



# ARTECH 2005

2º WORKSHOP LUSO-GALAICO DE ARTES DIGITAIS  
"Nas fronteiras do imaginário"

27 de Agosto 2005

XIII Bienal de Cerveira, Forum Cultural de Cerveira  
Vila Nova de Cerveira, Portugal

## LIVRO DE ACTAS

Editores: Adérito Fernandes Marcos  
Leonel Valbom  
Marta Meira

# Narrativas Interactivas em Dispositivos Móveis

N. Correia<sup>1</sup>, L. Alves<sup>1</sup>, T. Martins<sup>1</sup>, T. Romão<sup>2</sup>, E. Dias<sup>2</sup>, H. Barbas<sup>4</sup>, J. Jorge<sup>3</sup>, C. Morgado<sup>1</sup>, J. C. Cunha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CITI e DI/FCT/UNL, Portugal

<sup>2</sup>CITI e DI, Univ. de Évora, Portugal

<sup>3</sup>INESC e IST, Portugal

<sup>4</sup>FCSH/UNL, Portugal

**Resumo** — As narrativas espaciais são uma nova forma de expressão em que a progressão nessas narrativas depende da evolução no espaço físico. Neste artigo propõe-se um sistema para a realização deste tipo de narrativas, com base em dispositivos móveis. Adicionalmente consideram-se outras formas de interacção em espaços físicos, que incluem partilha de informação, construção de memórias partilhadas e outras actividades envolvendo grupos de utilizadores. Estas actividades têm particular importância em contextos de turismo, património e educação. O artigo apresenta as narrativas em desenvolvimento, o sistema computacional que as suporta e as aproximações anteriores que levaram a esta nova forma de expressão.

**Palavras-Chave** — Narrativas interactivas, dispositivos móveis, informação contextual, entretenimento móvel, localização.

## I. INTRODUÇÃO

As narrativas interactivas que se desenrolam em espaços físicos constituem um novo paradigma de interacção e expressão. Este novo paradigma parte de uma tradição estabelecida de métodos narrativos e beneficia dos recentes desenvolvimentos em dispositivos móveis, redes e disponibilização de informação multimédia. Neste artigo apresenta-se um projecto designado por InStory para a realização de narrativas interactivas em dispositivos móveis, incluindo PDAs e numa segunda fase telemóveis.

Este projecto junta participantes com diferentes formações e usa como caso de estudo e local para desenvolvimento das narrativas a Quinta da Regaleira em Sintra, Portugal. Além de narrativas são ainda exploradas outras formas de exploração e participação em actividades colaborativas, nomeadamente a troca de informação entre participantes e a preservação de memória digital para consulta futura. Neste artigo desenvolvem-se as motivações e o trabalho prévio nesta área, bem como os resultados obtidos até agora, do ponto de vista do sistema computacional, e particularmente nas formas narrativas que foram usadas ou que estão em desenvolvimento.

O artigo está organizado da seguinte forma: na próxima secção apresenta-se uma panorâmica das aproximações anteriores, relativamente às narrativas e aos sistemas computacionais que as suportam. A secção seguinte é uma descrição dos diferentes componentes do projecto em curso, InStory, para a realização de narrativas interactivas. A secção IV aborda os diferentes modos e actividades que são possíveis considerando esta nova forma de expressão. Finalmente, apresentam-se conclusões preliminares e direcções para trabalho futuro, com as quais se termina o artigo.



## II. TRABALHO RELACIONADO

A narração de histórias é uma das mais antigas actividades humanas, sustentando a educação, o entretenimento e a disseminação cultural. Durante milhares de anos, a arte de contar histórias foi evoluindo de acordo com os desenvolvimentos tecnológicos. Desde as pinturas rupestres, passando pelo papiro, pelo papel e pela imprensa, até ao surgimento das tecnologias digitais e à disseminação da Internet, novos tipos de narrativas têm sido criados e divulgados através dos tempos. O sistema de narração interactiva InStory baseia-se nos aspectos consolidados ao longo de diversas gerações de jogos de aventura e mistério. O conceito de utilizar narrativas aliadas a um sistema de jogo de forma a que o utilizador faça também parte da história surgiu nos anos 60 com o nome de *Dungeons & Dragons* e deu origem aos chamados *role-playing-games* (RPG's). De forma genérica, um RPG junta um grupo de jogadores para participarem activamente numa história contada pelo narrador, referido como *game-master* ou *dungeon-master* (DM). Cada jogador participa na aventura através de uma personagem ou alter-ego e as suas acções são adjudicadas pelo DM com base num sistema de regras e lançamentos de dados. Os jogadores recebem pontos pelas suas acções e esses pontos marcam a evolução da personagem e permitem-lhe desenvolver novas capacidades que possam ser úteis na solução de *puzzles*.

