

Impacto da mobilidade no game design de 3MOGs

Andrea Menezes¹ Bruno Palermo³ Carlos Eduardo Silva¹
Daniel Arraes^{2,3} Davi Pedrosa¹ Fernando Brayner²
Isabel Wanderley^{2,3} Marcus Machado^{2,3} Rafael Borges^{2,3}

¹Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, Brasil

²Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife, Brasil

³Meantime Mobile Creations, Brasil

Resumo

Jogos móveis massivamente multiusuário (3MOG), que constituem um ramo promissor no mercado de jogos, surgiram da associação de aspectos móveis aos jogos massivamente multiusuário. A adição do componente de mobilidade trouxe consigo uma série de novos desafios do ponto de vista do *game design*. Neste trabalho são discutidos os aspectos de mobilidade mais relevantes a serem considerados no projeto conceitual de um 3MOG. Além disso, a partir da análise de dois estudos de caso de 3MOGs, apresentamos recomendações gerais para o *game design* desta classe de jogos.

Palavras-chaves: Jogos Móveis Massivamente Multiusuário, 3MOG, Game Design.

Contato:

¹{amf3, cesps, dvp}@cin.ufpe.br

²{dap, flb, iws, mv1m, rmb}@cesar.org.br

³{bruno.palermo}@meantime.com.br

1. Introdução

Os jogos digitais, desde sua origem, vêm atravessando uma longa evolução, tanto na maneira como os jogadores interagem – com o jogo ou também entre si – como nas plataformas para as quais eles são projetados e desenvolvidos. Tal evolução trouxe novos elementos aos diversos cenários de jogos, cabendo ao *game design* acompanhar essa tendência ao explorar novas características e contornar restrições.

Com o aumento da capacidade computacional das plataformas, é natural que tenhamos formas de interação cada vez mais aprimoradas. Inicialmente a interação promovida por jogos digitais era presencial: os jogadores compartilhavam o mesmo console ou PC (*Personal Computer*), o que limitava fisicamente a quantidade de participantes. Após a popularização da *Internet*, os jogos multiusuário adquiriram conectividade, permitindo aos jogadores interação remota com mais de um usuário no mesmo universo de jogo. A contínua melhoria da infra-estrutura proporcionou a elaboração de jogos ainda mais complexos, com milhares de usuários interagindo simultaneamente. A este tipo de jogo, tipicamente executado em um mundo virtual persistente, chamamos

jogo massivamente multiusuário (MMOG, *Massively Multiplayer Online Game*).

Em outro plano, os dispositivos móveis, embora não tenham sido concebidos como plataforma de jogos, seguiram uma linha similar àquela dos consoles e PCs: seus jogos, inicialmente monousuário e de interação limitada, foram agregando recursos cada vez mais sofisticados. Por outro lado, sua inerente conectividade abre uma nova gama de opções, possibilitando uma experiência diferenciada ao jogador: o usuário agora pode interagir com outros jogadores em qualquer lugar e a qualquer momento.

Da convergência entre a computação móvel e os MMOGs nasceram os jogos móveis massivamente multiusuário, os 3MOGs (*Mobile Massively Multiplayer Online Games*). Alguns 3MOGs já foram desenvolvidos e comercializados, como o TibiaME [Cipsoft 2005] e o Samurai Romanesque [Krikke 2003], lançados na Europa e no Japão. Estes exemplos ilustram bem como esta tendência se mantém atual para o mercado de jogos em dispositivos móveis.

Os 3MOGs trazem consigo desafios próprios dos ambientes massivos, cujo tema é amplamente discutido na literatura [Alexander 2005; Rollings e Adams 2003]. Além destes, devem ser considerados também os procedentes da mobilidade, que igualmente implicam em decisões de *game design*. Neste artigo abordaremos apenas as características relacionadas a esta última.

Este trabalho tenta, de modo original, contribuir com a formação desta nova perspectiva de *game design*, analisando os aspectos da mobilidade que consideramos relevantes (Seção 2). Em seguida, na Seção 3, apresentamos o estudo de caso de dois 3MOGs e, por fim, na Seção 4, propomos um conjunto de recomendações para o *game design* desta classe de jogos.

2. Aspectos da Mobilidade

O cenário de jogos móveis possui elementos que afetam diretamente a forma com que os jogadores interagem entre si e com o jogo. Trata-se de possibilidades a serem exploradas pelo *game design*, ou limitações que podem ser por ele contornadas.

Do ponto de vista cultural, há uma mudança na postura e no perfil dos jogadores, que passam a ser *casuais*: buscam rápidas sessões de jogo e recompensas imediatas. A mobilidade, que surge da conectividade inerente aos dispositivos móveis e da facilidade de acesso para os usuários, é mais um fator presente nos jogos móveis; a possibilidade de jogar em qualquer lugar impele o *game design* a contemplar, também, o ambiente no qual o usuário está inserido. Além disso, serviços como localização e presença de usuários e a integração entre as plataformas convencional e móvel podem estabelecer cenários inovadores para os 3MOGs.

