

V!RUS

revista do nomads.usp
nomads.usp journal
ISSN 2175- 974X

**criação em processo+
creation in process+es**
sem 2 - 11

Como citar este texto: VARANO, S. Mapa objetivo e sensitivo. Traduzido do inglês por Sandra Schmitt Soster. **VIRUS**, São Carlos, n. 6, novembro 2011. Disponível em: <<http://www.nomads.usp.br/virus/virus06/?sec=4&item=5&lang=pt>>. Acesso em: 00 m. 0000.

Mapa objetivo e sensitivo

Sandro Varano

Sandro Varano Sandro Varano é Arquiteto e Doutor em Ciência da Arquitetura. Professor na *Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Strasbourg*, Pesquisador no *Département Architecture, Morphologie/Morphogénèse Urbaine et Projet (AMUP) ENSAS*. Trabalha no MAP-CRAI - FRE nº3315 / CNRS - *Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy*.

Resumo

O objetivo deste trabalho é ensinar o público ao facilitar a apropriação e memorização de novo conhecimento sobre o patrimônio cultural construído. O espaço de navegação 3D proposto, correlaciona atividades de exploração e criação. Durante seu movimento em tempo real, o aprendiz é guiado e motivado a seguir caminhos topográficos, cognitivos e manuscritos. Ao mesmo tempo, ele(a) cria seu próprio « mapa de memória » que irá ajuda-lo(a) a se movimentar, construir conhecimento e memorizar. O que resulta em um protótipo que utiliza a Pirâmide de Quéops como suporte de experimentação.

Palavras-chave: patrimônio cultural construído; caminho estratégico; mapa de memória; aprendizado.

1. Introdução

Este trabalho trata de restauração arqueológica e arquitetônica. Através do uso de ferramentas numéricas existentes, o objetivo consiste em propor a aprendizes leigos, um espaço de navegação hipermediático baseado em suposições sistêmicas, práticas e gráficas, com a finalidade de conceber uma ferramenta completa de visualização e imersão como subsídio para entender o conhecimento arqueológico e arquitetônico.

O sistema apresentado propõe um modo de navegação 3D baseado em caminhos estratégicos dedicados ao aprendizado. Em nosso sistema, a visita em tempo real de um sítio arqueológico ou um monumento arquitetônico leva a duas atividades que o aprendiz realiza em paralelo:

- A exploração do modelo 3D
- A criação de um mapa de memória

Essas atividades fazem parte de um projeto educacional real: a exploração baseada em descoberta de pistas e resolução de enigmas incita o aprendiz a participar; a criação ajuda a aprender a organizar e visualizar a informação. Os dois processos permitem a ele estruturar e construir conhecimento.

Durante a atividade de exploração, o aprendiz é guiado e motivado em rotas sequenciadas e sobrepostas, embora lhe seja permitida muita liberdade. Esta estrutura em camadas duplas é composta pelo caminho topográfico e pelo caminho cognitivo. Durante a atividade de criação, o aprendiz materializa seu mapa mental. O mapa de memória evolui de acordo com o progresso do aprendiz nesses caminhos.

Neste trabalho de pesquisa, correlacionaremos a criação do mapa de memória com o tipo de narrativa proposto durante a exploração. Em nosso estudo, escolheremos a Grande Pirâmide de Gizé, no Egito. Com a ajuda de Tristan Truchot, criamos um protótipo de um resumo do cenário para estimar e experimentar nosso trabalho.

Também veremos como, usando um sistema de geração de cenários e de otimização de caminhos, os processos de criação podem unir-se a um quadro mais amplo de educação, permitindo descobertas coletivas de conhecimento do patrimônio cultural construído.

2. Caminhos estratégicos

2.1. O caminho topográfico

Para ser capaz de estruturar os movimentos, introduzimos a noção do caminho topográfico através da identificação de lugares críticos e lugares secundários no caminho e da sua colocação em conformidade. É necessário escolher na construção estudada os lugares críticos interessantes de acordo com a mensagem que desejamos comunicar ao aprendiz. Cada ponto de passagem sugere ações específicas que desejamos representar no caminho topográfico. Os pontos de passagem do caminho consistem em dois tipos de lugares:

- os lugares de informação, definindo a rota da informação
- os lugares de conhecimento, definindo a rota de conhecimento

Os dados na rota de informação são reaplicados nos lugares de conhecimento, onde o aprendiz transforma a informação em conhecimento. O lugar de conhecimento é um ponto crítico na estruturação do caminho em sequências de aprendizado. A passagem de uma sequência para outra pode ser linear, reticular, ou mista (Figura 1).

