

## USO DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS (ARPS) NA GERAÇÃO DE PRODUTOS CARTOGRÁFICOS E APLICAÇÕES ESCOLARES

### USE OF REMOTELY PILOTTED AIRCRAFT (RPAS) IN THE GENERATION OF CARTOGRAPHIC PRODUTOS AND SCHOOL APPLICATIONS

**Romario Trentin<sup>1</sup>**

1 – Professor Doutor do departamento de Geociências na Universidade Federal de Santa Maria,

[romario.trentin@gmail.com](mailto:romario.trentin@gmail.com)

**Marco Antônio da Rosa Soares<sup>2</sup>**

2 – Aluno de Graduação em Geografia na Universidade Federal de Santa Maria,

[ma-arco@hotmail.com](mailto:ma-arco@hotmail.com)

**Lucas Krein Rademann<sup>3</sup>**

3 – Doutorando do Programa de Pós-Graduação de Geografia, Universidade Federal de Santa Maria,

[lucasrademann@yahoo.com](mailto:lucasrademann@yahoo.com)

**Resumo:** As Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPs) são cada vez mais popularizadas no território brasileiro, tanto para uso profissional quanto para aplicações de lazer e pesquisa. Essa tecnologia pode também ser utilizada no ambiente escolar para o ensino de Geografia, a fim de facilitar o entendimento por parte do aluno em assuntos que precisam de um conhecimento espacial para a compreensão total do fenômeno, mas para isso é fundamental que o professor tenha um conhecimento técnico acerca dos métodos de aquisição de imagens georreferenciadas com o uso de drones e de como utilizar esse material em softwares de fotogrametria para criar produtos tridimensionais. Nesse contexto, elaborou-se o minicurso “Uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPs) na geração de produtos cartográficos e aplicações escolares”, com o objetivo de transmitir de uma forma simplificada as etapas do processo de criação de um modelo 3D e quais as vantagens da sua aplicação na sala de aula.

**Palavras-chave:** Drones; Processamento; Aplicações escolares.

**Abstract:** The Remotely Piloted Aircraft (RPA) are increasingly popular in the Brazilian territory, both for professional use and for leisure and research applications. This technology has pertinence in the school environment for teaching Geography, in order to facilitate the understanding by the student in subjects that require spatial knowledge for a full understanding of the phenomenon. In reference to this, the teacher have a technical knowledge about the methods of acquisition of georeferenced images using drones and how to use these photos to



create three-dimensional products in photogrammetry software it is essential. In this context, we made the minicourse "Use of Remotely Piloted Aircrafts (RPAs) in the generation of cartographic products and school applications", with the objective of transmitting in a simplified way the steps of the process of creating a 3D model and what are the advantages of its application in the classroom.

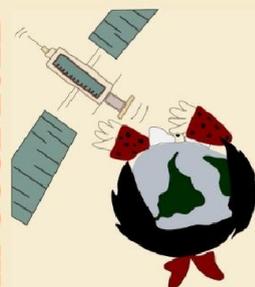
**Keywords:** Drones; Processing; school applications.

## Introdução

O aperfeiçoamento de tecnologias e a criação de novas funções acopladas às antigas possibilita a produção de novos materiais e auxilia significativamente as formas de desenvolvimento de novas metodologias de análise e aplicações. Estas mudanças têm alterado, nos anos recentes, o mundo contemporâneo com inovações nos aplicativos e suas potencialidades, tornando cada vez mais as relações humanas entre si e com os objetos intrinsecamente digitais.

No ensino de Geografia, observa-se inúmeras possibilidades de aplicações dos produtos das novas tecnologias, em especial, a manipulação de fotos georreferenciadas e elaboração de modelos em três dimensões. De acordo com Arruda e Guimarães (2019), os ensinamentos na sala de aula da área de geociências podem ser facilitados com o uso de materiais em formato tridimensional.

Entretanto, para utilizar essa tecnologia e desenvolver instrumentos didáticos, tanto de forma física quanto digital, é necessário um conhecimento acerca das ferramentas que possibilitam esse processo. Arruda e Guimarães (2019) dizem que não somente o aluno, mas também o docente possui, em muitos casos, dificuldade para conseguir entender os programas que são utilizados e por isso acaba não disponibilizando na escola essa visualização alternativa do relevo.



