

Desenvolvimento de Jogos Educativos Como Ferramenta Didática: um olhar voltado à formação de futuros docentes de ciências

ANA PAULA LEGEY^{1,2,3}, ANTÔNIO CARLOS DE ABREU MOL^{2,3}, JÚLIO VIANNA BARBOSA⁴, CLÁUDIA MARA LARA MELO COUTINHO^{5,6}

¹Universidade Gama Filho - UGF, Ciências Biológicas, Rio de Janeiro, RJ, analegey@hotmail.com

(autor para correspondência)

²Universidade Gama Filho - UGF, Laboratório de Computação Avançada, Rio de Janeiro, RJ. analegey@hotmail.com; mol@ien.gov.br

³CNEN, IEN, Divisão de Instrumentação e Confiabilidade Humana, Rio de Janeiro, RJ, mol@ien.gov.br

⁴Instituto Oswaldo Cruz / FIOCRUZ, Laboratório de Educação em Ambiente e Saúde - LEAS, Rio de Janeiro, RJ, jub@ioc.fiocruz.br

⁵Universidade Federal Fluminense - UFF, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Celular e Molecular, Niterói, RJ, laramelo@yahoo.com.br

⁶Instituto Oswaldo Cruz / FIOCRUZ, Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos - LITEB, Rio de Janeiro, RJ, ccoutinho@ioc.fiocruz.br

Resumo. No presente trabalho, buscou-se avaliar o impacto de uma prática pedagógica aplicada a licenciandos do curso de Ciências Biológicas de uma universidade particular do Rio de Janeiro. Os licenciandos foram estimulados a desenvolver jogos educativos relacionados à disciplina de Biologia Celular, para, numa etapa subsequente, aplicá-los com os colegas em sala de aula. Dois questionários foram aplicados aos participantes da pesquisa: o primeiro, imediatamente após o uso dos jogos em sala de aula, e o segundo, dois anos mais tarde, quando a licenciatura já havia sido concluída. Os resultados obtidos demonstraram que jogos educativos devem merecer tempo e espaço privilegiados na formação dos professores, e apontam para a relevância de se aliar atividades pedagógicas a disciplinas de conteúdo específico desde o início da formação em licenciatura. Para isso, sugerimos estreito diálogo das disciplinas teóricas do ciclo básico com as disciplinas didáticas, particularmente *Prática de Ensino e Estágio Supervisionado*.

Abstract. In the present work we aimed to evaluate the impact of a pedagogical activity applied to Biological Sciences undergraduate students in a private university at Rio de Janeiro. We applied and evaluated a methodology based on the development by the students and use in the classroom of educational games related to the Cell Biology discipline. Two questionnaires were applied to the participants of this research: the first one, immediately after the use of the games by the students and the second one, two years later, when these same students had already concluded their undergraduate course. The results of our research reinforced the fact that educational games should deserve privileged space and time in the teachers training, and also point to the relevance of pedagogical activities since the beginning of a graduation course. For this, we suggest close dialogue of theoretical disciplines of the basic cycle with the didactical disciplines.

Palavras-chave: ensino de ciências, jogos educativos, desenvolvimento de jogos, formação de docentes, biologia celular

Keywords: science teaching, educational games, games development, teachers training, cell biology

Introdução

A ideia de aprender ciência está ligada a aprender falar ciência (LEMKE, 1997), ou seja, comunicar ideias através das linguagens. Neste sentido, o professor deve introduzir

