

Desenvolvimento de Serious Games Centrado nos Usuários

Wannyemberg K. da S. Dantas¹ Frederico M. Bublitz¹ José E. R. de Queiroz²

¹Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Computação, Brasil.

²Universidade Federal de Campina Grande, Departamento de Sistemas e Computação, Brasil.

Resumo

O presente trabalho trata do desenvolvimento de aplicações multimídias, focando nos jogos educacionais. Fazendo uso de teorias da ciência cognitiva e teorias educacionais, juntamente com práticas modernas de desenvolvimento de software que evidenciam o usuário final como o centro do processo de desenvolvimento, visando tornar o produto final de software acessível a um grupo de usuários-alvo que estão em um determinado contexto, maximizando a aceitação deste e potencializando o ambiente de ensino-aprendizagem.

Palavras chave: Aplicações multimídia, jogos educacionais, ciência cognitiva, teorias educacionais.

Contato dos autores:

bergdantas@msn.com

{fredbublitz, rangeldequeiroz}@gmail.com

1. Introdução

No cenário atual, constata-se que os avanços das tecnologias de informação e comunicação vêm sendo promovidos de forma exponencial, e a cada nova tecnologia desenvolvida resulta em transformações nos meios, chegando a alterar as estruturas culturais de toda sociedade, sendo tais agentes responsáveis pela mudança nas formas de cognição dos indivíduos [Nunes, 2009]. Essas inovações vêm se integrando às mais diversas atividades da sociedade, acarretando profundas mudanças em todos os níveis e esferas sociais, criando novos estilos de vida e de consumo e promovendo transformações na temporalidade e na espacialidade dos indivíduos.

Com esta mudança, a educação escolar que historicamente se tratou de um reflexo da sociedade, se popularizou em meados do século XVIII, quando em plena revolução industrial, preparavam-se indivíduos seguindo um modelo instrucional, onde o aluno era treinado para não poder questionar decisões e metodologias do seu superior (o professor). Esta relação estendia-se até um momento posterior, mais especificamente quando trabalhadores, uma vez que os ofícios até então, possuíam atribuições semelhantes [Bittencourt; Giraffa, 2003]. Mas a partir do momento que se rompeu este paradigma e passou-se a uma realidade marcada pela competitividade, onde as tarefas mais relevantes dentro de um sistema são atribuídas àquelas realizadas intelectualmente, então a função de preparar os indivíduos para conviver e

modificar esta sociedade recai sobre a educação escolar. E a esta nova cultura de aprendizagem ampliada no ambiente tecnológico, reproduzindo ambientes da própria sociedade, proporciona um grande leque de opções e inovações, e culmina na ruptura dos paradigmas convencionais de ensino [Valente, 1999].

A quebra na função que era atribuída à escola resultou em uma série de novas atribuições para esta, que teve que se adaptar ao longo do tempo. E a vertente que ganha força é aquela que diz que a escola deveria ser uma instituição que se molde aos interesses da sociedade e adapte-se aos seus alunos. Porém, existe grande resistência na incorporação de mudanças no âmbito educacional, segundo Moran [2005] a escola é uma instituição mais tradicional que inovadora, e assim sendo mudar a cultura escolar é uma tarefa mais árdua que mudar a cultura de uma sociedade.

Todavia, o estado brasileiro vem intervindo no processo de adequação a estas mudanças, implantando vários programas de informática na escola (e.g. PROINFO - Programa Nacional de Tecnologia Educacional) e de inclusão digital (e.g. Programa computador para todos). Estes programas focam na infra-estrutura e aquisição de equipamentos computacionais, enquanto é colocado em segundo plano a disponibilização de software adequado para as mais diversas atividades do âmbito educacional e o treinamento dos recursos humanos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

E é neste contexto que o presente trabalho foca, propondo desenvolver um software multimídia, especificamente um *serious game* com enfoque educacional para uso no âmbito escolar, fazendo uso de práticas modernas de desenvolvimento de software (e.g. desenvolvimento centrado nos usuários) e apoiadas em teorias cognitivas e educacionais. Buscando desenvolver um produto de software de qualidade, que (i) se adeque às necessidades dos diferentes grupos de público-alvo e (ii) sejam satisfeitos os requisitos referentes ao prisma educacional. Para que assim a aceitação destes jogos por todas as partes envolvidas ativamente no processo ensino-aprendizagem.

2. Serious Games

O mercado de jogos digitais mudou radicalmente desde o lançamento do primeiro videogame comercial Pong pela Atari em 1972 até os dias atuais, sendo um dos

setores de tecnologia de informação e comunicação mais florescentes nos dias atuais. Este crescente aumento da fatia do mercado foi promovido pela indústria dos jogos computacionais que vem investindo exponencialmente seus recursos, se tornando a maior indústria de entretenimento moderno, movimentando aproximadamente trinta bilhões de dólares [Rahal, 2006].

