

Avaliação de mini-games educacionais na ótica dos professores

Izaura M. Carelli, Rômulo Silva, Oscar K. Nihei, Eliane N. Pereira

Unioeste – Campus de Foz do Iguaçu

Paraná – Brasil

izaura.carelli@unioeste.br; romulocesarsilva@gmail.com

oknihei@gmail.com; enpbr@yahoo.com.br

Ricardo Binsfeld

UFRGS – Porto Alegre

Rio Grande do Sul – Brasil

ricardobins@gmail.com

ABSTRACT

There is a growing need to use online games in education. The effective use depends on integrating games to teaching. This article aims at reporting an evaluation of 03 online educational mini-games by science teachers. Qualitative methodology was used with pre and pos session interviews. Five science teachers evaluated the mini-games using the following criteria: suitability to students' level, strong and weak aspects and they also contributed with comments and suggestions. Though the science teachers are not used to online games, they evaluated the three educational mini-games may potentially contribute to students learning about cell composition and different types of tissue in human body to be used as part of learning activities.

RESUMO

Há uma demanda do uso dos jogos on-line no contexto educacional. O uso efetivo perpassa pela integração dos jogos a prática pedagógica dos professores. O objetivo deste artigo é relatar a avaliação de 03 mini-games educacionais online na ótica dos professores que lecionam a disciplina de ciências. Adotou-se uma metodologia qualitativa com entrevistas pré e pós-sessão. Cinco professores de ciências avaliaram os seguintes quesitos: adequação aos alunos, pontos fortes e fracos, e contribuíram com comentários e sugestões. Apesar da sua falta de familiaridade com os jogos on-line, os professores avaliaram que esses mini-games podem contribuir para a aprendizagem dos alunos sobre composição de uma célula e os diferentes tipos de tecidos do corpo humano e que usariam com atividades de aprendizagem.

KEYWORDS

Educational games, learning about cells and tissues, educational technology.

INTRODUÇÃO

A multimodalidade dos jogos desempenha uma ferramenta de mediação de sociabilidade para as crianças e os jovens, em vários contextos sociais, quer mediados por computadores,

celulares ou outras plataformas [3, 4]. Já, no contexto escolar, as principais ferramentas de mediação do conhecimento utilizadas são as interações em sala de aula e os textos impressos em livros.

Prensky [6] define mini-game como sendo um jogo que leva até duas horas para ser finalizado e defende que este pode constituir uma opção como modalidade de jogo educacional por permitir focar em uma única habilidade ou conceito. A diversificação dos mini-games possibilita diluir conceitos educacionais complexos, tradicionalmente abordados em uma única unidade de maneira uniforme. Esta fragmentação de conceitos abordados de uma maneira interativa e atraente foca a atenção do aluno para um dado conceito específico. Após o aprendizado dos conceitos fragmentados, este autor propõe que a re-integração dos conceitos seja feita por outro mini-game mais genérico ou até mesmo por um jogo complexo.

Apesar das tentativas de inserção dos jogos educacionais no processo de aprendizagem, há algumas dificuldades em relação à integração dos jogos e as questões curriculares para que o sucesso de sua utilização seja realmente visível.

Segundo Kirriemuir e McFarlane [4] isso ocorre por diferentes motivos: a dificuldade do professor de identificar rapidamente se o conteúdo de um jogo é relevante para um determinado tema tratado no currículo; a dificuldade em convencer outros membros da escola em relação ao potencial e benefícios dos jogos de computador; a falta de tempo do professor para se familiarizar com o jogo e definir o método adequado de utilização do mesmo para produzir melhores resultados e a quantidade de conteúdos e funcionalidades irrelevantes no jogo que não podem ser removidos ou ignorados.

