

CIBERARQUEOLOGIA APLICADA A SÍTIOS CONCHEIROS: O PROJETO SAMBAQUI INTERATIVO

Alex da Silva Martire*
Jéssica Mendes Cardoso**
Renata Estevam da Silva***
Tomás Partiti****

Resumo: A Ciberarqueologia trata da interlocução entre Realidade Virtual e Arqueologia, lidando com o retorno/controlado de informações e extroversão de resultados. O projeto Sambaqui Interativo é uma proposta de um aplicativo de simulação eletrônica desenvolvido por pesquisadores do grupo de pesquisa ARISE (MAE/USP) em parceria com o GRUPEP-Arqueologia (UNISUL) que possibilita a interação do usuário em tempo real com um ambiente simulado de uma paisagem no contexto dos sítios costeiros do tipo sambaqui. Este é um projeto de inovação científica em fase de desenvolvimento que tem como objetivo a extroversão da pesquisa arqueológica brasileira a fim de promover a divulgação científica para além do ambiente acadêmico e sensibilizar sobre a preservação dos sítios arqueológicos a partir de uma plataforma eletrônica de livre acesso.

Palavras-chave: Arqueologia. Sambaquis. Ciberarqueologia. Sambaqui Interativo.

Abstract: Cyber-Archaeology is the dialogue between Virtual Reality and Archeology, dealing with the feedback/control of information and extroversion of results. The Sambaqui Interactive project is a proposal for an electronic simulation application developed by ARISE research group (MAE/USP) in partnership with GRUPEP-Archaeology (UNISUL) that enables user interaction in real-time with a simulated landscape environment in the context of sambaqui-type coastal sites. This is a scientific innovation project under development that aims extroversion of Brazilian archaeological research in order to promote scientific communication beyond the academic environment and to raise awareness about the preservation of archaeological sites using an open access electronic platform.

Keywords: Archaeology. Shellmounds. Cyber-Archaeology. Sambaqui Interativo.

* Universidade de São Paulo – USP,
São Paulo, SP, Brasil.

Doutor em Arqueologia pelo Museu de
Arqueologia e Etnologia da USP.
Email: alexmartire@gmail.com

** Universidade de São Paulo – USP,
São Paulo, SP, Brasil.

Mestranda em Arqueologia pelo Museu de
Arqueologia e Etnologia da USP.
Email: jessicamcardoso@live.com

***Universidade de São Paulo – USP,
São Paulo, SP, Brasil.

Mestranda em Arqueologia pelo Museu de
Arqueologia e Etnologia da USP.
Email: reestevams@gmail.com

****Universidade de São Paulo – USP,
São Paulo, SP, Brasil.

Mestrando em Arqueologia pelo Museu de
Arqueologia e Etnologia da USP.
Email: tomaspartiti@usp.br
DOI: 10.19177/memorare.v5e12018283-314



REVISTA
MEMORARE

UNISUL
www.portaldeperiodicos.unisul.br
ISSN 2358-0593

1. Introdução

Este artigo apresenta o andamento das pesquisas do projeto denominado *Sambaqui Interativo*, que surgiu da iniciativa dos autores em envolver diferentes áreas de pesquisa dentro do MAE/USP e da tentativa de estabelecer vínculos entre os projetos de mestrado e doutorado dos discentes envolvidos. A partir de trocas de experiências, surgiu a idealização da construção de um jogo interativo para fins de divulgação científica, envolvendo os resultados mais recentes a respeito da arqueologia de sambaquis e do uso da tecnologia.

O projeto *Sambaqui Interativo* concentra-se na construção do primeiro aplicativo ciberarqueológico em desenvolvimento no âmbito do Grupo de Pesquisa CNPq ARISE – Arqueologia Interativa e Simulações Eletrônicas (www.arise.mae.usp.br), vinculado ao Museu de Arqueologia e Etnologia da USP (São Paulo), no qual todos os autores deste artigo são membros, em colaboração com o GRUPEP-Arqueologia/UNISUL (Santa Catarina). Partindo do conceito amplo de Humanidades Digitais, o ARISE tem por objetivo fomentar a análise acadêmica de mídias eletrônicas interativas (jogos eletrônicos, *serious games*, simulações digitais), bem como produzir materiais que versam sobre arqueojogos e instalações interativas voltadas para museus e instituições de ensino. Desse modo, o *Sambaqui Interativo* enquadra-se na proposta do grupo de produção de conteúdo acadêmico voltado para a extroversão/difusão de resultados.

Sambaqui Interativo tem por objetivo central a divulgação de uma parte do passado histórico e arqueológico do atual território brasileiro que não é comumente encontrada em mídias digitais: nesse caso, em jogos eletrônicos. Utilizando a interatividade em tempo real, pretende-se que o usuário fique livre para experimentar a vida cotidiana dos sambaquieiros a partir do contato direto com objetos e personagens espalhados pela paisagem.

Este é um projeto de inovação científica com o intuito de educar crianças, adolescentes e adultos a respeito da pesquisa arqueológica e do olhar para com o patrimônio cultural, promovendo a sensibilização e preservação dos sambaquis existentes na costa brasileira. O público alvo desse projeto são principalmente alunos e professores da rede básica de ensino, bem como graduandos de áreas afins e demais discentes e docentes interessados no tema. Nossa problemática surge da necessidade de

divulgação do conhecimento científico de forma que extrapole os ambientes acadêmicos, a partir de uma plataforma eletrônica de livre acesso que permita a interação do público com os resultados das pesquisas arqueológicas de modo lúdico e didático.

2. Ciberarqueologia

A Ciberarqueologia é um campo de estudo arqueológico recente, tendo seus primeiros trabalhos publicados em compêndio apenas em 2010, com a edição da *BAR International Series* intitulada “Cyber-Archaeology” (FORTE, 2010). O volume é fruto de dois workshops do TAG (*Theoretical Archaeology Group*) organizados em 2009 e 2010 na *Stanford University* e editado pelo arqueólogo Maurizio Forte (atualmente professor na *Duke University*). O volume “Cyber-Archaeology” é referência quando se trata do uso de tecnologias interativas na produção do conhecimento arqueológico, e muitos dos conceitos existentes em suas páginas são utilizados até hoje para se definir o que é Ciberarqueologia.

Resumidamente, podemos dizer que Ciberarqueologia é o diálogo da Realidade Virtual com a Arqueologia. Contudo, se ficarmos apenas nessa definição simples, corremos o risco de descontextualizar – ou enfraquecer – o cerne dessa área de estudos que dá nome ao campo, ou seja, a Cibernética. Não faz parte do escopo deste artigo o panorama completo de desenvolvimento da Cibernética ao longo do século XX, mas acreditamos que seja necessária a sua síntese para entender a complexidade existente nos dispositivos eletrônicos de captura que utilizamos em campo, bem como a compreensão mais completa do que vem a ser a Realidade Virtual.

A Cibernética (a palavra deriva do termo grego *kubernetes*, ou seja, piloto, timoneiro dos navios; aquele que regula a todo instante o percurso no mar), como área de pesquisa acadêmica, surgiu na década de 1940 com os trabalhos do matemático estadunidense Norbert Wiener que, em 1948, publicou a obra *Cybernetics: or control and communication in the animal and the machine*, considerada pedra-angular desse campo. Três ideias principais fizeram parte desse livro e, em grande medida, nortearam os estudos cibernéticos da época; a saber (WIENER, 2017):



1) controle – o propósito principal dos seres vivos e das máquinas é controlar seus ambientes (ao invés de só observá-los), ou seja, a entropia tem papel fundamental (ela é a medida da desordem, da incerteza, degradação, e perda de informação: reverter isso requer controle por parte de um sistema sobre o ambiente);

2) *feedback* – a habilidade de qualquer mecanismo usar sensores para receber informação sobre sua performance atual (*input*) ao invés da performance esperada (quando um *feedback* tende a se opor a o que um sistema está já fazendo – por exemplo, fazendo um motor parar de girar a torreta de um avião de guerra ou dizendo a um termostato para desligar um aquecedor, ele é denominado “feedback negativo”, e geralmente serve para estabilizar um estado desejado. Para Wiener, o *feedback* é a propriedade de ser capaz de ajustar conduta futura por meio da performance passada);

3) relação entre pessoas e máquinas – o feedback promovia um sentido cinestésico para as máquinas, semelhante à consciência humana de posição ou movimento de braços e pernas (Wiener tendia a antropomorfizar as máquinas e, também, a mecanizar os seres humanos ao usar comparações com as máquinas para entender a fisiologia humana).