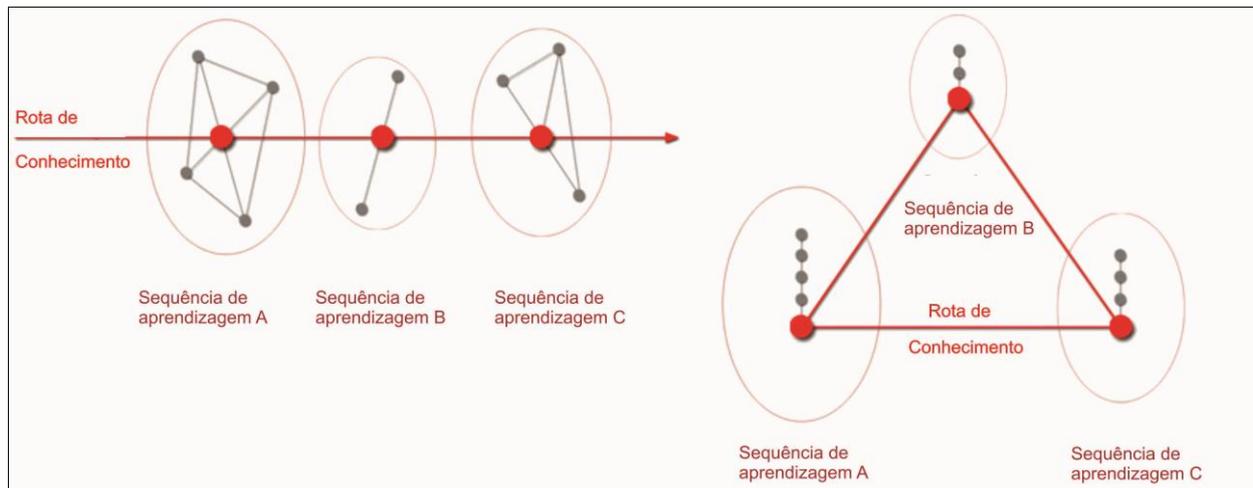


Figura 1. Sequências de aprendizado sucessivas do caminho topográfico.

2.2. O caminho cognitivo

Pesquisas e experimentos cognitivos têm mostrado que o aprendiz deve ser constantemente alertado e motivado para estar interessado no tópico estudado. A aquisição de novo conhecimento depende de sua vontade de alcançar os objetivos definidos no início.

Para motivar o aprendiz evitando uma "sobrecarga cognitiva" (JACQUINOT, 1996), definimos um aspecto lúdico do caminho em relação à diversidade de lugares que podem ser visitados e em relação às interações possíveis nesses espaços através de manipulação de informações multimodais.

As atividades que acontecem ao redor de objetos multimídia interativos têm várias lógicas; podemos então qualificar os tipos de lugares:

- Lugares de fabricação/mecanismo
- Lugares de leitura/decodificação
- Lugares de viagem/transporte
- Lugares de labirinto/orientação, ...

2.3. O caminho manuscrito

O trabalho aqui é justapor a estrutura narrativa de uma história interativa aos caminhos topográfico e cognitivo.

A abordagem semântica da narrativa é uma divisão paradigmática e sintagmática dos caminhos topográfico e cognitivo, e isso, em duas fases: primeiro dividimos os caminhos em sequências narrativas; então conectamos as sequências de modo a produzir sentido.

A rota de conhecimento é um longo processo de resolução de enigmas. No início de cada sequência narrativa, o enigma gera conflitos cognitivos e inicia uma busca por dicas na rota de informação. Os lugares de informação fornecem dicas úteis para resolver o enigma (Figura 2).

