

Áreas de Riscos: espaço urbano, jogo e ubiquidade

Isabella von M. Brandalise Rogério J. Camara Tiago Barros P. e Silva

Universidade de Brasília, Instituto de Artes, Departamento de Design, Brasil

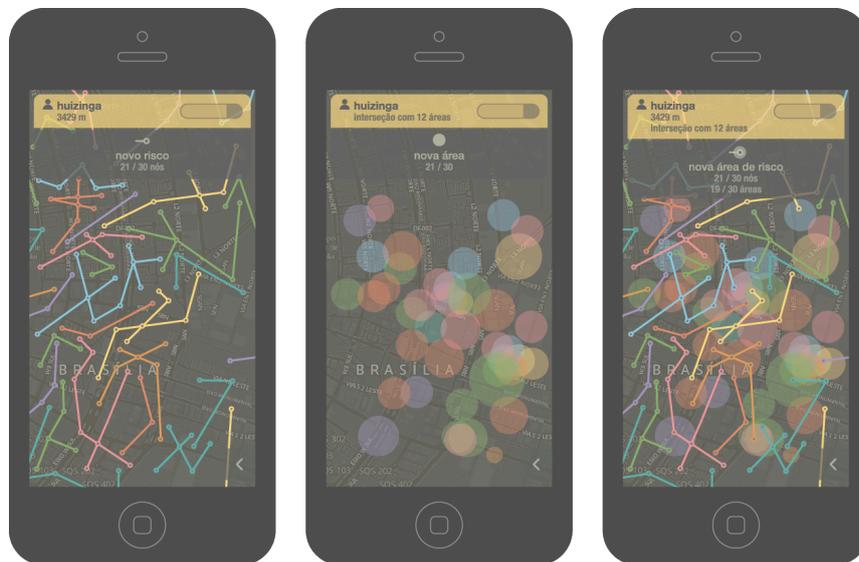


Figura 1: Tela principal de Riscos, Áreas e Áreas de Riscos.

Resumo

No presente artigo, analisa-se a revisão da mecânica do jogo Áreas de Riscos (Figura 1) com foco em aspectos de ubiquidade. Utiliza-se uma abordagem de descentralização da interface gráfica por meio da adoção de um *middleware* que propicia a dispersão em redes *ad hoc*. Como resultado, há a reinterpretação e refinamento conceitual do sistema concebido originalmente, refletindo em decisões de mecânica e estética. Áreas de Riscos é um sistema de jogos para dispositivos móveis que explora a relação subjetiva das pessoas com a cidade a partir do registro de trajetórias e lugares. O projeto surgiu de inquietações teóricas sobre sistemas contemporâneos, relação urbanismo e sociedade, modos de operação, experiência e narrativa, além de jogo e colaboração. Áreas de Riscos abrange a construção cartográfica emergente de trajetórias e lugares, explorando as relações de errância e alteridade dos sujeitos na cidade, adotada como terreno de jogo.

Palavras-chave: jogo, ubiquidade, cartografia, cidade

Authors' contact:

{isabrandalise, tiago3barros, rogeriojcamara}@gmail.com

1. Introdução

No presente artigo, analisa-se a revisão da mecânica do sistema de jogos Áreas de Riscos [Brandalise et al 2014] com foco em aspectos de ubiquidade. Após a concepção conceitual dos jogos, deu-se início ao pro-

cesso de implementação por meio de uma parceria estabelecida com uma equipe de desenvolvedores do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília - UnB. Essa etapa foi significativa na revisão e tomada de novas decisões em relação às tecnologia empregadas no jogo e, principalmente, as suas regras e aspectos de mecânica básica. Entende-se que o projeto consiste em um sistema aberto e interdisciplinar, sujeito a contaminações e transformações ao longo do percurso metodológico.

Áreas de Riscos é um sistema de jogos para dispositivos móveis que explora a relação subjetiva das pessoas com a cidade a partir do registro de deslocamentos e permanências – táticas e práticas cotidianas das pessoas no espaço, formando cartografias poéticas e inesperadas da cidade. O projeto surgiu de inquietações teóricas a respeito de sistemas contemporâneos e seus desdobramentos complexos e emergentes, relações subjetivas na cidade, jogo, experiência e narrativa.