Em 1950, Wiener desenvolveu o robô Palomilla: um triciclo com duas rodas grandes atrás e uma pequena na frente montadas em uma base retangular de metal (RID, 2016, p. 84). Nos dois cantos frontais, o robô tinha duas fotocélulas representando olhos: o output das fotocélulas era amplificado e alimentado em uma calha que controlava a pequena roda frontal. Desse modo, Palomilla se movia sempre em direção à luz (ou ao contrário, se a voltagem das fotocélulas fosse revertida). Palomilla foi desenvolvida para simular duas doenças neurais: Parkinson e tremores (lembrando que a cibernética sempre esteve intimamente ligada à biologia, também). Ou seja, os robôs eram/são cibernéticos pois lidam com o feedback: a capacidade de reagir a mudanças de sinais de entrada (em outras palavras, são interativos em tempo real).

Na década de 1960, a ideia de máquinas e organismos interagindo em novas formas ganhou fôlego. As máquinas podiam ser vistas de duas formas (RID, 2016, p. 113):

1) ciborgues (*cybernetic organism*, organismo cibernético) – máquina como parte dos organismos biológicos existentes, ou seja, a modificação maquinária podia



ajudar um animal (e seres humanos) a sobreviver e a operar em ambientes hostis, tais como espaço sideral e profundezas de oceanos;

2) máquinas vivas sem base orgânica – máquinas sem tecidos com características de seres vivos, ou seja, com habilidade para reprodução, mutação, evolução e pensamento.

A ideia do primeiro ciborgue nasceu em maio de 1960, no Texas, no hospital da *Randolph Air Force Base* como um desafio para voar em novas altitudes. O doutor Nathan Kline e o engenheiro Manfred Clynes publicaram um artigo intitulado “*Drugs, Space and Cybernetics: Evolution to Cyborgs*” nesse ano sobre a teoria do controle automático de sistemas ao corpo humano (ciborgue). A ideia básica do ciborgue era intuitiva: na Terra, a maioria das funções regulatórias do corpo funcionam (não temos de lembrar de ajustar nossa pressão sanguínea ou como respirar) – o objetivo, então, era emular esse comportamento automático e inconsciente no espaço sideral, liberando, assim, o astronauta das limitações do corpo humano. Para tanto, podiam ser implantados organismos artificiais no corpo humano para regular os *inputs*, e drogas podiam ser injetadas para auxiliar na regulagem (CLYNES e KLINE, 1960). Em novembro de 1965, a GE lançou um exoesqueleto completamente funcional para cargas pesadas muito semelhante ao que James Cameron apresentaria no filme *Aliens*, em 1986. Denominado *Hardiman* (“man” sendo abreviação de “manipulator”), ele foi construído a fim de lidar com cargas pesadas em situações extremas: carregamento de bombas em asas de aviões de caça, construção subaquática, e trabalho manual em viagens no espaço.

Na década seguinte, o primeiro dispositivo de Realidade Virtual foi criado. Em 1976, o tenente e engenheiro formado na *Duke University* Thomas Furness e sua equipe de laboratório apresentaram o projeto do VCASS (*Visually Coupled Airbourne Systems Simulator*): o capacete para o piloto de aeronave de guerra tinha um *display* em alta resolução, com alta iluminação para mostrar imagens ao piloto independentemente da direção em que ele olhasse ou das condições climáticas fora do cockpit (RID, 2016, p. 198-206). O capacete fornecia uma visão estereoscópica, com um *display* para cada olho, e ângulo de visão de 120 por 60 graus: ele também tinha um espelho prateado para fornecer holografia filtrando a luz ambiente, fones de ouvidos 3D no formato das orelhas dos pilotos para emular o som tridimensionalmente, e rastreamento de



movimentação de mãos e *feedback* háptico (sensores pneumáticos eram postos nas luvas para o piloto sentir que estava puxando uma alavanca, por exemplo). O capacete foi um sucesso e continuou a ser aperfeiçoado, incluindo uma versão denominada *Agile Eye*, de 1987, que contou com a ajuda dos designers do filme *Star Wars*.

Na iniciativa privada, a Realidade Virtual teve sua divulgação graças a Jaron Lanier. Na década de 1980, Lanier trabalhava em uma linguagem de programação visual que denominou *Mandala*: em setembro de 1984, a revista *Scientific American* dedicou um número inteiro ao *software* de Lanier. Logo, ele descobriu que programar visualmente utilizando mouse e teclado era um fator limitante para a sua linguagem: para contornar isso, queria utilizar luvas de dados (*data gloves*). Em 1985, Lanier contratou Thomas Zimmerman, também ex-funcionário da Atari, que em 1982 havia começado a desenvolver uma *data glove*. A luva era feita em *Lycra* com sensores ópticos de fibra de vidro: quando o usuário flexionava um dedo ou virasse o pulso, as fibras eram curvadas, transmitindo menos luz – o computador media a perda de luz e traduzia esses valores em comandos; outro sensor localizava a posição da mão em um espaço tridimensional: o computador coletava os dados, desenhando uma imagem de uma mão se movimentando na tela. A empresa de Lanier vendeu 1.3 milhões de luvas para a Mattel como um dispositivo de jogos e substituto de joysticks, e um número menor de versões mais desenvolvidas e caras para a IBM e a NASA (RID, 2016, p. 215).

Da década de 1980 até os dias atuais, a Realidade Virtual teve muitos trabalhos desenvolvidos alavancados, principalmente, pelo barateamento de dispositivos de interação em tempo real e jogos eletrônicos. A Ciberarqueologia enquadra-se no contexto do uso de Realidade Virtual pois lida diretamente com o conceito central da Cibernética: o *feedback*. Esse retorno/controle de informações ocorre tanto nos dispositivos de captura, como na extroversão de resultados. No trabalho apresentado neste artigo, atuamos em ambas as frentes (como veremos adiante):

1) a utilização de escâneres 3D em campo arqueológico representa o controle sobre a captura a *laser* de pontos em um espaço tridimensional a fim de criar uma nuvem de informações que depois resulta em malha poligonal (*mesh*) para análise pelos arqueólogos (permitindo, assim, o compartilhamento do objeto de estudo);



2) a extroversão de resultados a partir de nosso aplicativo (*software*) ciberarqueológico denominado provisoriamente de *Sambaqui Interativo*, representa a possibilidade de interação do usuário em tempo real com um ambiente simulado de um sambaqui. A partir do momento em que o usuário atua sobre o sistema adicionando informações com o uso de teclas e/ou mouse do computador, esse input é processado dentro do aplicativo e, em seguida, retorna o output na tela, fechando, assim, o ciclo de *feedback* apregoado pela Cibernética.

Terminada essa explanação sobre o diálogo entre Cibernética (ou seja, realidade Virtual) e Arqueologia, vamos agora discorrer sobre o objeto principal de nosso aplicativo ciberarqueológico: os sambaquis.

3. Os sambaquis: abordagens teóricas adotadas

As abordagens teóricas que norteiam o desenvolvimento do *Sambaqui Interativo*, estão concentradas nos resultados das pesquisas que ocorreram a partir da década de 1990, no qual foram cessadas as discussões acerca da intencionalidade ou naturalidade dos sambaquis, passando a entender que seus construtores possuíam densidade populacional expressiva, de hábitos sedentários e de complexa organização social (DEBLASIS et al., 2007; DEBLASIS; GASPAR, 2009).

Ao longo de toda a costa brasileira são encontrados montículos intencionalmente construídos e formados principalmente pela sobreposição de conchas de moluscos. Os sambaquis (de etimologia Tupiguarani, que significa "amontoado de conchas") são sítios arqueológicos que podem atingir níveis monumentais, representando um fenômeno marcante na paisagem litorânea, que testemunha a presença humana nesse ambiente há pelo menos oito mil anos antes do presente (DEBLASIS; GASPAR, 2009; LIMA, 1999).

Os sambaquis são um dos tipos de sítios mais estudados, porém muito é preciso entender sobre eles. Apesar de serem registrado ao longo de toda faixa litorânea brasileira, e outros ainda que estão no interior denominados de sambaquis fluviais, a maioria dos estudos se concentra na região sul e sudeste do país (DEBLASIS; GASPAR, 2009; DEBLASIS et al., 2007; LIMA, 1999).

As pesquisas zooarqueológicas desenvolvidas na década de 1990 apontaram para grupos com subsistência baseada na pesca, e não na coleta de moluscos como indicavam os estudos anteriores. O trabalho de Figuti (1993) em São Paulo apontaram que os peixes possuíam um maior valor protéico, apesar de encontrados em menor proporção, pois a quantidade de “carne” vinda do peixe é muito maior que as dos moluscos, que passaram a ser considerados como uma dieta complementar.

Ainda nessa perspectiva o trabalho de Bandeira (1992) no litoral norte de Santa Catarina também indicou que os peixes eram a base da dieta alimentar, corroborando com as análises de Figuti (1993). Ao encontro desses dados, o trabalho de DeMasi (1999) através de análises de isótopos estáveis de carbono e nitrogênio de ossos humanos e animais, indicou uma dieta essencialmente marinha, com o peixe como alimento principal, contribuindo positivamente para os trabalhos zooarqueológicos realizados anteriormente.

