

Arqueologia interativa e digitalização da Pedra do Ingá, PB

Carlos Xavier de Azevedo Netto¹, Liliane dos Santos Machado², Ronei Arcos de Moraes² e Thaize Kelly de Lima²

INTRODUÇÃO

A necessidade de preservação do patrimônio histórico aliada à difusão cultural tem sido motivadores de projetos que recriam ambientes utilizando técnicas de Realidade Virtual (RV). Particularmente, alguns sítios arqueológicos já não existem mais, outros correm riscos de deixarem de existir e alguns situam-se em locais remotos e de difícil acesso. Além da difusão cultural, a representação destes sítios a partir de ambientes de RV permite torná-los acessíveis a pessoas das mais distantes localidades através da Internet, bem como adicionar elementos extras a eles. Com o objetivo de reconstruir espaços de importância arqueológica, equipes formadas por profissionais de diversas áreas tem se unido em projetos voltados a, principalmente, divulgação do patrimônio cultural, registro virtual do passado, simulação de teorias e estudos arquitetônicos.

No presente trabalho foi projetado e desenvolvido o ambiente virtual do Sítio Arqueológico Itacoatiara do Ingá utilizando técnicas de RV e elementos multimídia. Este sítio arqueológico é um dos mais importantes sítios arqueológicos do país e do mundo e está localizado no município de Ingá, no interior da Paraíba, sendo tombado pela União, através do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Essa importância deve-se à

Resumo: A necessidade de preservação do patrimônio histórico aliada à difusão cultural tem sido motivadores de projetos que recriam digitalmente ambientes utilizando novas tecnologias. Particularmente, alguns sítios arqueológicos já não existem mais, outros correm riscos de deixarem de existir e alguns situam-se em locais remotos e de difícil acesso. Além da difusão cultural, a representação digital destes sítios permite torná-los acessíveis a pessoas das mais distantes localidades através da Internet, bem como adicionar elementos extras a eles. Com o objetivo de reconstruir espaços de importância arqueológica, equipes formadas por profissionais de diversas áreas tem se unido em projetos voltados a, principalmente, divulgação do patrimônio cultural, registro virtual do passado, simulação de teorias e estudos arquitetônicos. O presente trabalho visa apresentar os resultados obtidos no processo de digitalização e desenvolvido o ambiente virtual tridimensional e interativo do Sítio Arqueológico Itacoatiara do Ingá utilizando elementos multimídia. Este sítio arqueológico é um dos mais importantes sítios arqueológicos do país e do mundo e está localizado no município de Ingá, no interior da Paraíba, sendo tombado pela União, através do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Essa importância deve-se à sua particularidade e monumentalidade quanto à sua expressão simbólica que se vincula à formação da identidade cultural do paraibano, como foi indicado por Martin e Prous.

Palavras-Chave: Pedra do Ingá; Digitalização 3D; Patrimônio Cultural

Abstract: The need for historic preservation combined with the cultural diffusion has been motivating projects that digitally recreate environments using new technologies. Particularly, some archaeological sites no longer exist, others

1 Núcleo de Documentação e Informação Histórica Regional – NDIHR/UFPB

xaviernetto@gmail.com; 2 Laboratório de Tecnologias para o Ensino Virtual e Estatística – LabTEVE/UFPB - Liliane@di.ufpb.br; Thaize Kelly de Lima; thaize@caae.ufpb.br

run the risk of no longer exist and some are located in remote and difficult to access. Besides the cultural diffusion, the digital representation of these sites allows make them accessible to people from more distant locations via the Internet, as well as adding extra elements to them. In order to reconstruct areas of archaeological, teams of professionals from various fields have joined in projects aimed at mainly dissemination of cultural heritage, virtual record of the past, simulation theories and architectural studies. This paper presents the results obtained in the scanning process and developed the three-dimensional interactive virtual environment and the Archaeological Site of Inga Itacoatiara using multimedia elements. This archaeological site is one of the most important archaeological sites in the country and the world and is located in the city of Inga, the interior of Paraíba, being overturned by the Federal Government, through the Institute of National Historical and Artistic Heritage - IPHAN. This importance is due to its particularity and monumentality as to its symbolic expression that is associated with the formation of the cultural identity of Paraíba, as indicated by Martin and Prous.