progressivamente novas linguagens e permitir a comunicação entre os alunos de uma forma natural para construção de significados. Segundo Sanmartí (2002), a facilitação para a apreensão de significados por alunos exige que professores conheçam diversas técnicas e recursos pedagógicos. Nhary (2006) defende que uma vivência pessoal de licenciandos rica em sensações e emoções e promovida por atividades lúdicas pode ajudá-los a compreender melhor seus futuros alunos, na medida em que agrega valores de formação cultural, social, afetiva, emocional, cognitiva e psicomotora frente à multidimensionalidade do processo ensino-aprendizagem. Especificamente, visando à melhoria na relação ensino-aprendizagem, o jogo educativo se oferece como uma ferramenta que permite organizar e inter-relacionar conhecimentos específicos, exercitando a criatividade e o senso crítico. Os jogos pedagógicos possibilitam espaço de discussão, onde o lúdico passa a ter um papel importante na relação ensino-aprendizagem. Como discutido por Kishimoto (1996), a utilização de jogos potencializa a exploração e a construção do conhecimento por contar com a motivação interna típica do lúdico. Ao permitir o envolvimento dos estudantes com as atividades experimentais e a apreensão de conceitos científicos, o jogo cumpre um papel que transcende o de proporcionar prazer.

Mais do que promover a aprendizagem dos conteúdos, um dos objetivos do ensino de ciências é criar condições para uma postura mais ativa do aluno na busca pelo conhecimento (BAIARDI et al., 1991; VILLANI e BAROLLI, 1999). Neste contexto, o presente trabalho buscou avaliar o impacto de uma prática pedagógica lúdica e assertiva inserida em uma disciplina básica de conteúdo específico do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Realizou-se uma atividade de desenvolvimento e uso de jogos educativos como elemento motivador do ensino e do processo de formação docente. Tal prática pedagógica objetivou não só oferecer aos licenciandos a experiência docente de mediação do conhecimento, mas também a vivência lúdica do processo ensino-aprendizagem, de forma a sensibilizá-los a reproduzir a experiência em suas práticas docentes futuras. Alunos, futuros docentes, uma vez sensibilizados para práticas pedagógicas que utilizam jogos educativos, poderão se questionar: O que meus alunos aprenderiam com tais práticas? Que saberes estão sendo construídos? Como posso associar um jogo à educação? Como dar ao jogo um papel relevante no contexto educativo? Particularmente, no presente trabalho, buscou-se responder às seguintes questões: (i) Qual a possibilidade educativa da utilização de jogos no ensino superior em um curso de licenciatura? (ii) O jogo seria um elemento motivador tanto para o

educador como para o educando no processo ensino-aprendizagem em um ambiente de ensino superior? (iii) Como os licenciandos avaliam atividade de desenvolvimento e teste de jogos no processo de formação docente que envolve componentes conceituais de disciplinas de conteúdo específico? (iv) Atividades de prática pedagógica poderiam ser apresentadas desde o início da formação do licenciando, acoplando-as a disciplinas de conhecimento específico do curso básico? (v) Qual o impacto de uma atividade didática de desenvolvimento e teste de jogos na formação do licenciando para sua vivência posterior da prática do ensino?

Materiais e Métodos

Desenvolvimento da pesquisa:

Primeira etapa: foi proposta a 30 alunos de graduação do quarto período de Ciências Biológicas de uma universidade particular da cidade do Rio de Janeiro, no ano de 2006, a atividade de confecção e aplicação de jogos didáticos para se trabalhar temas da disciplina de Biologia Celular. Os alunos se organizaram por afinidades pessoais em oito grupos (seis grupos de quatro alunos; dois grupos de três alunos) para criar e desenvolver os jogos, tendo sido conclamados ao exercício da criatividade e orientados para os seguintes registros por escrito: bibliografia usada, regras do jogo, objetivo a ser alcançado com o jogo e público-alvo do jogo. A professora da turma esclareceu que cada grupo deveria desenvolver um jogo e aplicá-lo em sala de aula, de forma que a turma pudesse testar, de maneira lúdica e interativa, seus conhecimentos específicos relativos ao tema em questão. Após um tempo de aproximadamente 30 dias, com supervisão continuada da professora da turma, cada grupo aplicou em sala de aula o jogo desenvolvido, atividade esta que foi realizada em dois dias distintos, o que correspondeu a seis horas totais de aula. A dinâmica de cada jogo e o número de participantes dependia da regra estipulada pelos alunos que elaboraram o jogo (Apêndice 1). Como parte da pesquisa, os alunos foram convidados a responder um primeiro questionário de avaliação das atividades realizadas e da dinâmica da prática pedagógica conduzida pela professora. Esse questionário contendo perguntas abertas objetivou avaliar a validade para o processo ensino-aprendizagem da estratégia de elaboração de jogos educativos por licenciandos do curso de graduação em Ciências Biológicas e identificar se esses mesmos licenciandos consideravam que essa estratégia didática, tal como vivenciada na sua formação docente, apresentava potencial para ser aplicada com turmas de ensino fundamental e médio. Importante ressaltar que a

