



# V-HORUS

UMA EXPERIÊNCIA  
EM REALIDADE VIRTUAL

## V-HORUS

A VIRTUAL REALITY  
EXPERIENCE

Antonio Brancaglioni Jr. "IN MEMORIAM"  
Luiz Velho  
Jorge Lopes  
Bernardo Alevato  
Andréa Lennhoff  
Pedro Von Seehausen  
Sergio Azevedo

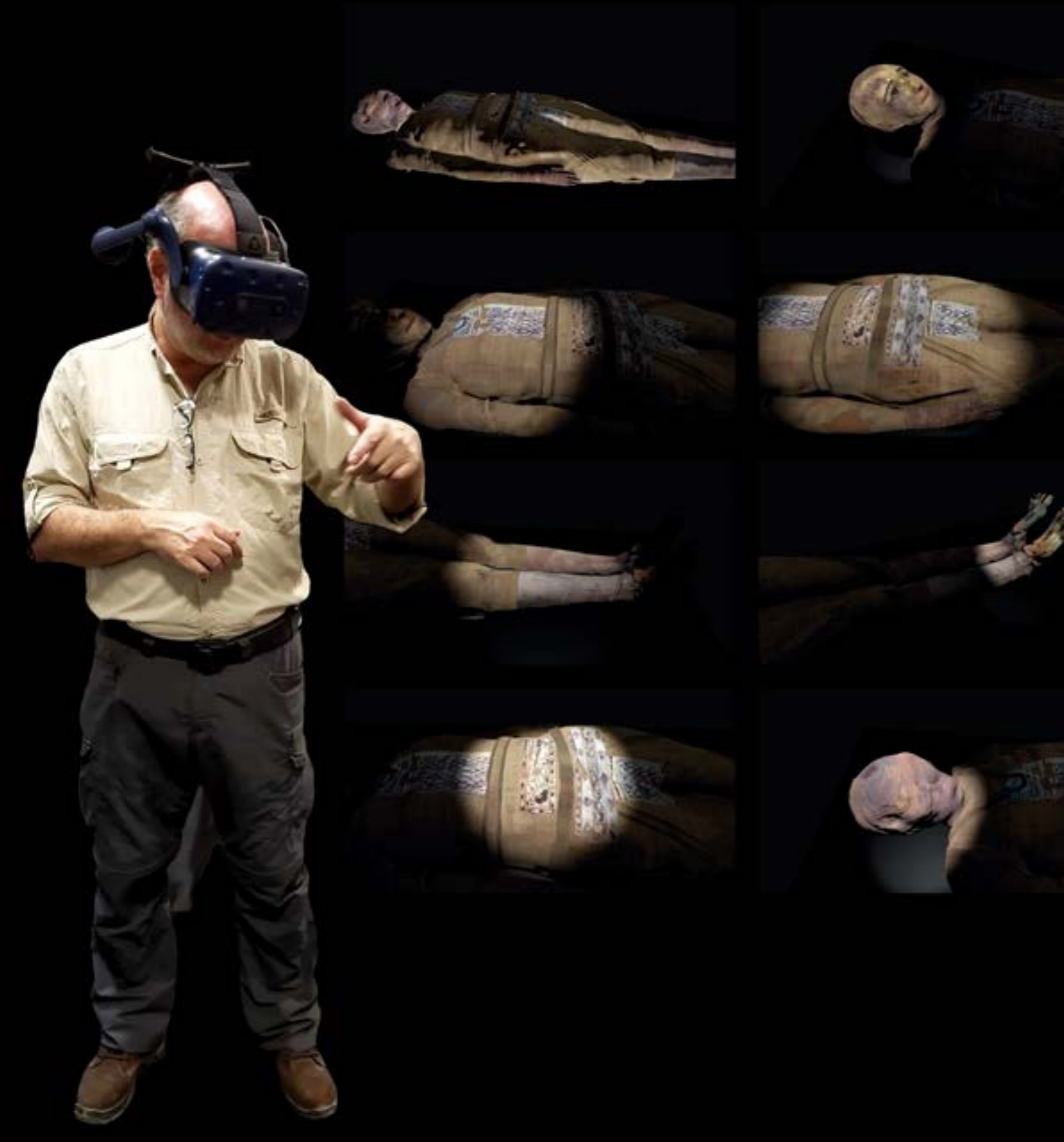


CONTEÚDO INTERATIVO  
INTERACTIVE CONTENT

Frames da sequência representativa da  
experiência apresentada em VR.