A implementação se deu no contexto de estudos sobre ubiquidade, experimentada com a utilização de um *middleware* combinado a uma *engine* de jogos. Dessa forma, questões relativas à pervasividade quanto aos modos de interação com o jogo foram aprofundadas, gerando transformações nas suas características estruturais, como a sua narrativa, por exemplo.

O artigo se estrutura a partir da descrição da concepção inicial do sistema Áreas de Riscos, seguida da discussão sobre o desenvolvimento e implementação, em que são apresentados os conceitos fundamentais e a

tecnologia adotada, bem como sua implicação nas decisões do jogo. Conclui-se com reflexões sobre o processo e perspectivas gerais.

2. Áreas de Riscos

Áreas de Riscos abrange um registro cartográfico colaborativo de trajetórias e lugares no espaço, explorando comportamentos contemporâneos e relações de errância e alteridade dos sujeitos na cidade (Figura 2). O sistema é composto por dois jogos: Áreas e Riscos, respectivamente relacionados à marcação de lugares e trajetórias. Riscos surgiu antes e Áreas foi incorporado após uma reinterpretação [Brandalise et al 2014].

O projeto partiu de inquietações teóricas sobre aspectos do período contemporâneo, tais como sistemas emergentes [Johnson 2003] e rizomáticos [Deleuze e Guattari 2000] e a relação entre urbanismo e sociedade [Internacional Situacionismo], especialmente em comparação com princípios modernistas [Ascher 2010 e Alexander 1965]. A pesquisa envolveu modos de operação do sujeito, experiência e narrativa [Certeau 1994]. Há, ainda, um estudo sobre jogo e seu potencial de transformação [Huizinga 2010; Schell 2011; McGonigal 2012; Salem e Zimmerman, 2004], principalmente quando se trata de jogos ubíquos, em que não há uma clara distinção com a realidade [Montola et al 2009].



Figura 2: Tela de carregamento (*splash screen*) e de cadastro

Em ambos os jogos, as ações são simples: basta marcar a posição georreferenciada para criar um novo risco ou nova área. No entanto, as táticas e desdobramentos são complexos. A interação com outros jogadores pode ser de natureza competitiva ou colaborativa. Cada jogador insere poucos dados de perfil, de modo que a sua identidade no jogo são os elementos gráficos dinâmicos gerados como resultado das suas movimentações no espaço.

Para esclarecer as características principais do sistema de jogos, foi utilizada a téttrade elementar, proposta por Jesse Schell [2011]. Trata-se de um modelo formado pelos pilares história, mecânica, estética e tecnologia, interconectados e igualmente importantes. A história, ou narrativa, dá sentido ao jogo e conduz os outros elementos, além de ser a sequência de acontecimentos, podendo ser linear e previamente determinada ou ramificada e emergente; a mecânica diz respeito aos procedimentos e regras, objetivos e formas de alcançá-los, e o que de fato acontece; a estética se refere à aparência, sons, cheiros, sabores e sensações, está relacionada diretamente com a experiência do jogador; e a tecnologia são os materiais e interações que tornam o jogo possível.

De acordo com uma descrição prévia do projeto [Brandalise et al 2014], a história de Áreas de Riscos é a ocupação da cidade por meio de uma rede complexa de lugares e trajetórias. A cartografia gerada pelos jogadores é uma mistura sobreposta de traços e círculos sobre um mapa do espaço urbano. A estética da interface, especialmente quanto aos aspectos visuais, é resultado das interações dos jogadores sobre o mapa pré-existente, composto por diferentes camadas. As cores diferenciam os jogadores, além de enriquecer a composição final. A experiência estética é complementada pelo significado agregado aos círculos e linhas da superfície, conectando elementos gráficos abstratos a experiências pessoais de movimentação pela cidade. A tecnologia é baseada em dispositivos móveis dotados de recursos de georreferenciamento. Para a apresentação das telas, foi adotado o modelo *iPhone 5* do sistema *iOS*. A mecânica pode ser resumida a partir das categorias espaço e tempo, objetivo, objetos e estados, ações e regras. O espaço é amplo: utiliza fisicamente a superfície da cidade como interface e digitalmente as condições do *GPS*, apenas no âmbito bidimensional. É dividido em partidas, cuja duração é, a princípio, de um dia. Assim que termina uma partida, os resultados são contabilizados na forma de um *ranking* geral. O tempo da próxima partida começa a ser contabilizado assim que um primeiro jogador marcar um nó ou área. Em relação aos outros aspectos de mecânica, Riscos e Áreas são explicados separadamente.