Assim, aos poucos, o acúmulo de conchas, perdeu a conotação de lixo e passou a ser entendido como material construtivo, compreendido como algo que marcava a identidade desses grupos (GASPAR, 1998).

Os estudos dos vestígios de fauna em sítios costeiros também trazem informações específicas, com identificações taxonômicas a nível de famílias, gêneros e espécies de interesse arqueológico, destacando as espécies animais presentes no ambiente litorâneo brasileiro em momentos pretéritos e demonstrando a importância dos estudos dessas coleções. No que se refere aos peixes, os mais citados nas pesquisas são de espécies marinhas, no qual destacam-se frequentemente espécies que também ocorrem em estuários: bagres (Ariidae), corvinas, miraguaias e pescadas (Sciaenidae), robalos (Centropomidae), sargos (Sparidae), pampas e xaréus (Carangidae), parus (Ephippidae), tainhas (Mugilidae), enchovas (Pomatomidae), meros e garoupas (Serranidae), peixes-espada (Trichiuridae), entre outros. Tubarões e raias também são frequentemente encontrados, com destaque às espécies pertencentes as famílias Rajiidae e Dasyatidae, Carcharhinidae, Sphyrnidae e Lamnidae (RICKEN et al, 2014; PAVEI et al, 2015; 2016; BORGES, 2015; LOPES et al, 2016). Outros trabalhos destacam também a importância de mamíferos marinhos, como baleias, golfinhos (Cetacea) e lobos marinhos (Pinnipedia) (CASTILHO e SIMÕES-LOPES, 2001; CASTILHO, 2005), e aves marinhas como pinguins (Spheniscidae) e albatrozes (Diomedidae)



(CARDOSO et al, 2014). Tais informações permitem pensar em métodos de captura desses animais, sazonalidade de ocupações e, especialmente, na adaptação aos ecossistemas costeiros e nas habilidades pesqueiras.

No que diz respeito a indústria lítica, diversas pesquisas realizadas em muitos sambaquis caracterizam uma indústria com instrumentos lascados, picoteados e principalmente polidos, os materiais geralmente encontrados nos sítios são afiadores, polidores, percutores, raspadores, pesos, quebra-coquinhos e lâminas de machados (BECK, 2007; PROUS, 1992). A confecção desses materiais resultou em oficinas líticas, onde é possível observar bacias de polimentos de forma arredondadas ou ovaladas, além de linhas profundas, estreita e compridas utilizadas para moldar os artefatos (PROUS, 1992, 2006; LIMA 1999/2000).

Outro objeto que se destaca são as esculturas de animais em pedras (comumente chamadas de zoólitos), encontradas desde o Rio Grande do Sul até São Paulo (BELÉM, 2012), são artefatos que chamam muita atenção pela beleza, pela técnica de produção, e pelas formas mais variadas, representando animais marinhos, animais terrestres e pássaros, uma característica interessante nas representações são as cavidades que serviram a um propósito específico (PROUS, 2006; LIMA 1999/2000; GASPAS, 2000, 2004).

Já a indústria óssea é caracterizada por anzóis e agulhas, furadores e pontas de projéteis elaboradas também com técnicas lascamento e polimento a partir de ossos de mamíferos, pássaros, esporões de bagres ou raias (PROUS, 1992; BECK, 2007). Além dos artefatos, também eram confeccionados adornos com vértebras de peixe, afora os elaborados com dentes de tubarão, e de diferentes tipos conchas, muitas vezes associados a sepultamentos (PROUS 1992, 2006; BECK, 2007).

O processo de formação dos sambaquis e a organização do espaço interno foram foco de projetos, desenvolvidos principalmente na região sul do Brasil, e revelaram que tais sítios são edificações intencionalmente elaboradas pelos grupos pescadores coletores, formando marcos territoriais, nos quais alguns são interpretados como monumentos funerários (DEBLASIS; GASPAS, 2009; DEBLASIS et al, 2007; AFONSO e DEBLASIS, 1994).

Apesar de os sítios apresentarem composições parecidas, apontando para grupos de vida semelhantes, há algumas especificidades entre eles. Alguns estudos na região

sudeste apontam para possível utilização dos sambaquis como moradia, no entanto são evidências que ainda não estão claras (GASPAR et al, 2013), a região sul, assim como a região sudeste, possui sítios que indicam utilização cemiterial, e outros ainda que possuem dimensões menores que não tem indícios de sepultamentos que poderiam ter outras funções sociais.

A exemplo de sambaquis funerários podemos citar os sítios Sernambetiba, Amourins e Ilha da Boa Vista I no Rio de Janeiro; Morro do Ouro, Cubatão I, Cabeçuda 01 e Jabuticabeira II em Santa Catarina.

O sítio Jabuticabeira II foi cenário de muitos estudos, inicialmente com foco no processo de formação do sítio, no entanto as pesquisas conduziram para o estudo de práticas e gestos funerários, levando ao surgimento de um modelo funerário que contribui para pensar outros sambaquis (DEBLASIS et al, 2007; DEBLASIS; GASPAR, 2009; KLÖKLER, 2008).

As pesquisas desenvolvidas nos sambaquis, em especial no sítio Jabuticabeira II, resultaram em trabalhos de diferentes abordagens que possibilitaram compreender esses sítios de forma cada vez mais detalhada.

A partir de análises antracológicas de fragmentos de carvão, foram realizados estudos sobre a utilização de madeira por grupos sambaquieiros, indo além do uso do carvão para datação radiocarbônica, deixando de lado o pensamento que a utilização de vegetais por esses grupos eram secundárias (BIANCHINI et al, 2011). As pesquisas em Jabuticabeira II levaram a análises de fragmentos de carvão em buracos de estacas associadas a estruturas funerárias, possibilitando identificar a escolha das madeiras que compunham a construção, permitindo inferir sobre a importância da produção das estruturas funerárias (BIANCHINI et al, 2007).

Essa abordagem antracológica tem o potencial informativo de mostrar o comportamento sociocultural dos grupos sambaquieiros, “abrangendo aspectos como área de captação de recursos, coleta generalizada, seleção de espécies de acordo com estratificações sociais dentro do grupo, entre outros” (BIANCHINI et al, 2007: 277).

Ao encontro desses estudos, análises bioantropológicas de patologia dental, associados a análise de implementos líticos, levam inferência de uma hipótese de que esses grupos poderiam ter praticado um cultivo incipiente, provavelmente horticultura, além de também utilizar plantas selvagens, e dentre elas, espécies tuberosas que podiam



ocasionar cáries (BIANCHINI et al., 2011; SCHEEL-YBERT et al., 2003; WESOLOWSKI, 2007, BOYADJIAN, et al. 2016).

Quanto ao processo de formação do sítio Jabuticabeira II, estudos foram realizados por Nishida (2007), Klökler (2001, 2008), Villagrán (2008) e entre outros pesquisadores. Análises microsedimentológicas das arqueofácies foram realizadas por Villagrán (2008) na camada preta deste sítio. Nishida (2007) e Klökler (2001, 2008) visaram compreender o processo de formação e investigar os motivos da mudança que ocorreu no sedimento, através de uma perspectiva zooarqueológica.

De acordo com Klökler (2008) o registro arqueológico do sambaqui Jabuticabeira II sugere uma notável complexidade do comportamento funerário desenvolvido pelos grupos que construíram este sítio. Entre os aspectos que se destacam, estão a presença de camadas escuras associadas a grande quantidade de enterros de ossos humanos e o uso intenso de ossos de animais, notadamente restos de peixes, como acompanhamento, sugerindo a oferenda de alimento aos mortos (KLÖLER,2012).

Apesar de os sepultamentos estarem frequentemente relatados nas publicações desde os primeiros estudos em sambaquis (WIENER, 1875), nem sempre foram compreendidos como parte do processo de formação do sítio. Os primeiros registros eram feitos de forma superficial e as análises estavam voltados para questões morfológicas, raciais e às tentativas de classificação tipológica e evolutiva (LIMA, 1999/2000). Aos poucos as pesquisas relacionadas aos sepultamentos levaram ao entendimento de questões de saúde, estilo de vida, demografia, comportamento funerários, dentre outras questões (GASPAR, et al 2014).

Atualmente os sepultamentos são compreendidos como parte importante do processo de construção do sítio, sendo estudados como parte de recursos funerários que incluem vários conjuntos de comportamento e atividades, que envolve a preparação do solo, tratamento e deposição do corpo, realização de eventos cerimoniais, fechamentos de sepultura e áreas funerárias (GASPAR et al, 2014). Para os mortos foi criado um local de prestígio na paisagem, que ocupou um lugar importante nas preocupações diárias das pessoas no sambaqui (GASPAR, 2004).