Fundamentado nos argumentos propostos por Kirriemuir e McFarlane [4], solicitamos aos professores de ciências da rede pública de ensino que avaliassem os mini-games elaborados para que eles adotassem como complementação pedagógica ao tópico células e tecidos. Adotamos esta opção para possibilitar que eles identificassem se o conteúdo desses mini-games são relevantes e pertinentes para a aprendizagem de células e tecidos. O objetivo deste artigo é relatar o resultado da avaliação de 03 mini-games educacionais online pelos professores para certificar que esses possam ser integrados a sua prática pedagógica na disciplina de ciências

para os alunos da oitava série¹ da educação fundamental. O teste de usabilidade na ótica dos professores cumpre dois objetivos: primeiro, verificar se os professores recomendariam os mini-games como material didático para os seus alunos e segundo, se os conhecimentos científicos abordados no jogo estão de acordo com os conteúdos programáticos para esta faixa etária.

Inicialmente, contextualizamos o design e descrevemos os três mini-games – *Fábrica de Células*, *BioLabirinto* e *BioMemória*. Em seguida, descrevemos as técnicas da pesquisa qualitativa adotadas: o contexto da pesquisa, o perfil dos participantes, os critérios de avaliação e os instrumentos de coleta de dados. Depois, relatamos a avaliação de cada um dos mini-games. Finalizamos com os comentários e sugestões para trabalhos futuros.

MINI-GAMES EDUCACIONAIS

Ao iniciar o desenvolvimento do jogo ViaCorpo², a equipe responsável pelo design elaborou uma pesquisa que foi realizada com 140 alunos de três cidades diferentes, Curitiba, Foz do Iguaçu e Londrina para identificar os aspectos referentes ao aprendizado sobre o corpo humano. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), estudo do corpo humano é tópico da sétima série. Esta amostra foi definida com alunos da oitava série porque já haviam estudado o tópico *células e tecidos* para identificar seus interesses e suas dificuldades, considerando que haviam estudado este assunto no ano anterior. A análise quantitativa dos resultados evidenciou a unanimidade na identificação do tema *Células e Tecidos* como sendo o mais *chato* (ver Gráfico 1).

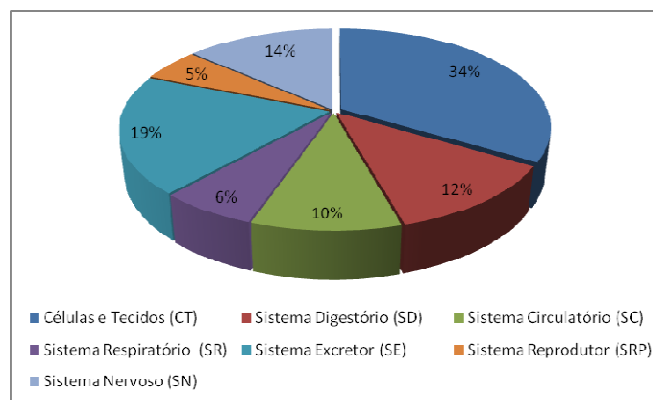


Gráfico 1. O assunto mais chato de estudar sobre o corpo humano na ótica dos alunos da 8ª série do ensino fundamental.

¹ Desde 2008, houve uma mudança no sistema educacional brasileiro, incluindo uma série a mais no ciclo da educação básica, passando de 8 para 9 anos.

² Jogo ViaCorpo é um Role Playing Games (RPG) para alunos da educação básica explorar o corpo humano, desenvolvido em software livre e a versão atual é para o sistema operacional Linux.

Para identificar os motivos dessa unanimidade, realizamos uma análise qualitativa das justificativas dos alunos e mostramos a seguir as mais representativas (ver **Erro! Fonte de referência não encontrada.**)

1. “Porque são coisas bem complicadas”.
2. “Porque são muita coisa pra você decorar depois”.
3. “Porque são muitos nomes diferentes”.
4. “Porque são vários e tem em todo corpo os tecidos não são *tão chatos*, eu gosto mais do nervoso”.
5. “Porque tem muita matéria”.
6. “Tem que decorar muitas coisas e é muito sem graça”.
7. “Porque é muita coisa e não vamos usar isso para nada em nossa vida, só se seguirmos carreira sobre isso”.
8. “A porque não entra em minha mente”.
9. “Eu achei chato porque a maneira de se explicar era chata, copiar grandes coisas do livro e é muito complicado”.