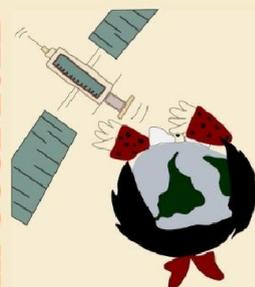
Por conseguinte, disponibilizar o material em ambiente web é uma ação extremamente importante na etapa didática. Esta etapa facilita as condições para a aplicabilidade do material, visto que, dessa forma, o material pode ser visto sem a necessidade de programas específicos, o aluno pode usar o navegador do computador ou celular, diminuindo os requisitos técnicos necessários dos computadores e celulares para abrir o arquivo e sem a necessidade de que arquivos sejam compartilhados, o que economiza, principalmente, o tempo para a aplicação do material 3D.

O processo de aprendizado com as novas tecnologias vai além da transmissão do conhecimento formal característico da disciplina. Dessa forma, torna-se possível reforçar o trabalho conjunto com os colegas e a interação entre os membros da turma, ampliando as capacidades da vivência escolar para os alunos (SANTANA, et al. 2019).

Além disso, o aluno se sente mais entusiasmado com o conteúdo apresentado dessa forma, o que torna o processo de aprendizado muito mais prazeroso e eficiente, tanto quanto para o professor, quanto para o discente. De acordo com Rancan e Girafa (2012) o retorno apresentado pelos alunos após a utilização de material 3d foi positivo, contendo o pedido para que a didática continuasse pois era atrativa.

Ademais, o uso de programas de representação tridimensional, como é o caso do Agisoft Metashape®, não apenas permite uma visualização espacial de uma área para escolares, mas também pode servir como uma forma de mostrar mais das geociências e algumas análises que são possíveis de serem feitas por profissionais. Assim o aluno vai além do que é normalmente ensinado e consegue obter uma visão muito mais profunda e complexa do espaço.

Assim sendo, este trabalho pretende apresentar aplicações de geotecnologias como o aerolevanteamento com auxílio de Aeronaves



Remotamente Pilotadas (ARPs)<sup>1</sup>, na forma de minicurso apresentado no XII Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares. As fotos georreferenciadas expostas no curso e utilizadas nesse software foram adquiridas por meio do VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) DJI Mavic Air 2, sigla que é tradução do termo em inglês UAV (Unmanned Aerial Vehicle), popularmente conhecidos como drone, que seguiu uma trajetória preestabelecida no aplicativo de mapeamento automatizado DroneHarmony.

Nos dados expostos no gráfico (figura 1) é possível ver que o número de usuários de drones está em crescimento no Brasil nos últimos anos, de acordo com os dados de pessoas cadastradas no Sistema de Aeronaves não Tripuladas (SISANT), plataforma criada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

---

<sup>1</sup> As definições conceituais sobre estas tecnologias, encontram-se em constante atualizações e assimilações de uso popular. No Brasil a legislação tende a definir conceito de ARPs (Aeronaves Remotamente Pilotadas), porém ainda com várias derivações inclusive em inglês UAV (Unmanned Aerial Vehicle), bem como VANT (Veículo Aéreo não Tripulado) e ainda Drones. Desta forma, no presente trabalho, os autores optaram por considerarem tais definições de forma similares no contexto que se discute a aplicações de tal tecnologia.

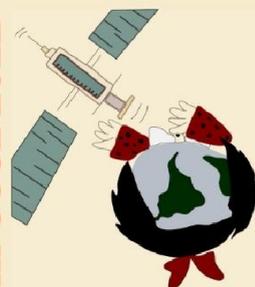
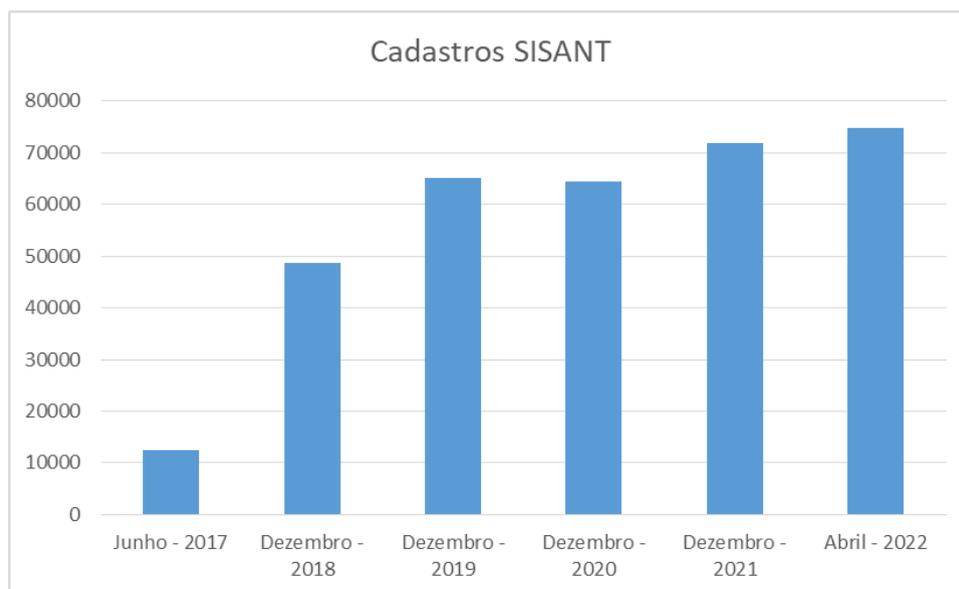