Para além das informações funerárias, pensando em obter mais informações a respeito do modo de vida, condições de saúde e estado nutricional das populações pré-



históricas, nos últimos anos deste século (XXI), pesquisas foram desenvolvidas a partir de análises parasitológicas, uma vez que os vestígios consumidos pelos humanos podem ser recuperados pelo estudo em coprólitos e sedimentos associados ao esqueleto humano. Esses vestígios podem ser pelo, penas, exoesqueletos de insetos, escamas de répteis e peixes, ossos, dentes e restos vegetais diversos (SIANTO et al., 2013).

Além disso, o desenvolvimento das análises de DNA humano antigo vem contribuindo para a identificação de algumas características genéticas de grupos passados, ajudando a reconstruir a história evolutiva das populações humanas. Especialmente nos sambaquis a preservação do DNA em amostras é relativamente boa, o que estimula a continuidade das pesquisas (LOPES et al., 2013).

Há também as análises isotópicas e moleculares em restos humanos e animais que podem fornecer informações sobre mobilidade, dieta e práticas de subsistência das populações pretéritas, revelando a incorporação protéica, as estratégias de subsistência na exploração do meio aquático e dos alimentos vegetais. A exemplo de estudos relacionados a esse tema em sítios costeiros realizados há pouco tempo podemos citar os trabalhos de Colonese et al. (2014) que trata do sistema de subsistência costeira holocênica tardia no sudeste da América do Sul; Bastos (2014) e Oppitz (2015) em sítios do litoral central de Santa Catarina.

Outros trabalhos recentemente publicados que contribuem para os estudos sobre o modo de vida desses grupos costeiros são as pesquisas de Di Giusto (2017) que trabalhou com a hipótese de continuidade e estabilidade das ocupações no litoral sul catarinense desde de sambaquis mais antigos aos sambaquis tardios, através de aspectos ligados a marcadores de estresse fisiológico que podem informar sobre momentos estressores que teriam ocorrido durante a infância, como a anemia por exemplo; e de Stabile (2017) que trata da característica de esforço físico realizado pelos construtores de sambaquis da região da Baixada Santista, através de análises de alteração óssea das grandes articulações do esqueleto apendicular, comumente conhecida como osteoartrose.

A diversidade cultural e biológica dos sambaquis, seu conteúdo, as diferentes condições de preservação no tempo e no espaço que foram construídos, determina sua complexidade, e tal complexidade parece ser reflexo da organização social desses grupos (GASPAR e MENDONÇA DE SOUZA, 2013). Assim abordagens minuciosas e



estudos sistemáticos, que vem sendo realizados nos últimos anos, desde campo até o laboratório vem contribuindo para que a compreensão dessas sociedades passadas seja construída efetivamente a partir de informações consistentes do registro arqueológico.

4. Metodologia

4.1 Desenvolvimento do aplicativo

Ressalta-se que o jogo está em desenvolvimento e, o que apresentamos aqui, poderá sofrer modificações na versão final.

Todo o desenvolvimento de um aplicativo ciberarqueológico passa, necessariamente, por três etapas centrais (MARTIRE, 2016: 73), sobre as quais discorreremos agora:

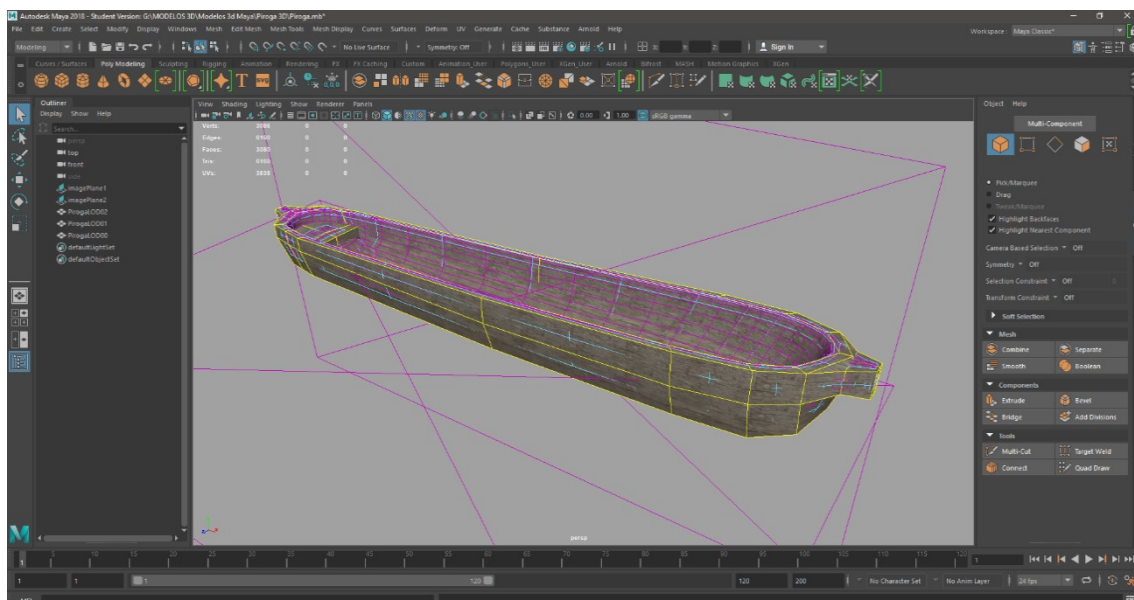
1) *Estudo arqueológico, bibliográfico e imagético sobre o assunto em questão* – essa é a etapa de planejamento geral. Nela, primeiramente, ocorre o *brainstorming* para elencar aquilo que pode ser útil/interessante ao aplicativo. Depois, as ideias são sistematizadas a fim de que os pesquisadores possam colaborar, cada qual a sua maneira e em sua área de especialidade, com o projeto. Nessa etapa é fundamental que todos façam leituras em comum sobre o assunto a ser tratado para que ocorra o diálogo sobre o objeto a ser produzido. Também deve haver o compartilhamento de imagens que auxiliem na produção tridimensional (ou seja, modelagem) dos elementos que aparecerão em tela no aplicativo. Dentre aquilo que foi discutido para o *Sambaqui Interativo*, ficaram acertadas que as seguintes características devam fazer parte do projeto: junto com os objetos interativos, aparecerão na tela textos informativos e/ou áudio descritivos que contextualizem aquilo que o usuário está vendo na hora; dentro do aplicativo, existir a representação em tempo real do sambaqui como ele era (construção 3D), e como ele é atualmente (para isso, serão utilizadas fotos e fotogrametrias acionadas pelo usuário pressionando algum botão/tecla em específico, sobrepondo-se ao modelo 3D do sambaqui do passado); presença de mais de um sambaqui no território, mas tornando esses acréscimos não interativos, ou seja, apenas podemos avistá-los ao longe, dando a entender que os sambaquis, tal como na realidade, não ficavam isolados na paisagem; inserção de um *time-lapse* de uma escavação; entrevistas com os



arqueólogos especialistas na área para complementarem as informações passadas pelo jogo.

2) *Criação artística* – essa é a etapa de produção visual geral. Nela, tudo o que é visto em tela é previamente modelado em 3D ou criado em editores de imagens. Essa etapa justifica a preocupação de se efetuar um bom levantamento bibliográfico e imagético para que o responsável pelas modelagens possa ter material suficiente para trabalhar. Também é necessário que cada modelo 3D passe pelo crivo dos especialistas da área, que darão o *feedback* sobre a verossimilhança do objeto em questão, baseando-se nos vestígios arqueológicos ou propondo hipóteses de fabricação de artefatos reproduzidos tridimensionalmente. Em nosso projeto, utilizamos o *software Autodesk Maya* para a modelagem dos objetos poligonais espalhados pela paisagem (**Figura 01**), e o *software Adobe Fuse CC* para a criação dos sambaqueiros (que depois foram animados com a ferramenta *Adobe Mixamo*). Devido ao futuro uso em salas de aula, optamos por tapar os sexos dos modelos com tangas, embora não saibamos, de fato, se os sambaqueiros utilizavam vestimentas e quais (e como) seriam. Por fim, todo objeto modelado foi exportado na extensão. FBX para o motor gráfico (*engine*) *Unity*, o que nos leva à última etapa.

Figura 01 - Modelo 3D de possível embarcação utilizada pelos sambaqueiros.



Fonte: Elaboraões dos autores, 2018.

3) *Programação* – essa é a etapa em que se estabelece a interatividade entre o usuário e o aplicativo. Nela, utilizamos um motor gráfico de jogos eletrônicos para trazer movimentação aos objetos em cena. Optamos pelo motor gráfico *Unity* devido ao fato de ser gratuito e, também, contar com uma grande comunidade de desenvolvedores e expressiva quantidade de material *online* referente ao uso do programa. Antes de importar os objetos modelados previamente no *Autodesk Maya*, criamos o terreno tridimensional de nossa paisagem: após vários testes com importação de *heightmaps* oriundos de mapas do atual Estado de Santa Catarina, vimos que, para fins didáticos, seria mais interessante modelarmos o nosso próprio terreno a fim de acomodar todas as interações pretendidas – desse modo, acabamos por produzir um terreno híbrido de um ambiente costeiro que pode ser visto nas **Figuras 02 e 03**.