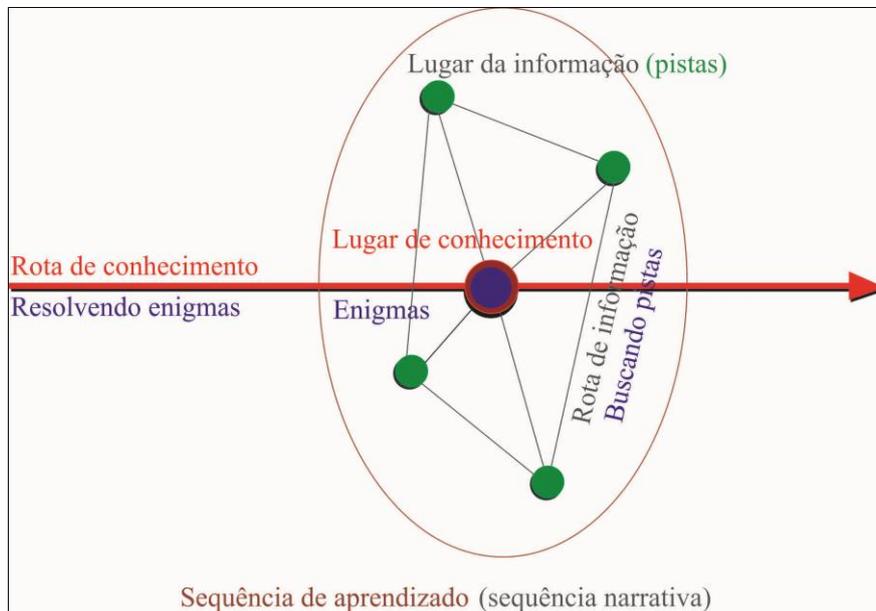


Figura 2. Busca de pistas e resolução de enigmas na sequência narrativa.

Se faltarem informações sobre o monumento, podemos criar algumas extensões do caminho no modelo-base em 3D. Esses espaços voluntariamente adicionados, fictícios ou dependentes do contexto histórico da construção, pertencem à rota de informação e possuem as dicas para resolver o enigma no lugar do conhecimento e para avançar para a próxima sequência. Os lugares de conhecimento seriam, então, espaços existentes na construção a ser comunicada.

Imagine um caminho na Pirâmide de Quéops, no Egito. O aprendiz move-se em tempo real nos espaços existentes no monumento. Ele pode a qualquer momento inserir espaços exteriores. Ao sair da "Câmara do Rei", ele poderia ir, por exemplo, até uma sala de mumificação do segundo império, para o Museu do Louvre em Paris, para um espaço virtual inventado, permitindo uma interação entre o aprendiz e seu ambiente. A transição entre espaços existentes e espaços adicionados é possível ao atravessar portais (Figura 3).

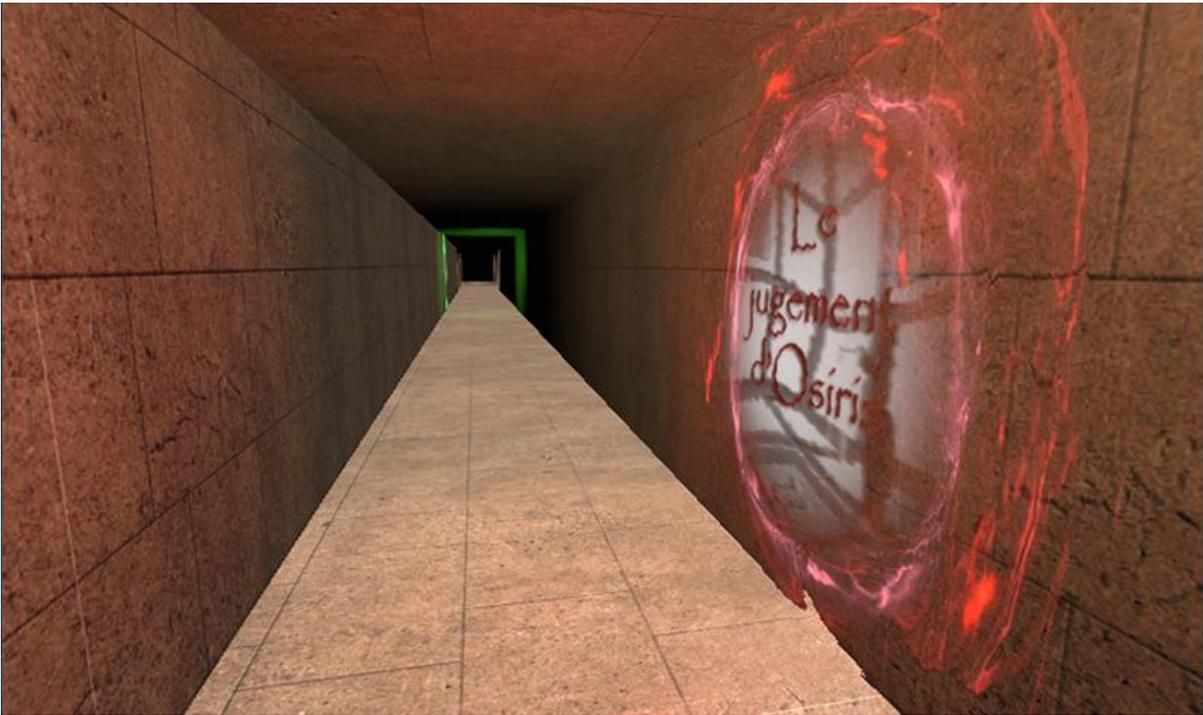


Figura 3. Portal de teleporte localizado no corredor horizontal.

