

Utilização de Games como apoio no processo ensino-aprendizagem

Fábio Alexandre Caravieri Modesto

Informática

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São

Paulo

Salto, Brasil

fabiomodesto@ifsp.edu.br

Alexandre Scavaciniline

Informática

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São

Paulo

Salto, Brasil

Scavacini@outlook.com

Este trabalho descreve o desenvolvimento e utilização games voltado a fixação de conteúdo específico, da área de Química, concentrando-se na Tabela Periódica dos elementos químicos, denominado "Você Consegue?". Enfocasse o entendimento acerca dos jogos pedagógicos e de seu papel como ferramentas de ensino, apresentando o destaque de alguns de seus teóricos, e observasse o impacto causado pelo advento da informática. Para o desenvolvimento foi adotado a plataforma Windows Phone. Em conclusão foi apresentando os resultados de um levantamento qualitativo aplicado junto a um grupo de estudantes do Ensino Médio - do curso que Técnico Informática Integrado ao Médio, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus Salto, que opinaram a respeito do game depois de experimentá-lo. Em fase experimental, espera-se que venha a contribuir para a fixação de conteúdos escolares os mais variados, promovendo níveis mais altos de retenção e aprendizagem, que teve na disciplina de química, seu início. Por ser um aplicativo intuitivo e flexível, espera-se que venha a contribuir para a fixação de conteúdos escolares os mais variados, promovendo níveis mais altos de retenção e aprendizagem

Keywords—component; Serious Games; Windows Phone, Mobile, IHC, Piaget, Química, Educação

I. INTRODUÇÃO

Formalmente reconhecida desde o século V a.C., a educação manteve-se dentro de padrões e papéis rígidos, em que o professor se colocava como o detentor do conhecimento e seu principal compartilhador junto a alunos que, por consenso geral, nada sabiam. Esta conduta ganhou força com John Locke (1690) e a retomada do conceito aristotélico de "tábula rasa" - que considerava que todos os seres humanos nascem desprovidos de qualquer espécie de conhecimento, sendo sua mente uma página em branco que era preciso preencher da melhor forma possível com a experiência e o saber transmitidos [1].

Este trabalho se fundamentando em conceitos pedagógicos voltados para o lúdico como ferramenta de aprendizagem e, valendo-se de conhecimentos técnicos e tecnológicos, apresentando um modelo de jogo eletrônico destinado a

auxiliar o professor com uma ferramenta de apoio em suas aulas - no caso, a Tabela Periódica dos elementos químicos, conteúdo ministrados na disciplina de Química para o Ensino Médio.

Tendo como objetivos :

a) Contextualizar os jogos educativos e seu papel como ferramentas de apoio ao ensino e/ou de retenção de conhecimento, tendo como base histórica o construtivismo de Jean Piaget;

b) Promover a interação entre conteúdos pedagógicos e jogos eletrônicos, por meio do desenvolvimento de um jogo / aplicativo para celular que contemple um determinado conteúdo curricular de forma lúdica, ampliando os índices de motivação pessoal.

II. PIAGET E O CONSTRUTIVISMO

O elemento lúdico sempre esteve presente nas relações - e não só nas relações humanas: muito antes do advento do *Homo Sapiens*, os animais já elegiam o brincar como parte da vida. Segundo Huzinga [2], "os animais brincam, tal como os homens. Bastará que observemos os animais filhotes para constatar que, em suas alegres evoluções, encontram-se presentes todos os elementos essenciais do jogo humano". A evolução humana sofisticou as ferramentas, mas o brincar permanece essencialmente o mesmo: uma ação espontânea, voltada para a obtenção de uma gratificação psicológica associada ao prazer.

Para Jean Piaget(1896-1980)[3], o processo de desenvolvimento intelectual envolve 3 etapas distintas, que são:

- **assimilação** momento em que os elementos do meio exterior são incorporados à estrutura mental existente;
- **acomodação** processo de mudanças na estrutura decorrente da assimilação; e

- **adaptação** o equilíbrio entre a assimilação da experiência às estruturas dedutivas e a acomodação dessas estruturas aos dados da experiência.

