

Design Thinking como metodologia alternativa para o desenvolvimento de jogos sérios

Luiz Carlos Murakami

Universidade Federal do Ceará
Curso de Administração
Rua Marechal Deodoro, 400 -Campus do Benfica
CEP 60020-060 - Fortaleza -Ce- Brasil
luiggimurakami@gmail.com

Antonio José Melo Leite Júnior
Rodolfo Felipe Sganzerla Sabino
Diego Almeida Macedo

Universidade Federal do Ceará
Curso de Sistemas e Mídias Digitais
Rua Abdênago Rocha Lima, S. N.
Anexo da Seara da Ciência - Campus do Pici
CEP 60440-554 - Fortaleza - Ce- Brasil
melojr@virtual.ufc.br
noclip21@hotmail.com
diegomacedonox@gmail.com

ABSTRACT

Use of Design Thinking methodology is becoming common in business, services and products creation, particularly in interactive media generation. This methodology consists in dividing development process into a number of regular steps: problem definition, target audience, brainstorming, prototyping, solution selection and implementation. The aim of this paper is to present the use of Design Thinking properly adapted to the creation of serious games, indicating advantages and disadvantages compared with conventional methods. To make it more practical and effective, it is presented the development of game "Danki", aimed at teaching the "4 Ps of Marketing" to undergraduate students of the regular course and to online courses. Thus, it seeks to discuss strategies for developing serious games as a whole, spreading it as possible alternative solution.

RESUMO

O emprego da metodologia Design Thinking está se tornando comum na criação de negócios, serviços e produtos de diversas categorias, particularmente de mídia interativa. Tal metodologia genérica consiste em se dividir o processo de desenvolvimento em uma série de etapas bem definidas: delimitação do problema, pesquisa do público-alvo, geração de ideias, prototipagem de possibilidades, seleção de soluções e implementação do produto. O objetivo desse trabalho é apresentar o emprego da metodologia Design Thinking devidamente adaptada à criação de jogos sérios, apontando vantagens e desvantagens na comparação com métodos usuais. Para tornar mais prática e efetiva a discussão de ideias e de conceitos envolvidos, paralelamente é apresentado o desenvolvimento - baseado em Design Thinking - e aplicação do jogo Danki, voltado ao ensino dos "4 Ps do Marketing" a alunos do ensino de graduação presencial e a distância. Com isso, busca-se debater estratégias de desenvolvimento de jogos sérios como um todo, disseminando-se possíveis soluções alternativas.

General Terms

Design.

Keywords

Design thinking, games, business administration, serious games.

1. INTRODUÇÃO

A introdução dos cursos a distância despertou nos professores a necessidade de motivação dos alunos, primeiro via objetos de aprendizagem e em seguida via games. Dentro deste contexto, um grupo de pesquisa coordenado por duas unidades da Universidade Federal do Ceará, os cursos de sistemas e mídias digitais e o curso de administração, decidiram criar um grupo para desenvolver jogos para administração, primeiramente para disciplinas ofertadas no curso de administração a distância e em seguida para o curso de administração presencial.

Dentro deste contexto, o grupo desenvolveu métodos e ferramentas para resolver os problemas na construção do *game*. Este trabalho procura detalhar o processo de adaptação da metodologia Design Thinking com o objetivo de propor um modelo alternativo de construção de games que seja aplicado à geração de jogos sérios para fins diversos.

Um aspecto interessante a comentar sobre o desenvolvimento dos jogos em geral é a necessidade de se explorar a interdisciplinaridade. O desenvolvimento dos games é híbrido porque envolve diversas etapas, como estabelecimento de roteiro de navegação, design de interface, aplicação de técnicas de animação, definição de modelo de usabilidade, programação, etc. Esta hibridização é resultado da natureza necessariamente semiótica da linguagem dos games. Outra característica dos games é a busca pela imersão do usuário baseada no aprimoramento da interatividade, sendo esta uma necessidade intrínseca à comunicação digital [8].