As sequências sucessivas definem uma missão. O número de lugares de informação em cada sequência é definido em relação ao enigma proposto e o número de lugares do conhecimento em uma missão é definido pela mensagem (religiosa, aspecto estrutural, etc.) a ser ensinada.

3. Um cenário na Pirâmide de Quéops: história de uma jornada para o além

A Grande Pirâmide contém muitos mistérios. Sua complexidade arquitetônica, simbólica ou histórica nos permite definir várias missões. Em nosso estudo, abordamos a religião egípcia através da pirâmide.

A pirâmide é um monumento fúnebre que permite ao faraó viver eternamente. O propósito da missão é revelar a jornada do faraó para alcançar o além. O aprendiz descobrirá através da pirâmide um universo considerável de símbolos e práticas religiosas que asseguram o renascimento do falecido.

Ele se moverá no monumento através de um ponto de vista subjetivo, incorporando a alma do Faraó Quéops.

A missão possui três sequências de aprendizado (A, B, C) ou três lugares do conhecimento (Figura 4).

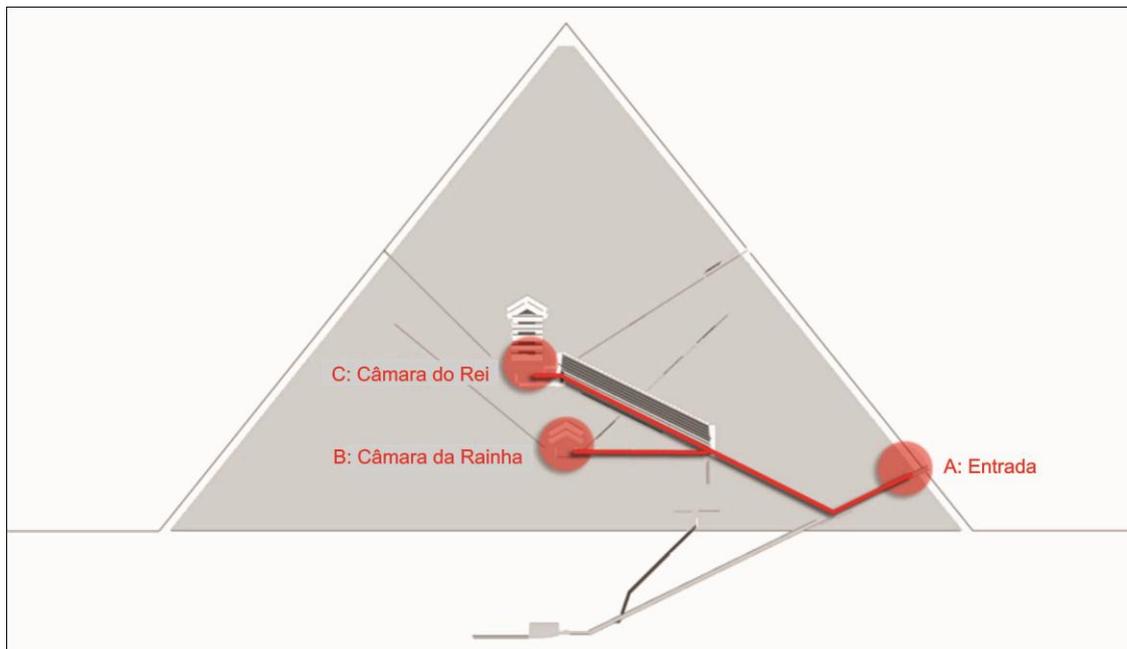


Figura 4. A rota do conhecimento na Pirâmide de Quéops.

- A. "O Cosmos percebido do Nilo": a sequência possui um lugar de conhecimento: "A entrada", e dois lugares de informação: "As linhas do sacerdote" e "Blake e Mortimer" (JACOBS, 1955).
- B. "Um caminho de obstáculos": a sequência possui um lugar de conhecimento: a "Câmara da Rainha", e três lugares de informação: "As entidades invisíveis e imateriais do ser humano", "A pesagem do coração" e "Uma jornada na barca solar".
- C. "Retorne ao sarcófago sem erros": a sequência possui um lugar do conhecimento: a "Câmara do Rei" e dois lugares de informação: "Os vasos canópicos" e "A sala de mumificação".

4. O mapa de memória

Durante a atividade de criação, o aprendiz escreve seu caminho. Como um cartógrafo, ele revela suas descobertas a fim de estabelecer uma revista, contando a história de sua jornada.