Key-words: Inga Stone; 3D scanning; cultural heritage

sua particularidade e monumentalidade quanto à sua expressão simbólica que se vincula à formação da identidade cultural do paraibano (Martin, 1997; Prous, 1992).

O sítio é constituído por um terreno rochoso e que possui inscrições rupestres cravadas nas rochas. Sua mais importante peça é a formação rochosa conhecida como Pedra do Ingá, que possui 16 dos seus 24 metros de extensão coberto de figuras insculpidas, além de diversas figuras espalhadas por todo o sítio. A origem dessas inscrições é ainda desconhecida e pela sua complexidade e mistério existem diferentes teorias e mitos que rondam a pedra e a origem das gravuras. Mitos populares falam a respeito de tesouros escondidos no interior da pedra que nunca foram encontrados. A respeito das insculpturas, alguns pesquisadores que visitaram a região atribuem as gravuras a aborígenes que lá viviam. Já os ufanistas atribuem a autoria a extraterrestres que confeccionaram as

pedras através de raio laser. Na Figura 1 pode ser observada parte do painel principal com insculpturas.

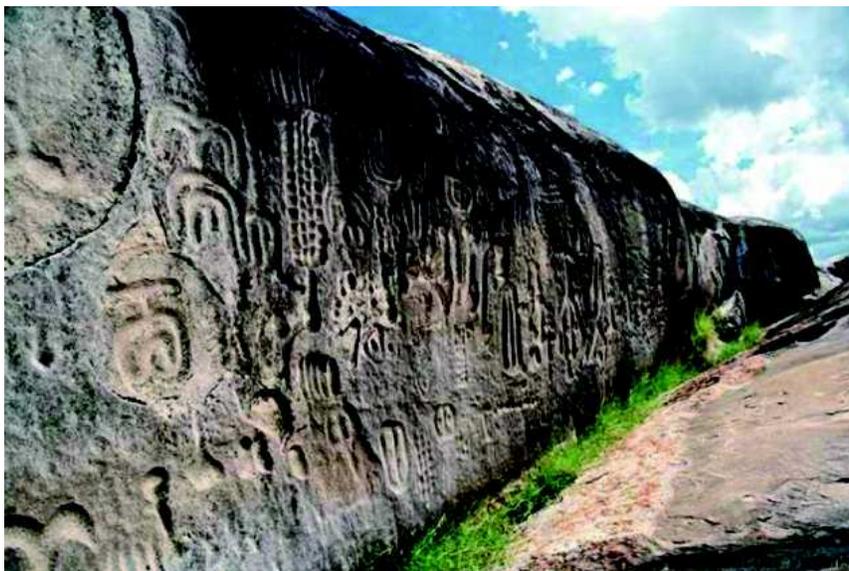


Figura 1: Painel principal do sítio arqueológico de Ingá.

Apesar da sua importância, a infraestrutura de acesso ao sítio encontra-se em estado precário, sem os devidos investimentos na sua conservação. Além disso, têm-se os fatores naturais que também contribuem para a degradação do local. Dentre estes fatores destaca-se a poluição do rio Ingá, localizado dentro do sítio e que em *épocas de cheia chega a cobrir a pedra completamente, causando erosão da sua superfície*.

Com intuito de preservar o patrimônio histórico e cultural do sítio arqueológico foi idealizado um ambiente virtual que representasse o sítio em toda sua extensão (Marques et al., 2010). Além da representação virtual do sítio foi proposta a inclusão de informações importantes a respeito do mesmo através de diferentes mídias, como textos, imagens e vídeos. Deste modo, o ambiente virtual passa a representar não apenas o ambiente real, mas adiciona a este materiais complementares com informações relacionadas a tradição popular, arqueologia e geografia do local.

ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS

As pesquisas arqueológicas sistemáticas na região nordeste tiveram no final da década de 50. As datas mais recuadas para região estão relacionadas às ocupações da área arqueológica da São Raimundo Nonato, em ± 50.000 A.P. (MARTIN, 1997). As vias de migração dessas populações para a região nordeste ainda não são totalmente conhecidas, embora os primeiros indícios indiquem como possíveis rotas as terras altas, do tipo de savanas, de Goiás, chegando pelos vales do São Francisco e do Paraíba, ainda no Pleistoceno.

As pesquisas arqueológicas no Nordeste brasileiras têm se mostrado bastante produtivas, conseguindo até projeção internacional, como é o caso do Parque Nacional da Serra da Capivara, PI. No tocante a arte rupestre, as principais unidades estéticas dessa manifestação estão presentes na região e duas delas têm suas definições dadas a partir de sítios nordestinos (tradições Nordeste e São Francisco). Mas toda essa produtividade passa ao largo do Estado da Paraíba que, embora apresente algumas localidades e sítios conhecidos internacionalmente (como o caso das Itacoatiaras do Ingá), a grande parte dos sítios arqueológicos do Estado permanece ainda desconhecidos da comunidade científica, em sua maioria. Essa situação é decorrência das poucas e raras pesquisas arqueológicas desenvolvidas na região.

Em um levantamento preliminar da literatura arqueológica sobre a arte rupestre paraibana, foi possível constatar que a grande maioria de referências é fruto de trabalhos de cronistas, não havendo, no momento, nenhum trabalhos arqueológico sistemático sobre esse tipo de manifestação arqueológica. A única referência localizada sobre a arte rupestre da Paraíba foi o trabalho de Almeida (1979) que procura interpretar os 37 sítios arqueológicos encontrados na região dos Cariris Velhos, sendo classificados como pertencentes à Tradição Agreste, com um intervalo cronológico entre 5000 A.P. e 2000 A.P. (MARTIN, 1997).

Desenvolvimento

O desenvolvimento do projeto foi composto por 6 etapas que permitiram coletar e organizar as informações necessárias à construção e composição do ambiente virtual do sítio arqueológico. Observa-se que estas etapas não foram necessariamente sequenciais, sendo que algumas ocorreram em paralelo.

Etapas 1 – Coleta de Dados

A coleta de dados consistiu de visitas ao sítio arqueológico real para coletar imagens e sons do local de modo a registrar os elementos do ambiente real para composição ou consulta durante a modelagem do sítio virtual. Outra atividade de coleta foi a visita ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) na cidade de João Pessoa para obtenção do mapa do relevo do terreno.

Visando coletar impressões dos visitantes, de autoridades e de pesquisadores, a equipe elaborou um roteiro de entrevistas que foi aplicado a pessoas com este perfil durante as visitas ao local. Os temas abordados nas entrevistas foram: preservação, impressões do local, significado do sítio e conservação. Todos os entrevistados assinaram um termo de anuência de exibição de suas entrevistas.

Etapas 2 – Edição de Vídeos e Imagens

A etapa de edição de vídeo visou recortar, separar e editar as entrevistas realizadas na coleta de dados. Alguns cuidados foram tomados nesta etapa, como a separação dos temas abordados nas entrevistas. Além disso, algumas entrevistas foram mescladas com imagens do local com o objetivo de apresentar componentes do cenário real no sítio virtual. Ao todo foram definidas 10 temáticas para edição dos vídeos: importância do sítio, o IPHAN, o IPHAEP, o rio Bacamarte, a pedra de Ingá, lendas, teorias, primeiras impressões, preservação e desgaste natural. Na segunda fase da edição, os vídeos foram legendados visando acessibilidade a portadores de deficiência auditiva, além de adicionados os logos do laboratório e do XPTA.