atividade em si não foi considerada para fins de avaliação da disciplina, sendo a participação dos alunos espontânea e a resposta aos questionários não identificada nominalmente. Notas de observações diretas da professora da turma foram registradas no decorrer de desenvolvimento de toda a atividade.

Segunda etapa: dois anos após a primeira etapa da pesquisa, no ano de 2008, quando os alunos já haviam concluído a licenciatura, os recém-licenciados foram contatados através de email e convidados a responder um novo questionário contendo perguntas abertas e fechadas, o qual buscou avaliar possíveis impactos da metodologia de desenvolvimento e uso de jogos por alunos, anteriormente aplicada na disciplina de Biologia Celular, para a prática docente durante os estágios supervisionados da licenciatura. Objetivou-se, também, identificar o potencial de aplicação dessa mesma metodologia para atuação docente futura dos recém-licenciados. Nessa etapa da pesquisa, dos 30 licenciados contatados, 11 devolveram o questionário preenchido. Para participar da pesquisa, todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Apesar dos esforços empreendidos, registra-se, aqui, a dificuldade em localizar todos os licenciados que participaram da primeira etapa da pesquisa. Alguns endereços eletrônicos inicialmente registrados não estavam mais válidos e, com o término da licenciatura, muitos alunos haviam perdido o vínculo com a universidade, ao contrário de outros que permaneciam frequentando o curso de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Análise dos dados: para avaliação dos dados, coletados através dos questionários respondidos pelos licenciandos (primeira etapa da pesquisa) e pelos licenciados (segunda etapa da pesquisa), foram atribuídas categorias para análise de conteúdo, como preconizado por Bardin (1977). A análise qualitativa se deu da seguinte forma: (i) leitura de todo o material (respostas dos alunos às perguntas abertas dos questionários) e tomada de decisão sobre quais informações efetivamente estariam de acordo com os objetivos da pesquisa, tendo sido estabelecido um código de identificação de elementos-conteúdo nas respostas dos alunos; (ii) transformação do conteúdo em unidades de análise ou unidades de significado, tais como palavras, frases, temas, as quais foram isoladas para representar conjuntos de informações para a categorização; (iii) categorização ou classificação das unidades em categorias de análise, com agrupamento de dados comuns e, uma vez definidas as categorias e a identificação do material constituinte de cada uma delas, foram organizados quadros contendo as categorias

construídas ilustradas por respostas dos sujeitos da pesquisa (citações diretas dos dados originais); (iv) interpretação e compreensão dos significados expressos nas categorias de análise e discussão dos resultados obtidos.

Resultados

Avaliação da atividade de desenvolvimento e uso de jogos por licenciandos cursando disciplina de Biologia Celular em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

Na primeira etapa da pesquisa, 30 licenciandos, cursando a disciplina de Biologia Celular, distribuídos em oito grupos, desenvolveram, confeccionaram e usaram em sala de aula os seguintes jogos (Apêndice 1): 1) Retrato Celular Falado; 2) Perfil Celular; 3) Corrida da Biologia Celular; 4) Jogo da Memória; 5) Jogo do Milhão; 6) Jogo da Memória e Encaixe; 7) Dinâmica Celular; 8) Jogo da Velha.