Na área de administração de empresas, existem estudos que comprovam que é eficaz a utilização da aprendizagem experiencial, processo em que o conhecimento é criado através da transformação da experiência [7]. Este processo de aprendizagem é o que define os *serious games*, ou jogos sérios, que segundo [4] são jogos digitais feitos com o propósito de educar. Isto não quer dizer que eles não sejam divertidos, mas não foram feitos exclusivamente com este propósito. Ainda segundo o autor, os jogos, quando projetados com o objetivo de ensinar, podem apresentar resultados significativos.

Outro olhar importante a se considerar é o de [5], que analisa os jogos segundo a epistemologia. Ele argumenta que os jogos são epistêmicos, ou seja, precisam de uma maneira particular de pensar para serem utilizados. O modelo de [5] é baseado em conhecimento, habilidades, valores, e identidade. Assim, como exemplificado pelo próprio autor, pode-se dizer que com estes objetivos específicos algumas empresas, como McKinsey & Company e Johnson & Johnson, vêm-se utilizando de jogos sérios para melhorar a comunicação entre seus gerentes. O próprio McDonalds, inclusive, já treina parte de seu pessoal de atendimento através desse tipo particular de jogo [1].

Existem, portanto, razões importantes para delinear um método de elaboração de games nesta direção. Dentro desta perspectiva, a metodologia Design Thinking pode ser uma abordagem interessante em tal sentido, sendo a demonstração de seu uso o objetivo principal deste trabalho. O presente texto se encontra dividido em cinco sessões. A segunda sessão aborda diretamente a Design Thinking, discutindo seus usos, principais características e etapas de trabalho. A terceira sessão discute o processo de adaptação da Design Thinking ao desenvolvimento de jogos sério. A quarta sessão expõe um exemplo prático de uso da Design Thinking no desenvolvimento do jogo Danki, voltado a alunos da área de administração e marketing. A quinta sessão apresenta as considerações finais sobre o trabalho realizado.

2. O QUE É DESIGN THINKING

A metodologia Design Thinking foi concebida por Nigel Cross após analisar uma pesquisa feita por Bryan Lawson sobre uma situação onde foi proposto um problema para ser resolvido por engenheiros e arquitetos, chegando à conclusão que, de uma maneira geral, cientistas e designers resolvem problemas de maneiras diferentes [10].

De antemão, é importante salientar que, ao contrário do que se pode considerar inicialmente, o termo *design* refere-se a projeto, resolução de problemas, e não ao apelo estético de um produto. Assim, Design Thinking é um método para resolver problemas baseado em soluções, “pensando-se”. Em vez de se iniciar com um problema, inicia-se com uma solução-base e em seguida definem-se parâmetros para se atingir o objetivo final [10]. Na realidade, em suma, é uma contraposição entre análise e síntese que é colocada neste tipo de abordagem de um problema.

A proposta inicial da Design Thinking tem evoluído sobremaneira nos últimos anos, e autores acabaram propondo alterações para seu uso em áreas bem específicas, como criação de produtos, estabelecimento de negócios, educação, publicidade, etc. O presente trabalho apropria-se particularmente do modelo proposto por [2], mais focado em inovação, e que faz a divisão da Design Thinking em quatro fases principais, apresentadas a seguir.

2.1. Imersão

A imersão tem como objetivo o entendimento inicial do problema, com a respectiva identificação de necessidades e oportunidades que nortearão a geração de soluções. Para tanto, são procedidos, na verdade, dois tipos de imersão:

- Imersão preliminar, com realização de reuniões de alinhamento da equipe de desenvolvimento com os possíveis clientes. Voltadas ao aprofundamento do contexto do problema, tais reuniões consistem na pesquisa e na discussão

de assuntos análogos ao problema abordado, visando soluções próximas iniciais e estabelecendo também possíveis perfis dos usuários pretendidos;

- Imersão em profundidade, com realização de entrevistas (ou qualquer outra técnica de consulta, como sessões generativas, cadernos de sensibilização, etc.) com usuários dos perfis identificados, a fim de se compreender melhor seus respectivos anseios, necessidades e valores.

