

INFORMAÇÃO ARQUEOLÓGICA DE INGÁ: preservação, acesso e uso a partir de um ambiente virtual

INGÁ ARCHAEOLOGICAL INFORMATION: preservation, access and use from a virtual environment

Liliane S. Machado

Doutora em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo, Brasil. Professora do Departamento de Informática da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. Bolsista de Produtividade Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq. E-mail: liliane@di.ufpb.br

Carlos X. Azevedo Netto

Doutor em Ciência da Informação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. Bolsista de Produtividade do CNPq. E-mail: xaviernetto@gmail.com

Thaíse K. L. Costa

Mestre em Informática pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

Professor da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. Pesquisadora do LABTEV da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: thaíse@ccae.ufpb.br

Ronei M. Moraes

Doutor em Computação Aplicada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Brasil.

Professor do Departamento de Estatística da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: ronei@de.ufpb.br

Pablo Rodrigues Rosa

Mestre em Manejo do Solo e Água pela Universidade Federal da Paraíba.

Pesquisador do LABTEV da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: rosa.pablo@gmail.com

Pablo C. P. Laranjeira

Licenciado em História pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil. Mestrando em Comunicação na Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

Pesquisador do LABTEV da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: pablocezar@gmail.com

Daniel P. S. Medeiros

Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

Pesquisador do LABTEV da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: danielpiressm@gmail.com

Eduardo L. Falcão

Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

Pesquisador do LABTEV da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: eduardolfalcao@gmail.com

Andson P. Belo

Licenciado em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

Pesquisador do LABTEV da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: adson.belo@dce.ufpb.br

Herminegildo R. R. Netto

Bacharel em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

Pesquisador do LABTEV da Universidade Federal da Paraíba, Brasil. E-mail: hdrneto@gmail.com

RESUMO:

A preservação do patrimônio histórico está associada a um conjunto de ações que envolvem governo e sociedade. Por meio do uso das tecnologias da informação e comunicação tornou-se possível reconstruir, registrar, divulgar e informar sobre sítios arqueológicos espalhados pelo mundo. Neste contexto, a distância deixou de ser um aspecto impeditivo e sistemas computacionais conectados à rede mundial de computadores permitem estender o acesso a sítios arqueológicos para difundir conceitos de sustentabilidade, preservação e valor histórico, dentre outros. Neste artigo é apresentado um trabalho realizado com o sítio arqueológico Itacoatiaras do Ingá, localizado na cidade de Ingá, no estado da Paraíba, Brasil. A partir da coleta de informações, foi realizado um estudo para categorizar tais informações e compor um ambiente tridimensional multimídia voltado à visitação virtual. Para isto foi reunida uma equipe multidisciplinar para desenvolver um sítio virtual voltado à divulgação do sítio arqueológico Itacoatiaras do Ingá por meio de um cenário tridimensional composto por imagens, textos e entrevistas sobre o local, sua história e suas estórias.

Palavras-chave:

Informação arqueológica. Sítio arqueológico. Sítio virtual. Itacoatiaras do Ingá. Patrimônio cultural.

ABSTRACT:

The historical heritage preservation is associated with a set of actions that involve government and society. Through the use of information and communication technologies has become possible to reconstruct, record, disclose and inform about archaeological sites around the world. In this context, distance is no longer an impediment aspect of access and computer systems connected to the worldwide web allows extending access to archaeological sites to spread the concepts of sustainability, preservation and historical value, among others. This paper presents a study conducted with the archaeological site of "Itacoatiaras do Ingá", located in the city of Inga, at the state of Paraíba, Brazil. From the gathering of information from diverse sources, a study was conducted to categorize the information and compose a three-dimensional multimedia environment for virtual visitation. To achieve that, it was reunited a multidisciplinary team and developed a virtual site aimed at dissemination of the archaeological site of Itacoatiaras do Ingá through a three-dimensional scenario consisting of images, texts and interviews about the site, its history and its stories.

Keywords:

Archaeological site. Virtual site. Itacoatiaras do Ingá. Cultural heritage.

1 Introdução

O patrimônio arqueológico pode ser considerado como o conjunto de objetos/artefatos recuperados pelo arqueólogo como parte da cultura material. E como tal, configura-se como elemento de memória dos descendentes de seus produtores (OLIVEIRA; AZEVEDO NETTO, 2007). Considerando-se a informação enquanto artefato (PACHECO, 1995), é um segmento significativo de um sistema cultural mais amplo, sendo que:

[...] os sistemas culturais são sistema de transmissão contínua da informação adquirida e acumulada, que completam o comportamento instintivo do homem, e onde intervêm signos e símbolos particularmente úteis frente a seleção natural [...] Em qualquer caso, a eficácia de um sistema cultural determinado depende claramente da quantidade de informação que pode armazenar ou difundir por qualquer meio ou nível consciente ou inconsciente (CLARKE, 1984, p. 75).