4.1. Um bloco de notas multimídia

De acordo com David Cohen, a multimídia possui três componentes: audiovisual, interatividade e trabalho em rede (COHEN, 1995).

O mapa de memória é um suporte que cruza várias representações gráficas e de som: permite ao aprendiz armazenar imagens, tomar notas, rabiscar desenhos e reproduzir áudio e vídeo:

informações multimodais encontradas durante a exploração 3D ou criadas pelo aprendiz. A informação contida no mapa é manipulável. Ações tais como mover-se, conectar, corrigir, remover, etc., mantêm uma interação entre a informação consultada e o usuário.

O mapa de memória não é um sistema fechado com sua própria biblioteca de dados. É possível conectar-se com a Internet. Esse conceito de trabalho em rede amplia as noções de espaço e distância entre a informação consultada e o aprendiz.

4.2. Uma ferramenta de localização

Esboçar o caminho para explicar de onde viemos, mas também para onde estamos indo. Neste contexto, um sistema de movimento rápido é então estabelecido para navegar entre o mapa de memória e o modelo em 3D. Este sistema de *feedback* é possível usando áreas sensíveis. O teleporte permite uma transferência entre dois pontos de vista: um interno ou subjetivo, focado na construção e um foco zero ao redor do mapa de memória.

4.3. Uma ferramenta de memória

O mapa de memória transmite mensagens. Sua capacidade de produzir significados permite ao aprendiz construir seu próprio raciocínio. De acordo com Jean Piaget (1936), o conhecimento resulta da interação entre a pessoa e o ambiente, comparada à hipótese construtivista: nos apropriamos do conhecimento que construímos por nós mesmos.

Os *links* possíveis entre as informações permitem ao aprendiz criar associações entre elementos. Esse processo é similar ao método mnemônico. Essa atividade é um processo de aprendizagem através da organização de informações e do encorajamento à memorização.

5. Correlação entre o mapa de memória e os caminhos estratégicos

Nosso sistema de aprendizado propõe duas atividades diferentes e inseparáveis, é importante manter o *link* entre a exploração do modelo 3D e a criação do mapa de memória.

Um protótipo é realizado usando linguagem *Java* a fim de criar o mapa de memória, e o editor de níveis *Unreal Ed 4.0* (com o jogo *Unreal Tournament 3*, 2007) a fim de criar um modelo 3D da pirâmide. O método consiste em utilizar os protocolos de Internet (*TCP* e *HTTP*) para relacionar o modelo 3D e o mapa de memória.

Cada lugar permite a realização de uma *screenshot*. Ela é uma página do mapa de memória e funciona como suporte de representação. Quando o aprendiz visita o lugar do conhecimento,

ele inicializa automaticamente a *screenshot*, ilustrando o espaço onde está (Figura 5). Então, o número de lugares de conhecimento determina o número de paginas do mapa de memória.

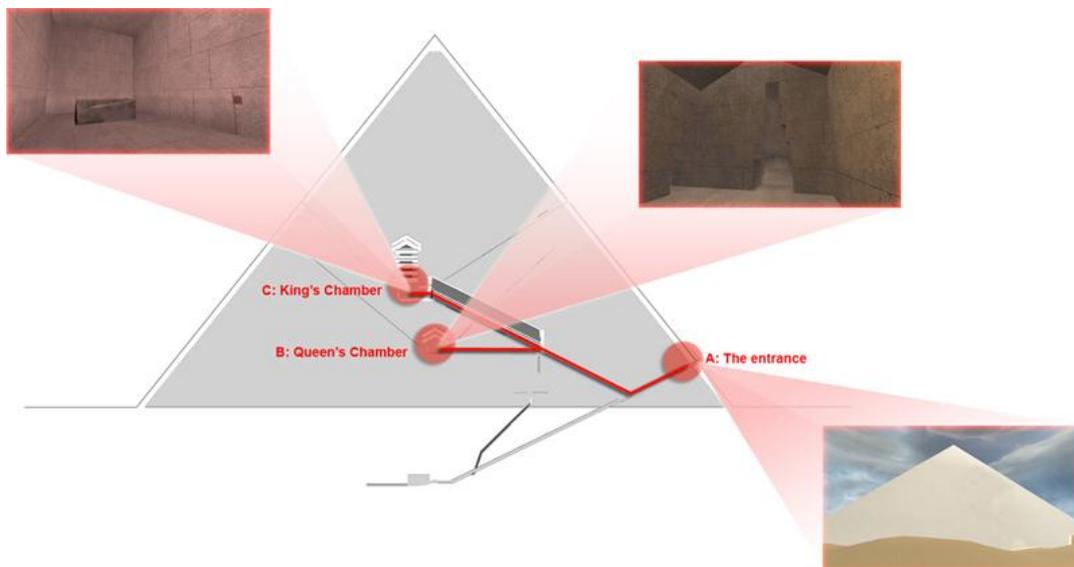


Figura 5. Screenshots na Pirâmide de Quéops.