2.2. Análise e Síntese

Ao final da imersão, a massa de dados levantados é analisada, cruzando informações a fim de identificar padrões e oportunidades. Os resultados são sintetizados de forma estruturada, empregando ferramentas de organização e planejamento comuns, porém também incluindo documentos geralmente visuais e interativos, como, por exemplo, quadros de tarefas para planejamento e organização dos esforços previstos (Figura 1) e mapas conceituais para avaliação das relações entre produtos, tecnologias, indivíduos, etc. (Figura 2).

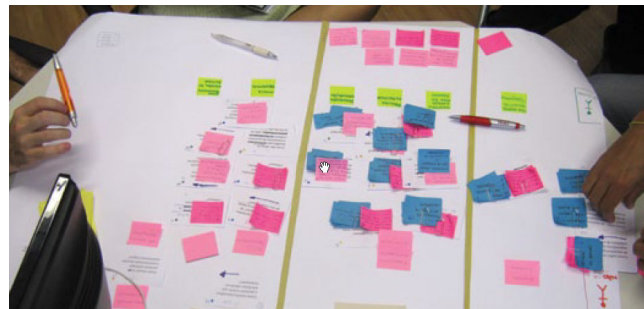


Figura 1. Exemplo de quadro de tarefas comumente empregado na Design Thinking - Fonte: [2].

Nota-se, então, que tal processo de análise e síntese é necessariamente complementar ao processo de imersão, gerando subsídios válidos para a fase seguinte, de ideação.



Figura 2. Exemplo de mapa conceitual comumente empregado na Design Thinking - Fonte: [2].

2.3. Ideação

A partir dos documentos gerados pela Análise e Síntese, procedem-se *brainstorms* da equipe de desenvolvimento junto a indivíduos com perfil próximo ao definido (usuários e profissionais de áreas que sejam convenientes ao tema trabalhado) e também possíveis clientes. Esses encontros para geração e debates de ideias, conhecidos como workshops de cocriação, serão os reais responsáveis pela riqueza e assertividade dos resultados pretendidos e devem, então, ser realizados com especial atenção.

2.4. Prototipação

A fase de prototipação é o conceito inicial se torna um conteúdo formal. A fase de prototipação contempla, em um primeiro momento, a seleção e o refino de ideias, tornando-as tangíveis através de protótipos de baixa, média e alta fidelidade. Posteriormente, o uso de tais protótipos, pela própria equipe e por possíveis convidados, permite avaliar e finalmente validar ou refutar cada uma das várias soluções anteriormente propostas. A prototipação pode, e deve, então, antecipar, de forma controlada, possíveis problemas, reduzindo riscos e otimizando gastos.

De uma forma geral, a prototipação consiste na transformação das ideias em resultados reais, através da passagem, quantas vezes julgadas necessárias, pelas seguintes etapas intermediárias: formulação de questões (escolha das ideias para validação), criação dos protótipos (geração de modelos utilizáveis), teste (aplicação dos protótipos junto a usuários internos e externos à equipe de desenvolvimento), avaliação (análise de resultados) e conclusão (geração da solução final). A Figura 3 demonstra a relação entre tais processos.

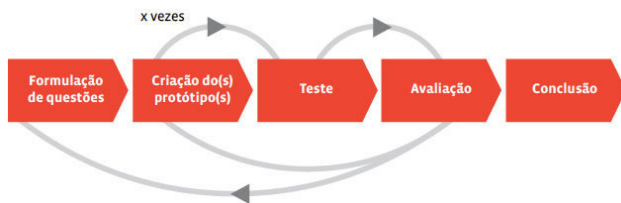


Figura3. Relação entre as etapas da fase de prototipagem - Fonte: [2].