*Frames from the sequence representing  
the experience presented in VR.*

PATRIMÔNIO.HERITAGE 



- Em setembro de 2018 um grande incêndio atingiu o prédio principal do Museu Nacional na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. A tragédia causou forte impacto nos acervos científicos da instituição, incluindo a coleção egípcia, a mais numerosa e importante em terras sul-americanas.

Durante os tempos que se seguiram à tragédia, a equipe de resgate de acervos do Museu Nacional, composta por funcionários e alunos da instituição, empenhou grandes esforços no resgate dos exemplares impactados e sua posterior recuperação para a reincorporação às coleções e exposições do Museu. Nesse momento se tornou de vital importância o trabalho prévio do Laboratório de Processamento de Imagem Digital (LAPID) do Museu Nacional, que nos anos anteriores vinha desenvolvendo extenso trabalho de digitalização tridimensional de exemplares de diversas coleções científicas da Casa. Os arquivos digitais serviram como ferramentas de orientação no processo de resgate e, seguramente, serão de grande relevância nos trabalhos e recuperação dos acervos.

Entre os exemplares perdidos no incêndio estavam algumas múmias egípcias de grande importância histórica e arqueológica, material esse previamente digitalizado como parte das pesquisas do Dr. Antonio Brancaglioni Jr., egiptólogo do Museu.

Nesse momento, fruto da parceria de longa data do LAPID com a PUC-Rio e o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), e agora contando com a colaboração do Laboratório Visgraf do IMPA/MCTI, surge a ideia de resgatar peças perdidas através de ferramentas de realidade virtual.

Para isso, o exemplar selecionado foi a múmia feminina (MN Inv. 65.575 - CR158) do período romano do Egito (cerca de 30 a.C.) (VANDENBEUSCH, 2019), assim, as tomografias e fotografias desse material foram então repassadas para os colaboradores responsáveis pela execução do projeto, ficando a coordenação científica sob responsabilidade do Dr. Brancaglioni Jr.

- In September 2018, a massive fire ravaged the main building of the National Museum in the city of Rio de Janeiro, Brazil. The tragedy had a significant impact on the institution's scientific collections, including the Egyptian collection, the largest and most important in South America.

In the period following the tragedy, the National Museum's Collections Rescue Team, made up of staff and students from the institution, made great efforts to rescue the damaged specimens and recover them for reintegration into the museum's collections and exhibitions. At this point, the previous work of the National Museum's Digital Imaging Laboratory (LAPID), which in previous years had developed extensive three-dimensional digitization work on specimens from several of the Museum's scientific collections, became crucial. The digital archives served as a guide in the rescue process and will certainly be of great importance in the work and recovery of the collections.



Dr. Antonio Brancaglioni Jr. orienta equipe durante desenvolvimento do Projeto V-Horus".

Dr Antonio Brancaglioni Jr leading the team during the development of the V-Horus project.

Among the specimens lost in the fire were some Egyptian mummies of great historical and archaeological importance, material that had previously been digitized as part of the research of Dr. Antonio Brancaglioni Jr., an Egyptologist at the museum.

At that time, as a result of LAPID's long-standing partnership with PUC-Rio and the "Instituto Nacional de Tecnologia (INT)", and now with the collaboration of the Visgraf Laboratory of IMPA/MCTI, the idea of reconstructing lost pieces using virtual reality tools was born.

For this purpose, the female mummy (MN Inv. 65.575 - CR158) from the Roman period in Egypt (around 30 BC) was chosen (VANDENBEUSCH, 2019). The tomography and photographs of this material were then passed on to the staff responsible for carrying out the project, with the scientific coordination being the responsibility of Dr Brancaglioni Jr.



**Retoques efetuados no modelo. A reconstrução utilizou o scan e as fotos como referência.**

*Retouching of the model. The reconstruction used the scan and photos as a reference.*

Todas as informações disponíveis foram utilizadas para reconstruir um arquivo tridimensional que pudesse reproduzir o corpo humano mumificado, uma vez que o original havia sido perdido. A principal base para a reconstrução foram os arquivos tridimensionais provenientes de tomografias computadorizadas realizadas em pesquisas anteriores. Além disso, foram utilizadas fotografias, descrições e orientações do curador da coleção egípcia do Museu Nacional, Antonio Brancaglion Jr., e da bioarqueóloga da FIOCRUZ, Dra. Sheila Mendonça.