Quadro 1. Justificativas dos alunos da 8ª série do ensino fundamental ao rotular como chato o conteúdo de células e tecidos

Diante do exposto, a equipe responsável pelo design do ViaCorpo optou por diluir o conteúdo de células e tecidos, em quatro mini-jogos (ou mini-games) distintos: o BioLabirinto, o BioMemória, a Fábrica de Células e o BioTetris³.

Como podemos observar na descrição sintética dos mini-games, cada um enfoca em um tópico em específico:

- *Fábrica de Células* possibilita entender a composição de uma célula padrão a partir das suas organelas, usando *drag & drop*;
- *BioMemória* explora a relação entre as definições e as imagens dos tecidos musculares e nervosos;
- *BioLabirinto* leva o jogador a navegar entre as células de tecidos conjuntivos para coletar pedaços do mapa que revelam a localização desses tecidos no corpo humano.

Os conceitos científicos abordados em cada um desses mini-games foram disponibilizados no “*Saiba +*” (ver Figura 1) e visualmente padronizados na dimensão de 100 x 100 pixels e distribuídas nas laterais da imagem principal em ordem aleatória. A implementação disponibiliza a definição pertinente a cada mini-game. O jogador pode optar por clicar sobre a imagem ou navegar pelos arquivos das definições, disponibilizando a sua definição da mesma tela [2].

³ BioTetris explora os tecidos epiteliais, mas que ainda não tem versão pronta, portanto não foi objeto de estudo deste artigo.



Figura 1. Tela de disponibilização do “Saiba +” referente ao mini-game “Fábrica de célula”

Optou-se por este *design* para que o jogador tivesse a possibilidade de explorar cada um dos conceitos e rever a sua definição. A seguir, descrevemos a dinâmica de cada um dos mini-games.

Fábrica de células

O mini-game *Fábrica de células* explora a constituição de uma célula. O desafio do jogador é montar uma célula genérica em um tempo que ele seleciona com todos os componentes da lista que fazem parte de uma célula, sendo que há outros componentes na lista que não pertencem a uma célula. Caso o jogador coloque um elemento que não pertença à célula, o jogo é reiniciado automaticamente [2].

O desafio do jogo é o tempo, subdividido em níveis fácil, médio e difícil, sendo que o jogador tem 03 minutos para realizar a montagem da célula no nível fácil, 02 minutos para o nível médio e 01 minuto para o difícil (ver Figura 2).



Figura 2. Tela inicial do mini-game Fábrica de Células [A] e a imagem final da célula completa [B]

BioLabirinto

O labirinto explora a navegação entre os constituintes dos tecidos conjuntivos utilizando-se uma nave. O labirinto permite optar-se por 06 tipos de tecido, a saber: cartilaginoso, ósseo, sanguíneo, conjuntivo denso, conjuntivo frouxo e adiposo. Usando do conceito de labirinto, o jogador tem que navegar pelos espaços entre as células que formam o tecido em busca de peças que compõem o mapa do corpo humano, que revelará em que parte do corpo se encontra este tipo de tecido após o jogador coletar todas as partes do mapa[2].

Para implementar o lúdico, cada fase possui uma senha de entrada, que deve ser informada para jogar o mini-game fora da ordem sugerida, sendo que esta senha é disponibilizada somente após a conclusão da fase anterior a ela, isso passou a permitir que o jogador possa jogar as fases independentemente da sequência. Adotaram-se, também, três níveis de dificuldade relacionados ao tempo de jogo de cada fase, sendo o fácil de 3 minutos, médio de 2 minutos e difícil de 1 minuto.