Todos os jogos foram testados em sala, em dois dias, o que correspondeu a seis horas totais de aula. Importante ressaltar que todos os alunos participaram ativamente dos jogos, não somente exercitando seus conhecimentos de Biologia Celular, mas, principalmente, se valendo daquele momento lúdico para socializar com os colegas. Alegria e empolgação foram a tônica da aula nos dias de teste dos jogos. Particularmente, os jogos que envolveram expressão corporal, tais como “Corrida da Biologia Celular” e “Dinâmica Celular”, foram os que mais tiveram participação da turma.

Para avaliação dos dados, foram identificadas as categorias de análise levantadas a partir das respostas dos alunos às perguntas dos questionários. Primeiramente, os elementos (representados pelas falas dos licenciandos) foram isolados, e, num segundo momento, foi feita a classificação, em que esses elementos foram repartidos por parentesco de sentido e organizados por grupos dentre as categorias estabelecidas (Quadro 1).

Quanto à validade da estratégia de testes dos jogos desenvolvidos, algumas críticas foram positivas e outras negativas. Particularmente, alguns jogos foram mais bem avaliados por terem favorecido clima de descontração e participação coletiva. No

entanto, alguns licenciandos apontaram as dificuldades de se envolver todos os alunos da turma no momento de uso do jogo desenvolvido, o que pode gerar desinteresse e frustração por parte dos alunos excluídos da dinâmica.

Quanto questionados se o tipo de atividade didática vivenciada por eles poderia ser aplicado a turmas de ensino fundamental e médio, percebe-se nas respostas dos licenciandos um olhar cuidadoso no que se refere à adaptação da metodologia para diferentes níveis acadêmicos.

Quadro 1 - Categorias de análise identificadas nas repostas dos licenciandos em Ciências Biológicas (n=30) às perguntas abertas do primeiro questionário aplicado para avaliação da estratégia/dinâmica de desenvolvimento e uso de jogos educativos na disciplina de Biologia Celular

Categorias de análise	Avaliação dos licenciandos
A estratégia de se utilizar em sala de aula jogos desenvolvidos pelos próprios alunos foi considerada positiva pela grande maioria dos licenciandos.	<p><i>“Eu achei o trabalho (no todo) muito bom porque passou conhecimento de uma forma diferente não deixando de ser objetiva.”</i></p> <p><i>“A aula foi muito produtiva.”</i></p> <p><i>“Como aluna, pude perceber a grandeza da criatividade de cada grupo. É muito melhor estar brincando do que ter que gravar a matéria lendo e relendo várias vezes.”</i></p>
A importância da atuação diferenciada do educador foi destacada.	<p><i>“A grande importância das atividades que foram feitas foi ver como é o lado do educador, pois não é simplesmente dar a matéria e sim fazer dinâmicas como estas para que o aluno, brincando, realmente aprenda.”</i></p>
Os licenciandos percebem a significância das atividades por eles vivenciadas para a fixação de conteúdos específicos.	<p><i>“Um ótimo exercício de fixação do conteúdo já dado, de uma maneira descontraída.”</i></p>

	<p><i>“os jogos educativos são muito importantes para fixar conteúdo, pois brincando também se aprende.”</i></p> <p><i>“Acredito que usar um jogo ou uma brincadeira para fixar ou mesmo avaliar uma matéria é válido, pois o aluno não pensa como em um questionário que tem que responder para receber uma determinada nota ou apenas para mostrar que fez, mas sim faz do estudo uma forma de despertar a curiosidade e estimular a competição, tenha recompensa ou não.”</i></p> <p><i>“Foi uma maneira descontraída de transmitir conhecimentos e ajudar na fixação do conteúdo da disciplina.”</i></p>
<p>A Interação entre os alunos ou entre alunos-professores é valorizada pelos licenciandos.</p>	<p><i>“Com esta prática, ocorre um maior entrosamento da turma e cada aluno tem como fazer uma autoavaliação de como ele se encontra em relação ao conteúdo.”</i></p> <p><i>“A aula através de jogos educativos pode mostrar como professores e alunos podem interagir de uma forma aplicada buscando aprimorar os conhecimentos dados em aulas tradicionais (giz e quadro-negro).”</i></p> <p><i>“Gostei muito, e acho que o restante da turma também gostou, pois todos participaram.”</i></p> <p><i>“Os jogos utilizados, propostos de uma forma didática, atendem pedagogicamente aos seus objetivos</i></p>