Segundo Piaget : “O sujeito é um organismo que possui estruturas e, ao receber os estímulos do meio, produz uma resposta em função dessas estruturas.”

Nesse contexto, a evolução é entendida como um processo de reconstrução do conhecimento pelo sujeito, que envolve a articulação de dois aspectos:

Desenvolvimento intelectual do sujeito, que envolve a existência (ou não) de esquemas de assimilação adequados no nível de instrução a ser ministrada ou de se adaptar à instrução no seu nível de desenvolvimento intelectual.

Tomada de consciência, entendida como a passagem da assimilação para a elaboração de conceitos, momento em que o sujeito construiria os conceitos abordados na instrução.

Os estudos de *Piaget* firmaram os alicerces da pedagogia construtivista, onde existe a proposta que o aluno participe ativamente do próprio aprendizado - por meio da experimentação, da pesquisa, do estímulo à dúvida e do desenvolvimento do raciocínio. Rejeita a apresentação de conhecimentos prontos ao aprendiz, e utiliza de modo inovador técnicas tradicionais como, por exemplo, a memorização. Nesse sentido, a introdução do jogo proposto neste artigo harmoniza-se com a abordagem construtivista - na medida em que estimula os processos de assimilação e acomodação, apresentando novas alternativas para promover memorização eficaz [4].

A. Novos tempos

Sabe-se que, desde sua implantação e com estudos que sucedera já no século XX [5], os jogos pedagógicos apresentaram resultados efetivos, possibilitando fixação de conteúdos e facilitando a aprendizagem em alunos com dificuldade de concentração. Quando o método de ensino são os jogos, os resultados esperados são aumento do estímulo individual, elevação nos níveis de curiosidade e de prazer obtido. Outro ponto importante é a maneira como os jogos influenciam no desenvolvimento da agilidade, da concentração e do raciocínio. Dependendo da maneira como são concebidos, os jogos podem ajudar também a definir novos padrões de comportamento em grupo, de relações pessoais e de socializarão. Com o advento da informática e de seus múltiplos recursos, as brincadeiras ganharam novo cenário, as telas substituíram os pátios e quintais, e novos conceitos de diversão foram incorporados, reduzindo as fronteiras entre o real e o virtual.

As brincadeiras hoje se constituem conectadas aos desenhos animados, aos videogames, aos filmes, *websites*, jogos de cartas, brinquedos e revistas compondo um sistema de comunicação e informações ao mesmo tempo coeso e de

muitas interfaces [5]. Além da disseminação dos jogos virtuais possibilita ainda o alcance de seus efeitos a um número muito maior de destinatários.

B. Serious Games

O conceito de *Serious Games* é usado para denominar games com propósito específico, ou seja, que extrapolam a ideia de entretenimento e oferecem outros tipos de experiências, como educação e treinamento. Outra abordagem observada é que essa classe de jogos visa principalmente à simulação de situações práticas do dia-a-dia, com o objetivo de proporcionar o treinamento de profissionais, situações críticas em empresas, conscientização para crianças, jovens e adultos, e mesmo para situações corriqueiras, como escolher os opcionais e a cor de um carro" [6].

A ideia de combinar jogos de computador a objetivos pedagógicos teve sua alvorada nos anos 1980 com o *Army Battlezone*, desenvolvido pela empresa *Atari* para treinar militares em situações de batalha (Figura 1).



Fig. 1. Army Battlezone, desenvolvido pela Atari

Com a popularização dos PCs (Personal Computers), os "serious games" passaram a ser adotados, junto às empresas, como importantes recursos para aperfeiçoar os treinamentos internos, acrescentando motivação e envolvimento aos processos.

III. PROJETO

Nesta seção será descrito a especificação do projeto em questão, como: tecnologia adotada, linguagem de programação e concepção.

