



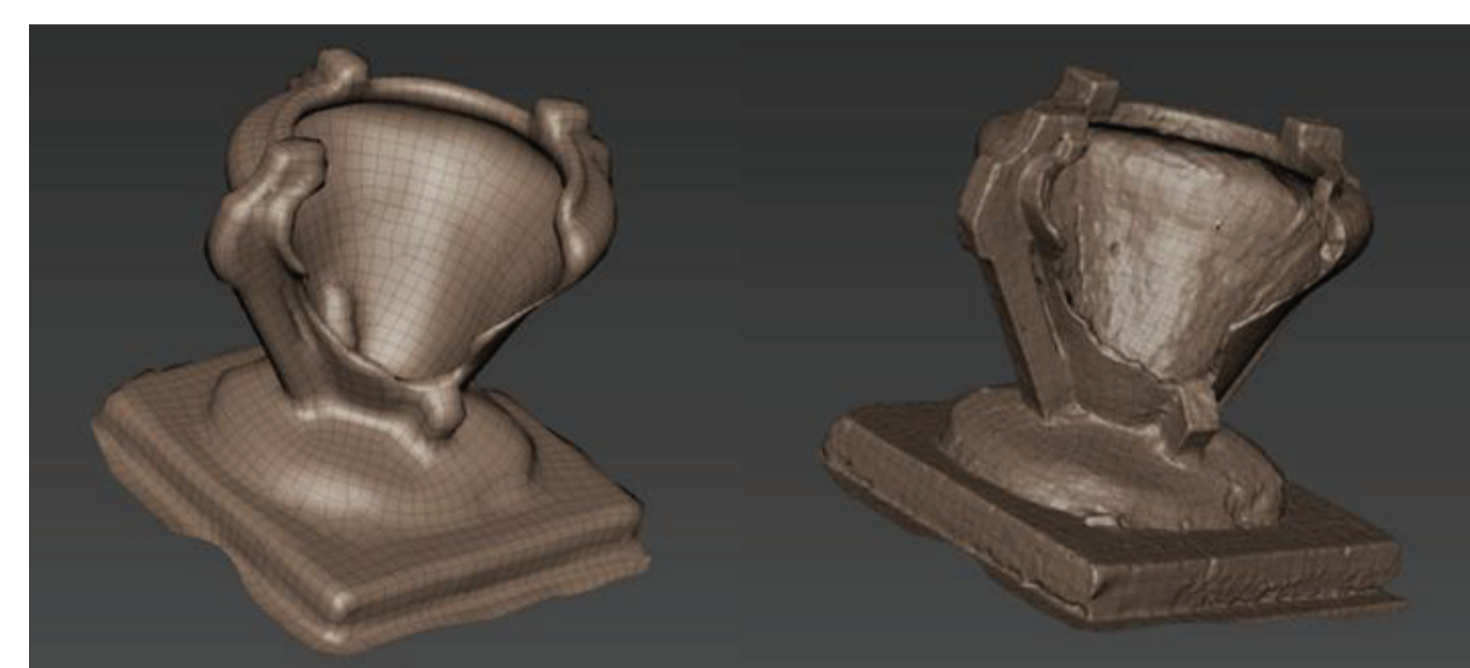
Aplicação de Tecnologias 3D para a confecção de réplicas e para a restauração de bens patrimoniais

OBJETIVO

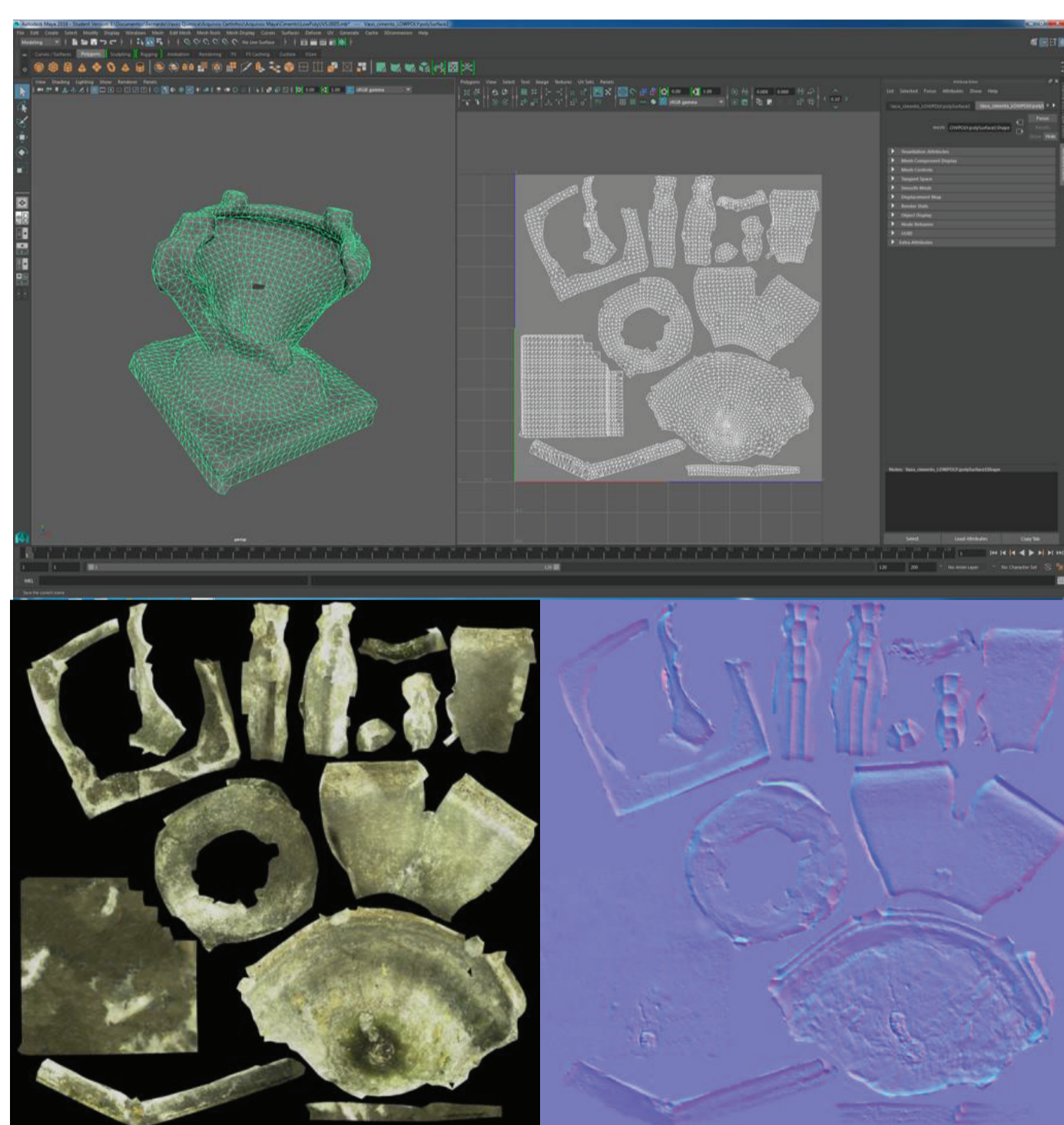
O projeto tem como principal objetivo a pesquisa científica acerca de edificações, monumentos e obras artísticas instalados em áreas públicas do RS, especialmente na cidade de Porto Alegre, com o intuito de contribuir com a preservação desses bens através da utilização da tecnologia de digitalização tridimensional.