Figura 02 – Vista aérea do terreno modelado diretamente no motor gráfico Unity.



Fonte: Elaboraões dos autores, 2018.



Figura 03 – Detalhe do terreno com o sambaqui em destaque ao fundo.



Fonte: Elaborações dos autores, 2018.

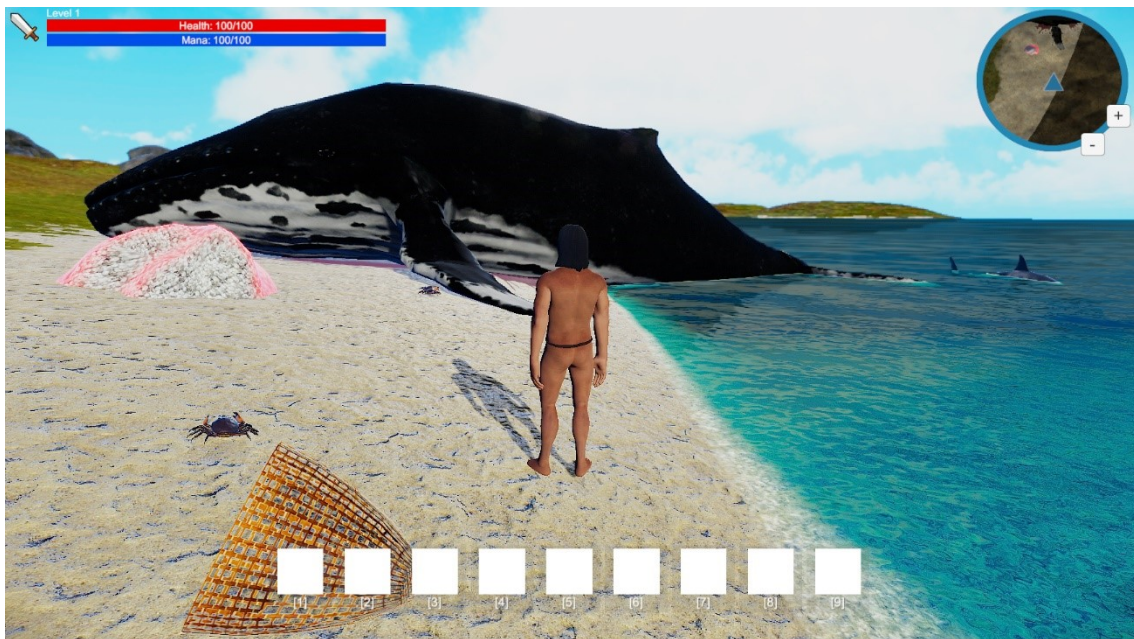
Uma vez finalizado o terreno, importamos todos os objetos para a cena e os posicionamos de acordo com aquilo que seria encontrado na época: montes de conchas e embarcações na praia, além de animais (baleia e tubarão), e personagens que depois terão sua interação programada de acordo com o roteiro/narração do jogo. As **Figuras 04, 05, 06 e 07** mostram os posicionamentos dos objetos tridimensionais até o momento.

Figura 04 – Personagens na paisagem.



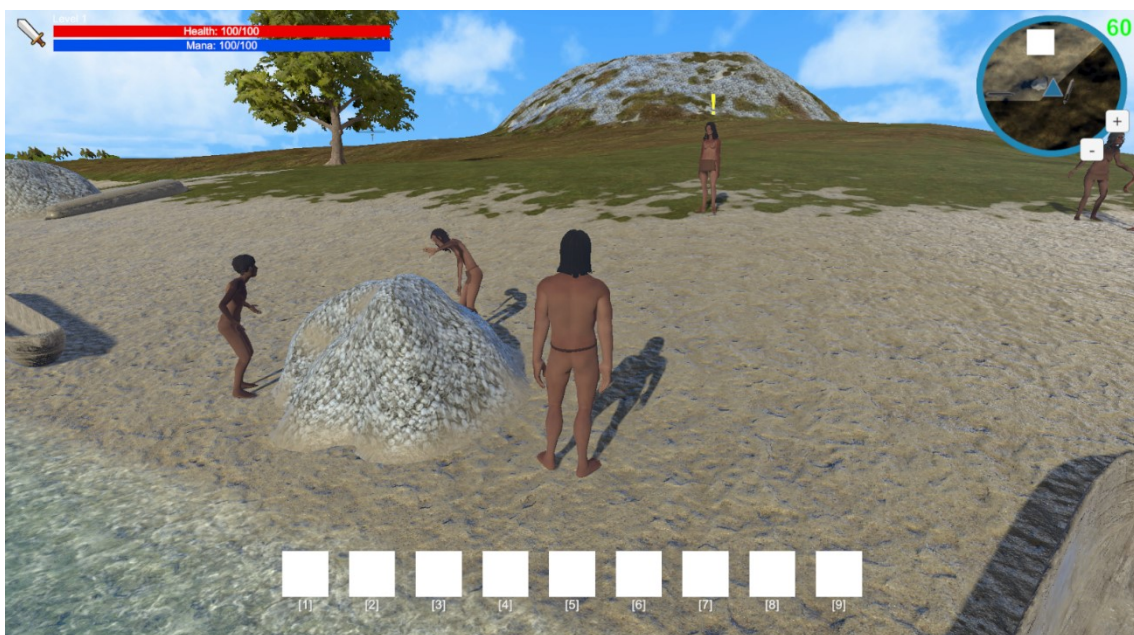
Fonte: Elaborações dos autores, 2018.

Figura 05 – Animais na paisagem.



Fonte: Elaborações dos autores, 2018.

Figura 06 – Detalhe das crianças e da coleta de moluscos na paisagem.



Fonte: Elaborações dos autores, 2018.

Figura 07 – Detalhe do topo do sambaqui.



Fonte: Elaborações dos autores, 2018.

Com a cena completada, deu-se início a programação da interatividade do aplicativo ciberarqueológico. Estamos utilizando um *asset* (recurso) vendido pela própria *Unity* denominado *RPG-All-In-One* (RPGAIO). Esse *asset* permite que toda a programação de eventos seja realizada de modo visual em blocos, tornando desnecessária a implementação de linhas de código. Com a utilização do RPGAIO, fica claro que nosso aplicativo se enquadra na categoria de jogos denominada RPG (*Role-playing game*), que dá liberdade ao jogador para explorar o ambiente virtual, conversar com pessoas, e interagir com objetos, como podemos ver nas **Figuras 08 e 09**.



Figura 08 – Exemplo de interação: diálogo que engatilha uma atividade a ser realizada pelo jogador.



Fonte: Elaboraões dos autores, 2018.

Figura 09 – Exemplo de interação do jogador com o ambiente natural: recolhendo madeira para completar uma missão do jogo.



Fonte: Elaboraões dos autores, 2018.

Pelo fato de o *Sambaqui Interativo* ser um jogo eletrônico, cabem aqui algumas explicações mais aprofundadas sobre a categoria em que ele se enquadra (ou seja, RPG), e também a narrativa/história (*storytelling*) que estabelecemos para o aplicativo.

4.2 Narrativa, história e modo de jogo

O termo RPG (*Role Playing Game*) surge para designar uma categoria de jogos de mesa para quatro ou mais jogadores. Consiste em uma construção narrativa, executada pelo mestre do jogo e desenvolvida através das ações dos jogadores constroem seus personagens a partir de categorias e valores propostos pelo jogo no seu Livro de Mestre e tem suas ações sugeridas pelo narrador/mestre do jogo. Como o nome sugere em inglês, o jogador desempenha um papel (um personagem no caso), com características e habilidades determinadas previamente.

O RPG tem uma particularidade que é a liberdade de escolha dada aos jogadores na possibilidade de ações e construções tanto do personagem quanto da história. Essas variáveis permitem resultados diversos e contribuem para o desenvolvimento de empatia pelo personagem e engajamento com a história, e a vontade do jogador em retornar ao jogo após completá-lo. Um exemplo clássico de RPG de mesa é o famoso *Dungeons & Dragons* (D&D), publicado pela primeira vez em 1974, e um dos precursores do gênero RPG de fantasia.

D&D é focado no *storytelling* (ie. narrativa) de maneira a dar controle aos jogadores tanto no desenvolvimento da história, na construção dos desafios, como também na maneira de superá-los, estabelecendo alguns cânones do gênero de forma ampla: a liberdade narrativa e os meios de desenvolvimento de personagens, tanto em termos do jogo através dos pontos de habilidades quanto no desenvolvimento dos personagens na narrativa do jogo. Estes elementos presentes em D&D são sinônimos do RPG tanto de mesa quanto dos RPG's em jogos digitais.