Figura 1 - Número de cadastros de usuários no sistema SISANT



Fonte: ANAC (2017,2018,2019,2020,2021,2022), acesso em 08 de janeiro de 2023.

Nesse cenário, os drones além dos pontos positivos de diminuir os custos de diversos processos dentro do campo da Geografia, Agronomia e Engenharias, podem também serem utilizados para práticas ilegais e comprometer a privacidade das pessoas que sofrerem esse assédio. Ainda, pode ser ressaltada a facilidade de obter um drone, o que aumenta a necessidade de um controle aéreo para essas aeronaves. (FILHO; OLIVEIRA, 2019 apud TULER; SACHETT).

Visto isso, urge-se o conhecimento acerca da legislação acerca dos drones, em destaque para o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial RBAC-E 94 EMD 02, publicada em dezembro do ano de 2021 e em vigor desde junho do ano de 2022 (ANAC, 2021). O documento esclarece sobre os requisitos gerais para aeronaves não tripuladas de uso civil.

Nesse contexto, optou-se por fazer um minicurso sobre as noções básicas do programa Agisoft Metashape®, utilizado para modelagem 3D, o processo geral de como é feita a captura de fotos georreferenciadas utilizando ARPs (Aeronaves Remotamente Pilotadas), as principais legislações quanto ao uso dos drones nessa modalidade e como utilizar o site SketchFab, a linguagem de Marcação de Hipertexto (HTML), a plataforma Wordpress e o plugin Element para disponibilizar o resultado online na web.

### **Metodologia**

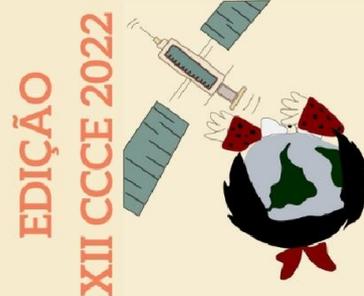
A proposta de desenvolvimento do minicurso baseou-se na exposição das etapas de construção de Modelo Digital de Elevação (MDE) e disponibilização em ambiente Web de forma que possa ser utilizado de forma representativa de áreas de estudos e pesquisas, bem como, na forma de exploração em aplicações diversas de ensino. Anteriormente às aplicações da elaboração do modelo, entende-se pela necessidade de compreensão sobre a legislação e normas sobre o uso das geotecnologias que envolvem as ARPs. Posteriormente houve a explanação sobre as etapas da construção do modelo.

Para captura das fotografias georreferenciadas por aerofotogrametria e inserir no programa de computador Metashape Agisoft® para produzir os modelos tridimensionais, é necessário conhecimento acerca da legislação do espaço aéreo para ARPs. Em um primeiro momento, discutiu-se sobre os diferentes tipos de cadastros que precisam ser feitos para fazer os voos. Atualmente, esse tipo de aeronave é dividido em três classes de acordo com a regulação da ANAC (figura 2).

Figura 2 - Classes de RPAs



# história, natureza & espaço



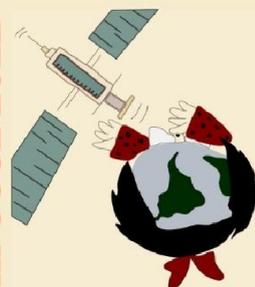
- (1) Classe 1: RPA com peso máximo de decolagem maior que 150 kg;
- (2) Classe 2: RPA com peso máximo de decolagem maior que 25 kg e menor ou igual a 150 kg; e
- (3) Classe 3: RPA com peso máximo de decolagem menor ou igual a 25 kg.

Fonte: RBAC-E 94 EM02 – ANAC, acesso em 08 de janeiro de 2023.