O crescimento da demanda para aplicações desse porte pode ser explicado através das componentes:

- Melhora da qualidade dos jogos, essa mudança pode ser atribuída à evolução das tecnologias de hardware (e.g. placas de vídeo, memória, sensores de movimento, eye trackers, sensores táteis) e de software (e.g. modeladores de gráficos, bibliotecas e frameworks para desenvolvimento) e vem tornando possível à incorporação de novos recursos computacionais ao domínio dos jogos digitais, possibilitando assim o desenvolvimento de aplicativos com interfaces mais interativas e agradáveis com um custo reduzido;
- A popularização dos PC multimídia que vem ocorrendo desde a segunda metade da década de 90, processo que possibilitou a integração entre jogos digitais de console e jogos computacionais.

Desde então, tais jogos vêm evoluindo e ganhando espaço em muitas áreas do conhecimento com o propósito de auxiliar, treinar e informar ao mesmo tempo em que busca entreter, de tal forma que muitos pesquisadores definem o domínio na qual se inserem como “edutainment”, uma aglutinação das palavras *educational* e *entertainment* [Rapeepisam *et al.*, 2006]. Nesta linha se encaixam os *serious games*, que apesar de não contarem com uma definição única, são considerados pela maioria dos estudiosos como jogos projetados com o propósito de aprimorar algum aspecto específico da aprendizagem, sendo usados para treinamento, publicidade, simulação e na educação [Zyda, 2005].

Ainda que existam controvérsias sobre seus benefícios para fins educacionais os *serious games* vêm sendo utilizados com mais frequência para esse fim, por possuírem propósito educacional explícito ao promover a vinculação entre o lúdico e o caráter afetivo dos usuários com os ambientes de aprendizagem. E devido a este potencial, que foi desvendado gradativamente, a concepção de jogos eletrônicos mudou bastante desde a sua criação o que tornou possível a difusão de sua utilização nas mais diversas áreas do conhecimento, variando desde os setores militar, governamental, acadêmico e medicinal até tarefas associadas ao meio empresarial e ao marketing [Rankin e Sampayo, 2008].

A disseminação dos *serious games*, também, pode ser atribuída à desmistificação de varias facetas que envolvem os jogos computacionais. Segundo Gramigna [1993] os aspectos desmistificados, que mais merecem destaque são:

- Jogos computacionais prestam-se apenas ao entretenimento - atualmente, jogos vêm sendo usados para a simulação de realidades, para a orientação vocacional e para fins didáticos mais diversificados;
- Jogos computacionais estimulam a violência e a agressividade do jogador - os questionamentos levantados em cerca de 300 estudos realizados neste âmbito são inconclusivos e os procedimentos metodológicos adotados são questionáveis;
- Jogos computacionais acirram a competição, e podem gerar ambientes desconfortáveis - os indivíduos são submetidos a um clima de competição durante toda a vida e camuflá-la não é a melhor maneira de lidar com ela. Treinar os alunos para lidar com situações de competição seria mais valido para este;
- Em jogos computacionais, o professor não tem controle a aprendizagem – com a quantidade de meios de informação que o aluno tem acesso atualmente (e.g. TV, radio, internet, revistas, jornais) é, na pratica, impossível se ter um controle sobre o que o aluno irá aprender.

Dentre todas as áreas do conhecimento em que os *serious games* são utilizados, destaca-se aqui a utilização destes como ferramenta de apoio à aprendizagem. Quando fundamentados em teorias da ciência cognitiva, jogos computacionais podem se tornar ferramentas valiosas para o processo de ensino-aprendizagem, promovendo a interação do usuário com o computador, de modo que sejam satisfeitos os seguintes aspectos: (i) motivação do usuário para a descoberta/aprendizado do conteúdo tratado no jogo; (ii) reflexão sobre o tema tratado no jogo; (iii) necessidade de planejamento e criação de estratégias para vencer os desafios que propostos no contexto do jogo; (iv) tomada de decisões durante o decorrer do jogo, as quais irão influenciar os resultados finais; (v) ajuda na compreensão de processos concorrentes e afins ao contexto do jogo; e (vi) auxílio no processo de avaliação.

Atualmente, já existe uma grande quantidade de estudos com foco nesta abordagem.

3. Trabalhos Correlatos

O fato de não haver regras para desenvolver e parâmetros para avaliar a qualidade dos *serious games*, faz deste julgamento algo subjetivo. Mas, de acordo com Wang [2005], existem três pilares fundamentais para o sucesso na utilização dos jogos no âmbito escolar, e que sem esses a experiência educacional com o uso de jogos dificilmente podem gerar resultados satisfatórios.

- Primeiro pilar: Exige educadores preparados, já que os alunos estão prontos para o ensino por meio de elementos de multimídia, mas os professores, em geral, não [Moran, 2005];

- Segundo pilar: Requer uma estrutura escolar e planejamento adequados, já que os professores sabem que precisam mudar, mas não sabem bem como fazê-lo e não estão preparados para experimentar com segurança. E em muitos casos é exigido destes tais mudanças sem dar-lhes as condições necessárias para que eles as efetuem [Moran, 2005];
- Terceiro pilar: Se refere à variedade e qualidade de jogos à disposição que possibilitem escolhas adequadas.