Para evitar a repetição, se o jogador precisar refazer a fase, ele perceberá que a distribuição das peças no mapa foi aleatoriamente distribuída no labirinto, fazendo com que, a cada jogada, o jogador terá que criar uma nova estratégia para recolher todas as peças no melhor modo possível (Figura 3).

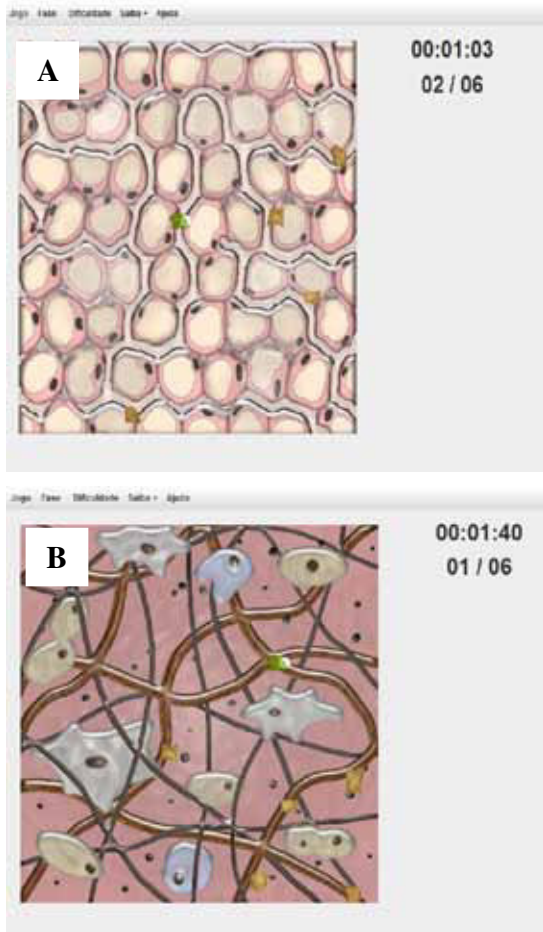


Figura 3. Mini-game BioLabirinto com o tecido adiposo (esquerda) e com tecido conjuntivo (direita) com os respectivos menus de controle do tempo e das partes.

Os labirintos foram padronizados na dimensão de 500 x 500 pixels, possuindo nos seus corredores peças de um mapa do corpo humano e uma nave, com resoluções variadas de no máximo 37 x 37 pixels, onde é possível mover a nave com o clique do mouse na direção desejada ou por meio das setas direcionais do teclado. Ao ocorrer o encontro da nave com alguma peça do mapa a mesma é recolhida, sendo necessário encontrar todas as peças do mapa para a conclusão de cada fase.

No quesito usabilidade, pode-se mover a nave proporcionalmente nos eixos X e Y conforme seu destino e, além disso, permitiu-se mover a nave com as setas direcionais e do teclado numérico, para permitir ao jogador escolher o modo de sua preferência.

BioMemória

Baseado no clássico jogo da memória, o BioMemória trata do tecido muscular e nervoso. O desafio do jogo consiste em relacionar conceitos textuais com as imagens dos tecidos, permitindo ao jogador escolher a quantidade de cartas desejadas para jogar, podendo evoluir de um pequeno número de cartas (quatro pares) até atingir o máximo de cartas

disponíveis (doze pares). As cartas são exibidas aleatoriamente, fazendo com que a cada jogada as cartas alterem não somente a ordem de exibição, mas também quais cartas estão no jogo.