O modelo 3D gerado a partir da tomografia computadorizada realizada antes do incêndio, que era denso em polígonos, foi aperfeiçoado com o objetivo de adicionar características observadas nas fotos de referência e eliminar marcas do processo de captura. Em seguida, o modelo passou por um processo de otimização por meio de retopologia utilizando remesh, e os detalhes da superfície foram transferidos para um mapa de textura normal, que simula o relevo da superfície em reação à iluminação.

Como a percepção de realismo era uma característica desejável, foram investigadas soluções para aproximar as fotos de referência do modelo. Dessa forma, no processo de texturização, foram inseridas fotos de registro e referência sobre o modelo. Muitas estampas e detalhes foram planejados, recortados e retocados para aplicação, enquanto partes ausentes foram preenchidas manualmente por meio de um sistema de camadas e carimbo. O modelo foi, então, exportado consolidado para o Blender, onde foram ajustados parâmetros do material, utilizando, em geral, a montagem de texturas no sistema.

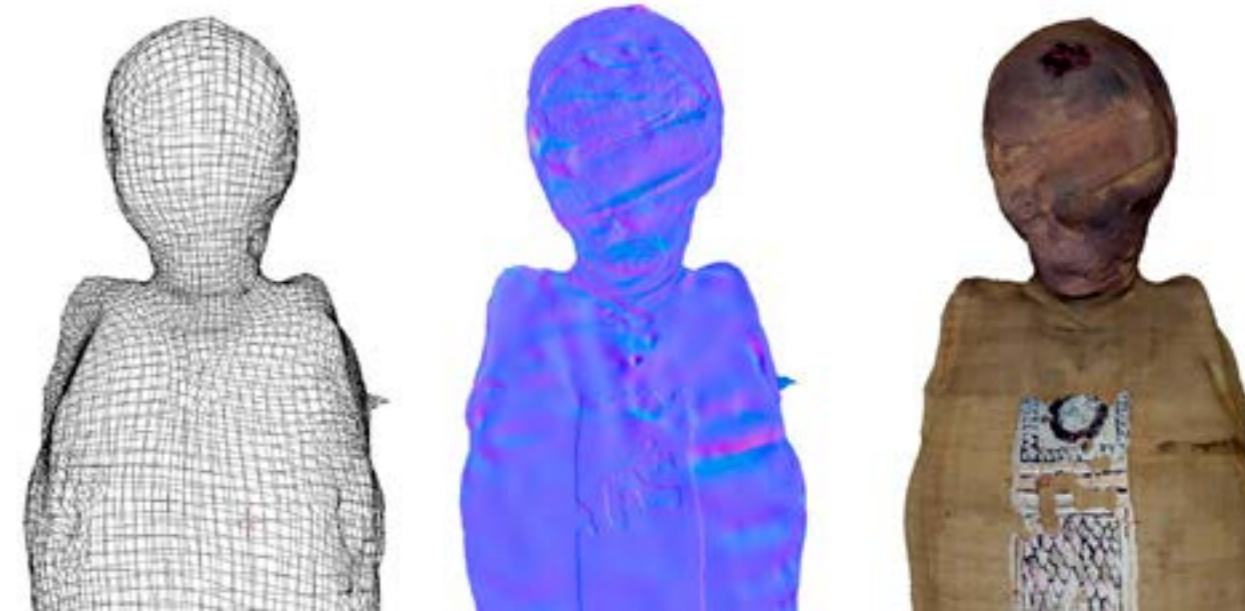
*All available information was used to reconstruct a three-dimensional file that could reproduce the mummified human body, since the original had been lost. The main basis for the reconstruction were the three-dimensional files of computerized tomography scans from previous research. Photographs, descriptions and advice from the curator of the National Museum's Egyptian Collection, Antonio Brancaglion Jr. and FIOCRUZ PhD bioarchaeologist Sheila Mendonça were also used.*

*The 3D model generated from the pre-fire CT scan, which was dense in polygons, was enhanced to add features observed in the reference photographs and to remove marks from the acquisition process. The model was then retopology-optimized using remesh, and the surface details were transferred to a normal texture map that simulates the relief of the surface in response to lighting.*

*Since the perception of realism was a desirable characteristic, solutions were investigated to approximate the reference photos to the model. Therefore, registration and reference photos of the model were included in the texturing process. Many prints and details were flattened, cut out and retouched for application, while missing parts were filled in manually using a system of layers and stamps. The model was then consolidated and exported to Blender, where material parameters were adjusted, usually using the system's texture assembly.*

**Imagem demonstrando os efeitos do mapa de normais sobre o relevo do modelo com a geometria já simplificada.**

*Image showing the effect of the normal map on the relief of the model, with the geometry already simplified.*



Para a criação da máscara que cobria o rosto do corpo mumificado – que havia sido perdida – foram analisadas imagens de uma múmia do British Museum, a qual apresenta características semelhantes em relação ao período, materiais e método de mumificação.