	<p><i>educacionais. Esta metodologia, proposta para fazer com que as partes envolvidas interajam no processo educacional, também tem por objeto a facilitação do aprendizado de uma forma mais lúdica, fazendo agir e reagir, de modo que fica possível a troca de informações e a íntima participação dos membros do conjunto por meio das atividades interacionais.”</i></p> <p><i>“Achei os jogos muito interessantes, pois fizeram a turma interagir e, ao mesmo tempo, pensar nas coisas que precisam ser estudadas com mais atenção.”</i></p> <p><i>“Aula bem dinâmica, estimula a participação dos alunos e facilita a compreensão dos assuntos.”</i></p> <p><i>“Estes jogos aproximaram mais a turma.”</i></p> <p><i>“Os jogos Retrato Falado e Corrida da Biologia Celular foram os que mais prenderam atenção, pois todos puderam participar.”</i></p> <p><i>“Acredito que esta aula fica melhor quando quase todos os alunos participam (...)”</i></p>
<p>O jogo é reafirmado como atividade prazerosa.</p>	<p><i>“Foi bastante instrutivo e, ao mesmo tempo, divertido.”</i></p> <p><i>“Aprender brincando é muito melhor.”</i></p> <p><i>“De uma forma geral, gostei dos jogos e achei muito proveitoso e divertido.”</i></p>

	<p><i>“As apresentações foram todas bastante descontraídas.”</i></p> <p><i>“O jogo consegue manter os alunos ainda mais interessados, já que é uma atividade lúdica, o que difere das aulas teóricas que nem sempre conseguem manter a turma interessada tempo integral.”</i></p>
<p>O dinamismo foi evidenciado pelos licenciandos.</p>	<p><i>“O grupo do jogo Retrato Falado foi o mais dinâmico, rápido e todos participaram.”</i></p> <p><i>“Os jogos para uma turma devem ser dinâmicos, fazendo com que alunos fiquem integrados, tornando a aula interessante.”</i></p>
<p>O licenciando reconhece que o conteúdo é trabalhado na atividade didática proposta.</p>	<p><i>“Bom, porque tive como me autoavaliar e pasme! Preciso estudar mais ainda.”</i></p> <p><i>“Os grupos utilizaram meios bastante precisos que auxiliar na assimilação de conteúdos e seria muito prático para as turmas a lecionar.”</i></p> <p><i>“Aprendi detalhes que nunca havia parado para pensar sobre a célula.”</i></p> <p><i>“Cada um a seu modo, os jogos chamaram a atenção dos alunos e foram fiéis ao conteúdo de Biologia Celular.”</i></p> <p><i>“Foram boas as apresentações, conseguiram passar muitas informações.”</i></p> <p><i>“Foi uma maneira descontraída de transmitir conhecimentos e ajudar na fixação do conteúdo da disciplina.”</i></p>