Nesta seção apresentamos cada uma dessas características e como elas afetam o *game design*. Ainda discutimos, ao final, as limitações técnicas dos dispositivos móveis e como elas podem ser minimizadas com a ajuda do *game design*.

2.1 Jogadores Casuais

A relação entre jogo e jogador sofreu transformações importantes com o surgimento dos dispositivos móveis (em sua maioria telefones celulares) como plataforma de jogos. Inicialmente, o jogador interagia com consoles de jogo, dispositivos produzidos apenas para o ato de jogar. É natural, portanto, que seu usuário demonstre um elo mais forte com os jogos, dedicando-se mais ativamente. Este tipo de jogador é conhecido como *assíduo* [Rollins e Adams 2003].

Por outro lado, a grande maioria dos usuários de telefones celulares utiliza os jogos como uma rápida distração enquanto estão na fila do banco, na sala de espera do médico ou no ônibus. Estes, portanto, se encaixam no grupo de jogadores casuais: não procuram um alto grau de imersão no jogo e buscam recompensas imediatas, contrastando, por exemplo, com a intensa dedicação que os MMOGs exigem. O projeto de um 3MOG deve, assim, considerar ambos os tipos de jogadores ao escolher seu público-alvo, e caso decida abranger esses dois públicos, é importante haver alguma forma de balanceamento.

É, por conseguinte, papel dos *game designers* contemplar as necessidades impostas por essa nova postura. A primeira grande mudança é na duração das sessões de jogo: enquanto nos consoles estas podem durar horas, nos aparelhos celulares elas não são apenas reduzidas drasticamente como também estão sujeitas a um grande número de pausas. Torna-se, portanto, essencial oferecer algum mecanismo para que o jogador, por exemplo, salve o progresso do jogo e retome-o posteriormente. Vale ressaltar que os celulares, por serem originalmente ferramentas de comunicação, estão também sujeitos a interrupções passivas, originadas sem a interferência do usuário, como o recebimento de uma chamada ou mensagem [Nokia 2004a].

A experiência de jogo sofre profunda modificação com a casualidade: a grande quantidade de breves sessões de jogos faz com que o *game designer* deva propor objetivos de curto prazo encadeados em um objetivo maior, buscando atrair a atenção do usuário através de vitórias pequenas e sequenciais que podem ser obtidas mesmo em poucos minutos de jogo.

Outro aspecto afetado do *design* é a jogabilidade. Como o jogador casual geralmente não se dedica tanto ao jogo, esta deve ser clara e muito intuitiva; deve minimizar a necessidade de instruções e facilitar o início imediato da sessão de jogo. Os controles devem ser da mesma forma simples, haja vista o próprio dispositivo com o qual o jogador interage. Curiosamente, esta restrição deu origem aos *one-button games*, jogáveis através de uma única tecla [Nokia 2006].

2.2 Localização e Presença

Além das alterações produzidas na maneira como o jogador vê o jogo e no propósito da interação com o mesmo, os dispositivos móveis promoveram uma mudança em termos da localização física em que esta interação ocorre, trazendo novas limitações e oportunidades.

Nos consoles ou PCs que são fixos em locais específicos, fatores como iluminação e quantidade de ruído são adequados ao ato de jogar. Em dispositivos móveis, estas condições podem variar significativamente e os efeitos que isto tem em aspectos como os elementos gráficos e sonoros do jogo implicam em escolhas específicas do *design*. Locais com alta luminosidade, por exemplo, implicam em uma visibilidade limitada do jogador, o que diminui a eficiência de *feedbacks* visuais. Outros lugares, como bibliotecas, impõem regras de silêncio, que por sua vez anulam os *feedbacks* sonoros. Um dos impactos disto é a necessidade de oferecer vários tipos de *feedback* ao jogador, permitindo que o mesmo tenha compreensão dos eventos de jogo mesmo que esteja jogando sob restrições como as descritas.

Serviços relativos à mobilidade, como localização e presença, ganharam destaque na literatura [Mansley et al. 2004; Tamminen et al. 2004] e podem ser explorados de maneira criativa no *game design*. Com a popularização dos dispositivos equipados com *Bluetooth* [Bluetooth 2006] e *Wi-Fi* [Wifi 2006], que permitem conexões em alta velocidade e identificação de outros usuários em seu raio de alcance, é possibilitado aos jogadores descobrir outros que estejam próximos fisicamente a eles. Este serviço de presença faz com que jogos mais interativos sejam desenvolvidos.