Cada classe possuirá sua própria definição dentro do regulamento, sendo que as que englobam aeronaves com um maior peso de decolagem possuem maiores restrições para o uso civil, em função do perigo em potencial que elas possuem e que aumenta de acordo com o tamanho e velocidade do aparelho.

No modelo 3d utilizado na área de aplicação deste trabalho, que compreende o Jardim das Esculturas, localizado no município de Júlio de Castilhos, foi utilizado um drone de classe 3, que exige uma documentação muito menor quando comparado com as outras duas categorias. As principais documentações necessárias para os drones na classe 3 são o cadastro do drone na Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), cadastro no sistema SARPAS (Solicitação de Acesso de Aeronaves Remotamente Pilotadas) do Departamento de Controle Aéreo (DECEA) e uma conta no Sistema de Aeronaves não tripuladas (SISANT) da ANAC, ainda existem mais uma série de documentos que precisam estar disponíveis durante o voo que vão variar de acordo com a classe, como o manual de voo, Certidão de Cadastro e outros mais específicos da situação (ANAC)

Os aerolevantamentos podem ser de quatro tipos: autônomo, quando não é possível cancelar ou alterar a trajetória além da linha de visada visual (BVLOS), operações em que o controlador não consegue enxergar a aeronave mesmo contando com Observadores de RPA, linha de visada visual estendida (VLOS), o controlador necessita de Observadores de RPA para ter contato visual com a aeronave e por último a linha de visada visual (VLOS), quando o



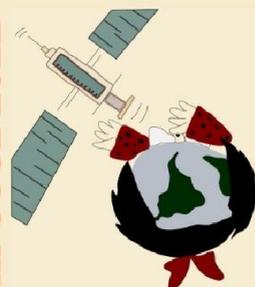
controlador enxerga o drone sem a necessidade de programas ou de uma segunda pessoa na operação (ANAC, 2021)

Durante o aerolevanteamento é obrigatório que o drone utilizado não ultrapasse o limite de distância mínimo de 30 metros horizontais com pessoas não anuentes, ou seja, que não estão participando da operação, isso apenas não é válido quando há a presença de alguma barreira que possa garantir a segurança dos indivíduos não envolvidos com o procedimento (ANAC, 2021).

Para a captura das fotografias, elaborou-se o plano de voo apresentando as definições conforme características da ARP a ser utilizada, da altura de voo e das sobreposições desejadas. Ainda foram representadas virtualmente simulações do aerolevanteamento. Posteriormente foram apresentadas as etapas e contextos de processamento dos dados no programa Agisoft Metashape®, bem como a exportação dos produtos e importação dos mesmos em ambiente Web.

## Resultados

Para a captura das fotografias foi feito um plano de voo no site DroneHarmony, a trajetória foi montada para obter uma grande quantidade de fotos e permitir o processo de reconstrução tridimensional posteriormente. As imagens foram configuradas para serem tiradas com uma sobreposição frontal de 75° e sobreposição lateral de 80°, com a suspensão câmera em nadir, com altura do voo de 80 metros em relação ao nível do solo na área de decolagem. A velocidade do drone ficou em oito (8) quilômetros por hora, respeitando o limite máximo dentro do perímetro urbano. O levantamento foi realizado com o aval dos proprietários da área, no dia da semana que o Jardim encontra-se fechado à visitação, desta forma, não havia pessoas no local.



Durante o minicurso foi feita uma simulação online de decolagem e voo com o drone pelo site de mapeamento DroneHarmony. Essa situação possibilita mostrar aos usuários iniciantes na plataforma as principais informações e botões que ficam disponíveis na tela do controlador. Além disso, reforçou-se as situações quanto ao pouso da aeronave, que é fundamental para evitar qualquer tipo de dano ao aparelho.

No total foram aproveitadas 303 imagens da área. Elas foram configuradas para ficarem na resolução 16:9 com o tamanho de 4056x3040 pixels, a representação de cor usada foi a sRGB e o resultado foi exportado na extensão .JPG, em razão de que não aconteceu nenhum tipo de edição.

Para corrigir as coordenadas e os valores de elevação durante o aerolevanteamento foi utilizada uma estação GNSS para coleta de pontos de controle em pontos demarcados no chão, que teve a função de servir como parâmetro de localização para o ajuste posicional e altimétrico em cada imagem que servirá de base para a reconstrução da área dentro do software.