Inicialmente os jogos de aventura baseavam-se em papel, lápis e dados e necessitavam de um DM para controlar a evolução da aventura e as escolhas disponíveis aos jogadores. Posteriormente, o mesmo conceito foi adaptado para diferentes tipos de meio. Uma das primeiras adaptações consistiu numa série de livros onde o leitor decidia o passo seguinte de entre um número muito limitado de escolhas. Este sistema inclui combates, testes de perícia, força e até mesmo de sorte, tornando-se rapidamente popular como meio de incentivar o gosto pela leitura. Alguns jogos de tabuleiro também resultaram de adaptações do conceito ao meio, como é o caso do jogo *Cluedo*.

Com a chegada da era do computador pessoal surgiram muitas adaptações e variantes do conceito original, sempre limitadas à capacidade computacional da altura. Desde as aventuras puramente baseadas em texto e MUD's (*multi-user dungeons*) até à era de ouro das aventuras gráficas como a série *Monkey Island* ([www.lucasarts.com](http://www.lucasarts.com)), diversas aproximações ao conceito foram sendo apresentadas ao longo dos anos.

Na última década os RPG's ressurgiram em força e, aliados à generalização dos acessos à Internet, deram origem ao fenómeno *Massive Online Role-playing Game*. O conceito original foi adaptado aos dias de hoje, substituindo o papel, caneta, dados e DM por um sistema de computadores e aproximando jogadores de vários países e culturas. Exemplos actuais incluem os jogos *Neverwinter Nights* ([www.bioware.com](http://www.bioware.com)) e *World of Warcraft* ([www.blizzard.com](http://www.blizzard.com)).

As novas tecnologias digitais móveis têm contribuído grandemente para o desenvolvimento das narrativas digitais. Actualmente, a disponibilidade de informação digital geo-referenciada permite a criação de aplicações, que reconhecendo automaticamente a localização dos utilizadores, respondem adequadamente [1]. Em [2] é dada uma visão global das técnicas básicas de localização e apresentada uma taxonomia das propriedades dos sistemas de localização, incluindo uma compilação dos sistemas de localização existentes quer a nível comercial quer no campo da investigação. O artigo [3] analisa os diferentes meios de representação de informação espacial, apresentando e comparando diferentes tipos de modelos de localização.

Na área dos sistemas baseados em localização, diversas experiências têm sido executadas. TOI - Traveller's On-line Information System foi um dos primeiros sistemas móveis de informação multimédia geo-referenciada e contextualizada a ser concebido [4]. O Georgia Tech desenvolveu o CyberGuide [5] e o MIT Laboratory for Computer Science desenvolveu um sistema de localização para aplicações móveis baseadas em

localização e destinadas a espaços fechados [6]. Em [7] é descrito o protótipo de um guia turístico digital baseado em localização. A Universidade de Lancaster e a Universidade do Arizona desenvolveram um guia electrónico de Lancaster para dispositivos "handheld" [8]. A capacidade de adaptar um serviço às necessidades dos utilizadores torna-se cada vez vez mais importante, nomeadamente no que se refere às aplicações multimédia móveis. As aplicações móveis devem adaptar-se dinamicamente aos recursos disponíveis, às características dos dispositivos móveis e aos requisitos dos utilizadores [9]-[11].

No artigo [12] é descrito um protótipo de um sistema de narrativas digitais baseado nas tecnologias de jogos 3D e interfaces tangíveis. Este sistema proporciona novos meios de organizar, reutilizar e partilhar sequências de vídeo, de forma interactiva e não linear, permitindo a re-experiência interactiva.