A. Tecnologia escolhida

Para implementação deste projeto foi escolhido o WindowsPhone, que um dos representantes dos sistemas operacionais móveis (como IOS e Android), desenvolvido pela Microsoft tendo seu foco no mercado consumidor [7]. Apresentando uma nova interface gráfica, denominada "Metro", possuindo duas telas distintas para acomodar os aplicativos: a tela principal conta com os aplicativos utilizados

mais frequentemente, e é possível padronizá-la conforme a conveniência do usuário, e a segunda traz todos aplicativos de forma global. Do ponto de vista da programação o Windows Phone possui um aspecto fundamental, a Microsoft divulga os requisitos de hardware para os fabricantes, no intuito de universalizar os dispositivos do ponto de vista de execução de aplicativos [8].}

B. Desenvolvimento

O projeto esta diretamente ligada ao IHC (Interface Homem-Computador) , afinal o principal objetivo do jogo é auxiliar no aprendizado, fazendo uma interação do aluno com a tecnologia, o jogo possui um design visual que facilita o jogador a interpretar melhor os elementos químicos, possuindo mensagens na tela, mostrando informações do seu erro, ou através de efeitos sonoros mostrando que conseguiu acertar ou acabou errando em sua resposta, mas sempre mostra o caminho correto para o aluno.

Em um primeiro momento, a criação deste jogo envolveu a seleção de uma plataforma, linguagem de programação e ferramentas ligadas aos duas primeiras escolhas. Para isso foi necessário realizar uma pesquisa verificando as possibilidades existentes no mercado e entendendo as diferenças de uma tecnologia para outra, como vantagens e desvantagens de cada tecnologia.

E foi disponibilizado para a pesquisa o Nokia Lumia 800 (Fig.2) como dispositivo para testes e foram utilizadas as ferramentas elencadas na Tabela I

TABLE I. FERRAMENTAS UTILZAS NO DESENOVILMENTO DO PROJETO

Ferramentas	Descrição
Visual Studio 2011 Ultimate com SP1	Para a instalação do SDK do Windows Phone é necessário possuir o Visual Studio 2011 com o Service Pack 1 - versões <i>Ultimate</i> ou <i>Express</i> .
Windows Phone SDK 7.1	Bibliotecas básicas para programação para Windows Phone. <i>Expression Bend</i> , um emulador ambiente gráfico da aplicação para testar a aplicação.
XNA Game Studio	Ferramenta para desenvolvimento de jogos Microsoft.
Game State Management	Biblioteca para manipulação de telas do jogo, utilizada para criar as telas de Menu principal, níveis de dificuldade, menu de <i>pause</i> , fim de jogo, resposta incorreta e tela do jogo.
C#	Linguagem base para o desenvolvimento
XML	armazenar todas as informações de elementos químicos e famílias de elementos do jogo
Ferramentas	Descrição
Visual Studio 2011 Ultimate com SP1	Para a instalação do SDK do Windows Phone é necessário possuir o Visual Studio 2011 com o Service Pack 1 - versões <i>Ultimate</i> ou <i>Express</i> .

Windows Phone SDK 7.1	Bibliotecas básicas para programação para Windows Phone. <i>Expression Bend</i> , um emulador ambiente gráfico da aplicação para testar a aplicação.
XNA Game Studio	Ferramenta para desenvolvimento de jogos Microsoft.
Game State Management	Biblioteca para manipulação de telas do jogo, utilizada para criar as telas de Menu principal, níveis de dificuldade, menu de <i>pause</i> , fim de jogo, resposta incorreta e tela do jogo.
C#	Linguagem base para o desenvolvimento
XML	armazenar todas as informações de elementos químicos e famílias de elementos do jogo