Os serviços baseados em localização também estão se tornando cada vez mais populares. A utilização de informações de posicionamento via satélite (GPS – Global Positioning System) [Hofmann-Wellenhof et al.

2001] ou através das operadoras de telefonia celular, oferecem uma nova forma de interação onde a posição do jogador no mundo real afeta sua posição no mundo do jogo.

Estes dois serviços promovem uma linha tênue entre o mundo real e o mundo virtual possibilitando uma forma de interação única entre os jogadores de 3MOGs. Um 3MOG que explora o serviço de localização é o *Alien Revolt*, disponibilizado pela operadora de telefonia móvel Oi [Oi 2006], em que jogadores se movimentam dentro da área de cobertura do estado do Rio de Janeiro e confrontam seus inimigos em tempo real [M1nd 2005].

2.3 Multiplataforma

Outro novo aspecto que pode ser explorado com os jogos móveis é a interação entre dispositivos móveis e as plataformas de jogos convencionais. Neste cenário, dispositivos móveis podem ser mais uma forma de se acessar o mundo de algum MMOG interagindo com outros jogadores que estariam jogando em consoles ou PCs. Esta interação pode ser feita, por exemplo, executando um subconjunto de tarefas que afetam o estado global do jogo [Trinta et al. 2005].

Mais recentemente foi lançado na Coreia um jogo que ilustra esse cenário, o *Ragnarok Mobile Mage* [Gravity 2006a], uma versão para telefones celulares de um MMOG já consagrado. Este jogo permite que os jogadores transfiram o dinheiro e equipamentos obtidos no jogo móvel para algum personagem de sua conta no MMOG. O jogo segue a mesma mecânica do *Ragnarok* [Gravity 2006b] tradicional com algumas restrições.

2.4 Limitações Técnicas

Os 3MOGs além de possuírem as mesmas limitações de desenvolvimento enfrentadas pelos MMOGs, como problemas de escalabilidade, tolerância a falhas e segurança, enfrentam ainda outros problemas relacionados ao contexto móvel em que eles se situam. Iremos abordar algumas destas limitações, agrupando-as em limitações de rede de telefonia móvel e dos dispositivos móveis.

Limitações de Rede - Grande parte dos dispositivos móveis utilizados como plataforma de jogos são telefones celulares. A grande maioria destes, inclusive no Brasil, utiliza rede GSM (*Global System for Mobile Communication*) – cerca de dois bilhões de usuários em mais de 200 países [GSMA 2006] – e se conectam à *Internet* utilizando GPRS (*General Packet Radio Service*). Este tipo de serviço pode apresentar uma alta latência se comparada às verificadas em conexões banda-larga de PCs. Enquanto nos PCs a latência de rede é medida em milissegundos, nos telefones celulares esta pode chegar a ser medida em segundos, a depender de uma série de fatores apontados por Nokia [2004b] e Wu [2006]. Além disto, as conexões são

intermitentes e instáveis, o que dificulta o desenvolvimento de jogos que realizem trocas contínuas de informação com o servidor.

Outro problema é o alto custo de utilização dos serviços de transferências de dados em determinados locais e operadoras. O uso ativo do jogo pelo usuário, por exemplo, ao trocar mensagens, consome uma quantidade significativa de dados através do GPRS sem que ele perceba o quanto efetivamente está pagando. Isto pode desestimulá-lo quanto ao uso do serviço.

Limitações dos Dispositivos - Além dos problemas relacionados à infra-estrutura das redes de telefonia, existem limitações impostas pelos dispositivos móveis. Dentre as maiores limitações está o baixo poder de processamento e a pouca capacidade de memória. Vale mencionar também a diversidade de modelos de telefones celulares e a conseqüente falta de padronização entre várias de suas características, como tamanho de tela, quantidade e configuração dos botões e bibliotecas de desenvolvimento [Palm 2003].

Devido à incessante busca dos desenvolvedores de jogos móveis em fazer com que seus jogos atinjam o maior número de modelos de dispositivos, o *porting* tem sido uma estratégia bastante útil para se ter jogos em versões diferentes para cada tipo de celular [Alves et al. 2005]. Os jogos móveis multiusuário geram ainda mais um conflito, pois neste novo contexto, dispositivos com especificações e capacidades diferentes precisam interagir entre si, o que não é o caso dos jogos monousuário. Afinal, como no Brasil, a grande maioria dos telefones celulares são ainda *low-end*¹, é mais vantajoso desenvolver jogos que não contemplem apenas dispositivos *high-end*.

Independente do poder de processamento, os celulares também apresentam limitações de interação devido ao tamanho da tela e à forma com a qual o dispositivo permite que o jogador realize seus comandos. Muitos aparelhos não possuem botão direcional e a disposição dos botões do teclado é desfavorável. Tais problemas tornam impossível a utilização de menus sofisticados e a exibição de uma grande quantidade de informações como é o caso de jogos em PCs ou consoles.