O projecto Exocog usa a Internet como um meio para implementar narrativas digitais interactivas [13]. Neste caso de estudo é criado um ambiente fictício e contada uma história através da manipulação do conteúdo verosímil de Web sites reais, permitindo analisar como as características especiais da Internet podem afectar e modificar a forma como se criam, contam e vivem as histórias ([www.exocog.com](http://www.exocog.com)). Os utilizadores podem acompanhar e influenciar o desenrolar de uma história, explorando e relacionando a informação disponibilizada, resolvendo enigmas e analisando o comportamento das personagens através dos sites do jogo. O Exocog funde as características de um jogo e de uma narrativa digital, exigindo um comportamento activo por parte dos utilizadores.

No MIT está a ser desenvolvido um sistema para criação e participação em narrativas móveis contextualizadas ([14] e [15]). Este sistema permite aos utilizadores experimentarem o *Mobile Cinema*, que os leva numa viagem pelo espaço físico que os envolve, enquanto pedaços de uma história (na forma de sequências de vídeo) vão surgindo no seu PDA, de acordo com os movimentos que

executam e a respectiva localização. O sistema inclui ferramentas para definir a sequência da história e para a associar aos espaços físicos. Este sistema serviu de inspiração ao trabalho apresentado no presente artigo. Com base nos conceitos desenvolvidos no âmbito do projecto M-Views, pretendemos construir um novo sistema e expandi-lo através da integração de mecanismos adicionais para colaboração, registo, acesso a informação e outros tipos de actividades, incluindo jogos, que possuam diferentes requisitos computacionais. O projecto InStory surgiu também na sequência de trabalhos anteriores relacionados com o desenvolvimento de mecanismos hipermédia para mundos de realidade mista [16]-[17] ou desenvolvidos no âmbito do projecto ANTS (Ambientes Aumentados) [18]. A arquitectura do sistema InStory é uma evolução da adoptada no projecto ANTS. Os mecanismos hipermédia são usados para suportar o acesso a informação contextual.

### III. DESCRIÇÃO GENÉRICA DO PROJECTO

O objectivo deste projecto consiste na concepção e realização de uma plataforma de suporte para o desenvolvimento de narrativas interactivas navegáveis no espaço. Este projecto está a ser desenvolvido em cooperação com a Quinta da Regaleira, Sintra, Portugal. A Quinta da Regaleira é um local de extrema riqueza cultural, arquitectónica e paisagística, apresentando uma aura mítica que a torna um excelente ambiente de desenvolvimento de narrativas (Fig. 1). Este local apresenta características muito particulares, envolvendo uma vasta área espacial (o palácio, a capela, os jardins com poços, grutas, lagos, torres, estátuas, painéis de azulejos) e contendo um extenso conteúdo informativo. O projecto InStory visa estabelecer novas formas de navegação no espaço físico-geográfico que facilitem e motivem a movimentação dos utilizadores através do ambiente envolvente e a aquisição de informação contextual.

A aplicação em desenvolvimento reúne três tipos de propósitos: intenção turística (aumentar a experiência do visitante, que pode receber a



informação usual sobre os vários espaços), entretenimento (criação de jogos que o levem de um local a outro e participação numa ou mais histórias desenvolvidas nos locais que está a visitar), interacção com/entre os participantes (possibilidade dos utilizadores interagirem e fornecerem conteúdos para a história).

A arquitectura do sistema InStory divide-se entre cliente e servidor. A comunicação entre estes dois componentes é feita através do protocolo HTTP numa rede sem fios. Trata-se de uma arquitectura modular que permite a existência de múltiplos utilizadores e a futura integração de novos dispositivos móveis de interacção, tais como os telemóveis. Actualmente, o sistema está a ser desenvolvido para PDAs.