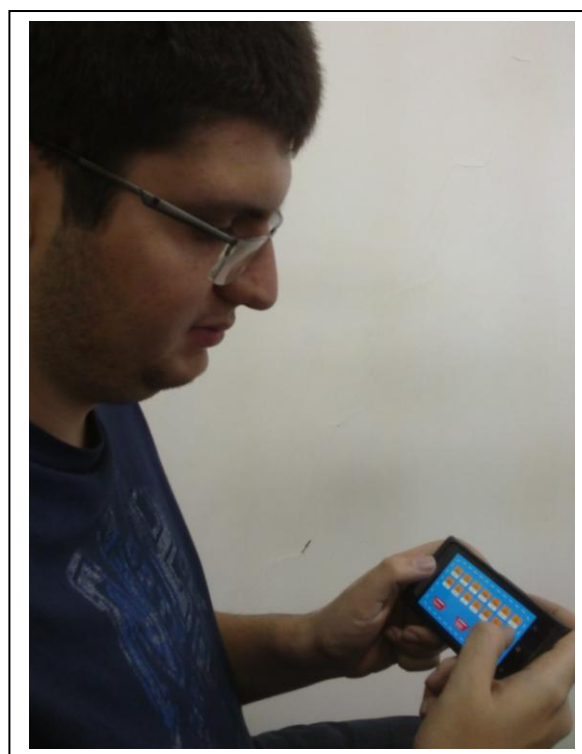


Fig. 2. Testando o protótipo no Nokia Lumia 800

Iniciado o desenvolvimento, foi necessário criar uma solução, subdividida em quatro itens: projeto principal, projeto da biblioteca Game State Management(GSM) [10], manipulação com XML (Extensible Markup Language) [11] e projeto contendo os arquivos externos - como imagens, sons e arquivos XML.

Todas as telas do jogo - inclusive a tela principal - foram criadas a partir da biblioteca Game State Management, como Menu Principal, Menu de Níveis de Dificuldades, Tela de Carregamento, e de Mensagens como Jogo Pausado, Fim de Jogo e Resposta Incorreta.

Com a utilização da GSM se criou a estrutura do jogo, destacando-se Menu Principal, Menu de Níveis de Dificuldades, Tela de Carregamento, e de Mensagens como Jogo Pausado, Fim de Jogo e Resposta Incorreta. Na Fig. 3 contém um diagrama hierárquico da estrutura do jogo.

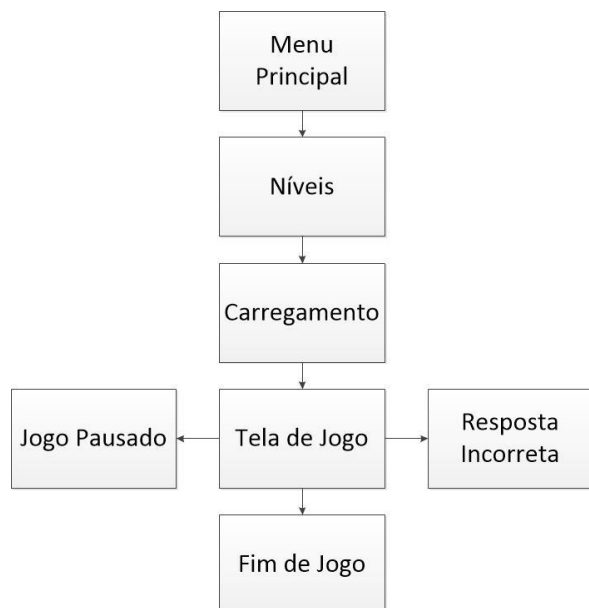


Fig. 3. Estrutura de Telas do Projeto

C. Os níveis de dificuldade por elementos químicos

A divisão dos níveis de dificuldades são mostrados na Tabela II e o elemento hidrogênio não foi considerado, por não pertencer a nenhuma família e os Actinídeos e Lantanídeos pertencem aos elementos de transição, porém, neste jogo, são apresentados separadamente para acrescentar um fator de dificuldade, pois não são elementos com que os alunos estão muito familiarizados.