Ao satisfazer essas três condições, nota-se rotineiramente que os *serious games* expressam mais gozo dos usuários ao executar uma atividade, quando comparado com outras ferramentas educacionais. Ao mesmo tempo em que se nota um nível de aprendizagem que se assemelha a de outras ferramentas já usadas há bastante tempo na sala de aula, como um vídeo por exemplo. Ao fazer este paralelo, deve-se levar em conta que os aprendizes assistem ao vídeo uma única vez, e toda a sua informação é transmitida em apenas uma sessão, enquanto o jogo entrega uma quantidade limitada de informações e oferece ao jogador a opção de repetir cada sessão inúmeras vezes, tendo em vista que os jogadores raramente irão jogar um videogame de sucesso apenas uma vez, sendo esta característica que o diferencia de outros meios de comunicação [Lieberman, 2001].

Além do fator diversão que é uma característica própria dos *serious games*, estes também possuem caráter motivacional que devidamente aplicado pode desenvolver no aluno uma série de habilidades, tais como: A leitura, o pensamento lógico, a observação, o espaço ou localização, a resolução de problemas e tomada de decisões, o planejamento estratégico, bem como a habilidade motora, a curiosidade, a iniciativa, e a autoconfiança, proporcionando conseqüentemente o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração [Batista *et al.*, 2008], podendo ser amplamente utilizado na educação de pessoas de todas as idades, pois os jogos são ferramentas que estimulam o interesse tanto de alunos de nível fundamental quanto em alunos de pós-graduação, e são ferramentas que se explorados potencialmente, rendem aulas produtivas, prazerosas e reflexivas que promovem a integração multidisciplinar dos conhecimentos do usuário.

Mas para que todas essas propriedades da aplicação dos *serious games* no âmbito educacional sejam satisfeitas, é necessário que haja um suporte de estudos realizados nas mais diversas áreas referentes à cognição dos indivíduos e nos processos educacionais, sob pena de se ter as características de destaque do uso dessas aplicações com potencial educacional limitado, fazendo com que a complexidade que tanto seduziu pessoas para o mundo dos games se tornem um fator excludente no seu uso educacional.

4. Teorias de Aprendizagem

As pessoas em geral, na história da humanidade, aprenderam e se educaram sem se preocupar com um processo, sendo pouca a necessidade de se conhecer a fundo uma teoria de aprendizagem [Bigge, 1977]. Mas desde a década de 50, vem se destacando o ramo da psicologia que trata da cognição e que segundo Stenberg [2000] foca do modo como as pessoas percebem, aprendem, recordam e pensam sobre a informação.

A partir daí, surgem uma grande gama de teorias, baseadas em estudos na área psico-cognitiva, das quais foram adotadas algumas para guiar e fundamentar os estudos, descritas a seguir:

- Teoria construtivista: Descrita por Bruner, trata o aluno como responsável pelo seu próprio aprendizado, agindo de forma ativa durante todo o processo, construindo novas idéias ou conceitos, baseado em seus conhecimentos prévios.
- Teoria sócio-cultural: Elaborada por Vygotsky, descreve o desenvolvimento cognitivo como sendo limitado a um determinado potencial, para cada intervalo de idade. O conhecimento é inicialmente produzido pelo grupo social onde o indivíduo está inserido, e vai sendo interiorizado gradativamente na medida em que desenvolve habilidades específicas.
- Teoria da inclusão: A teoria da inclusão foi desenvolvida por David Paul Ausubel, que mesmo sabendo da influencia que o meio social tem sobre o processo de desenvolvimento cognitivo, defende que a aprendizagem que se dá na sala de aula, deve ser o foco principal de estudos, chegando a considerar este fator como o mais importante do processo de ensino-aprendizagem os conhecimentos prévios do aluno, merecendo, portanto uma análise detalhada no momento de se preparar materiais didáticos.
- Aprendizagem baseada em problemas: Proposta por John D. Bransford, esta teoria defende que a aprendizagem inicia-se a partir de um problema, necessitando para isso, que o aluno esteja motivado para adquirir conhecimentos que o ajudem na resolução. O problema deve partir de uma análise de uma situação cotidiana do aluno, criando uma ancora entre o que o aluno já sabe, e o que é proposto para que ele aprenda.

Associando as teorias cognitivas à estudos de movimentos e teorias educacionais de Ghiraldelli [2000], é possível ter-se uma idéia inicial das abordagens a serem testadas durante o processo de desenvolvimento do *serious game*.

5. Metodologia de desenvolvimento de serious games centrado nos usuários

Todo *serious game* necessita de um planejamento pedagógico antecedendo e subsidiando a etapa de

desenvolvimento. Nesta fase é definido a temática explorada e como apresentá-la ao jogador. Depois disto, é necessário definir aspectos técnicos como o roteiro, conceituação artística, jogabilidade e definição da interface [Machado *et al.*, 2009], características importantes na construção do documento de *game design* do jogo.