Para selecionar a carta que se deseja é necessário apenas um clique sobre a mesma, e posteriormente procurar seu par no lado oposto da tela, caso o par seja encontrado corretamente, ambas as cartas passam para um tom acinzentado, caso o par esteja incorreto elas voltam ao seu estado anterior (ver Figura 4). Para permitir a visualização de todas as cartas no tabuleiro, padronizou-se a dimensão de 110 x 110 pixels. Como, com isso, a exibição dos detalhes das cartas ficou um pouco prejudicada, ao clicar na mesma, durante o jogo, é mostrado seu zoom, em uma dimensão de 300 x 300 pixels, permitindo uma melhor visualização do conteúdo da carta, e, ao escondê-la, o zoom da mesma desaparece automaticamente, seguindo os conceitos de jogos de memória [2].

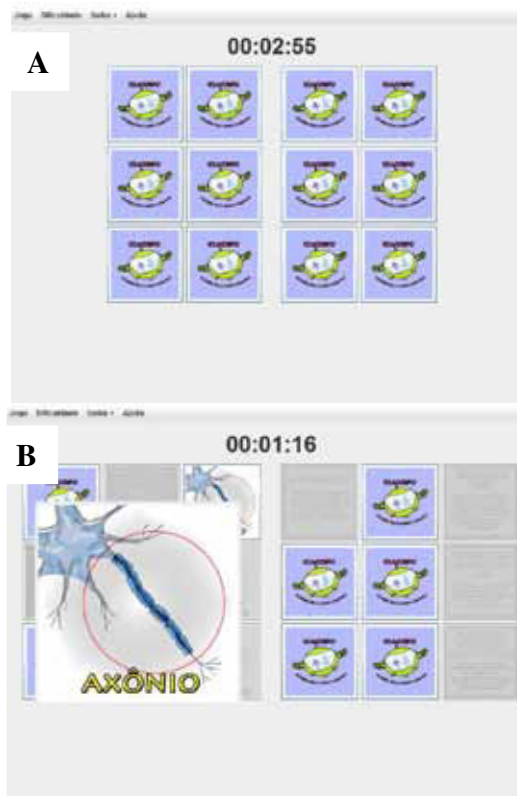


Figura 4. Tela inicial do mini-game Jogo da Memória com a opção de 06 cartas [A] e a visualização em zoom do conteúdo da carta acessada [B]

METODOLOGIA

Para se analisar uma atividade sócio-cultural no ambiente educacional, adotou-se uma abordagem de pesquisa qualitativa visando discutir com os professores de ciências a avaliação de cada um dos 03 mini-games descritos anteriormente que estão em versão beta, considerando que esses possam ser usados como complementação pedagógica pelos professores ao abordar células e tecidos como parte do

conteúdo programático sobre o corpo humano para os alunos da oitava série.

Contexto de pesquisa

Em consonância com o número de participantes para testar a usabilidade [5], cinco professores da rede pública de ensino que lecionam ciências foram convidados a participar de uma reunião em um laboratório de informática. Iniciou-se com a descrição do contexto da produção desses mini-games, em que foi explicado que a versão utilizada dos mini-games seria alterada incorporando-se as sugestões tecnicamente possíveis de serem executadas, em seguida, eles responderam ao questionário pré-sessão.

Os professores foram convidados a jogar cada um dos mini-games para explorar a sua potencialidade pedagógica, seguida do registro da avaliação do mini-game respondendo as seguintes perguntas no questionário pós-sessão:

1. Como você se sentiu em relação ao mini-game selecionando uma escala com os seguintes critérios: *satisfeito, pouco satisfeito, indiferente, pouco frustrado, frustrado e não tenho como opinar.*
2. Liste os pontos fortes e justifique-os.
3. Liste os pontos fracos e justifique-os.
4. Faça suas sugestões e comentários a respeito da atividade que acabou de realizar.

Instrumentos de coleta de dados

Os dados foram coletados por meio de dois tipos de questionários: (1) pré-sessão, com o objetivo de traçar o perfil dos professores contendo questões relacionadas a dados gerais, familiaridade com a tecnologia e opinião sobre o uso de tecnologia na educação; (2) pós-sessão, cujas questões avaliam os mini-games em relação à satisfação de uso, opinião sobre o uso efetivo dos mini-games com os alunos, além disso, foi possível realizar um levantamento de pontos fortes e fracos, comentários e sugestões em relação aos mini-games.