TABLE II. DIVISÃO DE NÍVEIS DE DIFICULDADE

Famílias	Fácil	Médio	Difícil	Muito Difícil
Alcalinos	X	X	X	X
Alcalinos Terrosos	X	X	X	X
Gases Nobres	X	X	X	X
Boro		X	X	X
Carbono		X	X	X
Nitrogênio		X	X	X
Calcogênios		X	X	X
Halogênios		X	X	X
Elementos de Transição			X	X
Lantanídeos				X
Actinídeos				X

D. O Jogo

O jogo denominado “Você Consegue?” (Fig. 5), tem o principal objetivo de servir com uma ferramenta de apoio ao

processo ensino-aprendizagem baseado dos conteúdos ministrados em aula na disciplina de química.

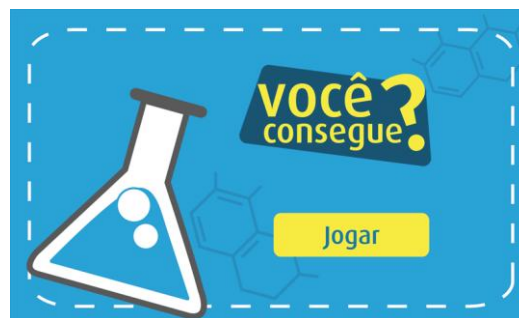


Fig. 4. Tela inicial do Jogo

Em todos os níveis são sorteados 14 elementos que pertencem às famílias de elementos do nível escolhido. Com exceção do Nível Fácil, em que sempre serão as mesmas, nos outros níveis são sorteadas 5 famílias conforme o grau de dificuldade. Por exemplo: o Nível Médio traz as 3 famílias do Nível Fácil mais 5, gerando um total de 8 famílias, porém só podem entrar 5 elementos em cada jogo. Para resolver isso, são sorteadas duas famílias do Nível Fácil e 3 do Nível Médio, totalizando 5 famílias. O mesmo ocorre com os outros níveis, como especificado na Tabela III.

TABLE III. NÍVEIS DE DIFICULDADES DIVIDIDOS POR FAMÍLIAS QUÍMICAS E SORTEIOS DE ELEMENTOS

NÍVEL	FAMÍLIAS	SORTEIO
FÁCIL	Alcalinos Alcalinos terrosos Gases nobres	3 famílias Ex. Alcalinos, Alcalinos Terrosos e Gases Nobres
MÉDIO	Boro Carbono Nitrogênio Calcogênios Halogênios	5 famílias (2 Nível Fácil, 3 Nível Médio) Ex. Alcalinos Terrosos, Gases Nobres, Família do Boro, Calcogênios, família do nitrogênio
Difícil	Elementos de Transição (exceto Lantanídeos e Actinídeos)	5 famílias (2 Nível Fácil, 2 Nível Médio e 1 Nível Difícil) Ex. Alcalinos, Gases Nobres, Família do Nitrogênio, família do carbono e elementos de transição
Muito Difícil	Lantanídeos Actinídeos	5 famílias (1 Nível fácil, 1 nível médio, 1 nível difícil e 2 nível muito difícil) Ex. Gases Nobres, Família do Nitrogênio, Elementos de Transição, Lantanídeos e Actinídeos

A escolha do nível que irá jogar é uma escolha do usuário, será apresentada a tela de Níveis de dificuldade (Fig. 4), onde será apresentado os níveis Fácil, Médio, Difícil e Muito Difícil.



Fig. 5. Tela de níveis de dificuldades

Após os elementos e famílias serem sorteados, é apresentada a tela do jogo (Fig. 6).

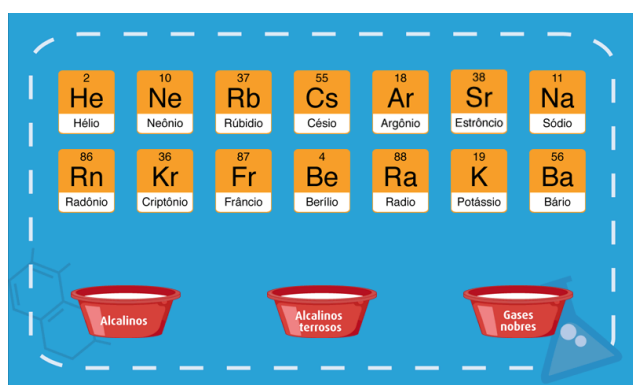


Fig. 6. Exemplo de um jogo selecionado

O jogador arrasta o elemento para o pote com o nome da família a que ele supostamente deve pertencer. Quando acerta, ouvem-se aplausos; quando erra (Fig. 7), ouvem-se vaias e a tela apresenta a informação correta, conduzindo o jogador ao acerto.