Outra restrição está relacionada à autonomia da bateria do dispositivo, que limita o tempo em que o usuário pode dedicar-se ao jogo. Dependendo de alguns fatores pertinentes aos jogos, entre os quais, a carga de processamento, a utilização constante da luz de fundo e de efeitos sonoros, o consumo da bateria do dispositivo pode chegar a ser equivalente ao de uma conversação. Desta forma, uma pessoa que permaneça

¹ Telefones celulares de comercialização em massa, com baixo poder de processamento e poucos recursos tecnológicos.

muito tempo jogando, realizando ou recebendo ligações deve tomar cuidado para não ter a bateria descarregada ao fim do dia.

Outra limitação a ser considerada no contexto nacional é o fato de a maioria dos dispositivos móveis suportar apenas conexão HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*). Este fator, aliado à alta latência das redes GSM, dificulta o desenvolvimento de 3MOGs em tempo real. Por outro lado, em países com melhor infra-estrutura de telefonia móvel e maior adoção de dispositivos *high-end*, há um ambiente mais propício ao desenvolvimento destes tipos de jogos, utilizando conexão do tipo *socket* ao invés de HTTP, por exemplo.

Por fim, deve-se citar também o fato de que os telefones celulares possuem limitações em relação ao tamanho total do jogo e à quantidade de memória que o mesmo ocupa durante sua execução. Este problema restringe o número e tamanho de imagens, animações, sons e outras características do jogo, que podem prejudicar seriamente sua jogabilidade e qualidade.

3. Estudo de Caso

Para entender melhor como os aspectos de mobilidade discutidos na seção anterior influenciam no *game design* de 3MOGs, dois jogos foram utilizados como estudo de caso.

O primeiro jogo a ser analisado é o Show de Bola, um jogo comercial desenvolvido pela Meantime [2006]. O segundo é o Cellmons, um jogo experimental desenvolvido em um projeto apoiado pela FINEP².

3.1 Show de Bola

O Show de Bola é um jogo de disputa de pênaltis que possui uma mecânica bastante simples, onde o jogador assume tanto o papel do batedor de pênaltis quanto o do goleiro. No primeiro caso, ele deve escolher a posição do gol para onde direcionará cada um dos seus chutes, de forma que o goleiro adversário não consiga defender. Já quando o jogador assume o papel de goleiro, deve escolher a posição do gol para onde o seu personagem será direcionado, tentando defender o chute do adversário. Ganha a partida o jogador que fizer mais gols do que seu adversário. Além disso, o jogador evolui a precisão dos seus chutes na medida em que disputa mais partidas, e o número de vitórias conquistadas determina o posicionamento do jogador no *ranking*.

Os desafios entre jogadores podem ser realizados de duas formas: a primeira, aleatória, é o próprio servidor do jogo que se encarrega de encontrar um adversário disponível; a segunda é o jogador quem escolhe o adversário que deseja enfrentar.

Inicialmente, o jogo fora concebido para que as disputas de pênaltis fossem *síncronas*: ambos os jogadores de uma mesma partida deveriam estar simultaneamente conectados e escolher suas respectivas posições para cada cobrança de pênalti realizada. A informação seria enviada ao servidor e este, por sua vez, processaria o resultado da jogada e o retornaria aos jogadores. Somente após isto é que os jogadores prosseguiriam para a cobrança de pênalti seguinte.

Esta abordagem, contudo, traz um sério problema: o jogador necessita esperar pela decisão do adversário para que o jogo continue. Caso um jogador precise interromper o jogo por um instante, o outro ficaria à sua espera, sem poder continuar jogando. Estas interrupções, passivas ou não, são muito frequentes no contexto móvel; a qualquer momento um dos jogadores pode receber uma ligação ou mensagem, a conexão GPRS pode falhar devido à sua intermitência ou até mesmo o jogador pode precisar abandonar temporariamente a partida.

Dadas estas circunstâncias, o jogo foi re-projetado para ser *assíncrono*. Nesta nova abordagem, ao desafiar outra pessoa, o jogador deve informar a posição do chute e também a posição de defesa de um determinado número de cobranças de pênalti. Só então o jogo se conecta com o servidor e transmite as informações. Para que um jogador saiba que recebeu um desafio, o jogo se conecta ao servidor e requisita tal informação. Para cada desafio recebido, a pessoa escolhe se deseja aceitá-lo ou não. Em caso positivo, também deve informar de uma só vez as posições de chute e de defesa para as cobranças. O jogo novamente se conecta ao servidor, transmite os dados, e o servidor calcula o resultado de todas as cobranças de pênalti. Em seguida, os jogadores recebem o resultado e podem visualizá-lo por uma série de animações, já não mais conectados à rede.