O patrimônio arqueológico, como elemento constitutivo do patrimônio cultural brasileiro, conforme consta da Constituição Brasileira (BRASIL, 1988), é parte integrante dos marcos de identidade nacional, considerando-se a formação do povo brasileiro como multicultural (RIBEIRO, 1995). A partir dessa constatação torna-se necessário a implementação de processos e ações de preservação, que serão efetivos na medida em que esse patrimônio seja incorporado e utilizado pelas comunidades de seu entorno, na formação das memórias coletivas e construção das identidades culturais (AZEVEDO NETTO, 2008a).

No caso do sítio arqueológico Itacoatiaras do Ingá, tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, a sua vulnerabilidade a intervenções depredatórias de origem ambiental e antrópica tem se agravado recentemente. Localizado na cidade de Ingá, no interior do estado da Paraíba, este sítio não apresenta informações complementares aos seus visitantes, como folhetos, placas, indicativas ou guias que norteiem e esclareçam as estruturas

presentes no local. Além disso, o local tem sido alvo de intervenções antrópicas e naturais que degradam o local.

Tomando que o principal instrumento de preservação que se pode dispor é a informação (AZEVEDO NETTO, 2008b), o presente trabalho visou apresentar e discutir o processo de preservação por meio de técnicas de Realidade Virtual. Assim, a reunião de uma equipe multidisciplinar permitiu o levantamento de informações acerca do local e a composição de um ambiente tridimensional multimídia.

2 A questão da preservação

Estamos vivendo a era da explosão do patrimônio (DODEBEI, 2007) como forma de delimitação de identidades e memórias, e o patrimônio arqueológico como um dos elementos de referência dessa construção. Os processos de preservação cultural e arqueológico, de modo mais contundente, demandam uma série de questionamentos que implicam esclarecer quais patrimônios devem ser preservados, quem escolhe quais serão preservados e para quem é necessária essa preservação. Para iniciar essa discussão, deve-se ter em mente que o principal instrumento de preservação que se pode dispor é a informação quanto ao patrimônio arqueológico, que tem como último recurso o tombamento. Procurando otimizar e ampliar essa preservação se dá toda uma discussão sobre a digitalização do patrimônio (DODEBEI, 2007), o que possibilita que se efetive por meio de um processo de socialização da informação (LOUREIRO, 2002). Quanto à seleção dos exemplares a serem preservados, a atualidade tem apontado para aquela forma de patrimônio que se destaque não pela sua raridade ou excepcionalidade, mas sim aqueles que foram fruto de estudos em que suas informações possam ser repassadas e incorporadas pelas populações de entorno.

Uma questão a ser considerada é: qual seria o destinatário da preservação do patrimônio

cultural, em suas múltiplas facetas? Para essa discussão deve-se observar em primeiro lugar a realidade sociocultural em que o patrimônio está inserido, qual o processo histórico que configurou aquela comunidade, qual a relação desta comunidade com o seu território, a partir do perspectivismo de Castro (2002), onde se instala a confluência e sobreposição entre as dimensões natural e cultural que, pode ser entendido como:

[...] sempre norteada pela delimitação de espaços, que se efetiva em uma esfera de jogo de poder, entre elementos de uma comunidade e seus membros, com a outorga desse poder de delimitar, e ser reconhecida, uma determinada territorialidade, como é indicado por Bordieu (1989). Nesta delimitação entra em cena a aproximação feita por Bordieu (1989) entre identidade regional e étnica, que estão intimamente ligadas à propriedade, enquanto signos originários, que são referenciados pelo lugar, com seus sinais duradouros, que se vinculam como produtoras da identidade do grupo. Isto porque as regiões, paisagens ou territórios são produtos histórica e culturalmente determinados (BORDIEU, 1989, p. 127).

Toda a discussão sobre o que preservar passa por momentos históricos delimitados, de acordo com o papel dos diferentes atores de determinado grupo social, em um tempo. Isso quer dizer que o patrimônio a ser preservado teve várias atribuições de valor, desde a necessidade de marcar as identidades dos estados nacionais em formação, passando por grupos ideológicos e de poder, que selecionam e interpretam os marcos do passado, bem como as investidas para exploração econômica deste passado, como é o caso do acervo egípcio e clássico. Atualmente, esse patrimônio passa por outro conjunto de atores que buscam sua significação, como forma de marcar sua etnia e espaço, como é visto no caso dos aborígenes australianos, na revalorização dos sítios arqueológicos (OLIVEIRA; AZEVEDO NETTO, 2007). No caso do Brasil, onde a relação entre o patrimônio arqueológico e a população atual não é dada pela ancestralidade direta, ficaria difícil entender as necessidades de preservação que os

vários segmentos sociais apontam para esse tipo de bem cultural, como mostra Funari (2007).