Perfil dos professores

Os participantes desta avaliação foram cinco professores, sendo 04 mulheres e 01 homem. As formações acadêmicas dos mesmos foram na área de Ciências Biológicas e Biologia. Em média, eles atuavam como docentes há 08 anos, estando a maioria na faixa etária acima de 28 anos, apenas um professor estava na faixa etária de 23 anos.

Dentre os professores participantes apenas 03 possuíam computador em casa, sendo que todos utilizavam o computador há mais de 02 anos para estudar e fazer pesquisa, ler notícias em geral, e-mail, fazer cursos online de educação continuada, entre outras atividades, sendo que *apenas 02*

disseram utilizar o computador para jogar. Por semana, em média, eles utilizavam o computador entre 05 e 10 horas.

Todos os professores relataram ter acesso de banda larga a Internet, em suas casas ou na escola em que trabalham. Em sua maioria relataram utilizar a Internet por mais de 2 horas por semana.

AVALIAÇÃO DOS MINI-GAMES

O relato da avaliação realizada pelos professores iniciou-se como a opinião do uso dos jogos mediados pelo computador na ótica dos professores, seguida da avaliação de cada um dos 03 mini-games.

Em relação ao uso de jogos como uma atividade a ser desenvolvida como parte da sua prática pedagógica, pode-se observar que os professores registraram que acreditam na sua potencialidade. 03 professores declararam já terem usados (ver Quadro 2), apesar de um professor enfatizar que é raro.

Professor	Opinião
P1	Acredito que usando jogos computacionais na educação auxilia melhor o professor e o aluno deve ter um melhor entendimento dos conteúdos trabalhados.
P2	Jogos facilitam a interpretação do conteúdo.
P3	Os jogos são interessantes no complemento do conteúdo trabalhado em sala de aula. Já utilizei jogos online da Editora Ática e/ou Editora Moderna.
P4	É interessante porque os alunos estão em contato com o conteúdo de uma forma diferente da nossa maneira tradicional. Já usei principalmente na escola particular.
P5	Sobre os jogos. Acho ótimo, pois dinamiza nossas atividades, no entanto, devemos estar mais bem preparados para esse uso com nossos alunos. Uso: muito raro.

Quadro 2. Opinião sobre o uso de jogos computacionais na educação pelos professores

Ao avaliar o grau de satisfação como jogador, pode-se observar que alguns professores registraram se sentirem um pouco frustrados por não conseguir jogar no tempo disponibilidade pelo sistema. Isto ocorreu com 02 professores e em relação a 02 mini-games (ver Quadro 3). Este fato pode ser atribuído ao fato desses professores não estarem familiarizados com jogos eletrônicos.

Mini-game	Grau de Satisfação					
	satisfeito	Pouco satisfeito	indiferente	pouco frustrado	frustrado	não tenho como opinar
Fábrica de Células	05					
Labirinto	03			02		
Jogo da memória	04			01		

Quadro 3. Avaliação dos professores dos 03 mini-games

Avaliação do mini-game Fábrica de células

Ao ser questionado quanto à potencialidade da “Fábrica de células” a ajudar os alunos a reforçar os seus conhecimentos, os professores elencaram os seguintes fatores:

- A criatividade que leva o aluno a pensar;
- A revisão do conteúdo estudado;
- A linguagem do “Saiba +” é fácil e serve como fixação de conteúdo;
- O desafio de ter que jogar é um dado período de tempo que o aluno pode selecionar.

Dentre os pontos fortes, os professores apontaram a integração entre linguagem visual e textual, enfatizando que os conceitos científicos estão em linguagem adequada aos alunos. Quanto aos pontos fracos, observou-se que 02 professores sugeriram aumentar o grau de complexidade do jogo incluindo mais informações sobre a estrutura celular. 02 professores identificaram conceitos equivocados que serão revisados por um professor (ver Quadro 4).