A edição das imagens consistiu em editar textos e fotos do local para compor imagens com informações sobre o local. Em particular, foi composta uma imagem com informações de um antigo selo comemorativo das inscrições do sítio arqueológico.

Etapas 3 – Modelagem do Terreno

O terreno do sítio arqueológico possui grandes desníveis e localiza-se em uma região coberta por vegetação e rochas. Com o objetivo de prover um relevo virtual condizente com o relevo real, foi utilizado um mapa de altimetria obtido junto ao IPHAN para compor um modelo numérico de terreno. Na Figura 2 é possível observar o mapa de altimetria e o modelo numérico desenvolvido a partir dele.

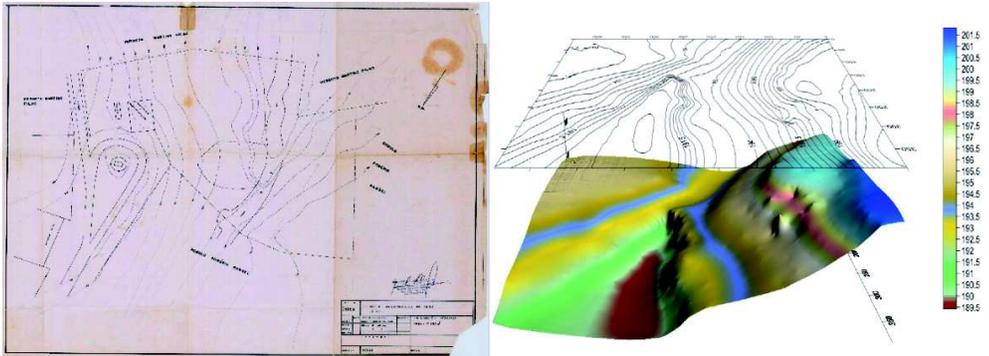


Figura 2: Mapa de altimetria e modelo numérico de terreno gerado para a área do sítio arqueológico da Pedra de Ingá.

Etapa 4 – Modelagem do Ambiente Virtual

A modelagem do ambiente virtual consistiu em modelar o cenário e todos os seus elementos, bem como localizá-los fisicamente na área do sítio arqueológico. Nesta etapa, a coleta realizada anteriormente e os mapas permitiram visualizar o posicionamento dos objetos, bem como planejar a distribuição dos elementos multimídia no cenário. Para tanto, o mapa de altimetria foi utilizado para as marcações. A Figura 3 contém o mapa com as marcações realizadas.