No que diz respeito ao público a que se destina a preservação, ela pode ser vista por dois focos diferenciados, o primeiro com respeito à inclusão das bases culturais; o segundo como forma de aproveitamento econômico sustentável desse patrimônio. No primeiro caso, o usuário incorpora as informações desse patrimônio em suas bases culturais por meio de ações pedagógicas, sem que seja levada em conta a ancestralidade direta. No segundo, faz-se necessária uma série de ações que forneçam condições para que as comunidades de entorno dos sítios arqueológicos obtenham recursos adicionais com a sua visita e possam repassar as informações existentes sobre o patrimônio arqueológico.

3 O sítio arqueológico itacoatiaras do Ingá

As Itacoatiaras do Ingá estão localizadas no município de Ingá, no Estado da Paraíba, Brasil, a 70 km da capital João Pessoa. O sítio arqueológico onde elas se encontram é tombado pelo IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) desde 29 de maio de 1944. O local é constituído por um terreno rochoso, às margens do rio Ingá 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 inscrições insculpidas, além de outras diversas espalhadas por todo o sítio.

A origem das inscrições é ainda desconhecida, mas produto de culturas indígenas que habitaram a região, e pela sua complexidade e mistério existem diferentes teorias e mitos que rodeiam 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.

Segundo Vanderley de Brito (2009), atual presidente da Sociedade Paraibana de Arqueolo-

gia - SPA e autor do livro “*A Pedra do Ingá: Itacoatiaras na Paraíba*”, a fama da Pedra do Ingá é produto de sua singularidade estética de fácil acesso, o que possibilitou as muitas teorias e estudos que lhe foram empreendidos, inclusive estudos não acadêmicos fantasiosos. O historiador considera que a Pedra do Ingá é uma das inúmeras Itacoatiaras existentes no rico acervo de inscrições rupestres, no qual há tantas escondidas pelo insólito interior nordestino do Brasil.

Leon Clerot, Gabriela Martin, Josemir Camilo, Ladislau Netto, Teodoro Sampaio, Alfredo de Carvalho, Angione Costa, Vanderley de Brito são alguns dos estudiosos que acreditam que as gravuras de Ingá foram inscritas provavelmente pelos índios Cariris, ou por povos locais provenientes de outras regiões e possuem mais de 2.000 anos. Sua função para a comunidade indígena teria várias vertentes, a primeira delas, seria a simples representação da fauna e da flora local. O próprio arqueólogo Léon Clérot, sugeriu que as imagens tratassem de representações de plantas estilizadas, de figuras humanas, de animais e de outros sinais carregados de simbolismo. Também o arqueólogo Alfredo Coutinho Menezes disse tratarem-se de figuras zoomorfas, dentre as quais se destacam pássaros e répteis; figuras fitomorfas como o abacaxi e espigas de milho, como forma de representação do cotidiano em relação à natureza desses habitantes (BRITO, 2009).

Outra teoria afirma tratar-se de obras produzidas por indígenas que habitavam a região, que traçavam aleatoriamente riscos para indicar caminhos e outros sinais sem grandes preocupações de manterem coerência nas suas reproduções, como uma prática de representação e brincadeira artística, teoria fortalecida pelos estudiosos, Luciano Jacques de Moraes, Alfredo de Carvalho e pelo etnólogo alemão Kock Grünberg, que viveu vários anos de sua vida em constante contato com diversos grupos indígenas (MARTIN, 1997).

Contrariando a produção dos símbolos de Ingá por simples ócio indígena, como foi difundido e considerado por pesquisadores mais antigos, acreditam que as inscrições da pedra lavrada possuem uma ligação religiosa dos antigos habitantes, como é o caso de Dantas (1994), quando relaciona essas ocorrências a vestígios civilizatórios diversos. Segundo Brito (2009), em toda a América Latina as inscrições e figuras rupestres de diversos povos possuem um caráter mais espiritual, e no Brasil, na maioria das vezes, as imagens estão associadas a aspectos de ritos funerários e a cemitérios indígenas.

O historiador Vanderley de Brito (2009) acredita que o painel de Ingá e todo o seu conjunto é um registro musical de cantos entoados por mestres cerimoniais em seus rituais, estes por sua vez dominavam várias técnicas de impressão artística na natureza. Considerado como uma codificação ritualística dos grupos que o produziu, podendo estar vinculados a grupos de origem Cariri, que tinham como função proteger os significados simbólicos das ações que continham elementos profundos de sua identidade, como é colocado por Martin (1997), que pode ser extrapolado aos outros sítios com gravações rupestres.

Por fim, o conjunto das gravuras existentes em Ingá seriam a representação dos céus e seus astros. O pesquisador Francisco Pessoa Faria em sua obra “*Os astrônomos pré-históricos do Ingá*” demonstra várias correlações simétricas entre o posicionamento das figuras na pedra com as constelações zodiacais vistas na latitude local como também figuras que representariam astros como o sol, lua e estrelas. O também pesquisador Gilvan de Brito (1993), afirma que o posicionamento das 144 esferas capsulares (pontos gravados com profundidade na pedra de Ingá) na parte superior do painel principal está em perfeito sincronismo com as fases da lua, levando a pensar que os povos desta região tinham conhecimentos em astronomia e usavam uma espécie de calendário lunar para orientação temporal.