#### A. Cliente

O cliente InStory (Fig. 2) destina-se a dispositivos móveis, cada vez mais comuns enquanto ferramentas de trabalho e lazer. A gama de dispositivos móveis disponíveis ao público hoje em dia é vasta e engloba dispositivos com características técnicas por vezes muito díspares, pelo que é necessário reconhecer a vantagem de uma base comum, partilhada entre clientes de diversas complexidades. A natureza e capacidade de processamento destes dispositivos impõem limites na funcionalidade do cliente e algum cuidado na sua realização. Desta forma, temos como ponto de partida um cliente "leve", cuja função é semelhante à de um *browser*, acrescido de um sistema de posicionamento que permite informar periodicamente o servidor da sua posição e assim obter informação contextual. Enquanto que os dispositivos mais limitados se restringem à funcionalidade simples, tipo *browser*, é razoável assumir versões mais complexas do cliente. Isto possibilita o desenvolvimento de diferentes versões assentes sobre uma mesma base arquitectural e sobre o mesmo conjunto de dados do servidor.

A versão Pocket PC 2003, inclui uma cache de dados recentes, vários modos de apresentação para diferentes tipos de conteúdo, capacidade de analisar informação localmente e

de a apresentar com a formatação adequada e uma barra de ferramentas nativa, para permitir ao utilizador um controlo e navegação eficazes entre modos de apresentação ou mesmo a execução explícita de acções (como utilizar um objecto ou iniciar uma conversa com uma personagem virtual). O cliente InStory para Pocket PC apresenta a maioria dos tipos de conteúdo como descritos pelo servidor, enquanto que outros tipos podem ser apresentados de forma selectiva e melhorada ou até guardados localmente. Para além de ajudar na redução dos tempos de espera impostos ao utilizador e evitar a sobrecarga do servidor com pedidos repetidos, esta capacidade de fazer *caching* da informação recente permite também a existência de um histórico de navegação, um registo de mensagens do utilizador e a troca instantânea (isto é, sem necessidade de comunicação com o servidor) entre os diferentes modos de apresentação de conteúdo. O controlo do modo de apresentação e as interacções com o sistema são conseguidas pelo processamento de *links* presentes no conteúdo apresentado ou através da barra de ferramentas nativa, que pode ser minimizada automaticamente ou pelo utilizador, de forma a não interferir na exploração do conteúdo apresentado.

#### B. Servidor

O servidor (Fig. 3) guarda a informação acerca dos utilizadores e do ambiente envolvente onde estes se movimentam, suporta os mecanismos de localização e controla o desenrolar das narrativas, e a apresentação do grafo dos elementos multimédia.

Possui duas funcionalidades principais: suporte de utilizadores e suporte das narrativas interactivas navegáveis no espaço. Estas funcionalidades são garantidas através de pedidos HTTP, que permitem uma abstracção sobre qual o tipo de dispositivo que se pretende servir, garantindo assim, com total transparência, suporte a PDAs, telemóveis ou quaisquer outros dispositivos móveis com acesso a redes sem fios. Os pedidos são geridos no Server Kernel Module se necessário é invocado o Client Request Module para gerar a resposta. Interações entre diferentes

utilizadores são geridas no Group Dynamics Module.

O suporte de utilizadores é feito, como seria de esperar, através de um sistema de autenticação (username, password) que permite manter um estado sobre os utilizadores/jogadores. As posições dos diferentes utilizadores são mostradas através do Visualization Module. O servidor tem também um sistema de localização denominado Ekahau, que disponibiliza a localização de um utilizador numa rede sem fios (Positioning System Module).

Este devolve uma posição (X, Y, Andar) que pode ser convertida numa posição (Latitude, Longitude, Altitude) para uniformização com o sistema de GPS, que será também aproveitado para determinar a posição do utilizador onde as redes sem fios não o consigam fazer. Assim se consegue uma das mais importantes funcionalidades do sistema: obter a cada instante a localização geográfica do utilizador para lhe servir a informação contextualizada. Toda a informação sobre os utilizadores é mantida numa base de dados que funciona simplesmente como repositório de dados (Database Module).

O suporte a narrativas interactivas navegáveis no espaço (Virtual Character Behavior Module) é conseguido através de uma especificação detalhada dos elementos que compõem uma narrativa (Personagens Virtuais, Localizações Espaciais, Conteúdos e Desenlace da Narrativa), incluindo regras que determinam o comportamento das personagens virtuais em função da localização do utilizador e acontecimentos prévios.