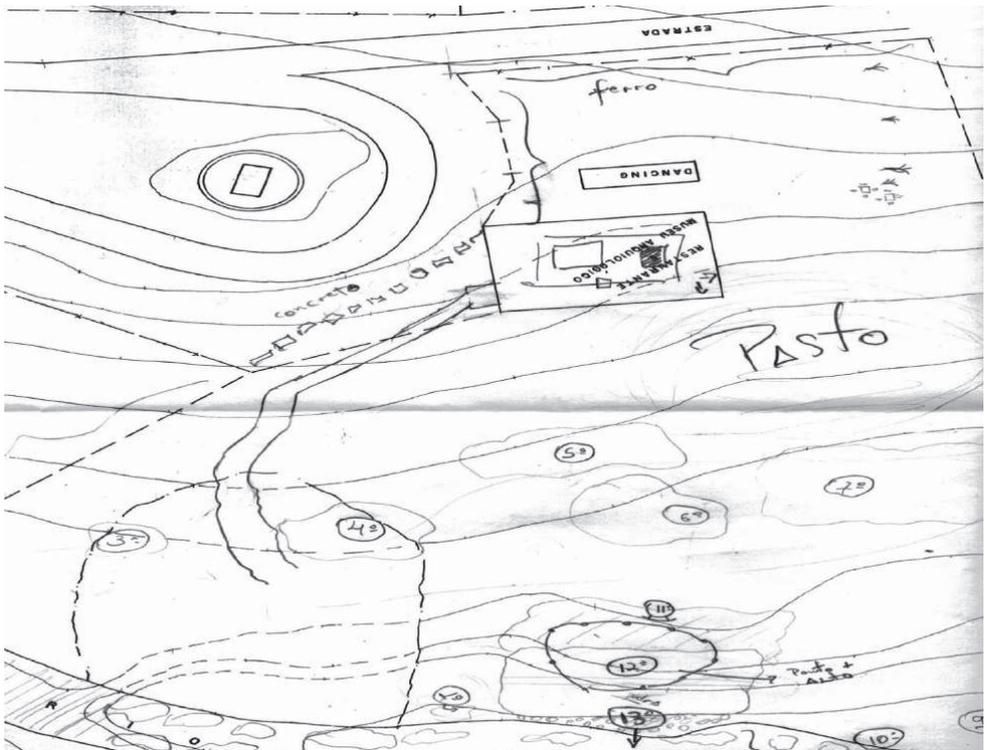


Figura 3: Mapa com as marcações dos elementos a serem inseridos no sítio virtual

Para a modelagem do cenário foi utilizado o software Blender3D. Os modelos gerados foram, então, exportados para o formato de arquivo X3D pela possibilidade deste formato de descrever ambientes tridimensionais interativos e oferecer meio de conexão com elementos externos, como os elementos multimídia do projeto (Brutzman e Dali, 2007). O X3D é um padrão de arquitetura de grafo de cena que evoluiu do formato VRML, padrão mundialmente aceito para a representação de geometria 3D. O X3D usa o padrão XML para expressar tanto a geometria quanto o comportamento da cena presentes no VRML. O X3D incorpora as capacidades do VRML e adiciona a possibilidade de adicionar *scripts* de programação, fazendo possível a manipulação da cena tridimensional em tempo real através de linguagens de programação como Java e ECMAScript. O X3D é um padrão formalmente aceito pelo *International Standards Organization (ISO)* e um comitê chamado *Web3D Consortium* anualmente adiciona itens à especificação do X3D para se adequar às novas possibilidades que a internet oferece.

Para o modelo da pedra cogitou-se realizar o escaneamento da pedra em toda a sua extensão utilizando um *scanner* 3D. Uma vantagem dessa abordagem é a quantidade de detalhes conseguidos. Embora apresente precisão, este processo tornou-se inviável pelo tamanho do modelo gerado, visto que a pedra tem uma extensão superior a 2 metros. Outra opção cogitada foi utilizar a técnica de escultura do Blender3d. Nesta técnica realiza-se a modificação ponto a ponto e por curvas do modelo em um processo minucioso e detalhado. Embora a pedra ficasse com aspecto realista, o modelo gerado também ficou demasiadamente grande, o que poderia impossibilitar