O conjunto das gravuras da Pedra de Ingá desperta ainda outras teorias, pois se trata de um monumento rico em detalhes que possuem elementos comuns a outros sítios arqueológicos da Paraíba e que leva o observador a um fascínio subjetivo. Por esta razão, a pedra de Ingá, seu painel principal, possui várias lendas e mitos populares consequência de sua magnitude, no entanto, há histórias contadas pelos próprios habitantes de Ingá através da tradição oral que foram estudadas pelo pesquisador Gilvan de Brito, que pelo senso comum definem elementos sobre a origem da pedra na visão dos mais antigos (BRITO, 1993).

4 Tecnologias 3d para representação

As tecnologias tridimensionais, principalmente as relacionadas à visualização, interação e imersão têm se destacado no meio científico e comercial, e vêm sendo utilizadas para criar ambientes digitais interativos. Através dessas tecnologias, espaços reais contemporâneos ou antigos, e até mesmo espaços imaginários, podem ser projetados em Ambientes Virtuais Tridimensionais (AV3D) (BURDEA; COIFFET, 2003).

Quando os AV3D projetam ambientes reais, estes podem proporcionar uma importante associação cognitiva do real com o virtual, oferecer ligações diretas com suas representações reais, disponibilizar atividades virtuais e, quando oferecidos através da Internet, aproximar remotamente usuários e espaços físicos reais. Estes ambientes podem ser definidos como cenários tridimensionais dinâmicos armazenados em computador e exibidos através de técnicas de Computação Gráfica e Realidade Virtual (RV) (REBELO; PINHO, 2004). Moshell e Huges (2001) ratificam este conceito quando dizem que o Ambiente Virtual se trata de uma simulação gráfica tridimensional (3D) em tempo real e, pelo fato de estar associado às técnicas de RV, afirmam

que o usuário pode interagir com os objetos deste ambiente dentro de um espaço de referência.

Existe um crescente número de domínios que utilizam Ambientes Virtuais para exibição de informação para seus usuários. Os Ambientes Virtuais demonstram grande potencial para aplicações em educação, no processo de treinamento, na teleoperação, no desenvolvimento de experiências e no entretenimento, dentre outras (BURDEA; COIFFET, 2003). A Arqueologia também vem utilizando os AV3D para representação científica e modelagem geométrica de artefatos arqueológicos, principalmente por esses ambientes permitirem a reconstrução de ruínas, preservação do patrimônio, acessibilidade e investigação (BERNDT; TEIXEIRA, 2000).

A adoção de Ambientes Virtuais na Arqueologia para ajudar a investigação, gestão e representação do passado pode ser considerada consequência da necessidade de gerir grandes quantidades de dados arqueológicos e da rápida evolução das tecnologias (MARTINS; BERNARDES, 2000; GAITATZES *et al*, 2001). Dentre os trabalhos encontrados na literatura, pode-se destacar alguns como a representação virtual da cidade de Pompéia na Itália (PAPAGIANNAKIS *et al*, 2002), o Fórum Flaviano de Conimbriga em Portugal (GONÇALVES; MENDES, 2003), os antigos Jogos Olímpicos (GAITATZES *et al*, 2005) e a Ágora de Atenas na Grécia (FHC, 2011), dentre outros.

Alguns destes Ambientes são disponibilizados remotamente pela Internet e outros localmente, ou seja, em lugares específicos como museus ou centros de cultura. Independente disso, o processo de construção de tais AVs busca sempre o equilíbrio entre realismo e velocidade de navegação. Em particular, para a modelagem de sítios arqueológicos costuma-se utilizar modelos numéricos de terreno visando moldar a superfície do local a partir de uma representação matemática da distribuição espacial vinculada à superfície fí-

sica. Além disso, também são utilizados no processo de modelagem, ferramentas de reconstrução de modelos tridimensionais, como a digitalização com *scanner* 3D ou aplicações de modelagem digital, aplicações que permitam a texturização dos modelos para melhoria do realismo, linguagens de descrição de cenários para edição do ambiente e linguagens de programação para criação dos elementos interativos do AV.

5 O sítio virtual itacoatiaras do Ingá

Uma vez que a informação é o principal instrumento para o despertar da necessidade de preservação, a disponibilização do sítio virtual das Itacoatiaras do Ingá teve como objetivo agrupar e fornecer conteúdo acerca do local em um ambiente computacional interativo de modo a expandir o acervo informacional presente no sítio real. Neste caso, dados geográficos, históricos, culturais e governamentais são conteúdos igualmente importantes no processo de conhecimento do local. Entretanto, a dispersão destes conteúdos exigiu um processo prévio de coleta, categorização e organização dos dados para sua composição e localização no AV, de modo a apresentá-los com coerência e correção ao visitante do sítio virtual. Deste modo, o processo de construção do AV foi composto por etapas não necessariamente sequenciais, sendo que algumas ocorreram em paralelo. Para tanto, a equipe foi formada por pesquisadores das ciências exatas e humanas que interagiram em todas as etapas do projeto. As etapas consistiram na organização das lendas e fatos sobre o sítio (história e estórias), na composição do cenário virtual, no levantamento de aspectos de conservação ambiental e na abordagem das informações sobre o projeto.