As Personagens Virtuais podem dividir-se em personagens passivas e activas. As personagens passivas podem ser vistas como uma forma de apresentar informação no cliente num dado local, não havendo qualquer forma de o utilizador/jogador interagir com elas. Assim, garantimos o primeiro nível do sistema: Nível de serviço informativo que é particularmente apreciado em primeiras visitas a locais históricos sobre os quais se tem pouco conhecimento. As Personagens activas

suportam narrativas mais complexas. Estas personagens têm uma manifestação gráfica e informativa junto do utilizador, mas mais importante ainda, permitem interacção, que possibilita ao utilizador o seu desenvolvimento dentro da própria narrativa.

As Localizações Espaciais são uma representação virtual de um espaço real, onde se relaciona uma coordenada (Latitude, Longitude, Altitude) com um espaço do nosso mundo misto (real e virtual). A cada localização podem estar associadas diversas personagens em diversas narrativas, o que lhe dará uma outra dimensão: a dimensão virtual, onde existem infinitas experiências para viver num mesmo local físico.

A progressão da narrativa é descrita através de um grafo de momentos (Fig. 4). A cada momento corresponde uma interacção entre o utilizador/jogador e o mundo misto. Esta interacção vai determinar o caminho para o próximo momento.

Um conteúdo é descrito por intermédio de uma representação XML dos elementos que serão disponibilizados ao utilizador. Um conteúdo simboliza a ligação entre uma Personagem Virtual e uma Localização. (Fig. 5)

Todos estes componentes são mantidos numa base de dados garantindo assim facilidade de consulta e também facilidade de construção de ferramentas de inserção de narrativas interactivas no sistema.

#### IV. NARRATIVAS E JOGOS

As aplicações mais tradicionais de realidade aumentada visam complementar a exploração de um espaço físico com informação contextual e mutável, de forma a dotar o utilizador de um veículo de informação suplementar inteligente e pouco intrusivo. Uma forma naturalmente intuitiva de apresentar essa informação é através de narrativas ligadas não só ao contexto espacial (pela localização do utilizador), mas também ao contexto temporal ou, de forma mais genérica, ao estado do mundo. Para que o utilizador fique ainda mais imerso na narrativa

(e mais facilmente recorde o que aprende através dela) esta deve ser apresentada num meio conveniente e deve, sempre que possível, relacionar-se com ou reflectir o estado do mundo. Por outro lado, o utilizador deve ter o poder de influenciar o estado do mundo, de uma forma activa ou passiva. Para levar o utilizador a querer influenciar o mundo e envolvê-lo mais activamente na narrativa são introduzidos objectivos a cumprir, que dirigem o fio principal da narrativa, passos intermédios ou enredos secundários da mesma.

Desta forma, fazendo a análise inversa, a narrativa interactiva consiste primariamente num conjunto de objectivos possíveis de cumprir, mediante a verificação de pré-condições que podem incluir o cumprimento de outros objectivos. Para que o utilizador – que se torna agora um jogador – possa cumprir os objectivos que lhe são atribuídos e assim avançar numa ou mais dimensões da história, as suas acções devem influenciar o estado do mundo. Isto é conseguido de duas formas distintas: explicitamente, por indicação do utilizador através da interface do cliente; implicitamente, pela posição do jogador no espaço real. As acções do jogador podem influenciar directamente o estado do mundo, mas na sua maioria irão despoletar eventos cujos efeitos poderão incluir a alteração do estado do mundo. Entre os efeitos possíveis destaca-se a apresentação de elementos multimédia ao jogador. Estes elementos podem ser exclusivos à narrativa (e estado actual do mundo), fazer parte de um repositório de informação local ou mesmo resultar de uma combinação espaço-temporal de ambos. É através destes elementos multimédia que o jogador irá interagir com uma ou mais personagens virtuais, através de conversas e da solução de *puzzles*. Uma conversa com uma personagem virtual pode ser representada por uma árvore (Fig. 4), em que cada nó possui uma “deixa” da personagem virtual e um conjunto de respostas possíveis de onde o jogador deverá efectuar a sua escolha. As respostas disponíveis em cada nó são influenciadas pelo estado do mundo e a escolha de uma resposta conduz a conversa a outro nó da árvore, podendo despoletar um ou mais eventos.