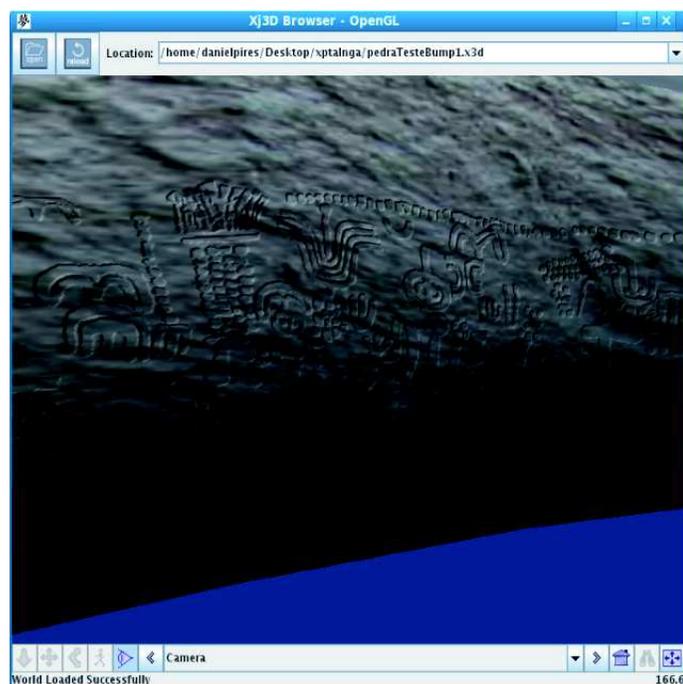


Figura 4: A pedra de Ingá modelada e texturizada com a técnica de Normal mapping.

a visualização do mesmo em computadores populares, bem como dificultar o tráfego do ambiente pela rede. Estudando técnicas alternativas, chegou-se à técnica chamada *Normal Mapping* (Cohen, 1998). Ela é uma evolução da técnica de *bump mapping*. Nela é utilizada uma imagem que serve para simular o efeito da luz em um objeto, ou seja, fornecendo a impressão de relevo a este objeto. Um *normal map* é normalmente uma imagem RGB que corresponde às coordenadas X, Y e Z da superfície normal de

uma versão mais detalhada do objeto. Para a obtenção do mapa normal do objeto foi confeccionada uma textura com as inscrições da pedra de Ingá e então foi utilizado o *plugin* “NormalMap” do GIMP (Gimp,2010) e aplicada ao modelo. Na Figura X é possível observar o resultado final da aplicação da técnica.

Além da pedra principal, foram modelados a casa principal do sítio, dois estandes para exibir informações sobre os institutos e o projeto, bem como televisores de pedra utilizados para apresentarem os vídeos desenvolvidos.

Etapa 5 – Integração de Conteúdo

Para a exibição de conteúdo interativo no formato de vídeos, foi escolhido o *Java Media Framework* (Sullivan, 1998), que possibilita que aplicações escritas em Java possam ter suporte a diferentes formatos de áudio e vídeo na aplicação. Para exibição dos vídeos foi criado um painel Java sobreposto à cena gráfica. Neste caso, é impedida a navegação do usuário pelo ambiente virtual durante a exibição do vídeo.

Os vídeos são representados no ambiente com modelos de televisão de pedra, que são acionadas através de sensores de toque (*TouchSensors*). Casos especiais são encontrados no cenário, em lugares de mais difícil acesso, em que eles são acionados através de sensores de proximidade (ou *ProximitySensors*). Neste caso, a aproximação do visitante virtual a um determinado ponto do cenário aciona a exibição de um vídeo ou de uma imagem.

Etapa 6 – Testes

A ferramenta escolhida para apresentação do cenário virtual, navegação e interação foi o *browser* Xj3D. Este *browser* é de uso livre e possui código aberto, permitindo sua recompilação, bem como sua integração a porções de código criadas em outras linguagens de programação.

Para uma navegação no cenário com maior liberdade de movimentação por parte do usuário foi inicialmente utilizado o modo de navegação “GAME”. Neste modo, tal qual os jogos em primeira pessoa do tipo FPS (*First Person Shooter*), é possível oferecer movimentação ao usuário por meio dos botões do teclado e movimentação da câmera através de movimentos do mouse. Embora mais imersiva, essa forma de navegação pode limitar a interação do usuário com o ambiente virtual, pois como o mouse é utilizado para movimentar a câmera, ele não pode ser utilizado para a interação com objetos do cenário. Esta limitação é imposta pela implementação do X3D. Uma solução encontrada foi a utilização do modo “WALK” que, diferentemente do modo “GAME”, não atribui funções de câmera ao mouse. Deste modo, este dispositivo fica livre para tarefas de seleção dos objetos no cenário.