As fotos foram importadas para o Agisoft Metashape®, um software que realiza o processamento fotogramétrico para recriar digitalmente modelos digitais de alguma área ou objeto, nesse projeto foi utilizado a edição profissional do programa. Posterior a isso, entramos nas configurações de referência das fotos e verificamos a acurácia e o sistema de coordenadas, a opção padrão para esse último é WGS 84 para os produtos da marca DJI. nesse tipo de modelagem para escolares não é necessário a alteração desses parâmetros para a análise.

Uma vez que essa etapa inicial está pronta, utiliza-se a ferramenta Alinhar Fotos, que coloca as fotos agrupadas e permite a visualização da parte representada por ela (figura 3), dessa forma, é possível, caso o modelo apresente alguma anomalia, desativar a imagem e verificar se teve alguma melhoria.

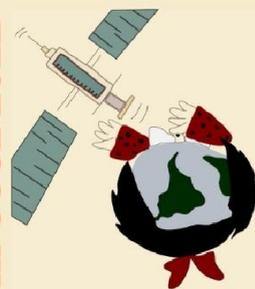
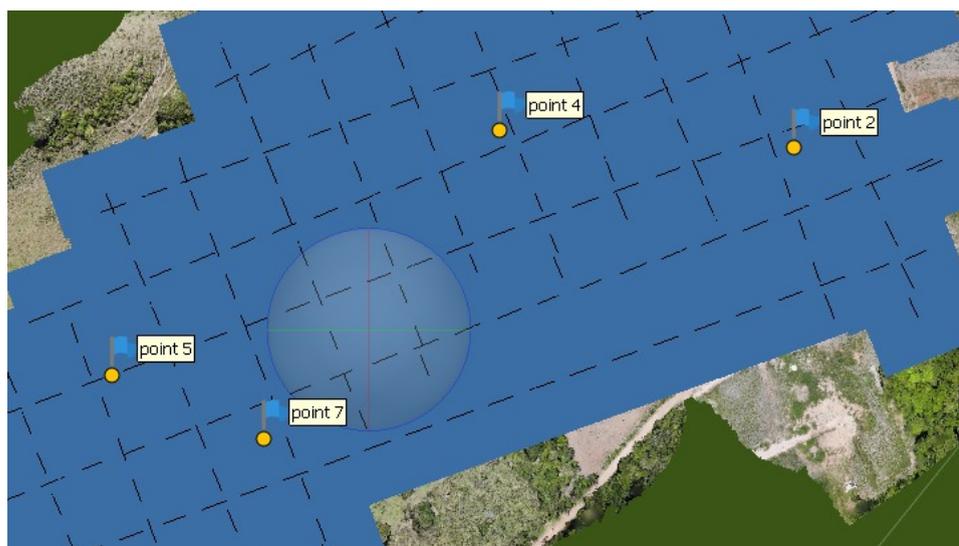
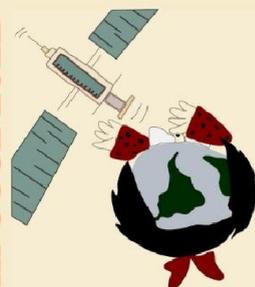


Figura 3 – Resultado da ferramenta Alinhar Fotos



Fonte: Autores (2022)

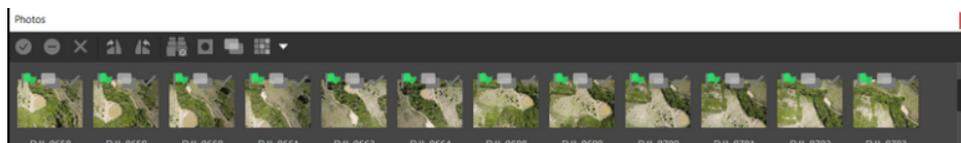
Em consecutivo, cria-se a Nuvem Densa, a qualidade pode ser selecionada, quanto maior o detalhamento necessário, bem como à disponibilidade de capacidade de processamento do computador. Esses procedimentos de processamento podem variar bastante em questões de tempo de processamento à depender dos requisitos de processamento do computador. Nesse processo é possível selecionar o tipo de Filtragem de Profundidade que o programa deve usar, essa função serve para amenizar os “outliers”, que são falhas de foco e outros problemas na formação da representação digital, para isso há quatro opções, a primeira é desativar a Filtragem de Profundidade e não fazer nenhuma correção, opção menos recomendado para iniciantes, *Mild*, que considera um maior número de detalhes, geralmente usada quando há pequenos elementos que são importantes para o projeto, *Agressiva*, que foi utilizada nesse projeto, junta os dados e minimiza os efeitos de pequenas variações, utilizado principalmente



em vegetações densas e *moderate*, que é um meio-termo entre as duas opções.