Inicialmente, a exploração em tempo real precede a criação do mapa de memória: o mapa de memória do aprendiz toma forma através de sucessivas adições de lugares materializados durante a exploração em 3D (Figura 6). Uma página da memória indica por conectores o número de objetos multimídias interativos contidos no lugar correspondente.

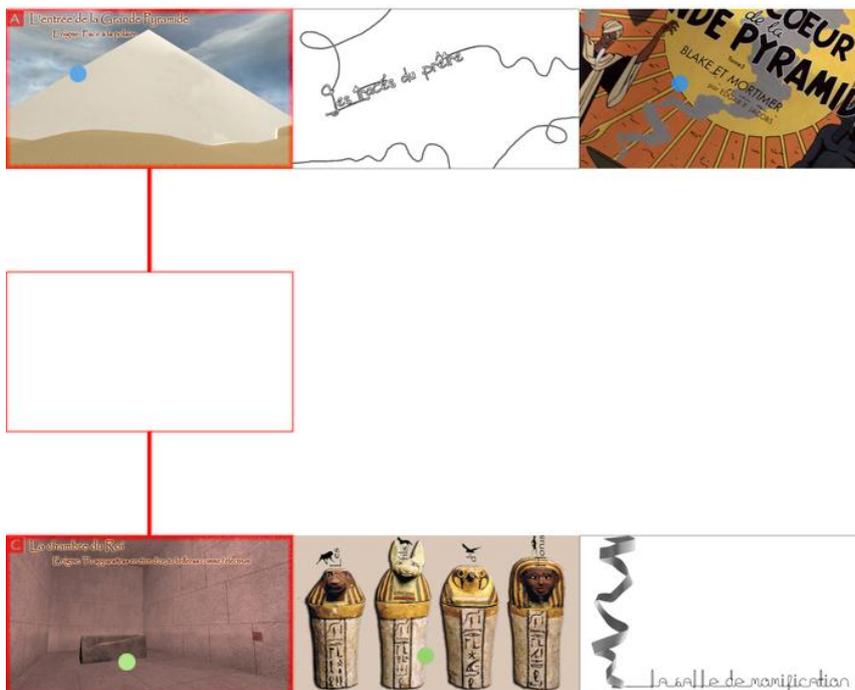


Figura 6. O mapa de memória do aprendiz tomando forma durante a exploração 3D.

Então, o aprendiz constrói sua relação com os espaços usando palavras e imagens relacionadas com os lugares de informação: ele clica e transforma as informações para exibi-las em uma página; ele escreve sentenças-chave; desenha detalhes ou plantas, etc. (Figura 7)



Figura 7. Uma *screenshot* personalizada: informações multimídia recuperadas em uma página de memória e notas pessoais. O lugar de informação "A pesagem do coração" é baseado no filme *Cube* (NATALI, 1999).

Dois tipos de *links* são gerenciados no sistema:

- Os *links* automáticos conectam informações do mesmo lugar (*links* 2D em uma página) e os vários lugares do conhecimento (*links* 3D entre páginas).
- Os *links* personalizados criados pelo aprendiz para conectar elementos similares.

De acordo com a metáfora da dobradura de papel, o mapa de memória 2D transforma-se em uma representação em 3D. Assim, ele permite a visualização de complexos *links* em 3D.

A dinâmica do processo de construção do conhecimento está visível através da criação do mapa de memória; ele pode auxiliar o aprendiz a navegar no espaço e preservar traços de seu caminho. Os traços visíveis no mapa de memória são o resultado de uma prática criativa. Os traços dessa prática criativa pode ser um objeto estético a ser contemplado como uma obra de arte (Figura 8).



Figura 8. Os traços do caminho.

O mapa de memória permite ao aprendiz organizar ideias, construir seu próprio raciocínio ao levar em conta certas regras em um contexto narrativo pré-definido. O mapa se torna uma revista de viagem, idêntico às histórias ilustradas nas viagens de exploradores, eles mesmo em busca do conhecimento.