Nesta etapa de testes, foram ainda testados os sensores de proximidade, verificando o acionamento correto dos elementos multimídia durante a navegação no cenário.

RESULTADOS

O cenário desenvolvido contém os elementos presentes no sítio arqueológico da pedra de Ingá e oferece outras informações sobre o local de modo a incrementar a experiência de visita virtual. Neste aspecto, o principal motivador para navegação no ambiente é conhecê-lo como patrimônio arqueológico, conhecer os aspectos consolidados, estudados e creditados fantasiosamente ao sítio, despertando o interesse pela visita real.

A Figura 5 apresenta a visão do visitante na entrada do sítio virtual desenvolvido. A Figura 6 é uma das imagens com informações sobre o sítio apresentadas ao usuário durante sua navegação. A Figura 7 contém a imagem de um dos vídeos do projeto.

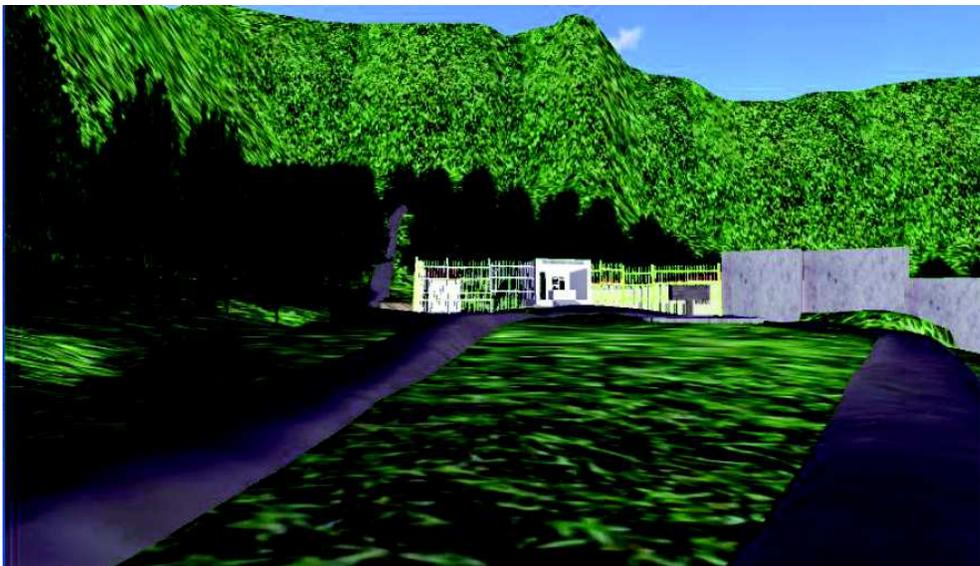


Figura 5: Visão da entrada do sítio virtual.



Figura 6: Exemplo de imagem com informações do sítio virtual

Figura 7: Vídeo do projeto

Acesso

O acesso ao ambiente do sítio virtual deve ser feito a partir do acesso a uma página na Internet na qual o usuário terá a opção de copiar o ambiente para seu computador e executá-lo localmente. Os requisitos necessários para tal execução são explicados na própria página WEB do projeto. Dentre os requisitos, o usuário deverá ter máquina de execução Java instalada em seu computador.

O projeto foi testado em computadores dotados de placa de vídeo com 512 MB de memória, computadores Dual Core 2 ou superiores, 4 ou mais Mb de memória RAM e monitor com resolução igual ou superior a 1024x768.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a crescente preocupação na preservação do patrimônio histórico e cultural torna-se importante a utilização de conceitos de Realidade Virtual para a reconstrução desses ambientes na forma digital. Um importante aspecto desta reconstrução encontra-se na possibilidade de preservá-los em formato digital e distribuí-los facilmente através de diversos meios, inclusive utilizando a internet, o que possibilita a pessoas de diferentes localidades o acesso a estes ambientes virtuais.