Enquanto uma conversa com uma personagem virtual se pode basear na apresentação de texto (e possivelmente uma imagem ou animação da personagem), será possível definir outras formas de interacção baseadas em diferentes tipos de media como, por exemplo, uma imagem animada e *links*, que permitem criar interfaces gráficas adequadas à resolução de *puzzles*. A resolução de *puzzles* ou objectivos intermédios pode não só fazer avançar a narrativa numa dada direcção como também premiar o jogador de diversas formas, quer seja com pontos, informação adicional ou objectos virtuais. Estes podem representar objectos existentes relacionados ao local e servir diversos propósitos – sendo o mais comum, adoptado dos jogos de aventura e mistério, a sua utilização explícita numa dada situação como forma de possibilitar o cumprimento de um objectivo.

O princípio geral do sistema narrativo pode ser ilustrado na sua aplicação à Sala de Caça, situada no Palácio da Quinta da Regaleira. Nesta sala estão definidas entidades com as quais o jogador pode interagir. A interacção é feita primeiramente com a personagem virtual que representa o objecto focado e esta propõe um *quiz* ao jogador (Fig. 6), baseado em respostas de escolha múltipla. Caso acerte na resposta correcta o jogador é premiado com pontos (Fig. 7) ou com um objecto virtual – que irá ser útil posteriormente – e é-lhe proposta uma tarefa a completar, que não só está ligada à narrativa como também motivará a mesma. Ao contrário do *quiz* estas tarefas implicam que o jogador explore o espaço físico, interaja com personagens e/ou obtenha determinados objectos virtuais. A partir do relevo do tema “caça”, actualmente implementado no protótipo, torna-se possível alargá-lo a outras situações menos evidentes, mas igualmente indicadas pelos espaços e referências concretas mais subtis – a caça ao tesouro, a caça a fantasmas ou uma possível caça a um criminoso virtual.



## V. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

As narrativas espaciais interactivas constituem uma nova forma de expressão com o potencial de revolucionar a forma como nos relacionamos com os espaços físicos. O conjunto de soluções narrativas apresentado acima é apenas uma pequena parte das diferentes possibilidades, aplicáveis a vários domínios. Para a realização deste tipo de sistemas e dos conteúdos neles utilizados é necessária uma equipa interdisciplinar, com diferentes competências incluindo informática, design e literatura. Os resultados apresentados acima resultam de uma equipa com estas características e são uma primeira aproximação à utilização generalizada deste tipo de sistemas. Como próximos passos de desenvolvimento, o sistema continuará a ser aperfeiçoado e outras soluções narrativas serão experimentadas. Prevê-se ainda a realização de testes com utilizadores na Quinta da Regaleira, de modo a verificar a usabilidade e adequação do sistema.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho de investigação é parcialmente financiado pela FCT (Fundação para a Ciência e Tecnologia, Portugal) e POSI, com financiamento do FEDER, no âmbito do projecto InStory. Queremos ainda agradecer a Glorianna Davenport do MIT Media Lab pela sua contribuição como consultora no projecto. Agradecimentos também para Rute Frias pelo seu trabalho no design das interfaces. Finalmente os nossos agradecimentos à Quinta da Regaleira/Fundação Cultursintra pela disponibilidade e ajuda prestada.