6 História e estórias

O conjunto das gravuras da Pedra de Ingá desperta teorias diversas, pois se trata de um

monumento rico em detalhes que possuem elementos comuns a outros sítios arqueológicos da Paraíba e que levam o observador a um fascínio subjetivo. Observa-se que embora haja informação histórica e estudos sobre o local, a tradição popular revela um conjunto de estórias ricas de detalhes e crenças. De fato, foi observado que história e estória se misturam na busca de informações sobre as Itacoatiaras de Ingá. Sendo assim, o projeto buscou coletar dados das diversas fontes e agrupá-los em categorias que permitissem informar o visitante quanto à fonte da informação.

Uma vez realizada pesquisa bibliográfica sobre a história do local, partiu-se para a coleta de impressões dos visitantes, de autoridades e de pesquisadores a partir de um roteiro de entrevistas que foi aplicado a pessoas com este perfil. O objetivo desta coleta foi reunir e organizar conhecimento tanto sobre os aspectos históricos quanto os da tradição popular. Esta coleta consistiu na filmagem de entrevistas estruturadas com perguntas específicas cujos temas abordados foram: preservação, impressões do local, significado do sítio e conservação. Todos os entrevistados assinaram um termo de anuência de exibição de suas entrevistas.

As entrevistas com os pesquisadores e representantes de órgãos governamentais corroboraram os achados bibliográficos e destacaram aspectos de educação ambiental, degradação natural e valorização para identidade cultural. Por sua vez, visitantes e moradores próximos ao local revelaram um conjunto de estórias na forma de lendas e mitos populares. Estes indivíduos relataram que a pedra é um registro de acontecimentos bíblicos e profecias, que foi feita por antigos navegantes que se perderam ao longo do rio. Em uma delas, conta-se sobre um antigo dilúvio que cobriu toda a região destruindo toda a vegetação e a fauna. Há ainda credences de todo tipo relacionadas ao contato com pedra, como a revelação de ouro no seu interior para aquele que conseguir decifrar as inscrições.

O conjunto das entrevistas permitiu compor vídeos agrupados em 6 (seis) temas: a importância do sítio arqueológico das Itacoatiaras de Ingá, o desgaste do painel principal, estudos científicos, lendas, a importância da preservação, o rio Bacamarte e impressões gerais sobre o espaço do sítio arqueológico. A edição desses vídeos foi padronizada buscando abordar aspectos de acessibilidade com integração de legendas, identificação do projeto com inserção de logotipo, incorporação de imagens do local real e sonorização. Na figura 1 é apresentado quadro de um dos vídeos compostos para o sítio virtual.

7 Compondo o sítio virtual

O sítio arqueológico de Ingá é constituído por um terreno com grandes desníveis em

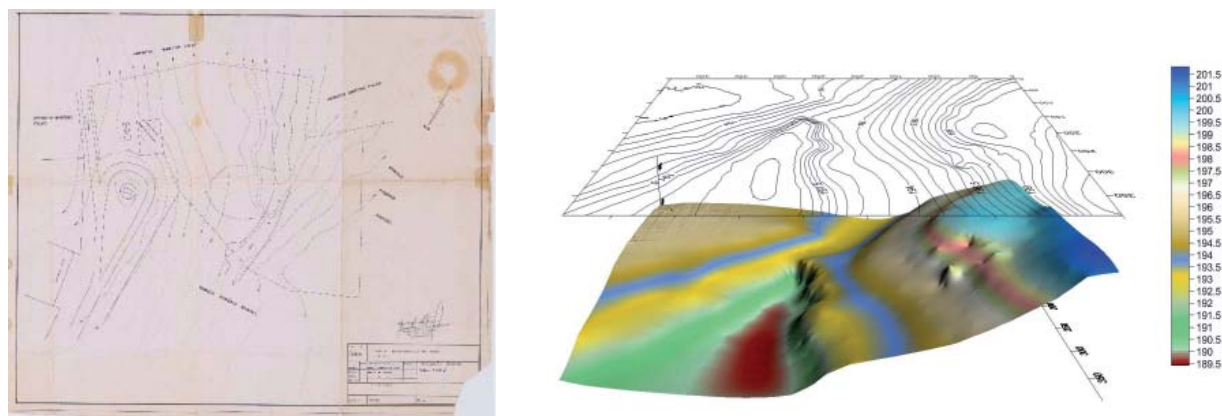
uma região coberta por vegetação e rochas. A peça principal do sítio é a formação rochosa conhecida como Pedra do Ingá, que possui 16 dos seus 24 metros de extensão cobertos de inscrições insculpidas. Com o objetivo de prover um relevo virtual condizente com o relevo real, foi utilizado um mapa de altimetria obtido junto ao IPHAN para compor um Modelo Numérico de Terreno (MNT). Com base no MNT, o modelo virtual do relevo foi construído por meio de ferramentas de modelagem e linguagem de descrição de cenários. Na Figura 2 é possível observar o mapa de altimetria e o modelo numérico desenvolvido a partir dele. Uma vez que para a modelagem do cenário foi utilizado o *software* Blender3D (www.blender3d.org), o MNT foi exportado e composto na forma de uma superfície.