E, apesar de se fazerem importantes, a análise do processo de cognição dos indivíduos e das abordagens pedagógicas mais adequadas, estas são *per se* insuficientes para garantir a aceitação do produto final de software, pois este envolve muitos fatores independentes (e.g. usabilidade, ergonomia) que podem ser avaliados a partir de sucessivos testes e re-projetos ou fazendo-se uso do usuário final dentro do processo de desenvolvimento desde o planejamento, até a versão final do software, abordagem conhecida como Desenvolvimento Centrado no Usuário (UCD – *User Centered Development*) [Bevan, 1999].

Na literatura pesquisada, não foram encontrados trabalhos específicos que tratem no desenvolvimento de *serious games* focando nas restrições do ambiente escolar e nas necessidades do usuário final. Por esta razão, sentiu-se necessidade usar, testar e validar uma abordagem no desenvolvimento neste contexto, seguindo a estratégia de atuação descrita a seguir:

A primeira etapa do desenvolvimento de um jogo educacional refere-se à definição do tema e da abordagem que irá ser adotada. Deve-se contar com a contextualização do assunto tratado no jogo e os conhecimentos que busca-se desenvolver nos alunos durante a aplicação do jogo, juntamente com a associação consistente com teorias cognitivas e educacionais. Essas atividades demandam um complexo arranjo de habilidades multidisciplinares, conforme destacado por Polsani [2003], o processo de desenvolvimento deve ser cuidadosamente planejado e metodicamente desenvolvido, pois para produzir um software educacional é necessário: (i) conhecer a temática que se deseja trabalhar; (ii) determinar a abordagem pedagógica que norteará sua concepção e uso; (iii) saber utilizar ferramentas de autoria para sua construção e (iv) trabalhar de forma coerente com os princípios de projeto educacional.

A partir desta análise, torna-se possível elícitar os requisitos, tarefa que de acordo com Kotonya e Sommerville [1998] é a atividade envolvida nos processos de (i) se descobrir qual o problema a ser resolvido pelo sistema; (ii) quais serviços devem ser oferecidos e (iii) qual o desempenho desejado. Os autores ressaltam ainda, que a interação dos desenvolvedores com os clientes e usuários finais vai além de perguntar o que eles querem que o sistema faça, pois é requerida uma análise cautelosa da organização, do domínio da aplicação e do processo de negócio onde o sistema será usado.

No caso dos *serious games*, a fase de elicitación se mostra ainda mais complexa quando comparada com softwares convencionais, que não são de domínio tão específico, por não envolver um único perfil de *stakeholder* [Freeman, 1984] e sim de diferentes pessoas, com diferentes experiências, de várias áreas de conhecimento (e.g. alunos, educadores, programadores, designers, etc.). Devido a essa característica dos softwares educativos é recomendada a formação de uma equipe multidisciplinar para o seu desenvolvimento [Lacerda, 2007].

Na segunda etapa, busca-se identificar de todos os *stakeholders* do projeto, buscando limitar o escopo do jogo através da definição de usuários que a aplicação se propõe atender, sob forma de a criação de um perfil de usuário padrão, que a partir de amostras de cada população de usuários, assistirão o processo de desenvolvimento do jogo.

Após traçadas estas diretrizes básicas, pode-se iniciar a construção do *game design* de fato, este documento pode ser encarado como uma espécie de manual de instruções para os futuros desenvolvedores do jogo [Huizinga, 2001]. De fato, tão importante é este documento, que o processo de desenvolvimento não pode começar sem que este não esteja pronto. Além das regras, o documento deverá conter outros elementos, entretanto, todos os demais elementos são acessórios, pois podem haver jogos sem enredos, sem gráficos sofisticados e até sem música, porém nunca haverá um jogo sem regras e sem desafios [Huizinga, 2001].

O desenvolvimento do documento de *game design* foi dividido em quatro etapas, descritas a seguir: (i) Roteiro: Contextualização do jogo de acordo com a experiência dos alunos, seguindo uma abordagem construtivista; (ii) game art: É nessa etapa que se faz a conceituação artística do jogo, e estão expostos quais as principais características dos cenários, são feitos esboços dos personagens, definidas desde as principais características dos personagens até os cenários; (iii) interface: Está relacionada com a interação entre o usuário e a aplicação, se refere ao “onde” e “como” as informações da aplicação são mostradas para o usuário e (iv) game play: É a parte lógica da aplicação, que tem como entrada, a saída das outras três etapas.

O desenvolvimento incremental de um jogo, proposto por Fullerton *et al.* [2004], ilustrado na Figura 1, permite que seja testada cada funcionalidade implementada isoladamente, bem como na formalização de uma idéia em um protótipo. Sendo possível anular e/ou reverter uma interação, caso não seja aprovada pelos usuários que assistem o processo de desenvolvimento.



Figura 1: Ciclo iterativo de criação de jogos

E é neste contexto que se desenvolve a pesquisa de natureza aplicada, que busca a aplicação prática do conhecimento estudado, seguindo um paradigma quantitativo, onde a partir do tratamento estatístico dos dados coletados tem-se como saída mudanças na concepção do produto de software final.

