

Introdução: Este relatório foca na descrição das atividades realizadas e experiência adquirida por mim no âmbito do projeto Diptera-VR. O projeto visou à criação de uma experiência em realidade virtual com interação espacial a partir de espécimes modelados tridimensionalmente em um ambiente similar ao Laboratório de Sistemática e Diversidade da Universidade Federal do ABC, para fins de divulgação científica e popularização do conhecimento sobre a biodiversidade e a experiência do dia a dia do pesquisador.

Metodologia: Para definir critérios e o fluxo organizacional, foram realizadas reuniões presenciais e por vídeo, que por sua vez continuaram conforme o desenvolvimento do projeto para acompanhamento das atividades. A modelagem tridimensional foi realizada utilizando a interface de programação de aplicação do Agisoft Metashape e seu software de uso final de forma concomitante. As imagens que alimentaram a modelagem dos espécimes foram capturadas no Laboratório de Sistemática e Diversidade após definir critérios de captura. Esses critérios foram estabelecidos fazendo experimentação que varia de ambiente, luminosidade, assunto a ser fotografado e instrumento de câmera. Cada sequência de captura era acompanhada pela identificação do espécime para assim escrever os guias textuais a serem usados na aplicação de realidade virtual.

atividades realizadas:

Definição de parâmetros de captura de imagens: A captura das imagens teve como intenção obter imagens com fácil diferenciação do assunto fotografado e do fundo, para que pudessem ser tratadas com maior facilidade e utilizadas para a realização de fotogrametria ou como modelo de textura a ser utilizado no motor gráfico da aplicação de realidade virtual. A definição desses parâmetros pode ser consultada em "<https://github.com/julianvitor/ufabc/tree/main/diptera>" ou extraída dos dados EXIF (Exchangeable image file format) das capturas.

Capturas: As capturas foram realizadas utilizando a câmera traseira de um smartphone (iPhone SE 2020) utilizando o software de câmera "Moment", disponível em "<https://apps.apple.com/br/app/pro-camera-by-moment/id927098908>", no modo de captura sequencial e modo de vídeo manual, devido à portabilidade e facilidade de movimentação. Os espécimes que estavam em montagem entomológica foram fotografados e filmados rotacionando na horizontal sobre uma base giratória. Um aparato branco foi utilizado de fundo para aumentar o contraste dos espécimes em relação ao fundo. A câmera era posicionada em um tripé e atrás de uma iluminação de LED que incidia diretamente sobre o assunto fotografado.

Tratamento de imagens: As imagens e vídeos eram agrupados por espécimes, as imagens tinham o fundo destacado através de um script que faz uso da biblioteca de Código aberto "rembg", que utiliza um modelo de machine learning com execução local. O programa pode ser acessado em

"<https://github.com/julianvitor/ufabc/blob/main/diptera/removebg.py>". Os vídeos eram decompostos em imagens usando o programa "FFmpeg", utilizando "ffmpeg -i

video.mp4 -vf fps=10 imagens_%04d.jpg". As imagens eram organizadas e renomeadas em sequência de acordo com a data de captura utilizando o programa disponível em

"https://github.com/julianvitor/ufabc/blob/main/diptera/organize_pics.py".

Modelagem: A modelagem consistia na utilização do software Agisoft Metashape para criação e tratamento de objetos tridimensionais no formato ".OBJ" compatíveis com o motor gráfico utilizado na aplicação de realidade virtual. As imagens obtidas eram importadas e submetidas às ferramentas de correspondência de pontos-chave (keypoints) e alinhamento do Metashape. O uso dessas ferramentas se faz necessário pela ausência de correspondência espacial nos dados das imagens obtidas durante a captura. Uma vez alinhadas e estimadas suas posições, era utilizada a ferramenta interna do programa para a construção de "nuvem de pontos densa". Então, o modelo 3D era renderizado utilizando o parâmetro de 50.000 polígonos para o objeto. Uma vez finalizado, era manualmente tratado, removendo artefatos indesejados no modelo. A texturização do modelo era feita com base na lista de imagens e na nuvem de pontos gerada pelo software e exportada em formato JPEG e PNG.

Resultados: Foi obtida uma aplicação em realidade virtual construída sob a Unity 3D, compatível com diferentes modelos de óculos de realidade virtual. Os modelos 3D podem ser visualizados e fazem parte de uma dinâmica de jogo interna da aplicação. Modelos 3D no formato ".OBJ" foram obtidos. Foram selecionados para o uso como "asset" da aplicação final os objetos de 7 espécimes, por demonstrarem maior equivalência visual em relação aos espécimes reais dentre os modelos obtidos.

Conclusão: Foi demonstrada a capacidade de realizar a aplicação e o desenvolvimento de pacotes de objetos tridimensionais a partir da captura de espécimes reais utilizando ferramentas comuns e software abertos ou de baixo custo, com exceção do Agisoft Metashape, que, no entanto, possui utilização comunitária e versões de teste gratuitas. O objetivo foi concluído de forma satisfatória, tendo em vista a meta de divulgação científica e propagação do conhecimento acerca da biodiversidade. Para projetos de maior escala e maior grau de precisão para fins de pesquisa e banco de dados biológicos, é possível considerar a montagem de ferramentas abertas e de uso livre, como em "*DOAN, Thanh-Nghi; NGUYEN, Chuong V. A low-cost digital 3D insect scanner. Information Processing in Agriculture, 2023*".