Figura 1 - Vídeo composto com legenda e logotipo, apresentando entrevista com uma visitante do local.



Fonte: Equipe do Projeto.

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



Fonte: IPHAN/PB (PLANTA); dados da pesquisa (modelo)

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. Os objetos definidos para composição do sítio virtual foram: painel principal, cestos de lixo e latas, casa, portões, cercados e estandes de apresentação, dentre outros. Nesta etapa, a

coleta realizada anteriormente na forma de fotografias e o mapa fornecido pelo IPHAN permitiram realizar 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, indicados por números.



Fonte: Dados da pesquisa.

Uma vez modelados, os elementos foram, então, exportados para o formato de arquivo X3D pela possibilidade de este formato descrever ambientes tridimensionais interativos e oferecer meios de conexão com elementos externos, como os elementos multimídia do projeto (BRUTZMAN; DALI, 2007). O X3D é um padrão de arquitetura de grafo de cena que evoluiu do formato VRML (Virtual Reality Modeling Language), padrão mundialmente aceito para a representação de geometria 3D na Internet. O X3D usa o padrão XML (BRUTZMAN; DALI, 2007), para expressar tanto a geometria quanto o comportamento de cenas 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 este se adequar às novas possibilidades que a Internet oferece.

Para o modelo do painel principal cogitou-se realizar a aquisição do formato 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 (www.blender.org). 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 a visualização do mesmo em computadores populares, bem como dificultar o tráfego do ambiente pela Internet. Estudando técnicas alternativas, chegou-se à técnica chamada *Normal Mapping* (COHEN; OLANO; MANOCHA, 1998). 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.

Figura 4 - Painel informativo exibido a partir da interação do visitante com elementos do sítio virtual.



Fonte: Dados da pesquisa.

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 apresentar os vídeos sobre o local. Após a modelagem dos objetos, estes foram inseridos no cenário principal. Foram a estes objetos associados elementos de programação com o objetivo de permitir que ações do visitante virtual resultassem no início da exibição dos vídeos ou na abertura de painéis informativos, como o apresentado na Figura 4. Para a exibição de conteúdo interativo no formato de vídeos, foi escolhido o *Java Media Framework*, o qual possibilita que aplicações escritas na linguagem Java possam ter suporte a diferentes formatos de áudio e vídeo na aplicação. Para exibição dos vídeos foi criado um painel invisível sobreposto à cena gráfica. Neste caso, fica impedida a navegação do usuário pelo ambiente virtual durante a exibição do vídeo. Ao sítio virtual foi então sobreposta uma calota na qual foi projetado o céu com o objetivo de ampliar a imersão do visitante no ambiente.

8 Educação ambiental e informações sobre o projeto

Para fins de contextualização e localização do sítio arqueológico, a equipe definiu que algumas informações deveriam ser oferecidas na forma textual, particularmente aquelas relacionadas à cidade de Ingá, sua localização no estado e número de habitantes. Também foi considerada a apresentação de conceitos relacionados a aspectos de educação ambiental, visto que sua ausência contribui para a degradação do sítio arqueológico. Sendo assim, as entrevistas conduzidas incluíam questões sobre a poluição do rio Bacamarte, o depósito de lixo no sítio arqueológico por visitantes, pichações em edificação do local e

informações sobre os órgãos responsáveis pela preservação.

Uma vez que as informações de educação ambiental não são o foco principal do visitante de um sítio arqueológico, aquelas não presentes diretamente nas entrevistas tiveram sua apresentação associada a sensores espalhados pelo sítio virtual. Estes sensores, invisíveis ao usuário, foram programados no X3D para serem acionados pela proximidade (*ProximitySensor*) do visitante a determinados pontos do cenário, como uma pichação na base da casa principal e latas vazias espalhadas na área lateral desta edificação, por exemplo.

Com o objetivo de informar os visitantes sobre os órgãos governamentais responsáveis pelas questões de patrimônio no Brasil, foi inserido no ambiente virtual um estande com representação do IPHAN e do IPHAEP (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba). Uma vez que o projeto no qual foi desenvolvido o sítio arqueológico recebeu financiamento, um outro estande foi posicionado ao lado do primeiro, apresentando informações sobre o projeto, seu financiador e a equipe de desenvolvimento.