Riscos é um jogo competitivo e colaborativo. O objetivo é ter uma trajetória contínua mais longa que a dos adversários ao término de cada partida. A distância da trajetória é contabilizada a partir da soma das distâncias de todos os segmentos de reta interligados de forma ininterrupta. Os únicos objetos são os nós, que podem estar disponíveis ou já utilizados no mapa, e as linhas, que são as ligações entre os nós e fundamentais para a contagem. As ações disponíveis para o jogador são navegar livremente pelo mapa e cartografia; criar um nó; ao cruzar com uma linha, optar por se unir ou tentar romper; isolar perfis jogadores; trocar o modo de jogo; verificar partidas anteriores e *ranking* acumulado. A principal regra que rege o jogo é que o jogador deve criar a sua trajetória a partir das ligações entre nós. Cada nó é criado quando ele marca sua posição no mapa (georreferenciada). Os jogadores possuem um

número limitado de nós, de modo que devem gastá-los de forma estratégica. Ao marcar um nó, se a nova linha gerada cruzar a linha de um adversário, deve-se escolher entre formar um grupo (atar) ou tentar destruir a linha do oponente (romper). Em comparação com o do adversário, quanto menor for o segmento de reta envolvido, maior é a sua probabilidade de vitória em disputas. Ao cruzar com mais de uma linha simultaneamente, o jogador tem a oportunidade de se associar com apenas um adversário, de modo que as outras linhas passam a ser automaticamente conflitos.

Áreas é um jogo essencialmente colaborativo e o objetivo é ter uma área contida na interseção mais forte – aquela que contiver o maior número de círculos sobrepostos – ao final de cada partida. Quem vende o jogo não é um jogador individual, mas uma interseção ou lugar compartilhado, de modo que todos que fizerem parte dela vencem juntos. Os objetos são as áreas e suas interseções. As ações disponíveis são navegar livremente pelo mapa e cartografia, criar uma nova área, aumentar área, substituir área, isolar perfis de jogadores, trocar o modo de jogo, verificar partidas anteriores e ranking acumulado. A principal regra para cada jogador é criar áreas digitalmente com base na sua posição física georreferenciada. Os jogadores também têm um número limitado de áreas, sendo importante escolher com cautela os lugares para marcar. Ao criar uma nova área, há três situações possíveis. A primeira é a marcação desimpedida de uma área. A segunda acontece quando o jogador quer marcar uma área dentro de uma área sua (previamente marcada). Nesse caso, o jogador só pode torná-la maior. Não há limite de vezes que o jogador pode retornar a uma área anterior e torná-la maior, desde que a ação seja intercalada com a criação de novas áreas. As áreas diminuem seu tamanho de forma lenta e gradual ao longo do tempo. A terceira situação é quando um jogador tenta criar uma área com interseção com uma de suas áreas previamente marcadas. Uma vez que o jogo propõe a descoberta e exploração de novos lugares pela cidade, essa ação não é possível. Assim, quando ocorrer, o jogador pode substituir a área anterior, mas não é possível manter as duas em interseção. Há dois incentivos complementares, quando se pensa nas motivações do jogo em relação à ocupação e uso da cidade. De um lado, incentiva-se o reforço de lugares que o jogador frequenta, gerando como *feedback* o aumento da área e uma chance maior de formar interseção. Por outro lado, há uma vantagem evidente em marcar áreas perto das de outros jogadores, especialmente quando já existem muitas interseções. Indiretamente, estimula-se a errância, alteridade e exploração da cidade.