Em paralelo aos processos de modelagem, foi produzido o roteiro por Andrea Lennhof e Luiz Velho, inspirado nos detalhes descritos pelos especialistas. A descrição elaborada por Antonio Brancaglioni Jr. guiou a narrativa. Para realçar os pontos citados, foi concebida uma iluminação direcional que acompanha o texto. A narração foi mixada sugerindo uma possibilidade musical de época.

A experiência foi implementada em plataforma direcionada ao desenvolvimento de games (Unity 3D, utilizando OpenVR) e os óculos de realidade virtual em PC VR (ou seja, o programa opera no computador e na placa gráfica, sendo visualizado por meio dos óculos conectados). O Unity possibilitou a integração e sincronização das mídias – luz, modelo tridimensional, narração e música – através de uma linha do tempo. A disposição e a narrativa escolhidas privilegiam a visualização do modelo. Além disso, durante a montagem, foi experimentado um sistema físico-virtual, com uma mesa que registrava a escala e a posição da base da múmia tridimensional.

**Funcionário do Museu Nacional/UFRJ observa a múmia em realidade virtual.**

*A National Museum/UFRJ staff member observes the mummy in virtual reality.*



**Experiência V-Horus apresentada na Semana de Design, PUC-Rio.**

**Imagem final do processo de modelagem.**

*V-Horus experience presented at the "PUC-Rio Design Week".*

*Final image of the modelling process.*

*In order to create the mask that covered the face of the mummified body - which had been lost - images of a mummy from the British Museum, which has similar characteristics in terms of period, materials and method of mummification, were analyzed.*

*Parallel to the modelling process, the script was written by Andrea Lennhof and Luiz Velho, inspired by the details described by the experts. The description prepared by Antonio Brancaglioni Jr. guided the narrative. To emphasize the points mentioned, directional lighting was designed to accompany the text. The narration was mixed, suggesting the possibility of a musical period piece.*

*The experience was implemented on a platform dedicated to game development (Unity 3D, using OpenVR) and virtual reality glasses on PC VR. (i.e. the software runs on the computer and graphics card, and is viewed through the connected glasses). The use of the platform enabled the integration and synchronization of media – light, three-dimensional model, narration and music – through a timeline. The arrangement and the narration were chosen to favor the visualization of the model. In addition, a physical-virtual system was tested during assembly, using a table to record the scale and position of the base of the three-dimensional mummy.*



Em parceria com Andrea Malanski, Luiz Velho e Alice Velho, foi criado o material de divulgação, incluindo uma marca que pudesse ser utilizada dentro da experiência, servindo como sinalização de início e fim. O pictograma é um desenho simplificado do Olho de Hórus – um hieróglifo que representa visão, proteção após a morte e que traz características matemáticas. A letra “V” foi adicionada ao nome Hórus, indicando o conceito de visualização, assim como o subtítulo “Virtual Egyptology”, para explicar o conceito apresentado. O tratamento gráfico de ambos pretende representar o ambiente digital, tanto pelas formas arredondadas quanto pela continuidade dos traços. A marca integrou o material de divulgação do projeto, juntamente com a malha geométrica originada da tomografia.

Após longos testes e adaptações, os arquivos digitais foram concluídos e a experiência, agora denominada “V-Horus: Virtual Egyptology”, passou a ser implementada. Para isso, foi criado um ambiente de visualização em óculos de realidade virtual. Na ocasião, o modelo utilizado foi o equipamento HTC Vive.

Em setembro de 2019 foi escolhida, para primeira apresentação ao público, a “VII Semana de Egptologia do Museu Nacional”, na expectativa do forte apelo que a experiência poderia causar, tanto em função do público, intimamente ligado aos temas da egiptologia, como à comunidade do museu, fortemente impactada pelas perdas recentes ocasionadas pelo incêndio do Museu. Para tanto foi utilizada uma sala paralela ao evento, no prédio da Biblioteca Central do Museu Nacional, onde as equipes do Lapid/Museu Nacional/UFRJ, Biodesign/PUCRio e Visgraf/IMPA/MCTI disponibilizaram o ambiente VR para visualização do público. De modo a orientar o visitante durante a experiência VR foi providenciada uma mesa vazia, com cúpula de vidro, onde equipamento visual posicionava a imagem virtual da múmia.