Esta última abordagem foi de extrema relevância para lidar com o problema de sincronização, ocultar a latência das redes com GPRS e minimizar o problema da pausa e interrupção dos jogadores. Agora, não há mais a espera de cada jogador pela jogada do adversário para que o jogo continue. Além do mais, o custo do tráfego de dados na rede durante as partidas foi reduzido: a visualização de resultados é realizada em modo *offline* e todas as jogadas são executadas para só então serem enviadas em uma única mensagem para o servidor.

O cenário do jogo exibe a perspectiva do batedor de pênalti, podendo ser representado por uma única imagem estática, sem animações. Além disso, o jogo

² Projeto aprovado pela FINEP, edital número 01040973, assinado em 15/12/2004 e executado em parceria com o C.E.S.A.R, a Meantime, a UFPE, a Unicamp e a Intel do Brasil.

também oferece a possibilidade de escolher a aparência do personagem. A forma com que a personalização é feita permite reduzir a quantidade de imagens necessárias à criação de todos os personagens possíveis. Como mostrado na Figura 1, o jogador pode escolher diferentes opções para cada uma das quatro partes que compõem o corpo do seu personagem. Estes aspectos ajudaram a superar as restrições em relação ao tamanho total do jogo.

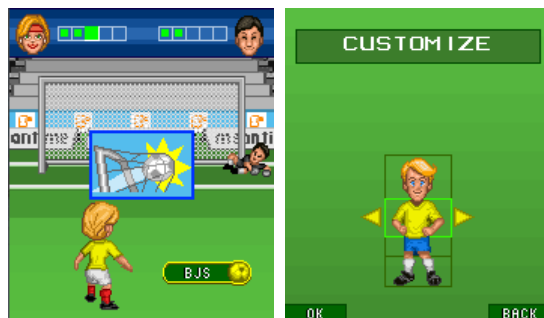


Figura 1: Cenas do jogo Show de Bola

Além da interface gráfica, também é simples a forma com que os jogadores interagem com o Show de Bola. Isto permite que o jogo seja utilizado tanto em dispositivos *low-end* quanto em *high-end*, facilitando a interação dos jogadores entre si independentemente de seus dispositivos. Esta foi uma forma de solucionar o problema relativo à mobilidade no qual jogadores com dispositivos bastante heterogêneos precisam interagir entre si.

Por ser um jogo móvel, no Show de Bola há uma constante preocupação com os *feedbacks* para o usuário, uma vez que o mesmo pode estar em situações na qual haja necessidade de desabilitar os efeitos sonoros do jogo. Neste caso, há sempre uma maneira visual de alertar o usuário sobre algum evento do jogo além das indicações sonoras. Como exemplo podemos citar as situações onde o jogo emite um som de apito do juiz, indicando o início de alguma cobrança de pênalti; nesta situação, com os sons desabilitados, o jogo exibe a imagem de um apito na tela.

3.2 Cellmons

Neste jogo, o usuário assume o papel de um treinador de criaturas (os Cellmons) com o objetivo de evoluí-las por meio de treinamentos e combates. O cenário do jogo é um mundo dividido em quatro locais (Figura 2): (a) a *Arena*, onde os jogadores se encontram para trocar mensagens e desafios, (b) o *Correio*, para ler e enviar mensagens aos demais jogadores e também receber notícias relacionadas ao mundo do jogo, (c) o *Parque*: onde os Cellmons podem descansar sempre que necessitar a recuperação da energia gasta nos combates e treinamentos e (d) o *Ginásio*, para que os Cellmons realizem treinamentos para evoluir seus atributos, como força e disposição.

O jogo possui um *ranking*, onde os dez melhores treinadores aparecem em destaque. A pontuação baseia-se na quantidade de batalhas e no desempenho do treinador nas mesmas.

O Cellmons também utiliza a abordagem de comunicação assíncrona, tanto na troca de mensagens quanto nos desafios. Esta decisão foi tomada devido à necessidade do jogo de se adequar ao mercado brasileiro, da mesma forma que foi feito no Show de Bola. No caso da troca de mensagens, por exemplo, é utilizada a metáfora de uma caixa postal de correio, onde o receptor deve periodicamente checar se existem novas mensagens destinadas a ele. Esta abordagem atenua o problema de não ter como notificar de imediato o usuário sobre o recebimento de uma mensagem (a utilização de *polling*³, neste caso, representa um alto custo para o usuário).

Para evitar o excessivo consumo de processamento e memória dos dispositivos móveis, foi descartado o uso de cenários interativos representando cada um dos lugares do jogo. Ao invés disto, foram utilizados menus contextualizados com o intuito de passar ao jogador a impressão de seu personagem estar realmente em um determinado local. Esta técnica torna intuitiva e fácil a interação do usuário com o jogo, pois deixa claro que ações o jogador pode tomar em cada local.