Há, ainda, Áreas de Riscos, o modo de visualização dos dois jogos sobrepostos que dá nome ao sistema. Nele, há uma ação combinada dos dois jogos, na qual um nó e uma área são criados simultaneamente de uma mesma posição física. Nesse sentido, ambos os jogos são ressignificados, de modo que os jogadores podem, a partir do mesmo ciclo básico de ações, participar de um jogo colaborativo e outro competitivo ao mesmo

tempo. Uma vez que se trata de um sistema de jogos, é essencial o acesso direto e aberto entre eles. Os jogadores podem transitar por três modos de jogo: Áreas, Riscos e Áreas de Riscos. Todas as telas permitem que o jogador troque de modo, exceto quando é exigida a confirmação de uma ação antes de continuar (Figuras 3 e 4).



Figura 3: Telas de confirmação

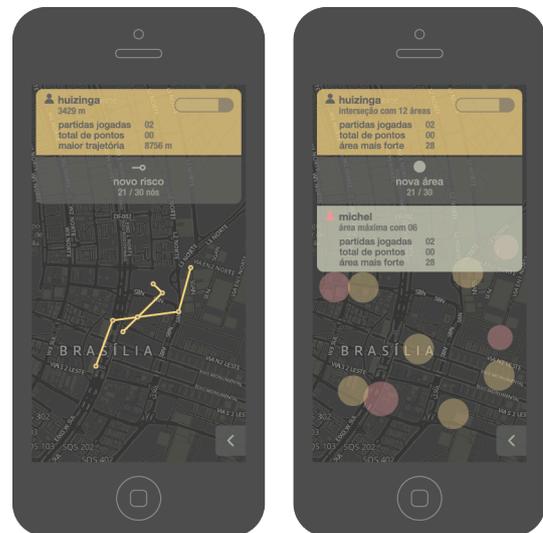


Figura 4: Telas de isolamento de Riscos e Áreas

3. Parceria e desenvolvimento

O desenvolvimento do primeiro modelo do sistema se deu a partir de uma parceria com os alunos David Garcia e Filipe Ponte Lima no contexto da disciplina Jogos Ubíquos, ministrada por Fabrício Nogueira Buzeto, do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília - UnB.

A disciplina foi proposta com o intuito de explorar características intrínsecas de sistemas ubíquos por meio da adoção de um *middleware* (μ OS) desenvolvido pelo próprio departamento, associada a uma *engine* de jogos – ambos detalhados mais a frente – para desenvolver jogos digitais.

Assim, foi essencial aprofundar a pesquisa sobre ubiquidade, os pressupostos da tecnologia adotada e as novas perspectivas do projeto.

3.1 Ubiquidade e jogos ubíquos

Ubíquo, expressão que originalmente caracteriza algo presente em todo lugar ao mesmo tempo, é um termo usualmente empregado no campo da computação. A computação ubíqua (*ubicomp*) emerge em um contexto em que a computação se dissolve nas atividades cotidianas, de forma transparente ao invés de intrusiva. A *ubicomp* tem por objetivo tornar mais simples as ações das pessoas, sem chamar atenção para a tecnologia envolvida. Essa visão é reforçada pelos chamados *smart spaces*, ambientes em que múltiplos dispositivos (inclusive objetos do dia a dia) são interconectados por uma rede de comunicação [Buzeto 2010]. Nesses ambientes, os usuários são encorajados a cumprir tarefas de modo prático. Assim, o sistema captura as informações necessárias a fim de inferir intenções humanas e tomar decisões adequadas, operando sempre em segundo plano [Buzeto et al 2012 apud Krumm 2009].

Expandindo o conceito para a cidade, a *ubicomp* pode ser entendida como uma nova camada no ambiente urbano, intrinsecamente conectada não apenas no modo como as pessoas compõem e interagem com o espaço, mas também nas suas ações, trajetórias e permanências [Vassão 2008]. Nesse sentido, a *ubicomp* é uma abordagem completamente coerente com o entendimento contemporâneo da cidade, composta de uma série de cidades sobrepostas, coexistentes, paradoxais e complementares.