Um ponto adicional na concepção desses ambientes é a possibilidade de integrar diferentes tipos de mídias interativas, contendo informações relevantes que normalmente não são encontradas nessas localidades. Por este motivo, o X3D se mostra como uma ferramenta potencial para implementação destes ambientes, já que é capaz de integrar diversas mídias em ambientes virtuais tridimensionais dispostos na *Web*.

Com o presente projeto foi possível reunir uma equipe multidisciplinar para o desenvolvimento da aplicação bem como coletar e reunir no cenário virtual um conjunto de informações não disponíveis no local. Neste último caso, observa-se que o sítio arqueológico da Pedra do Ingá possui diversos estudos, mas as suas informações não estão disponíveis ou mesmo organizadas em um único local. Por esta razão, acredita-se que a disponibilização do presente ambiente possa contribuir com a difusão cultural, com a conscientização da sua importância e de sua preservação, bem como levar ao público distante do local conhecimento sobre o mesmo.

A equipe do projeto agradece o Ministério da Cultura e ao laboratório de excelência pelo apoio recebido. O projeto deverá ser continuado e expandido em uma outra oportunidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ruth T, *A Arte Rupestre nos Cariris Velhos*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB. 1979.

AZEVEDO NETTO, Carlos Xavier de. *A Arte Rupestre da Bacia do Taperoá: A ordenação e representação de seus dados*. Projeto de pesquisa, João Pessoa, UFPB. 2004.

_____. Memória, Identidade e Cultura Material: a visão arqueológica. In:

Revista Vivência, Natal, Natal, UFRN, nº28, 2005. p 265 – 276.

CASSIRER, Ernest. *Antropologia filosófica*. Tradução de Vicente Félix Queiroz. 2. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1977.

COSTA, F.F.L.et al. *Projeto Resgate Histórico Arqueológico e Cultural da região do Cariri*. V.I, Relatório de pesquisa, João Pessoa, FCJA, 2000.

DANTAS, B.G.; SAMPAIO, J.A.L.; CARVALHO, M.R.G. de. Povos indígenas do nordeste brasileiro – esboço histórico, in CUNHA, Manuela Carneiro da. (org.) *História dos Índios do Brasil*, São Paulo, Companhia das Letras, 1992, p. 431-456.

ECO, Umberto, *Tratado Geral de Semiótica - Coleção Estudos*, trad. Gilson C.C. de Souza, São Paulo, Editora Perspectiva, nº 37, 1980.

FLEMING, Andrew. Post-processual Landscape Archaeology: a Critique, in *Cambridge Archaeological Journal* (16-3), McDonald Institute for Archaeological Research, 2007, p.267-280.

GEERTZ, Clifford. *Interpretação das Culturas*, Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1978.

LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos – Ensaio de Antropologia Simétrica*, Rio de Janeiro, Editora 34, 1994.

MARTIN, Gabriela. *Pré-História do Nordeste do Brasil*. 2ªed. Recife: Universitária/UFPE. 1997.

NIMUENDAJU, Kurt. Mapa *Etno-histórico de Curt Nimuendaju*, Rio de Janeiro, IBGE/PRÓ-MEMÓRIA, 1981.

PEIRCE, Charles S. *Semiótica - Coleção Estudos*, São Paulo: Perspectiva, 1977.

RIBEIRO, Berta G. & VELTHEN, Lúcia H. van. Coleções etnográficas: documentos materiais para história indígena e etnologia, in CUNHA, Manuela Carneiro da (org.). *História dos Índios do Brasil*, 2ª Edição, São Paulo,. Companhia das Letras/FAPESP/SMC, 1998, p. 103-112.

WITMORE, Christopher. A Brief Manifesto for a Symmetrical Archaeology, *Symmetrical Archaeology Group*, Stanford University, disponível em: <http://humanitieslab.stanford.edu/23/817>, acessado em 12/07/2009.