Uma das características mais importantes dos RPG's é a criação de personagens e o seu desenvolvimento no tocante a traços físicos ou de personalidade, e habilidades mentais/motoras que sirvam como meio de agir nas missões de forma diversificada e única para cada jogador. No projeto *Sambaqui Interativo*, ainda temos que determinar quais traços relacionados às diversas atividades (cotidianas e/ou práticas funerárias) existirão em nossa árvore de desenvolvimento de personagem (uma vez que ainda temos que analisar quais traços se destacam na proposta de narrativa do jogo).

Com os processos de desenvolvimento dos videogames, o modelo de RPG foi transposto para essa nova mídia: assim, os RPG's de fantasia serão um exemplo muito comum neste novo ambiente digital, podendo ser de mundo aberto ou fechado, com jogabilidade linear ou não linear. Um exemplo seria a série *The Elder Scrolls*, a qual consiste em um RPG de fantasia de mundo aberto e com jogabilidade não linear (uma vez que as missões estão todas em aberto para que sejam executadas conforme o interesse do jogador em seguir a trama principal ou as missões paralelas).

Dentro de todas as possibilidades do tema e dos modelos de jogos possíveis, decidimos optar por um RPG não linear, a partir não só das leituras trazidas pela equipe pesquisadora, mas também por permitir trabalhar uma série de questões pertinentes a questionamentos de estudiosos da área quanto à possibilidade dos povos sambaquieiros serem parte de uma sociedade com algum nível de estratificação. Isso permite certas possibilidades narrativas interessantes a partir de noções de colaboração entre grupos sambaquieiros vizinhos e as próprias relações sociais ligadas ao processo de festim funerário tanto na relação entre grupos para formação de alianças como na demonstração do *status* dos grupos em negociação (KLÖKLER, 2012). A partir disso, no roteiro que está em fase de desenvolvimento, buscamos compreender quais histórias e processos sociais iríamos desenvolver durante o jogo. Desse modo, pensamos em algumas possibilidades narrativas a partir do modelo de jogabilidade não linear. Outro elemento presente estruturado dentro de certos parâmetros da noção de complexidade será a produção de objetos, como machados de pedra e esculturas: estamos trabalhando com a possibilidade de que ocorram progressões de tempo no jogo indicando essa complexidade no tocante, por exemplo, da produção desses objetos (ressaltando, assim, a sua narrativa não linear).



Teremos alguns parâmetros de controle a fim de não tornar o jogo disperso demais para a sua finalidade educativa sem perder os componentes de divulgação científica presentes na proposta do projeto. Conforme já dito, o jogo terá uma história principal e missões secundárias. O foco principal da história será a organização e execução de um festim funerário de um membro de um grupo sambaquieiro em uma versão simulada do ambiente no qual viviam os povos locais. As missões secundárias, por sua vez estão ligadas ao desenvolvimento de atividades cotidianas como a caça, a coleta de moluscos e a pesca, por exemplo.

Desse modo, em um primeiro momento, é importante levantar quais atividades são percebidas no registro arqueológico e como podemos categorizá-las dentro dos dois grupos de atividades (ou seja, missões) pertencentes à estrutura básica do jogo.

As muitas tarefas ligadas à obtenção de recursos imprescindíveis tanto para a execução do festim, como para o beneficiamento e consumo dos alimentos, serão entrecortadas com as práticas sociais existentes nesta prática funerária, bem como no processo de organização. Aqui temos possibilidades de narrativas importantes para mostrar a tecnologia dos povos sambaquieiros no tocante à obtenção de alimentos para práticas simbólicas e também para as práticas cotidianas (GASPAR, 2000).

Os fundamentos básicos para a estrutura da narrativa do jogo estão calcados nas noções de cooperação dentro dos aspectos de caça, pesca e coleta aliadas às relações sociais que se desenvolvem a partir das ações que envolvem alto consumo de alimentos e ao ato de sepultar os mortos. Ao mesmo tempo, essas práticas e relações societárias devem ser apresentadas ao jogador de forma a criar uma experiência que possa demonstrar essa cooperação de maneira mais próxima possível das noções acadêmicas desse tema dentro das análises dos povos sambaquieiros (KLÖKLER, 2010).

Outro elemento para o desenvolvimento da narrativa é a construção da paisagem na qual os sambaquieiros teriam habitado, uma vez que ela nos permite construir certos elementos seus e alguns dos enigmas do jogo. Aliando isso às noções de cooperação que são atribuídas aos povos sambaquieiros, a paisagem e os bens dela retirados servem de base para a construção de meios de demonstrar no jogo como o ambiente retratado influencia na narrativa e na construção da história.

Nas primeiras reuniões dos desenvolvedores, duas possibilidades foram apresentadas: 1) construção de um modelo cooperativo no qual o jogador teria um grupo



de personagens jogáveis cada um com suas habilidades e especificidades a serem exploradas durante a execução das tarefas; ou 2) manter o jogo na forma de um personagem único que, através do diálogo e interação com os NPC's, demonstre a cooperação pretendida.

A primeira possibilidade depende de análises e teste com o público alvo no sentido de desenvolver o engajamento dos jogadores com os personagens em questão e ver possíveis demandas dos pesquisadores quanto a retratar e construir personagens que sejam verossímeis ao ambiente dos povos sambaquieiros. Já a segunda opção, possui facilidade no sentido da construção criativa de diálogos que transmitam e criem a sensação de cooperação entre o jogador e os NPC's. Ambos possuem suas especificidades quanto a problemática de desenvolvimento, seja no aspecto criativo (segunda opção), ou aspectos de complexidade técnica (primeira opção). Ambas as opções ainda estão em aberto uma vez que estamos em processo de desenvolvimento do jogo.

Assim, o projeto está baseado na noção de construção de uma experiência de jogo cooperativa a fim de demonstrar como as sociedades sambaquieiras atuavam no meio em que estavam inseridas. Ao mesmo tempo, o jogo visa demonstrar como esses grupos desenvolviam de maneira coletiva os banquetes funerários e as práticas de enterramento dentro de uma história que torne o jogador um participante ativo nas tarefas necessárias para a execução do objetivo principal. Além dos aspectos relacionados à construção do sambaqui, buscamos demonstrar um universo de produção e obtenção de alimentos e bens necessários para a operação dos festins e também para a funcionalidade cotidiana das populações construtoras de sambaquis.

4.3 Métodos de modelagem 3D de estruturas e peças

A proposta, como mencionada anteriormente, é utilizar ferramentas informativas como scanner 3D, fotogrametria e time-lapse no jogo *Sambaqui Interativo*, contribuindo para que o jogador consiga extrair do jogo a maior quantidade de informações possíveis sobre sambaquis, de maneira dinâmica e lúdica. Abaixo estão descritos os métodos de modelagem utilizados:

• Scaneamento 3D

Uma das áreas do Sambaqui Cabeçada (Laguna, SC) foi escavada pela equipe do GRUPEP-Arqueologia/UNISUL, no âmbito do salvamento arqueológico de duplicação da BR-101, na etapa de construção da ponte Anita Garibaldi no trecho do bairro Cabeçada, no ano de 2012. Neste estudo foram exumados vinte e três esqueletos humanos, além de outros vestígios que compunham o contexto funerário do sambaqui. O último sepultamento encontrado estava localizado na base do sítio, praticamente no lençol freático. O sepultamento apresenta um nível elevado de preservação óssea, por este motivo, resolveu-se retirá-lo em um único bloco com suportes de ferro e madeira, para escavação e análise do esqueleto em laboratório.

Já em laboratório após o indivíduo estar todo evidenciado, o sepultamento foi submetido a um escaneamento, com o intuito de obtermos dimensões 3D do indivíduo. Tal procedimento foi realizado pela empresa Vector GEO 4D, utilizando o equipamento Laser Scanner 3D Terrestre Estático.

O funcionamento básico do Laser Scanner é o giro de 360° na horizontal e a cabeça de medição gira 360° na vertical, fazendo um recobrimento total do ambiente. Com o ângulo horizontal e vertical associado à distância medida a laser, são calculadas as coordenadas XYZ dos pontos. Além das coordenadas é obtido também a refletância do retorno do Laser. A técnica utilizada para tal processo é scanner livre, onde os targets são utilizados para unificar as várias cenas compondo uma nuvem única, como pode ser visto nas Figuras 11 e 12.