## REFERÊNCIAS

- [1] R. Want et. al., "Expanding the horizons of location-aware computing", IEEE Computer, pp. 31-34, Agosto 2001.
- [2] J. Hightower e G. Borriello, "Location systems for ubiquitous computing", Computer, vol. 34, no. 8, IEEE Computer Society Press, pp. 57-66, Agosto 2001.
- [3] S. Domnitcheva, "Location modeling: state of the art and challenges". Workshop on Location Modeling for Ubiquitous Computing", Ubicomp 2001, Atlanta, Georgia, September 30- October 2, 2001.
- [4] E. Dias, E. Santos, J. Pimentão, P. Pedrosa, e T. Romão, "Bringing ubiquitous computing into geo-referenced information systems". In Rumor, M., McMillan, R., Ottens, H. (Eds.) "Geographical Information: From Research to Application Through Cooperation", IOS Press, pp. 100-103, Amsterdam 1996.
- [5] S. Long et al., "Rapid prototyping of mobile context-aware applications: The Cyberguide Case Study", Proc. Mobicom 96, ACM Press, New York, pp. 97-107, Novembro 1996.
- [6] N. B. Priyantha, A. Chakraborty e H. Balakrishnan, "The cricket location-support system", 6th ACM International Conference on Mobile Computing and Networking, Boston, USA, pp. 32-43, Agosto 2000.
- [7] Yu-Chee et. al., "Location awareness in ad hoc wireless mobile networks", IEEE Computer, pp 46-52, Junho 2001.
- [8] N. Davies, K. Cheverst, K. Mitchell, e A. Efrat, "Using and determining location in a context-sensitive tour guide", IEEE Computer, pp. 35-41, Agosto 2001.
- [9] G. Roman, G. P. Picco e A. L. Murphy, "Software engineering perspective for mobility". In A. C. W. Finkelstein, editor, Future of Software Engineering, ACM Press, 2000.
- [10] L. Capra, W. Emmerich, e C. Mascolo, "Middleware for mobile computing: awareness vs. transparency". In 8th Workshop on Hot Topics in Operating Systems, Maio 2001.
- [11] T. Kunz e J. P. Black, "An architecture for adaptive mobile applications". In Proceedings of Wireless'99, Calgary, Canada, pp 27-38, Julho 1999.
- [12] N. Lin, K. Mase, Y. Sumi, e Y. Katagiri, "Interactive storytelling with captured video",



Ubicomp 2004, Adjunct Proceedings (Interactive poster), Nottingham, England, September 2004.

[13] J. Miller, "Storytelling evolves on the web: Case Study: EXOCOG and the Future of Storytelling". Interactions, Volume 12, Issue 1, pp. 30-47, Jan/Feb 2005.

[14] P. Pan, Mobile Cinema, PhD Thesis, MIT Media Laboratory, July 2004.

[15] M. Crow, P. Pan, L. Kam, e G. Davenport, "M-Views: a system for location-based storytelling". In Proceedings of Ubiquitous Computing (Ubicomp), Seattle, Washington, pp 31-34, October 2003.

[16] L. Romero e N. Correia, "HyperReal: A hypermedia model for mixed reality", ACM Conference on Hypertext and Hypermedia, Nottingham, UK, pp. 2-9, Agosto 2003.

[17] L. Romero, J. Santiago e N. Correia, "Contextual information access and storytelling in mixed reality using hypermedia", ACM Computers in Entertainment, Volume 2, Issue 3, July/September 2004.

[18] T. Romão, N. Correia, C. Santos, et al, "Augmenting reality with geo-Referenced information for environmental management", ACM GIS Conference, McLean, VA, USA, pp. 175-180, Novembro 2002.

## FIGURAS



Fig. 1 – Vista frontal do Palácio da Quinta da Regaleira



Fig. 2 – Interface do cliente (planta do Piso 1 do Palácio da Quinta da Regaleira)

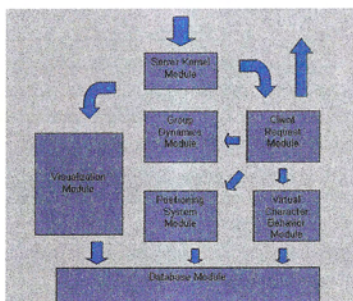


Fig. 3 – Arquitectura do servidor

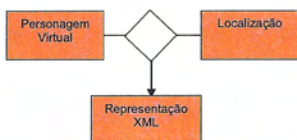


Fig. 5 – Relações entre personagens virtuais e localizações



Fig. 7 – Ecrã de pontuação e registo de objectos

## ESTRUTURA DA NARRATIVA

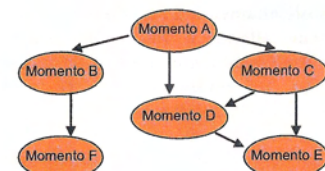


Fig. 4 – Exemplo de uma narrativa interactiva com múltiplos caminhos e múltiplos fins



Fig. 6 – Ecrã de introdução ao quiz