Pátio do Instituto de Química escaneado



Modelos low e high poly



UVs com textura e normal map

MÉTODOS UTILIZADOS

A estratégia utilizada foi a realização de um estudo de caso, de uma situação real, dos vasos existentes no pátio do antigo prédio do Instituto de Química. Originalmente, eram quatro vasos, atualmente, só há três peças, todas danificadas. Foram testados três tipos de escaneamento, sendo eles: o Scanner 3D Z+F Imager 5010C, que se mostrou ideal para grandes áreas; fotogrametria, ou seja, com o uso de câmeras fotográficas; e por último, o Scanner 3D Artec EVA, que usa a tecnologia de luz branca. Este último se mostrou o melhor para o caso.

O restante das atividades realizadas diz respeito ao processamento dos dados. O fluxo de trabalho proposto inicia com a limpeza das nuvens de pontos e geração de malha 3D. Em seguida, as operações se resumem a registro, alinhamentos, junções de scans, bem como limpeza de polígonos e conserto de áreas problemáticas. Como os modelos são bem pesados, é importante que se tenha uma malha low poly (poucos polígonos) para ser possível trabalhar com uma melhor performance e facilitar a visualização dos modelos, especialmente em sites da internet. Com as malhas low poly, é possível fazer um UV Map (Mapa UV) para aplicar a textura. O UV Map se trata de uma planificação de faces do modelo, onde U é o eixo X e V é o eixo Y. Uma vez gerado um UV Map, é possível aplicar uma textura (que pode ser representada por uma imagem) e então aplicar ao modelo.

Como última etapa, é necessário gerar o Normal Map (mapa de normais), que possui as informações do high poly para ser aplicado no low poly, otimizando processamento.

Para reproduzir o vaso completo, foram testadas duas metodologias: uma modelando em 3D a partir de uma das malhas low poly (mais simples); e outra utilizando montagens de vários pedaços das malhas high poly (mais complexa). A primeira alternativa só funcionaria para casos de geometrias simétricas e nos quais o objeto apresente área íntegra o suficiente em um dos planos de simetria. Seguindo o mesmo processo dos vasos anteriores, foram gerados a textura e o Normal Map. Como algumas partes não existiam na textura por conta do vaso estar incompleto, foi necessário preencher as partes faltantes com texturas copiadas de outras regiões do vaso. A segunda e mais complexa alternativa de reconstrução do vaso foi utilizar montagens de vários pedaços digitalizados em alta resolução. Essa alternativa tem as vantagens de poder ser utilizada para uma gama maior de objetos quebrados e de manter mais características do objeto original. Por exemplo, são mantidas texturas e defeitos originais da peça, bem como marcas do tempo. Tais características são importantes no que tange à documentação de objetos do patrimônio histórico. As desvantagens são o alto custo computacional para o processamento e a complexidade da montagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No último modelo, reconstruído a partir das partes digitalizadas em 3D, a textura superficial pertence à malha high poly (não provem de um mapa de normais). Destaca-se que, apesar da complexidade das etapas e do arquivo ficar com um tamanho muito maior, somente assim é possível reproduzir esses detalhes em processos de usinagem ou impressão 3D. O modelo low poly, para exibição em site, também possui uma qualidade superior no segundo processo. No que se refere aos métodos de escaneamento, foi possível definir um equipamento para cada caso, cada um apresentando algumas variações na obtenção, mas o processamento dos dados segue quase sempre o mesmo.



Modelo high poly final



Modelo low poly final