Por último, é importante deixar claro que as fases da Design Thinking não são necessariamente sequenciais, mas módulos muitas vezes paralelos que se inter-relacionam. E, da mesma forma, sempre que julgado necessário, é facultado à equipe de desenvolvimento revisar etapas a fim de otimizar as propostas iniciais e as respectivas soluções obtidas.

3. ADAPTANDO DESIGN THINKING AO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS SÉRIOS

Pode-se notar que a Design Thinking em si é uma metodologia genérica e generalista para a solução de problemas diversos, como produtos de mídia e negócios, por exemplo. No entanto, sua adaptação direta para o desenvolvimento de jogos sérios, ao contrário da maioria das metodologias voltadas à criação de software, merece algumas considerações específicas:

- O uso da Design Thinking praticamente exige o emprego de uma equipe multidisciplinar com número de membros variável, principalmente quando se consideram os workshops de cocriação, que incluem possíveis clientes e usuários/jogadores externos;
- É fortemente encorajado o uso de instrumentos intermediários (quadros de tarefas, mapas conceituais, etc.), de cunho visual e interativo, para a representação de ideias;
- Um tom sempre crítico deve ser estimulado em toda a equipe de desenvolvimento. Senão, de outra forma, será praticamente impossível realizar corretamente a maioria dos processos previstos pela metodologia Design Thinking;
- O contato direto com os jogadores que apresentam os perfis definidos é uma constante no desenvolvimento, podendo implicar inclusive em alterações profundas no projeto sempre que julgado necessário. Tais intervenções dos

possíveis usuários finais devem ocorrer preferencialmente, mas não necessariamente, já no início do desenvolvimento, a fim de minimizar gastos posteriores com a realização de manutenções corretivas;

- A criação de protótipos em vários níveis é essencial para a completude de todos os processos, envolvendo desde a criação da arte conceitual até a codificação propriamente dita do game. O respectivo e constante uso de protótipos por jogadores externos à equipe é crucial e a não permissão de tais intervenções pode, muitas vezes, refletir-se até no fracasso do emprego do jogo como um todo;
- Segundo a metodologia Design Thinking, ao final de todo o processo é necessário resolver o problema. Assim, no caso específico de jogos sérios, deve-se sempre concluir uma versão realmente utilizável do game, ficando possíveis acréscimos reservados a novos projetos em separado. Tal decisão, porém, implica logicamente na devida documentação e apropriação final de todo o material gerado e das respectivas experiências obtidas no desenvolvimento do projeto original para uso posterior nos possíveis desdobramentos.

4. APLICANDO DESIGN THINKING AO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS SÉRIOS

A fim de tornar prática a ideia de aplicação direta do Design Thinking ao desenvolvimento de jogos sérios, a seguir é apresentado o processo de geração do jogo *Danki*, voltado ao ensino de uma turma presencial e uma a distância dos cursos de administração da Universidade Federal do Ceará.

O jogo foi elaborado por uma equipe composta por um professor do curso de sistemas e mídias digitais, um professor do curso de administração e, inicialmente, três alunos: dois desenhistas/animadores e um programador. Esta equipe foi organizada após o resultado favorável de um edital para oferta de bolsas para alunos de graduação da universidade, cujo projeto submetido referia-se especificamente ao estabelecimento de uma célula de desenvolvimento de jogos corporativos. A seguir, são apresentados os procedimentos e resultados práticos desenvolvidos em cada uma das quatro fases principais definidas pelo uso da metodologia Design Thinking adotada.

4.1. Imersão

Logo após a formação da equipe, foram feitas reuniões iniciais para definição do tipo de jogo a ser desenvolvido. Deu-se, então, início ao processo de imersão defendido pela Design Thinking. Na subfase de imersão preliminar foram pesquisados vários jogos, discutindo-se possibilidades que tentavam relacionar sempre Diversão e Ensino, termos eleitos como os principais assuntos análogos ao problema. Já na subfase de imersão em profundidade, passou-se a trabalhar também com um aluno do curso de administração da própria universidade. Esse aluno acabou servindo de base para a definição do perfil do jogador selecionado: cursando o terceiro semestre de administração e com idade de 22 anos. Já a partir da fase de imersão, elegeu-se o próprio professor da administração, membro da equipe, como o real cliente. Tal decisão mostrou-se muito importante, pois foi possível, desde o começo, focar os esforços nas reais necessidades do jogo a ser desenvolvido: aplicar o game em aulas tanto presenciais quanto a distância.