Uma vez que as ações possíveis de um personagem são restritas ao local no qual ele se encontra, a sincronização com o servidor do jogo é otimizada, dado que apenas as informações relevantes à localização do personagem são transmitidas pela rede. Um exemplo desta técnica está na obtenção da lista de jogadores que estão conectados ao jogo em um momento específico. Esta operação ocorre se no local é permitido ao jogador interagir com os demais. No caso deste jogo, isto somente acontece quando os jogadores estão na arena.



Figura 2: Cenas do jogo Cellmons

De forma semelhante ao Show de Bola, o Cellmons também é um jogo destinado ao público casual, podendo ser utilizado por curtos períodos de tempo. O modo como as funcionalidades do jogo foram

³ *Polling* é uma técnica utilizada para periodicamente verificar se o servidor deseja informar ao usuário a ocorrência de algum evento.

elaboradas fazem com que o jogador possa em poucos minutos realizar uma série de ações, como, por exemplo, enviar e aceitar desafios, visualizar batalhas e ler novas mensagens recebidas.

4. Recomendações

A partir da análise dos estudos de caso verificados na seção anterior, sugerimos nesta seção diversas recomendações para o desenvolvimento de um 3MOG de porte comercial. Estas sugestões levam em consideração as limitações técnicas dos dispositivos móveis, a infra-estrutura das redes que os conecta à Internet, o comportamento do jogador no contexto móvel, as situações do jogo neste contexto e os aspectos dos jogos multiusuário. Para efeito didático, vamos agrupar estas recomendações em *porting*, sincronização, conexão, jogabilidade e outros aspectos.

4.1 Porting

Devido à heterogeneidade dos telefones celulares existentes no mercado, diversas adaptações no jogo são necessárias para atender ao maior número possível de dispositivos. Tal processo é conhecido como *Porting*.

No domínio dos 3MOGs, o *porting* pode assumir uma grande importância, pois a característica de massividade dos jogos também sugere a abrangência do maior número possível de dispositivos existentes no mercado.

Com estes aspectos em mente, o *game designer* deve considerar o *porting* desde a fase inicial de projeto do jogo. A abordagem recomendada é de nivelar o jogo a partir dos dispositivos mais restritos, ou seja, evitar a utilização de recursos como gráficos tridimensionais e alta interatividade, uma vez que estes são suportados por apenas uma minoria dos dispositivos no mercado. Esta abordagem muitas vezes propaga restrições desnecessárias aos dispositivos mais sofisticados; todavia, surgem vantagens que inclusive facilitam algumas decisões de *design*. A nivelção, além de facilitar a portabilidade do jogo, também simplifica o balanceamento entre os jogadores no contexto multiusuário, evitando, por exemplo, que jogadores munidos de dispositivos *high-end* (os que possuem mais recursos) obtenham vantagem sobre os que possuem os *low-end*.

4.2 Sincronização

Os jogos síncronos⁴ oferecem maior interatividade e imersão ao jogador. Entretanto, jogos síncronos apresentam diversos problemas que, quando inseridos no contexto móvel, são agravados.

Um dos maiores problemas relacionados aos jogos síncronos é a constante preocupação com a consistência do estado dos jogadores no mundo do jogo; por exemplo, a informação sobre se um jogador está conectado ou não ao jogo. A entrada de um jogador no mundo deve ser feita de tal forma que não atrapalhe o andamento do jogo e possibilite condições do novo entrante competir com os demais. A saída de um jogador pode proporcionar descontinuidades ou inconsistências.

A largura de banda e a latência da conexão de cada jogador têm grande influência no andamento do jogo. Em um jogo de tempo real, jogadores com diferentes tempos de latência percebem o mundo do jogo de forma diferente. Por exemplo, a movimentação de dos jogadores pelo mapa do jogo ocorre de maneira mais brusca ou mais suave. A instabilidade das redes de telefonia tornam o problema ainda pior através do efeito de *jitter*, no qual ocorrem variações de latência, prejudicando a jogabilidade [Bettner e Terrano 2001].

A utilização da abordagem assíncrona ameniza o impacto dos problemas citados anteriormente, pois as ações de um jogador não dependem da condição de outros jogadores em um dado instante.

4.3 Conexão

Devido às várias restrições da infra-estrutura de rede já citadas, a interação do jogo deve ser limitada, de forma que só precise se conectar ao servidor em alguns pontos específicos. Tal estratégia foi bem-sucedida no Cellmons, evitando, por exemplo, que uma conexão seja realizada sempre que o personagem do jogador entre ou saia de determinados locais do mundo do jogo.