O encerramento do processo de desenvolvimento do *serious game*, será marcado pelos testes de ergonomia e usabilidade junto ao público alvo, onde os atores envolvidos irão apontar a aceitação do software. Em seguida, deverá ser promovida a avaliação dos resultados, para validar a estrutura educacional do jogo, devendo ser satisfeita para que o software tenha validade no uso em âmbito escolar.

6. Salve a Cidade: Análise E Desenvolvimento

Diante da complexidade e do foco em várias áreas do conhecimento envolvidas no desenvolvimento de um *serious game* para ser usado no âmbito escolar, um processo para guiar a elicitação dos requisitos torna-se crucial para o sucesso do projeto. E o primeiro passo da metodologia adotada para chegar a atingir este objetivo, é a definição do que irá ser trabalhado, qual a relevância do tema em questão e quais conhecimentos são desejados para os usuários, que no caso proposto, pode ser descrito na Tabela 1.

Tema	Educação Ambiental
Relevância	Um tema de alta relevância.
Objetivos	Possui como objetivo principal, elucidar formas de se combater a poluição à medida que educa o usuário, e desenvolve um senso de responsabilidade ambiental.

Tabela 1 - Descrição do tema e relevância do jogo

A principal tarefa de quem desenvolve qualquer sistema de informação, deve ser a aceitação do produto de software pelo usuário final. Para tal, devem ser conhecidos todos os *stakeholders* do projeto. Então se faz necessário a definir o perfil de usuários que a aplicação busca atender, como ilustrado na Tabela 2.

Usuário 01 (Aluno)		
#	Característica	Descrição
1	Faixa etária	10 a 14 anos

2	Sexo	Independente de sexo
3	Nível de experiência do usuário com tecnologias computacionais	Experiência Básica
4	Nível de experiência do usuário com jogos computacionais	Experiência Intermediária
5	Nível de experiência do usuário com o tema abordado no jogo	Experiência Intermediária

Usuário 02 (Professor)

#	Característica	Descrição
1	Faixa etária	Independente
2	Nível de experiência do usuário com tecnologias computacionais	Experiência Intermediária
3	Nível de experiência do usuário com usuário com jogos computacionais	Experiência Básica
4	Nível de experiência do usuário com o tema abordado no jogo	Experiência Alta

Tabela 2 - Descrição do perfil dos usuários-alvo da aplicação

A partir dessas premissas pode-se seguir no processo de planejamento do software, que foi dividido em 4 partes, descritas a seguir:

6.1 Roteiro

Na construção do roteiro deve ser levado em consideração fatores que transcendem os dados referentes aos usuários, como por exemplo, a forma que as funcionalidades que o usuário necessita no jogo serão mostradas, ou até mesmo o modo que o usuário espera que o jogo se comporte durante a interação, para que a partir dessa análise, pode-se chegar ao roteiro da narrativa do jogo.

O jogo “salve a cidade”, dá enfoque sobre os principais problemas ambientais que assolam a sociedade atual. O usuário se projeta no jogo, para realizar tarefas que irão solucionar problemas específicos nos mais variados cenários (aprendizagem baseada em problemas), a partir de problemas que podem se fazer do cotidiano deles, ou até mesmo que não façam, mas que esses alunos tenham, conhecimento de tal assunto (teoria sócio-cultural). E no caso de os alunos estarem dando os seus primeiros passos nesse tema, existe ainda a característica informativa dos *serious games* que gera a opção de, a partir de conhecimentos prévios do aluno (teoria da inclusão) promover o conhecimento de pelo menos uma forma de combater cada um dos vários problemas ambientais tratados no jogo, sendo o aluno responsável também pela sua aprendizagem (teoria construtivista).

Na tabela 3, é feita uma breve descrição do tema, da missão e do cenário de cada uma das oito fases que constituem o jogo.

Cenário: Água	
1ª Fase	2ª Fase
Tema: Pescaria clandestina Missão: Fazer com que os pescadores parem de usar explosivos para praticar a pesca. <i>Game Over: As explosões se dão de acordo com um intervalo x de tempo, e a cada uma delas há uma perda no life do personagem.</i>	Tema: Águas residuais. Missão: Impedir que os esgotos despejem nos rios, para tal este usará lacres. <i>Game Over: À medida que os esgotos deságuam no rio, o life do personagem é reduzido</i>
Cenário de transição: Água-Terra	
3ª Fase	
Tema: Lixo Missão: Recolher o lixo do rio, em seguida ir para a floresta e continuar a missão. <i>Bonus Stage: Apenas para aumentar o life do personagem.</i>	
Cenário: Terra	
4ª Fase	5ª Fase
Tema: Desmatamento Missão: evitar que as árvores sejam derrubadas, prendendo os derrubadores. <i>Game Over: As derrubadas se dão de acordo com um intervalo x de tempo, e a cada uma delas há uma perda no life do personagem.</i>	Tema: Reflorestamento Missão: Plantar árvores em lugares estratégicos do cenário <i>Game Over: Dá-se uma quantidade x de mudas e um intervalo de tempo para que este as coloque em lugares estratégicos, ao final da fase a quantidade de mudas restantes terá um valor y e cada uma, que será descontado do life do personagem.</i>
Cenário de transição: Terra – Ar	
6ª Fase	
Tema: Lixo/Reciclagem Missão: Recolher o lixo das lixeiras, em seguida ir até o lixão da cidade e reciclar <i>Bonus Stage – Apenas para aumentar o life do personagem.</i>	
Cenário: Ar	
7ª Fase	8ª Fase
Tema: Camada de ozônio Missão: Impedir a emissão de gases dos carros, usando para isso filtros. <i>Game Over: À medida que os carros emitem gases, o life do personagem é reduzido</i>	Tema: Aquecimento global Missão: Impedir a emissão de gases nas fábricas da cidade <i>Game Over: À medida que as fábricas emitem gases, o life do personagem é reduzido</i>