4.2. Análise e Síntese

O conjunto de informações obtidas na fase de imersão foi compilado em um documento específico: oGDD, *Game Design Document*, documento de projeto de jogo, bastante comum na definição e posterior desenvolvimento de jogos eletrônicos. A opção por adotar-se o GDD como principal base de informações foi necessária devido às particularidades dessa área específica de desenvolvimento de software e, em hipótese alguma, prejudicou as demais fases do projeto.

Optou-se por disponibilizar o GDD a partir de documentos compartilhados via internet, o que viabilizou a realização de várias reuniões não presenciais pela equipe. Além disso, como a equipe não possuía local fixo para trabalho, optou-se por estabelecer um quadro de tarefas virtual, na forma de mensagens de e-mail trocadas sempre ao final das reuniões. Tais mensagens indicavam tarefas a serem realizadas e seus respectivos responsáveis.

Nesta fase, os documentos gerados (GDD e quadro de tarefas virtual) ainda se mostravam bastante desestruturados, pois ainda não havia uma real definição do jogo a ser desenvolvido. Porém, já se expunham as principais necessidades e possibilidades do jogo pretendido, o que serviria de base à realização da próxima fase da metodologia.

4.3. Ideação

De posse do GDD inicial, o aluno consultado na fase de imersão que cursava administração, acabou sendo oficializado como membro da equipe. Paralelamente, o professor do curso de administração, membro da equipe, começou a discutir possibilidades de jogos com colegas da instituição de ensino.

Passou-se, então, a buscar a especificação do jogo a ser desenvolvido. Para tanto, considerou-se inicialmente a ideia de *gameplay*, provavelmente o conceito mais importante para a elaboração de um jogo. Segundo [6], o *gameplay* pode ser de dois tipos: baseado no jogo, *game based*, que estabelece um objetivo para que ao final se julgue se o jogador ganhou ou perdeu, ou baseado no jogar, *play based*, onde não existem objetivos iniciais e o jogador pode estabelecer seus próprios objetivos.

De forma complementar, outro aspecto considerado pela equipe para a especificação do jogo foi trabalhar as regras que definem a essência do *gameplay* [3], que podem ser definidas pelos *bricks* apresentados na Figura 4. Cada uma destas regras é representada por um destes dez *gameplaybricks*, que podem se referir a regras relacionadas a objetivos (*avoid*: evitar, *match*: encaixar/corresponder e *destroy*: destruir) ou regras definindo meios e restrições para atingir os objetivos (*create*: criar, *manage*: gerenciar, *move*: mover, *random*: sortear, *select*: selecionar, *shoot*: atirar/disparar e *write*: escrever).

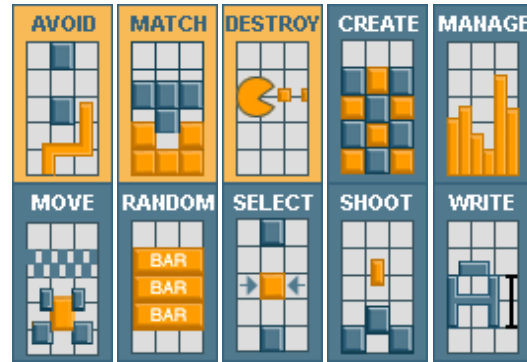


Figura 4. Gameplaybricks - Fonte: [3].

A partir do conceito de *gameplay* e do instrumento *gameplaybricks*, toda a equipe debateu a especificação do jogo na forma de pequenos workshops de cocriação, culminando no aprimoramento do GDD, tornando-o mais estruturado. Nos workshops de cocriação abertos, que também envolveram alguns alunos convidados do curso de administração da instituição, foram enumeradas possibilidades de *gameplays* que poderiam envolver a correta abordagem dos conceitos necessários. Ao final, optou-se finalmente pela criação do jogo Danki (Figura 5) como cenário para as aplicações de estratégias de marketing.