Os dados e as conexões que o usuário escolhe para gravar em *screenshots*, lhe permitem criar sua própria representação do mundo. Nos referimos, por um lado, à hipótese construtivista de acordo com a qual o aprendizado é um processo ativo e construtivo e, por outro lado, à cartografia, que tem múltiplas estacas: conhecimento, representação, controle, ação, imaginação.

O mapa não é a imagem exata do castelo, mas sim a representação ou percepção do aprendiz. O importante para o usuário, e para sua fantasia individual, é ser coerente com o que ele percebeu. De um ponto de vista semio-cognitivo, o mapa estabelece o quadro sensitivo, encorajando a atitude lúdica do usuário.

Finalmente, podemos observar a combinação de diferentes partes da tela (Figura 9).

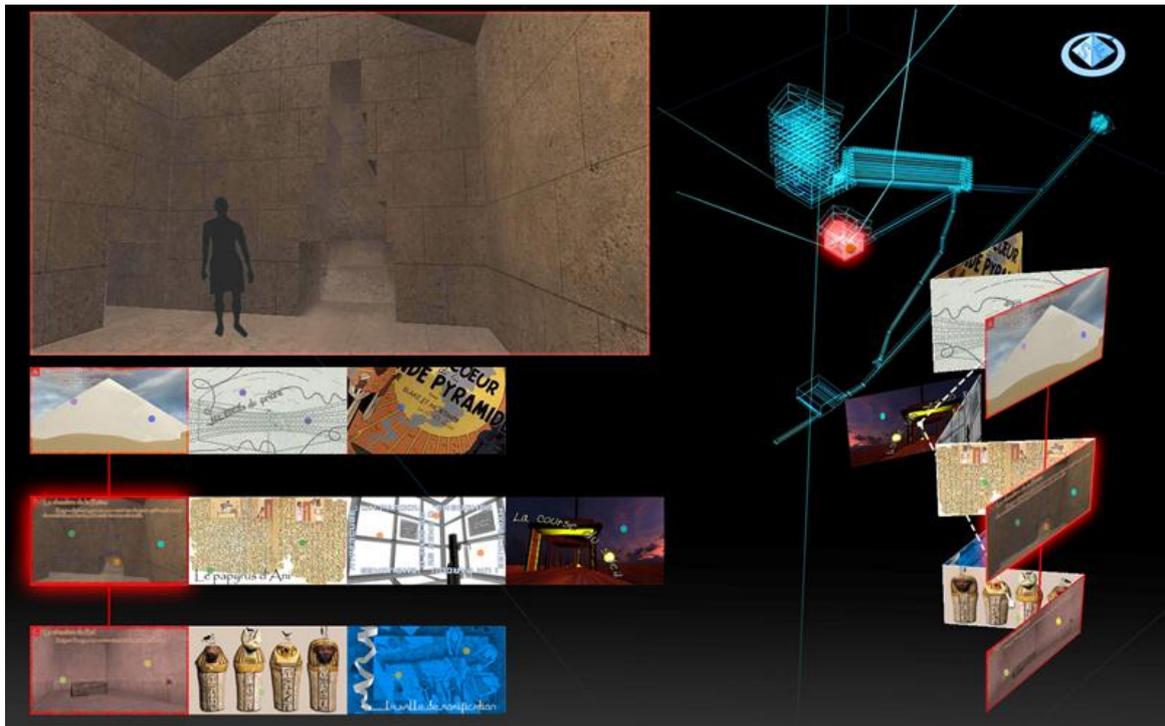


Figura 9. O espaço de navegação em 3D na tela.

6. Processos coletivos de aprendizado e criação

6.1. Otimização de caminhos e geração de cenários

Por "otimização", queremos dizer que nossos caminhos topográfico e cognitivo podem se adaptar a condições de aprendizagem diferentes a cada vez. As condições de aprendizagem variam de acordo com os perfis dos usuários e os lugares de uso. Idealmente, seria necessário que as estratégias de ensino sugeridas pelos professores, especialistas, guias ..., se adaptassem às estratégias de aprendizagem utilizadas pelos aprendizes (estudantes, visitantes ...).

A configuração de nossa estrutura de aprendizagem é uma habilidade real de otimizar caminhos. Dependendo da natureza da informação e das ações possíveis em cada lugar, do número de pontos (distância e velocidade), e do tipo de progressão entre esses lugares (linear, reticular, ou mista; figura 1), podemos estimar um esforço mental e a duração útil para cruzar os caminhos topográfico e cognitivo. A otimização de caminhos estaria ligada às noções de tempo e esforço cognitivo.

Em um quadro mais amplo, podemos perceber um sistema que adequa o tipo de otimização ao objetivo da missão.