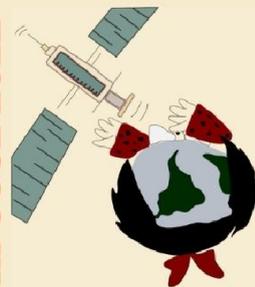
No término do processamento da Nuvem Densa é feito o ajuste de pontos. Para isso, procura-se na imagem os pontos de controle marcados no chão antes do aerolevanteamento. O ponto deve ser alinhado em todas as fotos que ele for identificado, a depender da sobreposição utilizada pode variar de 9 a 30 imagens ou mais (Figura 4). Depois da repetição da correção dos marcados, observa-se que a caixa de ferramentas pode ser utilizada, com funções como Calibrar Cores e Calibrar Reflectância, que podem melhorar o resultado final.

Figura 4: Ajuste de marcação



Fonte: Autores (2022)

A próxima etapa é a construção do *Mesh*, que é o modelo 3d, para completar esse processo pode ser utilizado três fontes de informações. A mais demorada para ser modelada é a Nuvem Densa, que foi utilizada no modelo demonstrado durante o minicurso e proporciona a representação com o maior número de elementos definidos, a Nuvem Esparsa, que o modelo terá uma menor qualidade, mas exige menos tempo e recurso computacional. Por último, o Mapa de Profundidade, que vai utilizar diretamente as fotos, a qualidade é a menor e só é recomendado quando não há tempo para passar pela etapa de criação da Nuvem Densa, sua maior vantagem é o tempo de processamento que é muito menor quando comparado aos outros dois métodos.



Ainda nessa etapa existe a opção de diminuir ou aumentar as faces, a qualidade e alterar o tipo de modelagem. Essas opções são extremamente importantes para usuários que possuem a intenção de levar o produto final para a web utilizando o site SketchFab como foi feito nesse trabalho, visto que nessa plataforma existe uma restrição no tamanho do arquivo que pode ser importado, assim, é nessa parte que se diminui as faces para obter um arquivo menor e respeitar o limite da biblioteca online.

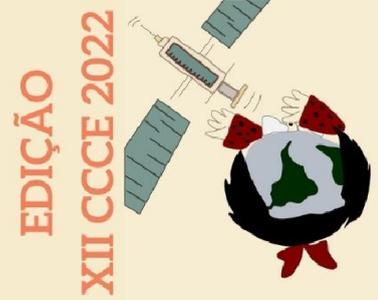
Para melhorar a qualidade do modelo construído previamente, deve-se observar fundamentalmente a elaboração da Textura. Para situações que requisitam um produto mais rápido, essa ferramenta pode utilizar uma base genérica para produzir uma textura que irá se adequar à maior parte dos projetos ou o usuário pode selecionar uma foto e completar essa etapa com as informações contidas na imagem selecionada. Para usos que necessitam do maior grau possível de informação, usa-se a ortofoto da área para produzir a textura. Ainda, há a ferramenta “Adaptar ortofoto”, que segue a mesma base informacional da anterior, mas divide a superfície dos objetos em duas projeções para uma resolução mais fiel à realidade.

O *Mesh* construído pode ser utilizado como base para criar o Modelo Digital de Elevação (MDE), que permite verificar as altitudes de uma superfície topográfica. Esse produto pode ser feito também com a *Dense Cloud*, assim, caso o foco seja gerar especificamente essa representação, é possível ignorar a criação do *Mesh* e da Textura. Ademais, é possível converter a extensão de saída dessa MDE e exportar para outros softwares para realizar a impressão 3D do modelo, esse contato físico permite um maior entendimento por parte dos alunos para os conceitos geográficos que envolvem questões espaciais (GONÇALVES; Sousa e Filho, 2019).

Por último, dentro do programa Agisoft Metashape®, cria-se o Ortomosaico (Figura 5), uma união de todas as fotos em um mapa. Os

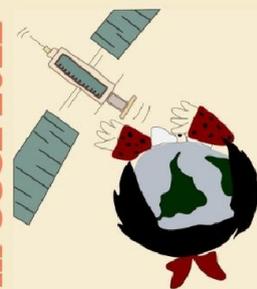


história,  
natureza  
& espaço



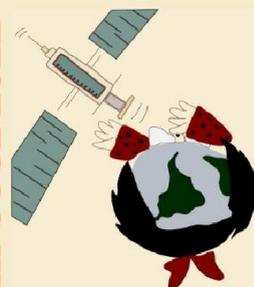
requisitos prévios em termos de processamento para essa etapa são a criação do DEM, esse último que precisa da *Dense Cloud* mas não necessariamente do *Mesh*, então, torna-se possível, se o objetivo for apenas o Ortomosaico, pular a construção do *Mesh* e da Textura. O Ortomosaico pode ser exportado em extensão .tiff para ser utilizado em outros programas GIS ou de mapeamento e planejamento, por exemplo, os softwares CAD, ou também pode ser trabalhado como imagem, .png ou .jpg, que facilita a visualização e divulgação.