Uma expressão contemporânea de jogos são os jogos ubíquos ou pervasivos. Para Johan Huizinga [2010], um dos precursores na teoria sobre jogo e cultura, jogo é uma ação voluntária sobre um espaço dentro de um limite temporal (círculo mágico), a partir de regras consentidas. Tais regras só fazem sentido nesse universo exterior à vida normal, criando uma situação de perfeição temporária. Os jogos ubíquos rompem com as fronteiras de tempo e espaço, não isolam mais a situação de jogo da vida real e seu contrato passa a ser um acordo secreto que envolve algumas ações separadas da realidade. Montola et al [2009] definem um jogo ubíquo como um jogo que tem um ou mais aspectos salientes que expandem o círculo mágico espacial, temporal ou socialmente. A integração entre jogo e vida cotidiana, sem uma distinção clara de seus limites, constitui um dos principais atributos de um jogo ubíquo.

Segundo Buzeto et al [2012], jogos são um tipo de aplicação que estimula a absorção de novas tecnologias e maneiras de interação com o usuário. A combinação de jogos com a *ubicomp* é relativamente nova, de modo que os aspectos lúdicos e de engajamento dos jogos podem ser usados amplamente para investigar potenciais e limites da computação ubíqua. Os autores identificam alguns pontos em comum entre jogos ubíquos: tipos de ambiente, flexibilidade de jogadores, captura do contexto de dados e formas de interação do usuário. Sobre o ambiente, ele pode ser de caráter interno ou externo. No primeiro caso, há um maior controle das interações e informações capturadas, além de facilitar a utilização de sensores e outras capacidades da computação. No segundo caso, por outro lado, jogos ao ar livre exploram muito mais profundamente a relação com o mundo real e seus componentes, e usualmente dependem de informações de localização e variedade na interação entre jogadores.

Há basicamente quatro formas de classificar a flexibilidade de jogadores de cada jogo: single-player (apenas um jogador joga por vez), team-player (jogadores se dividem em número limitado de grupos), multi-player (muitos jogadores jogando simultaneamente em diversas formas de organização) e jogos colaborativos (jogos com regras adaptáveis a um grande número de jogadores, normalmente em proporções urbanas).

O contexto de dados diz respeito ao tipo de conteúdo capturado pelo sistema para enriquecer a experiência de jogo. A dinâmica do jogo em questão naturalmente é o que determina como cada dado é empregado. As informações coletadas do jogador que se destacam são: identidade, posição georreferenciada, valores biométricos e sentimentos. A forma de interação dos usuários é um aspecto fundamental dos jogos ubíquos. A maioria dos jogos se limita ao uso de mouse e monitores tradicionais de computador como interfaces, o que é muito restrito em comparação com as possibilidades disponíveis no ambiente e nos dispositivos. Além disso, se torna uma maneira de interferir e distanciar o jogo da realidade.

Nessa perspectiva, Áreas de Riscos pode ser entendido como um jogo ubíquo para ambiente externo, na categoria de jogo colaborativo, com captura da localização física dos jogadores e utilização de dispositivos móveis com foco na tela como interface de interação.

3.2 Middleware e engine de jogos

Partindo da ubiquidade como conceito primordial, foi adotado um *middleware* (μ OS) associado a uma *engine* de jogos como tecnologia para desenvolver os jogos. O *middleware* tem a capacidade de mediar a interação entre diferentes aplicações através de plataformas heterogêneas de computação, possibilitando a dispersão em redes *ad hoc*, rompendo com a computação em nuvem e descentralizando a interface das telas e monitores.

Ele permite que diferentes recursos e serviços de diversos dispositivos de entrada e saída sejam compartilhados pelos ambientes da rede, favorecendo o projeto de aplicações pervasivas, como os jogos ubíquos. A *engine* é um programa de computador, formado por um conjunto de bibliotecas, que contribui para simplificar e abstrair o desenvolvimento de jogos eletrônicos, principalmente nos seus elementos e funcionalidades mais frequentes.