9 Resultados

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 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, 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 ficou livre para tarefas de seleção dos objetos no cenário.

Observou-se, entretanto, que a aplicação final gerada, apresentou tamanho superior aquele esperado para uso por meio da Internet, tornando sua carga demorada (superior a 2 minutos em redes de alta-velocidade). Tal característica levou a equipe a optar por inserir maior imersão ao resultado final, incluindo formar de visualização mais imersivas, uma vez que o tempo de carga do

sistema deixar de ser um problema quando utilizado localmente.

Um sistema de multiprojeção de baixo-custo, composto por 3 telas, projetores, filtros e óculos polarizadores foi então montado e configurado para exibição do sítio arqueológico virtual. As telas foram posicionadas lado-a-lado com ângulos de 30 graus entre si. A sincronização das imagens foi realizada com o pacote LibGlass (<http://libglass.sourceforge.net/>), de modo que ações do visitante no ambiente projetado em qualquer uma das telas resulta em uma única ação sincronizada nas três telas.

O sistema foi apresentado durante a Feira de Inovação Tecnológica Audiovisual realizada de 3 a 5 de abril de 2011 na cidade de São Paulo / Brasil. O ambiente de multiprojeção montado no local pode ser observado na Figura 5. Os visitantes utilizaram óculos polarizadores para terem a sensação de profundidade das imagens ao navegarem pelo ambiente.

Figura 5 - Sítio arqueológico virtual das Itacoatiaras do Ingá apresentado em um sistema de multiprojeção.



Fonte: Equipe do Projeto.

10 Expectativas e conclusões

Nos debates que hoje são realizados sobre a preservação do patrimônio cultural e o emprego de tecnologias de digitalização vem sendo relativizado o papel dessas tecnologias na efetiva preservação desses bens (DODEBEL, 2007). Esse posicionamento foi resultado de duas vertentes, uma que considerava a digitalização, das mais variadas formas, como a efetiva preservação do patrimônio e outra que via com desconfiança esse posicionamento. Na atualidade uma terceira via parece estar dos bens culturais como uma estratégia para disseminação e apropriação desse patrimônio por parcela cada vez maior das sociedades.

No caso de um bem que tem o instrumento do tombamento agregado a sua existência, que é o caso da Itacoatiaras do Ingá, poder-se-ia considerar que não haveria necessidade de tais procedimentos, com o intuito de preservação. Mas quando se observa a efetiva situação do monumento no entendimento de Le Goff (2003), como foi mencionado acima, percebe-se a necessidade de uma maior aproximação entre a *Pedra de Ingá* e a sociedade. Assim, um projeto que tenha como produto a possibilidade de visualização e interação dos mais variados atores sociais com o monumento abre caminho para processos de apropriação e incorporação do bem, de modo material e simbólico, sendo que aí é que se insere o efetivo processo de preservação do bem cultural, quando ele passa ser um referente para a comunidade.

As utilizações dos recursos tecnológicos de digitalização propiciam a ruptura com uma série de barreiras informacionais, quer sejam geográficas, temporais e até mesmo econômicas, para o acesso aos acervos patrimoniais referentes à memória e identidade dos grupos sociais. Neste aspecto a disponibilização do sítio arqueológico Itacoatiaras do Ingá amplia significativamente as formas de acesso e uso, consciente, desse recurso

cultural. Agregado a isso se deve salientar o valor informacional que esse projeto em particular agregou ao bem quando propicia um conjunto de interações de cunho educativo sobre o próprio bem, a função dos patrimônios culturais e a educação ambiental, bem como a visão dos usuários sobre esse monumento, sempre com a preocupação de socialização simétrica e equivalente da construção da informação.

Como forma de desdobramento desse produto, podem-se apontar dois caminhos complementares e distintos. O primeiro diz respeito à ampliação do caráter educativo desse produto através da estratégia de proposição de uma plataforma de jogos eletrônicos, *online* ou não, acerca de questões patrimoniais, cultural ou ambiental. No segundo aspecto, ele se volta para prover sofisticação suficiente do suporte informático para que essa plataforma, que une a virtualização do patrimônio e os jogos educativos, possa ser disponibilizada e armazenada através do recurso da “*computação nas nuvens*”, como forma de facilitar o acesso a esse recurso patrimonial, educativo e informacional.

11 Agradecimentos

Os autores agradecem à Sociedade Amigos da Cinemateca pelo financiamento recebido por meio do Ministério da Cultura.

Referências

AZEVEDO NETTO, C. X. Informação e patrimônio arqueológico. In: Anais do IX ENANCIB, São Paulo, USP, 2008a (CD-ROM).

_____. Preservação do patrimônio arqueológico - reflexões através do registro e transferência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, IBICT, v 37, n 3, set/dez, 2008b, p. 7-17.