Tabela 3: Descrição das fases do jogo

Sendo importante frisar o caráter informativo dos *serious games*, visto que em pesquisa realizada entre os meses de julho e agosto de 2010, entre 22 pessoas com perfil semelhante ao atribuído ao usuário-aluno, cujo resultado é expresso na Figura 2.

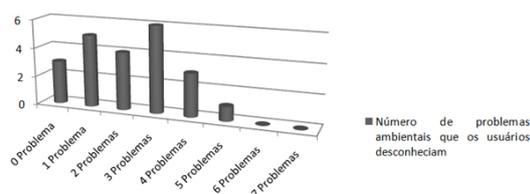


Figura 2: Caráter informativo dos *serious games*

Nesta interação com representantes do público alvo da aplicação, teve como variável à classe social, baseado nas teorias de Paulo Freire, Ghiraldelli Jr

[2000] elucida que o motor da educação é o meio social do indivíduo. Por este motivo, buscou-se dividir em dois grupos de entrevistados: (i) pessoas de classe social mais baixa e (ii) pessoas de classes sociais média e alta.

Nesta etapa, apesar de decisões serem tomadas a partir de análises dos usuários finais, o foco principal ainda são as abordagens que irão ser adotadas, tarefa que geralmente são realizadas por educadores e/ou psicólogos

6.2 Game Art

Segundo Maciel e Venturelli [2003] game art é um projeto que procura na linguagem do game eletrônico desenvolver uma poética artística interativa e de compartilhamento de espaços virtuais em instalações e na rede mundial de computadores, por meio da tecnologia da realidade virtual.

O game art pode ser considerado a camada de apresentação do jogo, onde os elementos do jogo vão ser visíveis ao usuário, é considerado por muitos autores, como um misto entre arte e jogos computacionais [Alves, 2009], e de fato é uma tarefa realizada por um artista ou designer.

Na prática, é a etapa que o usuário participa mais ativamente, pois é sabido que existe uma grande diferença entre a concepção dos desenvolvedores e de usuários finais, de como a aplicação deveria se comportar. Drucker [1996], fala sobre a desconexão entre usuários e desenvolvedores, e coloca que muitos stakeholders pensam que os desenvolvedores, sabem todas as informações necessárias para realizarem seu trabalho.

Esta desconexão pode ser evidenciada na Figura 3, onde é descrito todo o processo de criação do personagem principal do jogo “salve a cidade”, desde o primeiro esboço, até a versão final.

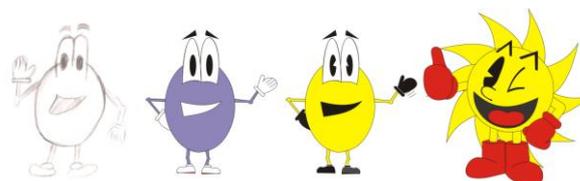


Figura 3: Processo de desenvolvimento do personagem principal do jogo

Em um primeiro momento, existia a opção de se decidir como o usuário iria se projetar no jogo, já que de acordo com Meretzky [2001], de todos os elementos de um jogo, o mais provável de deixar uma impressão positiva no jogador será o personagem principal, o qual muitas vezes se torna peças icônicas primordiais à propaganda do jogo, e baseado em estudos de Brougère [1997] que focalizou os enunciados em relação a dois tipos de personagens: (i) o projetado e (ii) o incorporado, onde o primeiro insere-se em um contexto

no qual o usuário constrói a situação imaginária manuseando figuras-personagens (e.g. objetos, miniaturas de animais ou até mesmo bonecos) e relata os acontecimentos que vai imaginando. O segundo caracteriza-se pelo fato de o usuário encená-lo com seu corpo, assumir as ações e falas que lhe correspondem, como se fossem extensões de seu eu no personagem, a partir daí os usuários finais puderam participar do processo de desenvolvimento quando, em uma outra realizada durante os meses de outubro e novembro de 2010, associando a faixa etária com a preferência do tipo de projeção no jogo, com 45 indivíduos entre 8 e 21 anos que pode-se chegar as conclusões expressas na Figura 4.