Além disso, uma otimização na comunicação entre o jogo e o servidor é a filtragem das informações trocadas a partir, por exemplo, do local no qual o personagem está. Esta idéia, que aproveita o conceito de áreas de interesse [Morse 1996], consegue evitar o tráfego de dados desnecessários ao jogador. Como apresentado na Seção 3.2, esta técnica foi utilizada no Cellmons.

Visto que o jogador casual não deseja perder muito tempo com o jogo e nem muito dinheiro com o tráfego de informações na rede, recomenda-se que as operações do jogo possam ser realizadas de forma rápida, trocando poucos dados. O mundo do jogo deve, portanto, ser reduzido para que o personagem chegue logo aos diferentes locais.

Não deixa de ser um inconveniente para o jogador as longas esperas durante cada conexão do jogo com o servidor. Para amenizar este tipo de problema, uma recomendação para o *game design* é a utilização de animações no jogo para disfarçar a conexão do jogo ao servidor. No jogo TibiaME, por exemplo, os personagens se movem de maneira lenta e em

⁴ Jogos síncronos são aqueles exigem que todos os participantes estejam conectados simultaneamente durante as partidas.

determinadas mudanças de tela um efeito de transição é aplicado.

Um aspecto que pode ser explorado é a criação de partes do jogo que podem ser jogadas totalmente *offline*. Desta forma, os jogadores podem jogar por longos períodos sem a necessidade de se conectarem à rede, e somente depois que um objetivo específico é alcançado a aplicação se conecta e o resultado é enviado ao servidor. Um exemplo de jogo que utiliza esta idéia é Samurai Romanesque, lançado no Japão em 2003. Nele, o jogador assume o papel de um samurai com um ciclo de vida de 40 dias. O jogo utiliza vários módulos separados que representam cada fase do ciclo de vida do jogador, nos quais, por exemplo, o usuário realiza treinamentos *offline*. Após a fase de treinamento, o jogador faz o *download* de um novo módulo, com o qual o jogador desafia outros jogadores para batalhas disputadas em turnos.

4.4 Jogabilidade

Como já foi explicado, jogos móveis têm como público-alvo os jogadores casuais, e 3MOGs não devem fugir desta regra. A jogabilidade deve, portanto, ser a mais simples possível para que os jogadores possam entender rapidamente o funcionamento do jogo.

As limitações de tela e restrição de teclas dos dispositivos móveis devem ser levados em consideração pelo *game designer*. Desta forma, as informações exibidas ao usuário devem ser somente as essenciais e o número de operações deve ser o menor possível. A utilização de menus pode ser uma alternativa bastante econômica em situações que não exijam alta interatividade, abordagem utilizada no jogo Cellmons.

5. Conclusão

É grande o impacto da mobilidade em 3MOGs. Este impacto pode ser analisado sob diversos aspectos, como a característica casual dos jogadores e a possibilidade de utilização do jogo em diferentes ambientes. O cenário móvel também traz algumas limitações técnicas, como por exemplo, a baixa capacidade de processamento dos dispositivos e redes não originalmente projetadas para transmissão de dados.

Com a análise de dois 3MOGs utilizados como estudo de caso, conseguimos verificar diversas decisões de *game design* que facilitaram seu desenvolvimento, contornando limitações impostas pelo cenário móvel, e os tornaram mais interessantes ao público-alvo, por tirar proveito de características específicas deste cenário.

Generalizando os pontos destacados com os estudos de caso e explicando aspectos não abordados nos dois

jogos, diversas recomendações foram feitas, representando uma contribuição original, já que não temos ciência de nenhum trabalho na literatura que cubra recomendações de *game design* para 3MOGs. Seguindo estas diretrizes, 3MOGs que venham a ser desenvolvidos podem ter, portanto, mais chances de sucesso.

Agradecimentos

Os autores desejam agradecer aos *designers* e *game designers* Alexandre Damasceno, Daniel Benevides, Felipe Borba, Artur Caldas e Arthur Ferreira, da Meantime, por ajudar no desenvolvimento do *game design* e da interface gráfica do jogo Cellmons e pelo auxílio nas pesquisas sobre o tema. Também gostariam de agradecer ao professor Geber Ramalho do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco pela orientação neste trabalho.