Como esperado o impacto foi imenso, não apenas do ponto de vista científico, já que a visualização de peça perdida, resgatada em realidade virtual, possibilita o conhecimento da mesma, mas, principalmente emocional, uma vez que a comunidade do Museu Nacional pode assim rever o exemplar, muitas vezes antes observado na exposição do Museu e perdido no incêndio de 2018.

Posteriormente, ainda em 2019, a experiência foi disponibilizada em outros locais ou vinculada a outros eventos tais como o II Seminário de Tecnologias Tridimensionais Aplicadas à Pesquisa Científica, Semana de Design da PUC-Rio e em edições do Projeto Meninas Com Ciência – Museu Nacional/UFRJ, sempre tendo sido recebido pelo público com grande entusiasmo.

Além da grande receptividade alcançada pelo Projeto V-Horus em todas as suas aplicações públicas, a experiência acabou se tornando ponto de partida para consolidação de um grupo de trabalho composto por pesquisadores do Museu Nacional/UFRJ, PUC-Rio e IMPA/MCTI e para diversas outras experiências em realidade virtual disponibilizadas em plataformas e mídias diversas. ●

*In collaboration with Andrea Malanski, Luiz Velho and Alice Velho, the promotional material was created, including a pictogram that could be used within the experience, acting as a signpost for the beginning and end. The pictogram is a simplified drawing of the Eye of Horus - a hieroglyph that represents vision, protection after death and has mathematical properties. The letter “V” has been added to the name Horus to indicate the concept of visualization, as well as the subtitle “Virtual Egyptology” to explain the concept presented. The graphic treatment of both aims to represent the digital environment, both through the rounded shapes and the continuity of the lines. The brand was integrated into the project’s promotional material, along with the geometric mesh derived from the tomography.*

*After extensive testing and adjustments, the digital files were finalized and the experience, now called “V-Horus: Virtual Egyptology”, began to be implemented. A viewing environment was created using virtual reality glasses. The model used at the time was the HTC Vive device.*

*In September 2019, the “7th Egyptology Week at the National Museum” was chosen for its first public presentation, in anticipation of the strong appeal that this experience could generate, both in terms of the public, closely linked to the theme of Egyptology, and in terms of the museum community, strongly affected by the recent losses caused by the fire at the museum. For this purpose, a room was used parallel to the event, in the building of the Central Library of the National Museum, where the teams from Lapid/Museu Nacional/UFRJ, Biodesign/PUC-Rio and Visgraf/IMPA/MCTI made the VR environment available to the public. To guide the visitor during the VR experience, an empty table with a glass dome was provided, where visual equipment positioned the virtual image of the mummy.*

*As expected, the impact was immense, not only from a scientific point of view, as viewing a lost piece rescued in virtual reality allows us to learn more about it, but above all from an emotional point of view, as the National Museum community can now see again the specimen that was often seen in the museum’s exhibition and lost in the 2018 fire.*

*Later, in 2019, the experience was made available in other places or linked to other events, such as the “II Seminar on Three-Dimensional Technologies Applied to Scientific Research”, “PUC-Rio Design Week”, and in editions of the “Meninas Com Ciência” Project - Museu Nacional/UFRJ, and was always received with great enthusiasm by the public.*

*In addition to the great reception that the V-Horus project received in all its public applications, the experience ended up becoming a starting point for the consolidation of a working group composed of researchers from Museu Nacional/UFRJ, PUC-Rio and IMPA/MCTI, as well as for several other virtual reality experiences made available on different platforms and media. ●*

**Experiência V-Horus apresentada no II Seminário de Tecnologias Tridimensionais, Laboratório ALTA, 2019.**

*V-Horus experience presented at the “II Seminar on Three-Dimensional Technologies”, ALTA Laboratory, 2019.*



**Experiência V-Horus apresentada paralelamente ao Projeto Meninas Com Ciência, Museu Nacional, 2019.**



*V-Horus experience presented in parallel with the “Meninas Com Ciência” Project, Museu Nacional, 2019.*