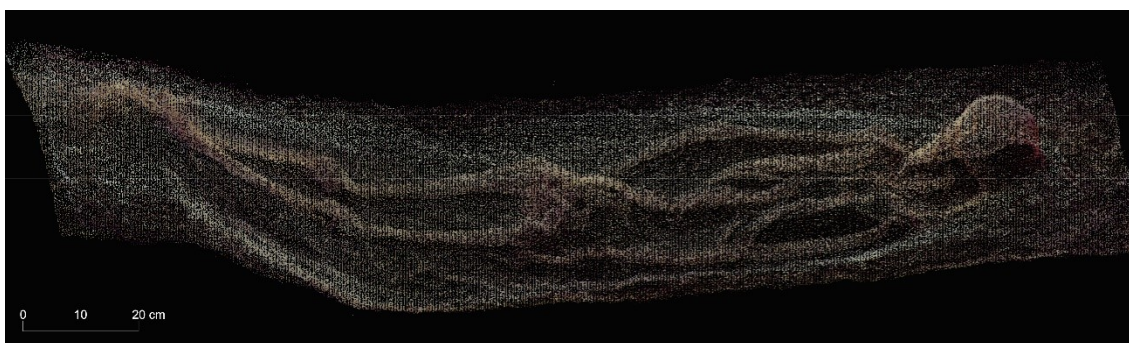
O sepultamento possui os ossos articulados e foi depositado em decúbito dorsal (com a parte do tórax em contato com o solo, e com as costas expostas).



Figura 11 - Nuvem de pontos, vista do lado esquerdo do sepultamento 20 do sítio Cabeçada-01



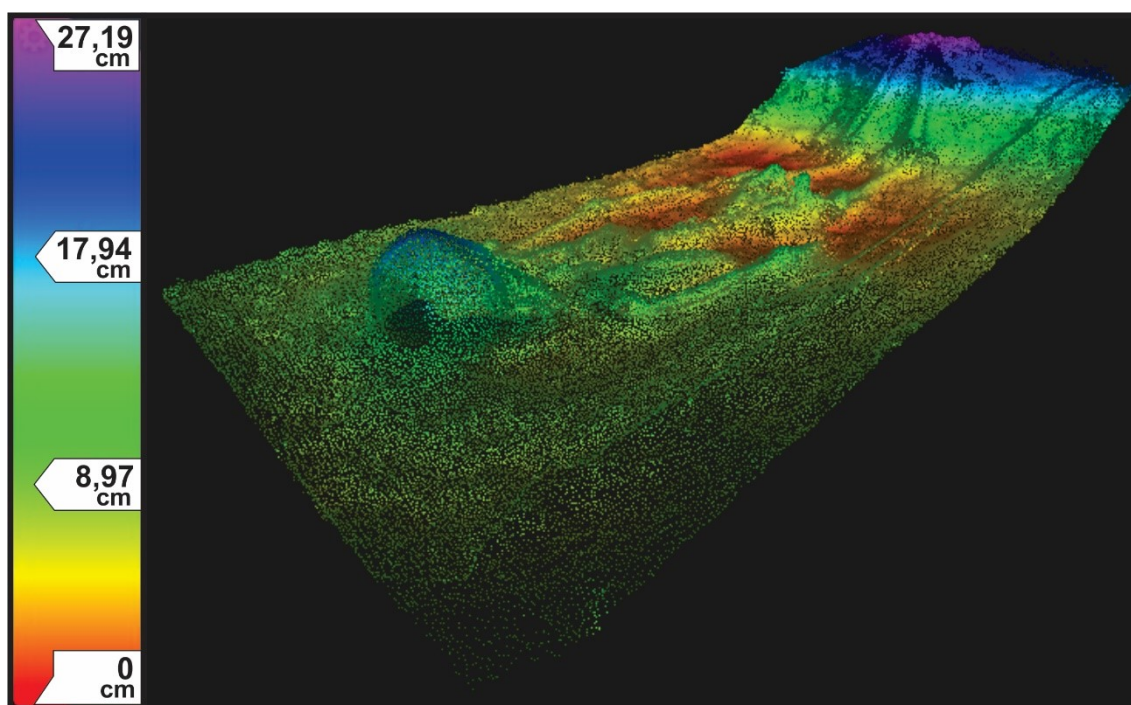
Figura 12 - Nuvem de pontos, vista do lado direito do sepultamento 20 do sítio Cabeçada-01



Assim como outros esqueletos da área de escavação possui a região do crânio e dos pés mais elevados que o restante do corpo, neste caso os pés mais que o crânio (Figura 13). As cores indicam os diferentes níveis, sendo a cor lilás o ponto mais alto e a cor vermelha o ponto mais baixo. A escala da imagem nos confirma que os pés estão mais elevados com 27,19 cm em relação ao ponto zero do sepultamento (coloração vermelha que corresponde a zero centímetros), e o crânio um pouco menos elevado com aproximadamente 17,94 cm.



Figura 13 - Níveis de elevação do esqueleto, sepultamento 20 do sítio Cabeçuda-01



- **Fotogrametria**

O sepultamento 20 não foi o único retirado em bloco da escavação do sítio Cabeçuda-01, outro indivíduo denominado de sepultamento 23, correspondente a um esqueleto de lactante, foi retirado inteiro para escavação em laboratório.

Este bloco, de dimensões menores, não foi submetido ao scanner 3D, mas nele foi realizado uma fotogrametria para a montagem de um modelo 3D, que ainda está em construção.

As fotos foram feitas pelo pesquisador Alexandro Demathé, o processamento e construção do modelo está sendo realizado pelo pesquisador Guilherme Batista Machado, ambos membros do GRUPEP-Arqueologia.

- **Time-lapse**

O sepultamento 23, do mesmo sítio arqueológico, também foi submetido ao time-lapse durante o processo de escavação, enquanto os arqueólogos estavam realizando a evidência dos ossos, e ao final na retirada dos ossos do bloco.

Para captura das imagens foi utilizada uma câmera da fabricante GoPro, do modelo HERO3+ Black Edition, com megapixel de 12MP, obtendo imagens de

4000x3000 pixels. A câmera foi posicionada em um ponto fixo durante todo o processo e cada foto era registrada a cada 30 segundos automaticamente.

Após o registro, de várias horas ao longo de dias, as fotos foram selecionadas para a montagem do time-lapse, o critério de seleção das fotos foram as imagens que não apareciam o corpo do arqueólogo que estava escavando o sepultamento, interferindo na imagem de alguma forma.

Assim, o vídeo foi montado, pelo pesquisador Guilherme Batista Machado do GRUPEP/Arqueologia, com 263 imagens através do *software Windows Movie Maker* na versão 2012, com o tempo de transição entre as imagens de 0,10 segundos, com a duração do vídeo de 26 segundos, em uma resolução de 1920x1080, com o formato de saída do vídeo em mp4.

5. Resultados obtidos

As informações aqui detalhadas correspondem principalmente às abordagens teóricas utilizadas e aos métodos aplicados até o momento. Torna-se importante destacar que o nosso objetivo de recriar uma paisagem num contexto pré-colonial possui limitações no que diz respeito a dois fatores:

1) *Reconstrução de um ambiente baseado em pesquisas arqueológicas* - as publicações existentes são relacionadas às áreas específicas, que não contemplam todas as regiões brasileiras em que os sítios concheiros estão localizados. Além disso, o próprio conhecimento científico obtido a partir de vestígios arqueológicos possui limitações por si só no que concerne à preservação dos materiais, aos poucos anos de pesquisas sistemáticas nesses contextos, e às análises que estão baseadas em porções amostrais e interpretações dos arqueólogos;

2) *Dificuldades técnicas/de hardware* - tendo em vista que o objetivo do aplicativo é a maior difusão possível de conhecimento, estamos cientes das limitações técnicas que as escolas (principalmente públicas) possuem com relação a equipamentos de informática. Desse modo, o *Sambaqui Interativo* poderá sofrer *downgrades*, ou seja, diminuições de qualidade visual ou de objetos em tela, em sua versão final para que se torne executável em boa parcela dos computadores mais comumente utilizados em instituições de Ensino no país.

Contornadas as limitações, destaca-se o pioneirismo do projeto em desenvolvimento, representando a primeira aplicação interativa em formato de arqueojogo sobre sambaquis realizada inteiramente por arqueólogos especialistas nesse campo de estudos em âmbito nacional e, até o momento, também internacional.

Agradecimentos

Agradecemos ao GRUPEP-Arqueologia pelo apoio institucional e concessão de dados, especialmente à Deisi Farias, Alexandro Demathé e Guilherme Machado. Ao apoio do MAE/USP e do Laboratório de Arqueologia Romana Provincial (LARP-MAE/USP). Às contribuições de Henrique Valadares, Matheus Morais Cruz e Juliana Mouro.

Referências

AFONSO, M. C.; DE BLASIS, P. A. Aspectos da formação de um grande sambaqui: alguns indicadores em Espinheiros II, Joinville. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 4, p. 21–30, 1994.