Referências Bibliográficas

- ALEXANDER, T. (EDS.), 2005. *Massively Multiplayer Game Development 2*. Charles River Media.
- ALVES, V., CARDIM, I., VITAL, H., SAMPAIO, P., DAMASCENO, A. BORBA, P. E RAMALHO, G., 2005. Comparative Analysis of Porting Strategies in J2ME Games. In: *Proceedings of the 21st IEEE International Conference on Software Maintenance (ICSM'05), 25-30 September 2005* Budapeste: IEEE Computer Society, 123-132.
- BETTNER, P. E TERRANO, M., 2001. *1500 Archers on a 28.8: Network Programming in Age of Empires and Beyond* [online]. Disponível em: http://www.gamasutra.com/features/20010322/terrano_01.htm. [Acessado em 10 de Agosto de 2006].
- BLUETOOTH SIG, 2006. Bluetooth Core Specification v2.0, 2004. Disponível em: <http://www.bluetooth.org/> [Acessado em 18 de agosto de 2006].
- CIPSOFT, 2005. *Tibia ME* [online]. Disponível em: <http://www.tibiame.com/> [Acessado em 29 de abril de 2005].
- GRAVITY, 2006a. *Ragnarok Mobile Mage* [online]. Disponível em: <http://iro.ragnarokonline.com/mobile/intro.asp> [Acessado em 18 de agosto de 2006].
- GRAVITY, 2006b. *Ragnarok Online* [online]. Disponível em: <http://www.ragnarokonline.com/> [Acessado em 18 de agosto de 2006].
- GSM, 2006. *GSM World – GSM Technology* [online] GSM Association. Disponível em: www.gsmworld.com/technology/what.shtml [Acessado em 22 de agosto de 2006].
- HOFMANN-WELLENHOF, B., LICHTENEGGER, H. E COLLINS, J., 2001. *Global Positioning System: Theory and Practice*. 5th ed. New York: Springer-Verlag.
- KRIKKE, J., 2003. Samurai Romanesque, J2ME, and the Battle for Mobile Cyberspace. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 23 (1), 16-23.

- MIND CORPORATION, 2005. *Alien Revolt [online]*. Disponível em: <http://www.alienrevolt.com/> [Acessado em 25 de agosto de 2006].
- MANSLEY, K., SCOTT, D., TSE, A., E MADHAVAPEDDY, A., 2004. Feedback, latency, accuracy: exploring tradeoffs in location-aware gaming. In: *Proceedings of ACM SIGCOMM 2004 workshops on NetGames '04: Network and system support for games, 30 August 2004* Portland: ACM Press, 93-97.
- MEANTIME, 2006. *Official Website [online]* Meantime Mobile Creations. Disponível em: www.meantime.com.br [Acessado em 22 de agosto de 2006].
- MORSE, K., 1996. Interest management in large-scale distributed simulations. Technical Report ICS-TR-96-27, University of California, Irvine.
- NOKIA CORPORATION, 2004a. Overview of Multiplayer Mobile Game Design [online] Forum Nokia, Version 1.1. Disponível em: sw.nokia.com/id/fc4dc5e2-0f4e-4c92-a89a-a86ad721d519/Multi_play_Mobi_v1_1_en.pdf. [Acessado em 14 de Junho de 2005].
- NOKIA CORPORATION, 2004b. Multiplayer Game Performance over Cellular Networks [online] Forum Nokia, Version 1.0. Disponível em: http://sw.nokia.com/id/b2b3781e-3dce-42dc-9e75-110e76b3e784/Multiplayer_Game_Performance_over_Cellular_Networks_v1_0_en.pdf. [Acessado em 20 de Maio de 2005].
- NOKIA CORPORATION, 2006. Turn Limitation into Strength: Design One-Button Games [online] Forum Nokia, Version 1.1. Disponível em: http://sw.nokia.com/id/8dff4326-3979-4149-96c0-5fa95a14a3cb/Turn_Limitation_into_Strength_Design_One-Button_Games_v1_0_en.pdf. [Acessado em 30 de Agosto de 2006].
- OI, 2006. *Official Website [online]* Oi. Disponível em: www.oi.com.br [Acessado em 30 de agosto de 2006].
- PALM, T. 2003. *The Birth Of The Mobile MMOG [online]* Gamasutra. Disponível em: http://www.gamasutra.com/resource_guide/20030916/palm_pfv.htm [Acessado em 22 de agosto de 2006].
- ROLLINGS, A. E ADAMS, E., 2003. *Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design*. Indianapolis: New Riders Publishing.
- TAMMINEN, S., OULASVIRTA, A., TOISKALLIO, K. E KANKAINEN, A., 2004. Understanding mobile contexts. *Personal and Ubiquitous Computing*, 8 (2), 135-143.
- TRINTA, F., FERRAZ, C. E RAMALHO, G., 2005. Serviços de Middleware para jogos massivos ubíquos. Em: *Anais do WJOGOS 2005 no Simpósio Brasileiro de Jogos para Computador e Entretenimento Digital, 23-25 Novembro 2005* Porto Alegre: SBC, 306-311.
- WIFI, 2006. *Official Website [online]* Wi-Fi Alliance. Disponível em: www.wi-fi.org [Acessado em 30 de agosto de 2006].
- WU, D., 2006. *Measurement Based Multiplayer Gaming Performance Study over Mobile Networks*. Master Thesis, Royal Institute of Technology.