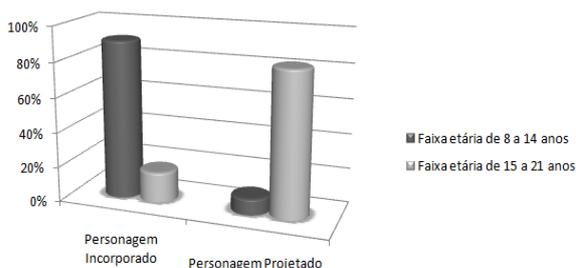


Figura 4: Preferência do tipo de personagem, de acordo com a faixa etária do usuário

Nesta interação, teve como variável principal a faixa etária dos indivíduos, uma vez que Joenk [2005] ao estudar a obra de Vygotsky, descreveu o desenvolvimento cognitivo como sendo limitado a um determinado potencial, para cada intervalo de idade. Zyda [2005] explica que o apelo de um *serious game* voltado para crianças é muito diferente de um direcionado a adultos.

Com este acompanhamento ativo dos usuários, pode-se diminuir o risco do projeto do jogo ser incompatível com os interesses do usuário, outra vantagem da metodologia de desenvolvimento centrado no usuário é a própria incorporação de mudanças nos projetos, que são muito mais viáveis de serem feitas.

6.3 Interface

A interface foi elaborada de acordo com a divisão que alguns autores como Bethke [2003], Clua e Bittencourt [2005] fazem em jogos: (i) interface *out-game* e (ii) *in-game*.

A interface *out-game* é referente aos menus presentes fora do jogo, como o menu inicial, novo jogo e opções, já a interface *in-game* é aquela que exhibe informações sobre o usuário em tempo de jogo como inventário e missões, tanto em andamento, como as concluídas. A aparência da aplicação foi elaborada levando-se em conta o uso de metáforas em interfaces [Lévy, 2000; Braga, 2004] para tornar o jogo o mais intuitivo possível.

Outro elemento considerado está relacionado à comunicação entre o usuário final e a aplicação, que

foi idealizada para se atender a duas formas diferentes, a primeira delas está voltada à pouca infra-estrutura de uma escola, por isso se comunica apenas via teclado/mouse. E a segunda visa o conforto e um maior gozo na execução do jogo, tendo como dispositivo padrão de comunicação o *gamepad* e dispositivo secundário o teclado/mouse

6.4 Game Play

É a parte lógica da aplicação, que é elaborada a partir dos resultados dos outros três processos, e serve como auxílio aos desenvolvedores, para que no momento da implementação do que foi planejado, este não fuja do escopo. De acordo com Rollings e Adams [2003] qualquer desenvolvedor concorda que o *game play* é o núcleo do jogo, porém cada criador tem sua própria definição pessoal de *game play*, formada a partir de exposição a muitos exemplos.

O documento de *game design* é elaborado, com base nesta análise e em seguida pode ser feita a análise e levantamento de requisitos do jogo. Que foram realizados, conforme especificações dos próprios usuários e outros *stakeholders*.

7. Considerações Finais

O universo dos jogos computacionais possibilita diversas formas de educar, podendo ser interpretados como artefatos com objetivos, conteúdos e estratégias. Com o apoio das diversas ferramentas atualmente existentes, o uso de jogos computacionais caracteriza-se como mais uma opção de apoio ao educador no processo de ensino-aprendizagem de estudantes. A principal inovação, o grande desafio, o eixo da proposta é a mudança de antigas práticas de desenvolvimento de jogos educacionais para padrões que se assemelham a outros modelos de softwares educacionais. Onde como exemplo, podemos citar o uso de conceitos da metodologia de desenvolvimento centrado no usuário.

Então tem-se que o projeto em questão, propõe-se a desenvolver um jogo educacional que validará o estudo, utilizando linguagem C# e os recursos do framework XNA 4. Segundo um processo incremental, e a cada release foram feitos testes de validação preliminares com uma amostra do grupo de usuários que satisfazem à descrição do público alvo, para que o processo de desenvolvimento tenha como produto final de software, que esteja totalmente sincronizado com as necessidades dos usuários.

Referencias Bibliográficas

- Alves, F.N.P. (2009) *Gamearte*. Dissertação de Mestrado da Universidade de Brasília, Brasil.
- Batista, M. L. S., Quintão, P. L.; Lima, S. M. B. (2008) "Um Estudo sobre a Influência dos Jogos Eletrônicos sobre os Usuários",