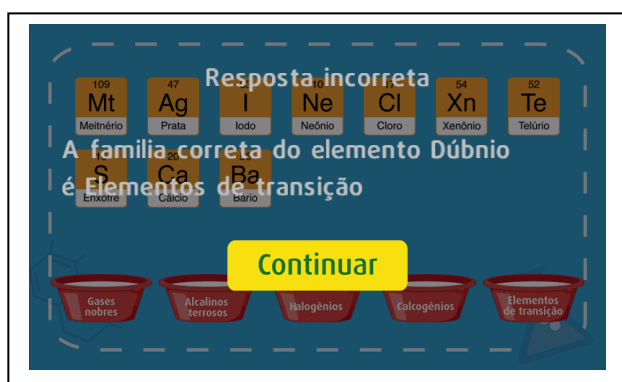


Fig. 7. Exemplo de resposta incorreta

A ideia de informar a resposta correta imediatamente após o erro, traduzindo a intenção do jogo - não apenas testar conhecimento, mas também promovê-lo. Caso não houvesse

divulgação do resultado correto, o jogador poderia continuar tentando indefinidamente arrastar os elementos até chegar ao acerto. Da forma como foi concebido o jogador recebe o *feedback* e a aprendizagem logo em seguida, sempre que isso for necessário.

O jogo pode ser pausado em qualquer fase, bastando para isso pressionar a tecla "voltar" do Windows Phone. Nessa tela o jogador pode acompanhar sua pontuação - jogada a jogada - referente a percentual de acertos. A título de exemplo: no jogo são colocados 14 elementos. Caso o jogador, no primeiro movimento, arraste um elemento para a sua devida família, a tela de "pausa" (Fig. 8) exibirá o escore de 100% de acertos - em caso de erro, o percentual será de 0%. Os percentuais alteram-se conforme o jogo evolui.



Fig. 8. Exemplo do jogo em pausa

Ao encerrar a colocação de elementos em alguma família, é mostrada a tela "fim de jogo" (Fig. 9). Essa tela exibe a pontuação final do jogador, que deverá optar entre jogar mais uma vez no mesmo nível (os elementos são novamente sorteados), trocar o nível ou sair do jogo. A última opção leva o jogador de volta à tela "menu principal"; nela, o jogador pressiona o botão "voltar" do Windows Phone para deixar o jogo.



Fig. 9. Exemplo de Fim de Jogo

E. XML (Extensible Markup Language)

Foi utilizado o XML para criação de uma estrutura de dados que provê o arcabço que constitui os elementos e famílias, assim como suas posições em pixels, que estão dispostos em:

- **XML elementos.xml:** armazena informações dos elementos, contendo nome do elemento, código, código da família a que pertence e nome da imagem do elemento;
- **caixas.xml:**, armazena informações das famílias, contendo nome da família, código e nome da imagem (Fig 10);
- **posxml.xml:** armazena informações das posições X e Y do local onde ficarão os elementos;
- **poscxml.xml:** armazena informações sobre as posições dos baldes das famílias.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<XnaContent>
  <Asset
    Type="WindowsPhoneGameLibrary1.ElementosXml[]">
    <Item>
      <Nome>Lítio </Nome>
      <Codigo>3</Codigo>
      <Familia>1</Familia>
      <Imagem>elem3</Imagem>
    </Item> <Item>
      <Nome>Sódio </Nome>
      <Codigo>11</Codigo>
      <Familia>1</Familia>
      <Imagem>elem11</Imagem>
    </Item> <Item>
      <Nome>Potássio </Nome>
      <Codigo>19</Codigo>
      <Familia>1</Familia>
      <Imagem>elem19</Imagem>
    </Item> <Item>
      <Nome>Rubídio </Nome>
      <Codigo>37</Codigo>
      <Familia>1</Familia>
      <Imagem>elem37</Imagem>
    </Item> <Item>
      <Nome>Césio </Nome>
      <Codigo>55</Codigo>

```

Fig. 10. Trecho da especificação XML que descreve a validação dos elementos e famílias

IV. AVALIAÇÃO

Com o objetivo de testar a aceitação e avaliar as características do jogo, foi criado um questionário, e aplicado a um grupo de 9 (nove) estudantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (Campus Salto) - 6 (seis) do sexo masculino e 3 (três) do feminino, todos com 17 anos de idade, cursando o 3o. ano do Ensino Médio.

A. Dinâmica

A todos os integrantes do grupo foi solicitado que jogassem durante um período mínimo de 3 (três) minutos, sem nenhuma instrução prévia. Após esse período, era apresentada a Tabela IV, para preenchimento:

TABLE IV. PESQUISA QUALITATIVA

PESQUISA QUALITATIVA											
Em uma escala de 0 (zero) a 10 (dez), onde 10 representa satisfação máxima, avalie este jogo em relação a:	AVALIAÇÃO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAYOUT (telas, design, comunicação visual)											
O QUANTO O JOGO ESTA INTUITIVO											
AJUDA NA APRENDIZAGEM DO CONTEUDO											
RECOMENDARIA PARA UM AMIGO											
SATISFAÇÃO COM O JOGO											

B. Resultados

A avaliação foi predominantemente positiva como mostra a Tabela V, com todos os quesitos recebendo pontuação superior a 8 e concentração quase unânime em relação ao jogo como suporte para aprendizagem do conteúdo. A única exceção foi uma nota 5 isolada para o quesito "intuitivo", mas isso talvez possa ser atribuído a uma compreensão difusa do conceito por parte do respondente.

TABLE V. RESULTADO DA PESQUISA QUALITATIVA

PESQUISA QUALITATIVA											
Em uma escala de 0 (zero) a 10 (dez), onde 10 representa satisfação máxima, avalie este jogo em relação a:	AVALIAÇÃO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAYOUT (telas, design, comunicação visual)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6
O QUANTO O JOGO ESTA INTUITIVO	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	4
AJUDA NA APRENDIZAGEM DO CONTEUDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
RECOMENDARIA PARA UM AMIGO	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	4
SATISFAÇÃO COM O JOGO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6

V. CONCLUSÃO

Quanto mais as pesquisas a respeito evoluem, mais claras vão ficando as relações positivas entre os jogos educativos e a aprendizagem. A lista dos benefícios é cada vez mais extensa, e todas partem do fato de o computador ser a linguagem

universal adotada como ferramenta de lazer pela maioria dos aprendizes.