Figura 5. Tela inicial do jogo Danki.

Baseada em fatos reais do Japão feudal, a história original Danki, desenvolvida pelo professor da área de administração, participante da equipe, apresenta os desafios enfrentados pelas ricas famílias produtoras de saquê. A fim de se tornarem a marca de bebida preferida do imperador, tais famílias se desafiavam comercialmente e, muitas vezes, chegavam a guerrear em busca da dominação de territórios.

Considerando-se como base o *gameplay* do jogo Plants versus Zombies [11] foram diretamente associados aos *gameplaybricks* *select*, *match* e *destroy*. A questão era como combinar essas características com os conceitos de administração. O passo seguinte foi discutir como criar cenários de guerra, base do jogo supracitado, que tem um forte apelo nos jogadores, com decisões de marketing. Em seguida foi então proposta um tela móvel que continha dois cenários, um de guerra e outro comercial.

No cenário de guerra (Figura 6) o jogador deveria escolher entre três tipos de guerreiros: um samurai (lento, porém forte), um ninja (rápido, porém fraco) e um arqueiro (com velocidade e força medianas). Estes guerreiros teriam custos diferentes para uso, e os recursos para a aquisição dos mesmos viriam da área comercial.



Figura 6. Cenário de guerra.

No cenário comercial (Figura 7), o jogador deveria tomar determinadas decisões, baseadas nos 4 Ps do marketing.



Figura 7. Cenário comercial do Danki.

Os 4Ps do marketing discutem como quatro variáveis (Produto, Preço, Praça e Promoção) influenciam a forma como os consumidores respondem ao mercado. A solução adotada para a narrativa-base do jogo Danki, então, foi:

- Produto: o jogador poderia escolher quais produtos (três tipos de saquês, voltados a consumidores de baixo, médio e alto poderes aquisitivos) manter em estoque, cujo espaço para armazenamento era sempre limitado;
- Preço: o jogador poderia definir o preço das três diferentes bebidas a qualquer hora. Se o preço fosse ou muito alto ou muito baixo, o fluxo de clientes iria se alterar de acordo com os respectivos públicos consumidores;
- Praça: o jogador, à medida que passasse de fases, teria sua área comercial modificada, com novos perfis de consumidores;
- Promoção: o jogador poderia fazer uso de diferentes tipos de anúncios (festas e eventos, por exemplo) para aumentar o fluxo de diferentes perfis de clientes.

O objetivo do jogador é atuar simultaneamente nos cenários de comércio e de guerra, obtendo recursos para derrotar as famílias rivais e, assim, tornar-se a bebida favorita do imperador. Assim, de uma forma geral, dentro do que [9] coloca como zona de desenvolvimento proximal, o jogo foi concebido procurando-se sempre desenvolver os conceitos de administração em uma situação metafórica do marketing, onde “marketing é guerra”.

4.4. Prototipagem

A partir das definições do jogo, foi elaborado um roteiro, anexado ao GDD, e, à medida que mais reuniões eram realizadas, foram estabelecidas diferentes atividades para os membros do grupo, sempre utilizando o quadro de tarefas virtual. O processo de implementação do jogo foi dividido nas seguintes etapas e respectivos protótipos:

- Definição da arte conceitual – desenhos iniciais com personagens, objetos e cenários;
- Geração de elementos gráficos – arquivos digitais contendo imagens estáticas e animadas, refinadas a partir da arte conceitual proposta;
- Definição da interface gráfica – protótipos de baixa (em papel), média e alta fidelidades (arquivos digitais) contendo elementos, devidamente posicionados em telas, necessários ao uso e correto entendimento do jogo;
- Pesquisa de soluções de programação – porções de código responsáveis pela resolução de problemas identificados no GDD;
- Geração de versões do jogo – arquivos digitais contendo diferentes possibilidades do jogo, criados sobre a plataforma Adobe Flash, com base nos demais protótipos desenvolvidos.