- <http://re.granbery.edu.br/index.php?centro=resultado&curso=si&num=4>, Junho.
- Bethke, E. (2003), *Game Development and Production*, Wordware Publishing Inc.
- Bevan, N. (1999). Quality in use: meeting user needs for quality. In *Journal of Systems and Software*, v. 49 n. 1, pp. 89-96.
- Bigge, Morris L. (1977). *Teorias da aprendizagem para professores*. São Paulo: EPU.
- Bittencourt, J. R.; Giraffa, L.M. M. (2003) *A Utilização dos Role-Playing Games Digitais no Processo de Ensino-Aprendizagem*. Porto Alegre: PGCC/FACIN/PUCRS.
- Braga, A. S. (2004) *Design de interface: as origens do design e sua influência na produção da hipermídia*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Brougère, G. (1977). *Brinquedo e cultura*. São Paulo: Cortez.
- Clua, E. W. G. e Bittencourt, J. R. (2005). *Desenvolvimento de Jogos 3D: Concepção, Design e Programação*. In XXIV Jornadas de Atualização em Informática. Part of XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, São Leopoldo: UNISINOS, p. 1313-1357.
- Drucker, P. F. (1996). *Administrando em tempos de grandes mudanças*. Pioneira.
- Freeman, R. Edward. (1984) *Strategic Management: A Stakeholder Approach*.
- Fullerton, Tracy; Swain, Christopher; Hoffman, Steven. (2004). *Game Design Workshop: Designing, Prototyping and Playtesting games*. Gama Network: CMP Books.
- Ghiraldelli JR., Paulo. (2000) *A teoria educacional no Ocidente: entre modernidade e pós-modernidade*. In *São Paulo em Perspectiva*, v. 14, n. 2. São Paulo: Fundação SEADE.
- Gramigna, (1993). *Maria Rita Miranda, Jogos de Empresa*, São Paulo, Makron Books.
- Huizinga, Joahn. (2001) *Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura*. Ed. Perspectiva, 5ª edição.
- Joenk, I. K. . (2005) *Uma introdução ao pensamento de Vygotski*. Caminhos, Rio do Sul, v. 1, n. 1, p. 107-118.
- Kotonya, G. Sommerville, I. (1998) *Requirements Engineering: Processes and Techniques*. Wiley.
- Lacerda R.A. (2007). *Proposta de um modelo para análise de requisitos de software educativo*. Dissertação de Mestrado da Universidade de Brasília, Brasil.
- Lévy, P. (2000). *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. São Paulo: Loyola.
- Lieberman, D. A. (2001), *Management of Chronic Pediatric Diseases with Interactive Health Games: Theory and Research Findings*. In *Journal of Ambulatory Care Management*, v. 24, n. 1, p. 26-38.
- Machado, L. S.; Moraes, R.M.; Nunes, F. (2009) *Serious Games para Saúde e Treinamento Imersivo*. Book Chapter. In: Fátima L. S. Nunes; Liliane S. Machado; Márcio S. Pinho; Cláudio Kirner. (Org.). *Abordagens Práticas de Realidade Virtual e Aumentada*. Porto Alegre: SBC, p. 31-60.
- Maciel, M. L. B. ; Venturelli, Suzete . (2003) *Gamearte: uma poética de interação*. In: 12º COMPÓS, Recife, Brasil. v. 1. p. 1-10.
- Meretzky, S. (2001), “Bulding Character: An Analysis of Character Creation”, http://www.gamasutra.com/resource_guide/20011119/meretzky_02.htm, Julho.
- Moran, José Manoel. (2005). *Integração das tecnologias na Educação*. In Moran, In: *Integração das Tecnologias na Educação*. Secretaria de Educação a Distância. Organizado por: José Manoel e Almeida, Maria Elizabeth Bianconcini. Brasília: Ministério da educação, SEED.
- Nunes, J. O. (2009), “Comunicação, sociedade e novas tecnologias: bases de transformação para novas práticas de produção e recepção do jornalismo on-line”. In: *Comunicação e Tecnologias*. Organizado por: Bruno Fuser e Carlos Pernisa .1ª ed. Rio de Janeiro: E-papers, v. 1, p. 115-125.
- Polsani, P. (2003) *Use and Abuse of Reusable Learning Objects*. In: *Journal of Digital Information*. v.3, n.164.
- Rahal, F. de C. (2006), *Desenvolvimento de jogos eletrônicos*. Trabalho de Conclusão de Curso - São Paulo, Centro Universitário Assunção.
- Rankin, J.R., Sampayo S. (2008) “A review of Serious Games and other game categories for Education”, *SimTect 2008*, Melbourne, Australia, pp. 305-311.
- Rapeepisam, K., Wong, K. W., Fung, C. C., Depickere, A. (2006), *Similarities and differences between “learn through play” and “edutainment”*. Australasian Conference on Interactive Entertainment. Australia: Murdoch University, p. 28-32.
- Rollings, A. & Adams, E. (2003). *Andrew Rollings and Ernest Adams on game design*. New Riders Publishing.
- Stenberg, Robert J. (2000) *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artmed.
- Valente, José A. (1999). *A escola que gera conhecimento*. In: *Interdisciplinaridade e novas tecnologias: formando professores*. Campo Grande-MS: ed. UFMS, p. 77-119.
- Wang, Wanderley (2005). “O aprendizado através de jogos para computador: por uma escola mais divertida e mais eficiente”, <http://portaldafamilia.org/artigos/artigo479.shtml>, janeiro.
- Zyda, Michael. (2005) *From visual simulation to virtual reality to games*. In *IEEE Computer* v. 38, n. 9, p. 25-32.