James Gee [12] que tem pesquisas nas áreas de psicolinguística, análise do discurso, sociolinguística, educação bilíngüe e alfabetização, e membro do grupo "jogos, aprendizado e sociedade" na universidade University of Wisconsin–Madison, observou que os games oferecem em torno de 16 benefícios tais como comprometimento, solução de problemas, contextualização, interação, trabalho em equipe entre outros. Evidências no uso de jogos com fins educativos demonstraram o alto nível de interesse dos estudantes nesses jogos. Uma análise mais acurada desse segmento no mercado norte-americano demonstrou que aproximadamente 96% dos estudantes do sexo masculino e 90% do feminino jogam games. A autora também constatou que 92% dos estudantes do curso secundário – equivalente ao Ensino Médio no Brasil – possuem experiência nesse tipo de jogo. Eles sugeriram que os games podem ser usados como uma abordagem alternativa para ensinar conteúdos com baixa motivação entre os estudantes. 100% dos estudantes do Ensino Médio jogam games regularmente (ao menos uma vez por semana), enquanto que 35% jogam praticamente todos os dias. A maioria dos estudantes (85%) aprova a ideia de o jogo ser utilizado com fins pedagógicos.

Utilizar jogos educativos como ferramenta pedagógica pode ainda promover um vínculo emocional com a aprendizagem, resultado difícil de ser obtido por outra forma. No momento em que o aluno desloca sua atenção para o jogo em si, a apreensão do conteúdo deixa de ser um processo entediante para tornar-se apenas um elemento a mais no desafio proposto. O jogo apresenta desafios, que quando não ultrapassados, não traduz o erro em uma forma de frustração, mas fomenta e apresenta ao aluno formas de aprendizado de conhecimento e superação. São cada vez mais fortes as evidências de que os jogos educativos estimulam uma série de competências que podem promover a confluência entre o jogo, a diversão, o ensino e a aprendizagem em todas as disciplinas.

O desenvolvimento de um jogo que aborda determinado conteúdo pedagógico traz uma tentativa, ainda que pontual, de fazer a ponte entre esses dois territórios, buscando conciliar aprendizagem e sentimentos de satisfação. Além disso, utilizar uma mídia adotada pelo público-alvo em seu cotidiano (os smartphones) busca inserir um novo equipamento no ambiente escolar - equipamento que já faz parte do universo da maioria dos alunos para quem se destina o aplicativo. Dessa forma, ao invés de proibir terminantemente o uso de equipamentos de telefonia móvel, o professor passa a fazer deles sua ferramenta de trabalho, propondo atividades que incorporem novas funções aos seus aparelhos de uso pessoal.

Dentro desse princípio e concepção, o jogo aqui proposto pode ser adaptado para outras disciplinas e conteúdos, com eventuais adaptações de layout (em Língua Portuguesa, por exemplo, os players teriam uma lista de orações que deveriam ser segmentadas entre principais, coordenadas e subordinadas, seguindo o mesmo processo). A idéia pode ser adotada para trabalhar diversos temas, produzindo efeitos igualmente eficazes.

BIBLIOGRAFIA

- [1] J. Loke, *Ensaio Acerca do Entendimento Humano*. São Paulo: Abril cultural, 1978.
- [2] J. Huizinga e H. Ludens: *O Jogo como elemento da Cultura*, 5th ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.
- [3] A. Chalonblanc, *Introdução a Jean Piaget*. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.
- [4] M. Regina Terra. (2013, Julho) O Desenvolvimento Humano na Teoria de Piaget. [Online]. <http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/d00005.htm>
- [5] P. Nunes de Almeida, *Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos*. São Paulo, Brasil: Loyola, 1998.
- [6] M. Sarmento and M. Cristina Soares de Gouveia ., Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2008.
- [7] M. Zyda, "From visual simulation to virtual reality to games.," *IEEE Computer Society*, no. 18, pp. 25-32, Setembro 2005.
- [8] C. Ziegler. (2010, Março) engadget. [Online]. <http://www.engadget.com/2010/03/04/microsoft-talks-windows-phone-7-series-development-ahead-of-gdc/>
- [9] M. Buschaman. (2010, Fevereiro) Windows Phone 7 Series: Everything Is Different Now. [Online]. <http://gizmodo.com/5471805/windows-phone-7-series-everything-is-different-now#>
- [10] Windows Phone Game State Management. [Online]. <http://visualstudiogallery.msdn.microsoft.com/e8cfab7e-697f-4456-bfb6-574d77182f4e>
- [11] W3C. (2013, Junho) Extensible Markup Language (XML). [Online]. <http://www.w3.org/XML/>
- [12] J. Paul Gee, "Video Games: do they have education value?," *CQ Research*, vol. 16, no. 10, pp. 939-959, 2006.
- [13] D. Tapscott, *Growing Up Digital*.: McGraw-Hill, 1997.
- [14] C.Y Cheng and J Yen, "Virtual Learning Environment (VLE): A Web-based Collaborative Learning System," *31st Hawaii International Conference System Science*, p. 480, 1998.