BANDEIRA, D. DA R. **Mudança na estratégia de subsistência: o sítio arqueológico Enseada I: um estudo de caso**. Dissertação de mestrado—Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1992.

BASTOS, M. Q. R. **Dos sambaquis do sul do Brasil à diáspora africana: estudos de geoquímica isotópica de séries esqueléticas humanas escavadas de sítios arqueológicos brasileiros**. Tese de Doutorado - Brasília: Universidade de Brasília, 2014.

BECK, A. **A variação do conteúdo cultural dos sambaquis do litoral de Santa Catarina**. Erechim: Habilis: Sociedade de Arqueologia Brasileira, 2007.

BELÉM, F. **Do seixo ao zoólito-A indústria lítica dos sambaquis do sul catarinense: aspectos formais, tecnológicos e funcionais**. 2012. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) -Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

BIANCHINI, G. F. et al. Processos de formação do sambaqui Jaboticabeira-II: interpretações através da análise estratigráfica de vestígios vegetais carbonizados. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 21, p. 51–69, 2011.

_____; SCHEEL-YBERT, R.; GASPAR, M. D. Estaca de Lauraceae em contexto funerário (sítio Jaboticabeira II, Santa Catarina, Brasil). **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 17, p. 223–229, 2007.



BOYADJIAN, C. H. C. et al. Dieta no sambaqui Jabuticabeira II: consumo de plantas revelado por microvestígios provenientes de cálculo dentário. **Cadernos do LEPARQ**, v. 13, p. 132-161, 2016.

BORGES, C. **Analyse archéozoologique de l'exploitation des animaux vertébrés par les populations de pêcheurs-chasseurs-cueilleurs des sambaquis de la Baixada Santista, Brésil, entre 5000 et 2000 BP**. Tese de Doutorado. Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, MNHN, 2015.

CARDOSO, J. M.; MAY JÚNIOR, J. A.; FARIAS, D. S. E.; DEBLASIS, P. Zooarqueologia do sítio Galheta IV: um enfoque nos vestígios do pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*, Spheniscidae). In: ZOCHE, J. J.; CAMPOS, J. B.; ALMEIRA, N. J. O.; RICKEN, C. (Orgs.). **Arqueofauna e Paisagem**. 1 ed. Erechim, RS: Habilis Press: 155-170, 2014.

CASTILHO, P. V. **Mamíferos marinhos: um recurso de populações humanas pré-coloniais do litoral catarinense**. Tese de Doutorado, UFPR. 2005.

_____; SIMÕES-LOPES, P. C. Zooarqueologia dos mamíferos aquáticos e semi-aquáticos da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18 (3): 719 - 727, 2001.

CLYNES, Manfred E.; KLINE, N. S. Cyborgs and space. In: **Astronautics**, September, 1960.

COLONESE, A. C. et al. Long-Term Resilience of Late Holocene Coastal Subsistence System in Southeastern South America. **PLoS One** v.9, e93854. 2014.

DEBLASIS, P. et al. Sambaquis e paisagem: dinâmica natural e arqueologia regional no litoral do sul do Brasil. **Arqueologia Sudamericana/Arqueologia Sul-Americana**, v. 3, n. 1, p. 29–61, 2007.

_____; GASPAR, M. Os sambaquis do sul catarinense: retrospectiva e perspectivas de dez anos de pesquisas. **Especiaria: Cadernos de Ciências Humanas**, v. 11, n. 20, 21, 2009.

DE MASI, M. A. N. **Prehistoric hunter-gatherer mobility on southern Brazilian coast: Santa Catarina Island**. PhD thesis, Stanford University, California, 1999, 372p.

FIGUTI, L. O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquieiros. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 3, p. 67–80, 1993.

FORTE, Maurizio (ed.). **Cyber-Archaeology**. Oxford: Archaeopress, BAR, v. 2177, 2010.

GASPAR, M. D. Considerations of the sambaquis of the Brazilian coast. **Antiquity**, v. 72, n. 277, p. 592–615, 1998.

_____. **Sambaqui: arqueologia do litoral brasileiro**. Rio de Janeiro: Zahar, 2000.



_____. Cultura: comunicação, arte, oralidade na pré-história do Brasil. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 14, p. 153–168, 2004.

_____.; SOUZA, M. **Pesquisa de campo em sambaquis: introdução. Abordagens Estratégicas Em Sambaquis**. Habilis, Erechim, RS, Brasil, p. 15–32, 2013.

KLÖKLER, D. M. **Construindo ou deixando um sambaqui?: análise de sedimentos de um sambaqui do litoral meridional brasileiro: processos formativos, região de Laguna, SC**. Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, 2001.

_____. **Food for body and soul: mortuary ritual in shell mounds (Laguna-Brazil)**. [s.l.] The University of Arizona, 2008.

KLÖKLER, D. M. et al. Juntos na costa: zooarqueologia e geoarqueologia de sambaquis do litoral sul catarinense. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, n. 20, p. 53-75, 2010.

_____. **Consumo Ritual, Consumo no Ritual: festins funerários e sambaquis**. *Habitus*, v. 10, n. 1, p. 83–104, 2012.

LIMA, T. A. Em busca dos frutos do mar os pescadores-coletores do litoral centro-sul do Brasil. **Revista USP**, n. 44, p. 270–327, 2000 1999.

LOPES, C. et al. DNA humano antigo: orientações para coletas em sambaquis. *In: Abordagens estratégicas em sambaquis*. Erechim, RS: Habilis, 2013. p. 267–282.

LOPES, M.S.; BERTUCCI, T.C.P.; RAPAGÑA, L.; TUBINO, R. D. A; MONTEIRO-NETO, C.; TOMAS, A.R.G. et al. The Path towards Endangered Species: Prehistoric Fisheries in Southeastern Brazil. **PLoS One** 11(6): e0154476, 2016.

MARTIRE, Alex da Silva. Ciberarqueologia: imersão e interatividade digitais no domínio arqueológico. *In: FLEMING, Maria Isabel D'Agostino (org.). Perspectivas da arqueologia romana provincial no Brasil*. São Paulo: UNICAMP/Annablume arqueológica, 2016.

NISHIDA, P. B. **A coisa ficou preta: estudo do processo de formação da terra preta do sítio arqueológico Jabuticabeira II**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2007.

OPPITZ, G. **Coisas que mudam: os processos de mudança nos sítios conchíferos catarinenses e um olhar isotópico sobre o caso do sítio Armação do Sul, Florianópolis/SC**. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). 2015.

PAVEI, D. D.; CAMPOS, J. B.; SANTOS, M. C. P. Entre a caça, a pesca e a coleta: a fauna na dieta pré-histórica no litoral do extremo sul Catarinense entre 1300-500 anos BP. **Anais do III Encontro Latino Americano de Zooarqueologia**. Aracajú, SE. 2016.

_____.; CAMPOS, J. B. ; ZOCICHE, J. J. ; SANTOS, M. C. P. . Zooarqueologia de vertebrados do Sambaqui do Papagaio, Bombinhas, Santa Catarina. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, v. 21, p. 70-89, 2015.

PROUS, A. **Arqueologia brasileira**. Brasília: Editora UnB, 1992.



_____. **O Brasil antes dos brasileiros: a pré-história do nosso país.** [s.l.] Zahar, 2006.

RICKEN, C. ; PAVEI, D. D. ; ZOCHE, J. J. ; CAMPOS, J. B. ; SANTOS, M. C. P. . Análise Prévia da Arqueofauna do Sítio Sambaqui da Rua 13, Bombinhas, Santa Catarina, Brasil. **Clio. Série Arqueológica (UFPE)**, v. 2014, p. 109-129, 2014.

RID, Thomas. **Rise of the machines.** A cybernetic history. New York: W. W. Norton & Company, Inc., 2016.

SIANTO, L. et al. Coleta de amostras para exames paleoparasitológicos. **Abordagens estratégicas em sambaquis.** Erechin, RS, Habilis, p. 251–265, 2013.

_____. et al. Coleta de amostras para exames paleoparasitológicos. **Abordagens estratégicas em sambaquis.** Erechin, RS, Habilis, p. 251–265, 2013.

VILLAGRÁN, X. S. **Análise de arqueofácies na camada preta do sambaqui Jabuticabeira II.** [s.l.] Universidade de São Paulo, 2008.

_____. et al. Lecturas estratigráficas: Arquitectura funerária y depositación de residuos en el sambaquí Jabuticabeira II. **Latin American Antiquity**, v. 21, n. 2, p. 195–216, 2010.

WIENER, C. **Estudos sobre os sambaquis do Sul do Brazil.** Rio de Janeiro: Museu Nacional do Rio de Janeiro, 1875. v. 1

_____. **Cibernética.** Ou o controle e comunicação no animal e na máquina. Tradução: Gita K. Guinsburg. São Paulo: Perspectiva, 2017.

Submetido em: 20/09/2017. Aprovado em: 06/04/2018.