BERNDT, E.; TEIXEIRA, J.C. Cultural Heritage in the Mature Era of Computer Graphics. **IEEE**

- Computer Graphics and Applications**, v.20, n. 1, p. 36-37, 2000.
- BORDIEU, P. **O poder simbólico**, Lisboa, Difel. 1989.
- BRASIL. **Nova Constituição da Republica Federativa do Brasil**. São Paulo: Atlas, 1988.
- BRITO, G de. **Viagem ao desconhecido: os segredos da Pedra do Ingá**. Brasília: Centro Gráfico do Senado Federal, 1993.
- BRITO, V. **A Pedra do Ingá Itacoatiaras na Paraíba**. Edufcg, 2009.
- BRUTZMAN, D.; DALI, L. **X3D - Extensible 3D Graphics for web Authors**. Morgan Kaufmann, 2007.
- BURDEA, G.; COIFFET, P. **Virtual Reality Technology**. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2003.
- CASTRO, E.B.V. **A inconstância da alma selvagem: e outros ensaios de antropologia**. São Paulo: Cosac & Naify, 2002.
- CLARKE, D. L. **Arqueologia analítica**. 2. ed. Barcelona: Ediciones Bellaterra, 1984.
- COHEN, J.; OLANO, M.; MANOCHA D. Appearance-Preserving Simplification, **Proceedings do SIGGRAPH**, ACM. 1998, p. 115-122.
- DANTAS, A. **Indícios de uma civilização antiquíssima**. João Pessoa: A UNIÃO, 1994.
- DODEBEI, V. L. Digitalização do patrimônio e organização do conhecimento. In: ENANCIB, 8, 2007, Salvador. **Anais...** Salvador: ANCIB/ UFPBA, 2007. 1 CD-ROM.
- FOUNDATION OF THE HELLENIC WORLD. Ancient Agora of Athens. Disponível em: <http://www.tholos254.gr/projects/agora/en/>. Acesso em: maio 2011.
- FUNARI, P. P. A. **Arqueologia e patrimônio**. Erechin: Habilis, 2007.
- GAITATZES, A.; CHRISTOPOULOS, D.; ROUSSOU, M. Reviving the Past: Cultural Heritage Meets Virtual Reality. Proc. **Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage (VAST'01)**, Glyfada, ACM, 2001, P. 103-110.
- _____.; PAPAIOANNOU, G. "Virtual Reality Systems and Applications: The Ancient Olympic Games". In: Proc. "10th Panhellenic Conference on Informatics", (PCI), in P. Bozanis and E.N. Houstis (Eds.), "Advances in Informatics", Springer-Verlag, LNCS 3746, University of Thessaly, Volos, Greece, November, 2005. p. 11-13.
- GONÇALVES, A.; MENDES, A. (2003) "Realidade Virtual na Reconstrução de Ambientes Históricos: o Fórum Flaviano de Conimbriga". In: Simpósio Internacional de Informática Educativa, 5., 2003, Braga/Portugal. **Anais...** Braga: [s. n.], 2003, p. 569-578.
- LE GOFF, J. **História e Memória**, Campinas: UNICAMP, 2003.
- LOUREIRO, J. M. M. Socialização da informação: nadando contra-corrente. **Informação e Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 12, n. 2, p. 60-76, 2002.
- MARTIN, G. **Pré-História do Nordeste do Brasil**. 2. ed. Recife: Universitária/UFPE, 1997.
- MARTINS, M.; BERNARDES, P. "A Multi-Disciplinary Approach for Research and Presentation of Bracara Augusta's Archaeological Heritage". **Archeologia e Calcolatori**, n. 11, p. 347-357, 2000.
- MOSHELL, J.M.; Hughes, C.E. Virtual Environments as a Tool for Academic Learning. In: Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications, K. M. Stanney, Ed., Lawrence Erlbaum Associates, 2001, p.893-910.
- OLIVEIRA, B. M. J. F.; AZEVEDO NETTO, C. X. Artefatos como elementos de memória e identidade da cultura popular: um olhar sob a perspectiva da arqueologia social. In: Ingird Fechini; Ione Severo. (Org.). **Cultura popular: nas teias da memória**. 1 ed. João Pessoa: Editora UFPB, 2007, v. 1, p. 27-52.

PACHECO, L.S. Informação enquanto artefato. INFORMARE - Cadernos do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 20-24, 1995.

PAPAGIANNAKIS, G. *et al.* LIFEPLUS: Revival of life in ancient Pompeii. Proc. **8th Int Conf. On Virtual Systems and Multimedia**, Korea, Kiwisoft Company Ltd 2002.

REBELO, I. B.; PINHO, M. S. Interação em Ambientes Virtuais Imersivos. In: Cláudio Kirner; Romero Tori. (Org.). **Realidade Virtual - Conceitos e Tendências**. São Paulo: Mania de Livro, 2004. Vol. 1, p. 109-132.

RIBEIRO, D. **O povo brasileiro**: a formação e sentido do Brasil. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.