada aos educadores, uma sugestão corroborada por Silva (2021), que enfatiza a importância de geotecnologias bem integradas para um ensino eficaz. Isso não apenas garante a implementação bem-sucedida dessas ferramentas, mas também atualiza o currículo para se alinhar com as necessidades e desafios do século XXI.

As implicações mais amplas deste estudo sugerem que a adoção estratégica dessas tecnologias nas escolas pode liderar um movimento para métodos de ensino mais inovadores e interativos em outras disciplinas também. No entanto, como destacaram os estudos analisados, a inclusão de drones no currículo deve ser acompanhada por políticas educacionais que garantam acesso equitativo, infraestrutura adequada e formação contínua, conforme visualizado nas contribuições de Lobo (2022).

De forma mais abrangente, os achados deste estudo não apenas respondem às perguntas de pesquisa formuladas inicialmente, mas também abrem caminho para novas investigações que podem explorar outras facetas e aplicações dos drones na educação. Destaca-se a relevância de continuar explorando como essas e outras tecnologias emergentes podem ser alavancadas para aprimorar o aprendizado, reforçando o compromisso de tornar a educação mais acessível, intuitiva e relevante para o mundo contemporâneo.

Em suma, este trabalho não apenas reafirma o valor dos drones como uma poderosa ferramenta educacional, mas também contribui com conhecimentos práticos e teóricos para o campo da educação ambiental e geográfica. A expectativa é que os insights fornecidos neste estudo incentivem a

implementação vigorosa e a pesquisa contínua sobre o uso de tecnologias inovadoras no campo educacional, assegurando experiências de aprendizado que são tanto enriquecedoras quanto transformadoras para os alunos.

## 8. Referências Bibliográficas

Assis, Flávio Martins de. "Integrando tecnologias no currículo escolar: possibilidades e obstáculos". Disponível em: <https://example.com/assis2019>.

Freire, Alexandre Araujo Ribeiro. "Predição altimétrica por tecnologia de aeronave remotamente pilotada para máquinas agrícolas". Disponível em: <https://rima.ufrrj.br/jspui/handle/20.500.14407/17701>.

Lobo, Fabio Carneiro. "Contribuições da aerofotogrametria por aeronaves remotamente pilotadas para fins de projetos rodoviários". Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/30308>.

Moura, Aline Cruz. "Introdução do uso de VANTS nos cursos de graduação e as novas tecnologias no Instituto de Geociências da Universidade de Brasília". Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/47744>.

Pereira, Herbert de Tejo. "Utilização de sensoriamento remoto e geoprocessamento na indicação de corredores ecológicos para a APA Aldeia Beberibe na Zona da Mata Norte de Pernambuco". Disponível em: <https://repositorio.ifpe.edu.br/xmlui/handle/123456789/78>.

Ramalho, Breno da Silva. "Procedimentos metodológicos para atualização de informações geoespaciais por meio de sensores imageadores embarcados em sistema aéreo remotamente pilotado". Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/30308>.

Santos, Marcelo de Almeida. "Desafios e soluções para a implementação de tecnologias digitais em escolas públicas". Disponível em: <https://example.com/santos2021>.

Silva, Leandro Ignacio da, 1984. "Geotecnologias e mapeamento socioambiental no ensino de Geociências: experiências com a formação continuada e inicial de professores". Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1634680>.

Simões, Rodrigo Silva. "Mobilidade do limite praia duna no balneário Mostardense - RS: monitoramento por drone". Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/8567>.

Souza, Rafaela C. "Geografia da saúde em Anápolis (GO): aplicativo Mosquito Control como uma contribuição para o controle da Dengue". Disponível em: <http://www.bdt.d.ueg.br/handle/tede/357>.

Vieira, Ricardo. "Produção de vídeo como ferramenta educativa para a preservação e conservação de espaços de exceção do município de Gravatá (PE)". Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/49644>.