As diversas versões do jogo foram avaliadas pela própria equipe de desenvolvimento e por convidados que atendiam ao perfil determinado. Novamente em workshops de cocriação foram discutidos problemas, possíveis soluções e sugestões para aprimoramento dos protótipos.

Conforme dito anteriormente, no processo de desenvolvimento como um todo, foi necessário percorrer várias vezes as fases principais da metodologia Design Thinking, devido a alterações de requisitos e de conceitos. Notou-se, porém, que tais idas e vindas acabaram por proporcionar um maior amadurecimento das ideias envolvidas e da própria equipe.

O desenvolvimento do game durou cerca de 18 meses, prazo um tanto extenso, mas necessário pois o objetivo foi não só o desenvolvimento do game mas principalmente o aprendizado dos alunos bolsistas e dos professores participantes no estabelecimento e uso da metodologia de desenvolvimento aqui exposta.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo demonstrar o uso de metodologia Design Thinking como alternativa viável para o desenvolvimento de jogos sérios. A fim de tornar prática a discussão, foi demonstrado o uso direto da metodologia através da criação do jogo Danki. Tal experiência foi essencial para se chegar a algumas conclusões:

- Osgameplaybricksforam um instrumento importante para o estabelecimento geral das regras do jogo;
- A utilização do e-mail como substituto virtual do quadro de tarefas foi essencial para disponibilização de informações a distância e conseqüente aprimoramento da cooperação entre os membros da equipe, que não possuíam um local fixo para a execução dos trabalhos;
- O GDD foi uma das bases mais importantes para o desenvolvimento.

Como trabalhos futuros, vislumbra-se aplicar o Danki em turmas reais de alunos, tanto presenciais quanto a distância, avaliar as particularidades de se portar o jogo para plataformas móveis, como telefones celulares e tablets e, por último, desenvolver novos títulos de games, a fim de validar a metodologia Design Thinking como uma real alternativa para o desenvolvimento de jogos sérios.

6. REFERÊNCIAS

- [1] A. Demberry. *Serious games: online games for learning*. Adobe – Adobe eLearning solutions. Disponível em: http://www.adobe.com/resources/elearning/pdfs/serious_games_wp.pdf. Acessado em agosto de 2014.
- [2] B. Adler, B. Lucena, M. Russo, M. Vianna, Y. Vianna. *Design Thinking: Inovações nos Negócios*. MJV Press, New Jersey, 2011.
- [3] D. Djaouti, J. Alvarez, J. P. Jessel, G. Methel. *Play, Game, World: Anatomy of a Videogame*. International Journal of Intelligent Games & Simulation, 5(1), 35-39, 2008.
- [4] D. Michael, S. Chen. *Serious games, games that educate, train and inform*. Thomson Course Technology PTR. Boston, 2006.
- [5] D. Shaffer, D. Williamson. *How Computer Games Help Children Learn*. Palgrave Macmillan, EUA, 2006.
- [6] J. N. Portugal. *Le Rapprochement du Jeu et de l'Apprentissage*. Paper presented at the Serious Games Summit Europe, Lyon, França, 2006.
- [7] K. Anselmi, R. Frankel. *Modular Experiential Learning for Business to Business Marketing Courses*. Journal of Education for Business 79(3), 169-175, 2004.
- [8] L. Santaella. *Games e comunidades virtuais*. Disponível em <http://www.canalcontemporaneo.art.br/tecnopoliticas/archives/000334.html>. Acessado em agosto de 2014.
- [9] L. S. Vigotsky. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- [10] N. Cross. *Design Thinking: Understanding how designers think and work*. Nova Iorque, 2011.
- [11] Popcap. *Plants versus Zombies*. Disponível em <http://www.popcap.com/plants-vs-zombies>. Acessado em agosto de 2014.