3.3 Revisão e reinterpretação

A partir da pesquisa sobre ubiquidade e do conhecimento das atribuições fundamentais do *middleware*, foi proposta uma revisão de determinados aspectos do Áreas de Riscos, com a participação dos pesquisadores da Computação. Assim, seria possível o alinhamento e coerência das inquietações teóricas iniciais com a utilização da tecnologia, explorando de forma mais efetiva a questão da ubiquidade. Afinal, ela reforça a poética pretendida, além de levantar novas questões de interesse para o projeto.

Analisando-se o sistema proposto, os principais pontos que implicaram revisitação foram a dependência da rede em nuvem e a centralização da tela dos dispositivos móveis como interface de interação com o jogador.

No primeiro caso, a ideia seria romper com a nuvem como rede fundamental e explorar as potencialidades da dispersão em redes *ad hoc* do *middleware*. Novas alternativas de mecânica foram geradas, sempre levando em consideração os conceitos norteadores do projeto e a poética explorada. Entre as propostas geradas, a solução considerada mais coerente foi a visualização apenas parcial da cartografia por cada jogador. Com base na sua localização física, ele conseguiria visualizar apenas as áreas e riscos dos jogadores que estivessem dentro do alcance da rede mais próxima. De forma acumulativa, visualizaria também os jogadores que os outros já visualizaram em outras posições. Ao final, seria possível visualizar toda a partida. A proposta ressignifica o jogo de um modo geral, uma vez que não se tem mais clareza sobre quem está vencendo e a proximidade e encontro com outros jogadores surge como elemento fundamental de descoberta e ênfase na coexistência urbana. Assim, a subjetividade também é colocada em questão na medida em que mais de um jogador pode vencer a mesma partida separadamente, destacando alguns aspectos da contemporaneidade, como a fragmentação, a dispersão e a sobreposição. Além disso, não descarta a possibilidade da inserção e atuação de agentes artificiais em determinados pontos, para estimular novas configurações e dinâmicas.

A segunda questão implicou a tentativa de diluição da tela no ambiente, a fim de explorar a relação com o ambiente e as múltiplas possibilidades do próprio dispositivo. O método consistiu em um *brainstorming* e seleção de elementos para serem abordados, no âmbito

computacional, do usuário e do ambiente. Em seguida, foram listadas variáveis do jogo e geradas possíveis associações delas com os elementos. Entre os elementos, no âmbito computacional, pode-se destacar o tamanho da tela, localização (por *GPS*, *Wi-Fi*, códigos QR), memória, bateria, armazenamento, posição (pelo giroscópio), gestos, velocidade, estabilidade (pelo acelerômetro) e proximidade a metais (por um sensor magnético). Quanto ao usuário, há a identificação (por meio do acesso a contas), localização e possibilidade de conexão com outros (pela agenda de contatos). Já em relação ao ambiente, tem-se a altitude (medida por barômetro ou *GPS*), luminosidade (dada pelo sensor de proximidade), nível de ruído (detectado por microfone) e distância de outro dispositivo (por *bluetooth* ou som). Algumas variáveis do jogo elencadas foram tamanho da área, velocidade em que a área diminui de tamanho com o tempo, proporção em que a área aumenta com a frequência, probabilidade de vitória na disputa em Riscos, nível de opacidade dos elementos, quantidade de nós e áreas para usar. Além da lista de variáveis, foram geradas algumas soluções de novas regras, tais como a inserção de movimentos dos jogadores para efetivar determinadas ações, como gerar interseção de áreas ou aumentar a probabilidade de romper riscos adversários.

Por fim, foram propostas combinações de variáveis de jogo com elementos computacionais, de usuário e de ambiente. Após uma análise, foram selecionadas três associações para o primeiro modelo. A primeira diz respeito a um elemento de estética: definiu-se que o nível de carregamento da bateria do aparelho influencia na opacidade geral dos objetos do jogo, em uma relação diretamente proporcional. Trata-se de um efeito na percepção e experiência da situação de jogo. A segunda é um elemento de mecânica: conecta-se a agenda de contatos do usuário com a quantidade de nós e áreas disponível. Ao encontrar, já na regra da cartografia parcial, um jogador adversário que faz parte da agenda de contatos do usuário, o sistema o reconhece e dá *feedback* para o jogador na forma de áreas e riscos extras. Não revela, no entanto, a identidade do jogador encontrado, estimulando a procura e a socialização. Por fim, ao tratar do ambiente, decidiu-se adotar a altitude como diferencial do tamanho da área criada. Ao criar uma nova área, quanto mais alto for o local de referência, maior será o acréscimo no diâmetro estabelecido. Assim, toma-se consciência de fatores do entorno físico. Não se trata de um dado fundamental para a dinâmica de jogo, mas atua como bonificação para os jogadores empenhados.