Figura 5: Ortomosaico do Jardim das Esculturas



Fonte: Autores (2022)

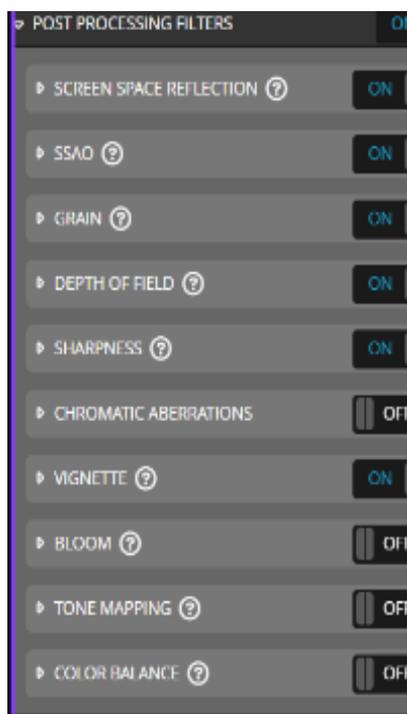
Após a finalização de todo o processamento, foi feita a importação do *Mesh* para o site SketchFab, uma biblioteca online para armazenamento de modelos 3D. Nesse site há algumas limitações para usuários de contas não assinantes do serviço, como tamanho máximo do arquivo de 100mb e importação de apenas um arquivo por projeto, por conta disso foi necessário diminuir a qualidade e exportar apenas em extensão .obj, pois nesse formato a textura e a coloração do modelo são armazenadas juntas e resulta na formação de apenas um arquivo. Os outros tipos mais utilizados e conhecidos como o



.3ds resultam em um arquivo para o *Mesh* e outro separado para os detalhes do mapa.

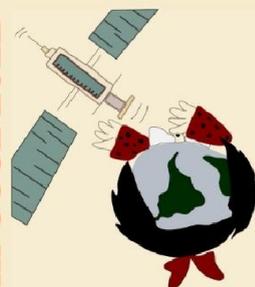
Dentro do site é possível editar diversas variáveis (Figura 6), como a luz, sombra, plano de fundo e outros. Uma das funções que recebe destaque nesse momento é a ferramenta Anotação, que permite ao usuário que ele clique duas vezes em algum local do mapa e irá aparecer uma numeração com título e descrição, perfeita na situação do professor fazer observações e o aluno observar remotamente ou em algum outro momento sem a presença do docente.

Figura 6: Filtros de pós-processamento.



Fonte: Autores (2022)

No minicurso se utilizou um site feito na plataforma Wordpress, instalou-se o plugin *Elementor Website Builder* para fazer edições no layout e



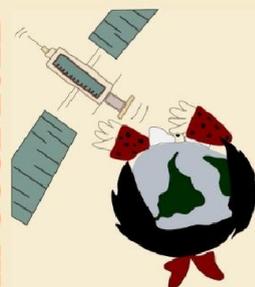
inserir novos elementos como a função HTML e um carrossel de imagens. Em sucessão, foi colocado em uma página o código HTML que permite a visualização de um modelo fora do site de origem do armazenamento do mesmo e linkado para uma aba dentro do carrossel com as imagens das ortofotos do *Mesh*.

### **Considerações Finais**

As geotecnologias encontram-se em constante desenvolvimento, buscando desenvolver formas e aplicações que agilizem o desenvolvimento de diversas atividades, bem com as reduções de custos, erros e tempo. O segmento das geotecnologias associadas às Aeronaves Remotamente Pilotadas, da mesma forma demonstra-se em grande desenvolvimento o que nos permite aplicações cada vez mais amplas em diversas áreas do ensino, pesquisa e extensão. Porém, assim como a popularização desta tecnologia nos remete a grandes feitos, cabe cada vez mais a necessidade de compreendermos as melhores formas de uso, bem como as restrições necessárias.