Pontos fortes	Pontos fracos
P1: o colorido do jogo, a clareza, vai fazer com que o aluno pense no assunto que pode não ser muito atraente, mas se tornará a medida que ele for jogar.	P1: complexar mais os elementos que estão juntos. O jogo é bastante simples, pode dificultar mais.
P3: O saiba mais está numa linguagem de fácil interpretação	P3: não achei pontos fracos
P4: A linguagem do saiba mais está acessível. O jogo desenvolve a agilidade do cérebro.	P4: dar uma olhada nos conteúdos do saiba +; por exemplo: há informações equivocadas ali.
P5: o aluno tem uma visão de componentes celulares e também de conceito de cada organela componente da célula	P5: Talvez acrescentar mais componentes celulares.
	P6: Saiba + tem informações equivocadas

Quadro 4. Identificação de pontos fortes e fracos do mini-game Fábrica de células pelos professores

Ao ser solicitado a darem suas sugestões e comentários, os professores sugeriram que:

- Outros elementos que compõem a célula deveriam ser acrescentados ao conteúdo;
- A inclusão de novas fases em que os alunos deveriam seguir uma ordem lógica da construção da célula. Podendo ser do micro para o macro e vice-versa.

Avaliação do mini-game BioLabirinto

Ao ser questionado quanto à potencialidade do BioLabirinto para ajudar os alunos a entender os diferentes tipos de tecidos, os professores elencaram os seguintes fatores:

- A integração entre linguagem visual e textual facilita a aprendizagem;
- A necessidade de melhorar a forma de conduzir a nave porque provavelmente o aluno se desmotivara com as dificuldades apresentadas;
- A inclusão de atividades complementares abordando o conteúdo abordado.

Observou-se que houve problema técnico de navegação (ver Quadro 5) entre os mapas do labirinto, assim como a finalidade da coleta dos pedaços de mapas espalhados pelo labirinto. Pode-se observar que este assunto é abordado nas sugestões e comentários.

Ao discutir o problema com a equipe técnica, constatou-se que isto ocorreu devido à falta de acabamento no desenho do percurso que orienta a nave (ver Figura 3).

Pontos fortes	Pontos fracos
P1: compatibilidade de tempo/ conhecimento	P1: não ficou bem claro, o porquê dos pedaços de um mapa, a nave fica muito travada.
P3: os desenhos são muito bons	P3: a demora para ET se mover
P4: as imagens dos tecidos e os textos estão de fácil compreensão.	P4: verificar o método de andamento da nave, se fosse por deslizamento ou até as setas do teclado seria mais fácil, estimulando mais a criança. Os textos que aparecem poderiam ser na forma de diálogos dos ocupantes da nave.
P5: a identificação dos diferentes tipos e suas caracterizações	P5: a forma de deslocamento da nave – a forma de movimentá-la de maneira diferente
P6: as ilustrações bem apresentáveis, compreensíveis.	P6: NR

Quadro 5. Identificação de pontos fortes e fracos do mini-game BioLabirinto pelos professores

Ao ser solicitado a darem suas sugestões e comentários, os professores sugeriram que:

- O desafio é provocador, mas há a necessidade de alguns ajustes para ficar interessante aos alunos;
- A passagem da primeira fase para a segunda só foi possível após várias tentativas;
- A melhoria para tornar a nave mais rápida se faz necessário, pois ela trava algumas vezes, torna-se cansativo.

Avaliação do mini-game BioMemória

Ao ser questionado sobre potencialidade deste mini-game, os professores identificaram os seguintes fatores:

- A integração entre linguagem visual e textual facilita a aprendizagem;
- A maneira diferente de estudar ou complementar o conteúdo.