4. Considerações finais

Como conclusão diante do trabalho realizado, além dos benefícios diretos para o enriquecimento da experiência de jogo, observa-se um importante aspecto metodológico. Após o planejamento do sistema, a etapa de implementação exigiu um retorno e aprofundamento da

pesquisa de determinados conceitos, retomando decisões definidas previamente. Trata-se um processo de apropriação e retroalimentação. As etapas no percurso não se dão de forma linear e prevista, sendo uma etapa essencial para o desvelamento da próxima e assim por diante.

As mudanças e o novo olhar sobre o projeto ressignificam o sistema e o tornam mais coeso, no sentido da consciência e coerência conceituais de cada decisão. A partir do trabalho, estabelece-se um diálogo aberto com a tecnologia e suas ferramentas de aplicação, tornando-as parte essencial do projeto. O conhecimento e contato com os desenvolvedores potencializou a expressão poética pretendida, integrando processos de diferentes disciplinas com um fim comum.

Finalmente, propõe-se novamente uma reflexão sobre como o jogo mudaria a vida das pessoas. À medida que se enfatiza o caráter ubíquo do jogo, o cotidiano e os locais percorridos diariamente são atribuídos de novos significados. A cidade é terreno de jogo e emaranhado de trajetórias e lugares de sujeitos anônimos. Não se sabe se as pessoas estariam dispostas a alterar suas movimentações habituais para atender às táticas do jogo. De qualquer forma, a consciência sobre a prática no espaço permite situações de desautomatização e observação do cotidiano sobre uma perspectiva exterior. Abre, ainda, possibilidades de apropriações e criação de condições de socialização.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a parceria com os pesquisadores da Ciência da Computação da Universidade de Brasília: David Garcia, Filipe Ponte Lima e Fabrício Nogueira Buzeto, assim como os professores Carla Castanho e Ricardo Jacobi, os quais contribuíram muito para o desenvolvimento e avanço do projeto, além de instigar novas reflexões.

Referências

- ALEXANDER, C., 1965. Uma cidade não é uma árvore. In: Thackara, J., 1988. *Design after modernism: Beyond the object*. Londres: Thames & Hudson.
- ASCHER, F., 2010. *Os novos princípios do urbanismo*. São Paulo: Romano Guerra.
- BRANDALISE, I., SIQUEIRA, N., CAMARA, R. E SILVA, T., 2014. *Áreas de Riscos: the city as playful space*. In: *Book of abstracts, Past Present and Future of Public Space, International Conference on Art, Architecture and Urban Design*, June 2014 Bologna.
- BUZETO, F., CASTILLO, A., CASTANHO, C. E JACOBI, R., 2012. *What is going on with ubicomp games*. In: *Proceedings of SBGames*, November 2012 Brasília.
- BUZETO, F., 2010. *Um conjunto de soluções para a construção de aplicativos de computação ubíqua*. Brasília: UnB.
- DELEUZE, G. E GUATTARI, F., 2000. *Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia*. São Paulo: Ed. 34, 1 v.
- HUIZINGA, J., 2010. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva.
- JOHNSON, S., 2003. *Emergência: a vida integrada de formigas, cérebros, cidades e softwares*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.
- MCGONIGAL, J., 2012. *A realidade em jogo*. Rio de Janeiro: BestSeller.
- MONTOLA, M., STENROS, J. E WAERN, A., 2009. *Pervasive Games: Theory and Design*. Elsevier.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. *RULES OF PLAY: GAME DESIGN FUNDAMENTALS*. CAMBRIDGE: MIT PRESS, 2004.
- VASSÃO, C., 2009. 2008. *Arquitetura livre: complexidade, metadesign e ciência nômade*. São Paulo: USP.