As Aeronaves Remotamente Pilotadas, são de forma geral pequenos equipamentos que ocupam o espaço aéreo para adquirir fotografias ou filmagens de objetos ou pessoas. Ao ocupar o espaço aéreo existe a necessidade de se atentar às formas e condições deste espaço aéreo para que não haja interferência na operação de outros setores. Desta forma, compreender a legislação e procedimentos regulatórios destas tecnologias se fazem de extrema importância.

As aplicações destas tecnologias no ensino permitem uma visão diferenciada sobre assuntos e formas de visualização do espaço. Assim, as Aeronaves Remotamente Pilotadas, apesar de ainda incipientes nestas aplicações, apresentam grande potencial, pois apresentam diferentes



abordagens a serem aplicadas na visualização do espaço geográfico. A construção de modelos digitais permite análises complexas e são fundamentais em praticamente todas as formas de análise ambiental, mas também podem indicar representações simples de uma forma diferenciada de visualização e análise do meio.

A disponibilização de produtos e serviços em ambientes Web, permite a identificação e acesso a grande parte da população. Cada vez mais as pessoas têm tido acesso a rede mundial de computadores disponibilizados pelo ambiente web, permite que as pessoas a acessarem produtos, serviços e se comuniquem, assim, as aplicações disponibilizadas em ambiente web possibilitam formas de serem acessadas sem grandes necessidades de aplicações ou programas específicos, o que agilizam e popularizaram seu uso.

As diversificações nas formas de ensino contribuem para o aprendizado pois possibilitam maneiras distintas de abordar e representar questões educacionais. As geotecnologias relacionadas a coleta de informações como as ARPs, ao processamento dos dados, como a plataforma Agisoft Metashape® e disponibilização dos dados em ambiente web através da plataforma SketchFab e Wordpress, são geotecnologias que apresentam potenciais para estas aplicações e a elaboração do referido minicurso buscou apresentar elementos que contribuíssem neste cenário.

## Referências

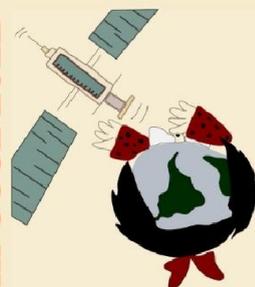
ARRUDA, I. P.; GUIMARÃES, T.O. O USO DO SOFTWARE MICRODEM COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA. In: Revista Ensino de Geografia, v.2, n.3, Recife, 2019. p. 63-79.

SANTANA, W. M. A.; QUEIROZ, A. P. T. D. O USO DAS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA GEOGRAFIA. DEMOCRATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO E VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL: CAMINHOS PARA DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E SOCIAL. Anais... Em: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS. Instituto Internacional Despertando Vocações, 2019.



# história, natureza & espaço

EDIÇÃO  
XII CCCE 2022



Disponível em:  
<<https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvl/uploadsAnais2020/O-USO-DAS-TECNOLOGIAS-NO-ENSINO-DA-GEOGRAFIA.pdf>>. Acesso em: 01 janeiro. 2023.

RANCAN, G.; GIRAFFA, L.M.M. UTILIZANDO MANIPULAÇÃO, VISUALIZAÇÃO E TECNOLOGIA COMO SUPORTE AO ENSINO DE GEOMETRIA. In: Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v.3 n. 1, São Paulo, 2012, p. 15-27.

TULER, A.P.R.; SACHETT, B.M. OS DESAFIOS DO DIREITO NA ERA DA TECNOLOGIA: O USO DE DRONES E SUAS IMPLICAÇÕES. In: Revista do Curso de Direito da Universidade Metodista de São Paulo. v.17, n.17, São Paulo, 2017. p. 77-94.

GOLÇALVES, H.A.F; SOUSA, G.M.; FILHO, D.L. CONSTRUÇÃO DE MAQUETES TOPOGRÁFICAS PARA O ENSINO DE CARTOGRAFIA E GEOMORFOLOGIA ATRAVÉS DA IMPRESSÃO 3D. In: Anuário do Instituto de Geociências.v.42.n.3, Rio de Janeiro, 2019. p. 202-206.

ANAC. Agência Nacional de Aviação Civil. **Resolução nº 649**, de 30 de novembro de 2021. REQUISITOS GERAIS PARA AERONAVES NÃO TRIPULADAS DE USO CIVIL. Diário Oficial da União; Brasília, 2021. Disponível em:  
<https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-e-94>

Quantidade de cadastros – DRONES. ANAC.GOV, 2022. Disponível em: <  
<https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/drones/quantidade-de-cadastros>>.  
Acesso em 03/01/2023.