Pontos fortes	Pontos fracos
P1: memorização, descontração	P1: o jogo deveria ser mais amplo, mais complexo.
P3: memorização e noções de tempo	P3: NR
P4: imagens de fácil interpretação	P4: quando clica nas imagens que formam pares, eles demoram a sumir, ver se pode ficar mais ágil.
P5: ótima forma de trabalhar o conteúdo.	P5: diversificar o tipo de jogo
P6: são joguinhos interessantes de grande valia possíveis de ser trabalhados. O que falta: nós estarmos mais ágeis.	P6: NR

Quadro 6. Identificação de pontos fortes e fracos do mini-game BioMemória

As questões abordadas pelos professores nos pontos fracos citados como: aumentar a complexidade e diversificar o tipo de jogo (ver Quadro 6). Como o mini-game trata de dois tipos de tecidos: nervosos e musculares. Os professores sugeriram que a complexidade fosse do simples para o complexo, isto é, na opção de quatro pares, haveria uma versão para cada tipo de tecido, na versão 08 pares seriam acrescidos de detalhes sobre os tipos de tecidos e na versão de 12 pares reuniriam os dois tipos de tecidos.

COMENTÁRIOS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Ao avaliar o grau de satisfação pode-se observar que alguns professores relataram se sentirem um pouco frustrado por não conseguir jogar no tempo disponibilizado pelo sistema. Isto ocorreu com 02 professores e em relação a 02 mini-games. Este fato pode ser atribuído ao fato desses professores não estarem familiarizados com jogos eletrônicos. Mas, foi consenso que eles adotariam como atividades complementares para o conteúdo de células e tecidos.

Quanto ao ponto forte comum aos 03 mini-games, relatou-se a integração entre a linguagem visual e a textual por facilitar a aprendizagem. Em relação aos pontos fracos identificados na avaliação, pode-se ressaltar: inadequações da definição dos conceitos da estrutura celular e problemas técnicos de navegabilidade identificados no mini-game Labirinto.

Em relação a sugestões e comentários, essas foram basicamente para enfatizar aspectos já abordados na avaliação dos pontos fortes e fracos.

Recomenda-se que futuras pesquisas de jogos educacionais investiguem uma metodologia de inclusão do diálogo direto com os professores das disciplinas pertinentes para que esses profissionais não somente possam contribuir para a efetiva integração dos jogos educacionais na sua prática pedagógica, mas também possam contribuir que o design contemple a real necessidade dos seus alunos.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) pelo apoio financeiro, e também, de agradecer todo o apoio do ITAI – Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação.

REFERÊNCIAS

- [1] AMORY, Alan; NAICKER, Kevin; VINCENT, Jacky; ADAMS, Claudia. The use of computer games as an educational tool: identification of appropriate game types and game elements. In: British Journal of Educational Technology 30 (4) Page 311-321, October 1999.
- [2] CARELLI, I. M.; BINSFELD, R. L.; SILVA, R. C. Design de mini-games diversificados para diluir um conteúdo educacional complexo. In: Santa Catarina Games 2009. Florianópolis. Disponível em: <http://200.169.53.89/scgames/artigos/08980100024.pdf> Acesso em: 20 de setembro de 2011.
- [3] FREITAS, Sara; OLIVER, Martin. How can exploratory learning with games and simulations within the curriculum be most effectively evaluated? In: *Computers & Education* 46 (2006) p. 249–264.

[4] KIRRIEMUIR, J.; MCFARLANE, A. Literature review in games and learning. *Futurelab Series*. University Bristol. n.º. 8, p. 1-39. 2004. Disponível em: <http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_review_s/Games_Review.pdf>. Acesso em: 20 de janeiro de 2008.

[5] NIELSEN, Jacob. Usability 101: Introduction to Usability. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html> Acesso em: 22 de setembro de 2011.

[6] PRENSKY, Mark. *Don't Bother Me, Mom—I'm Learning!* Paragon House Publishers, 2006.