Imagine um visitante utilizando um dispositivo interativo no espaço de museu de uma construção histórica. O usuário que tem um curto espaço de tempo compõe seu caminho: as duas primeiras opções preocupam-se com o tipo de progressão e com o nível de dificuldade, a

terceira preocupa-se com o aspecto do monumento que o usuário quer descobrir. Então, o sistema gera um cenário que reflete as opções selecionadas: as sequências narrativas se adaptam às sequências de aprendizagem.

Uma otimização real dos caminhos combina caminhos manuscritos aos caminhos topográficos e cognitivos.

6.2. A natureza coletiva dos processos

Agora imagine um dispositivo de aprendizagem na mesma construção histórica. O aprendizado não é limitado ao uso do dispositivo interativo. O dispositivo é parte de um ambiente de aprendizagem que combina o caminho real feito pelos visitantes (por exemplo, um grupo de estudantes) ao dispositivo interativo como uma ferramenta mediadora.

O grupo visita o monumento, seu caminho é pontuado com pontos singulares: por exemplo, códigos de barra em 2D são posicionados em certos lugares e são associados a lugares ou a elementos do lugar. Cada estudante é livre para decodificar esses pictogramas com um dispositivo móvel (telefone ...). O que tem por consequência a armazenagem de um índice numérico recuperável através do dispositivo interativo.

No final da visita, o dispositivo interativo salva os traços dos caminhos das ações de decodificação realizadas por cada estudante: lugares e elementos decodificados do monumento podem ser lugares de conhecimento, lugares de informação e objetos multimídia interativos associados a fragmentos de história. O dispositivo pode, então, gerar um caminho manuscrito, levando em consideração os dados coletados.

Uma vez na escola e com a assistência do professor, o grupo de estudantes pode visitar o monumento em rede e levando em consideração os dados heterogêneos coletados por todos os estudantes. O espaço de navegação hipermidiático para múltiplos aprendizes oferece aos estudantes a oportunidade de revisar e permutar lugares e objetos de sua visita, com interações e informação adicional, enriquecendo o caminho real. O instrumento mediador entre o professor e os estudantes é capaz de couisar tais situações de aprendizagem.

Aqui a otimização combina o caminho manuscrito, os caminhos topográfico e cognitivo, e finalmente o caminho real.

7. Conclusão

Restaurando a arqueologia e a arquitetura, propomos um espaço de navegação em 3D baseado em caminhos topográficos, cognitivos e escritos. Durante a exploração de um modelo

em 3D, o aprendiz pode criar seu próprio mapa de memória, facilitando a apropriação e memorização do conhecimento.

As atividades de exploração e criação nos permitem elaborar um sistema de aprendizado, supervisionando a navegação do aprendiz: através da gestão de seus movimentos e levando em conta suas capacidades cognitivas.

Vimos como a criação do mapa de memória é baseada na estrutura dos caminhos topográfico, cognitivo e escrito. O mapa acompanha a exploração do aprendiz.

Por um lado, os caminhos gerenciam movimentos e possíveis interações nos espaços; por outro lado, o mapa de memória retém traços como evidências da prática criativa.

Através da produção de significado e da evocação de seus limites, o aprendiz tenta controlar o desconhecido através de sua própria representação.

Com a finalidade de conceber um sistema de aprendizagem eficiente, esse trabalho pode conduzir a um modelo conceitual de um espaço de navegação em 3D aplicável a todos os tipos de construções.

Referências

COHEN, D. Interactives ou l'écran agi: les métaphores à l'écran. In: **Écrits**: Images: Oral et nouvelles technologies. Actes du séminaire 1994-1995. Under the responsibility of Marie-Claude Vettraino-Soulard. Paris: Université Paris 7-Denis Diderot, 1995.

JACOBS, E. P. Le mystère de la grande pyramide. **Les aventures de Blake et Mortimer**. Tome 2. [s.l.]: Dargaud, 1995, p. 54.

JACQUINOT, G. Les NTIC: écrans du savoir ou écrans au savoir. In: CHEVALIER, Y., Ateliers 9/1996. **Outils multimédias et stratégies d'apprentissage du FLE**. Cahiers de la Maison de la recherche, tome 1. Lille: Université Charles-de-Gaulle Lille 3, 1996.

PIAGET, J. **La naissance de l'intelligence de l'enfant**. Delachaux & Niestlé: Neuchâtel, 1936.

NATALI, V. **Cube**. [s.l.]: Metropolitan FilmExport, 1999. [filme]

Unreal Tournament 3. Epic Games, Midway Games. 2007. Disponível em: <<http://www.unrealtournament3.com/>>.