<p>A competitividade no jogo não é fator decisivo para sua valorização.</p>	<p><i>“Competitivos ou não, são sempre válidos.”</i></p>
<p>A validação da dinâmica de desenvolvimento e uso de jogos como instrumento diferenciado e eficiente de fixação de conteúdo e de avaliação dos alunos.</p>	<p><i>“A aula foi válida. É possível, através de jogos, avaliar a turma em conjunto. É uma metodologia interessante, pois, a partir de uma informalidade, menos cansativa que uma aula típica, os alunos aplicaram seus conhecimentos.”</i></p> <p><i>“Seria uma excelente forma de quebrar a rotina da sala de aula.”</i></p>
<p>Os licenciados afirmam que se a atividade não for bem preparada pode se tornar cansativa e desmotivar o aluno.</p>	<p><i>“A última atividade (Perfil Celular), mesmo com as perguntas mais complexas, foi, além de demorada, a que envolveu menos alunos. Talvez o horário possa ter deixado os alunos menos participativos.”</i></p> <p><i>“Muitos colegas, próximos a mim, não estavam gostando, alegando que poucos participaram.”</i></p>
<p>Adequação de metodologia de acordo com o segmento de ensino.</p>	<p><i>“A metodologia proposta requer a necessária adequação aos seus propósitos e, assim, atingirá plenamente aos seus propósitos.”</i></p> <p><i>“A atividade foi válida, pois permitiu a todos avaliar seus conhecimentos sem que fosse feito de forma monótona. Se aplicado em turmas de 1º e 2º graus, deve-se ter cuidado de observar se dadas atividades funcionariam bem como sistema de avaliação e se todos estariam de fato participando ou se ficaria restrito apenas</i></p>

	<p><i>a um grupo.”</i></p> <p><i>“Os jogos foram bem projetados, mas vale lembrar que se deve levar em consideração o tipo de turma (ensino fundamental ou médio) em que vai ser aplicado o jogo, para se ter um controle da situação e um melhor aproveitamento da aula.”</i></p>
O uso de uma nova estratégia de ensino.	<p><i>“Também foram bons para modificar estilo das aulas.”</i></p>
Importância de adequação do tempo para aplicação do jogo em sala de aula.	<p><i>“Para serem empregados em sala de aula, necessita-se de algo impactante e que exija pouco tempo para a sua conclusão.”</i></p>

As observações diretas da professora da turma também foram consideradas para efeitos de avaliação da pesquisa e são reportadas a seguir no Quadro 2.

Quadro 2 - Categorias de análise identificadas nas notas de observação da professora referentes à avaliação da atividade de desenvolvimento e uso de jogos na disciplina de Biologia Celular em um curso de Ciências Biológicas

Categorias de análise	Avaliação da professora
O estímulo à apropriação de conhecimento científico.	<p><i>“De uma forma geral, a atividade propiciou ao aluno a oportunidade de se apropriar de conceitos científicos, facilitando o processo de construção de significados.”</i></p>
O jogo é reafirmado como uma atividade prazerosa.	<p><i>“O componente afetivo, expresso pelo clima de total alegria e descontração em sala de aula, foi importante para estimular o aluno a participar da atividade</i></p>

	<i>proposta.”</i>
A atividade propiciou ao licenciando vivenciar a experiência de educador.	<i>“O aluno se apropriou da função de educador ao perceber que o jogo, que ele próprio havia desenvolvido, permitiu aos seus colegas fixar conteúdos específicos.”</i>
Vivência como aluno de uma experiência didática que poderá ser reproduzida futuramente no lugar de docente.	<i>“Foi importante para o aluno não somente o exercício de desenvolver o jogo, mas, principalmente, o de jogar, momento em que ele mesmo vivenciou a experiência que, em princípio, pode ser futuramente reproduzida com seus alunos de ensino fundamental ou médio.”</i>
Integração de disciplina de conteúdo específico à prática pedagógica.	<i>“Particularmente, a atividade desenvolvida permitiu que os alunos de licenciatura unissem conteúdo específico e conteúdo pedagógico (...)”</i> <i>“(...) no caso específico, adequação de conteúdo da disciplina de Biologia Celular a uma prática pedagógica.”</i>

Avaliação, dois anos depois e após conclusão da Licenciatura, do possível impacto que a atividade de desenvolvimento e uso de jogos por licenciandos na disciplina de Biologia Celular em um curso de Ciências Biológicas apresentou no processo continuado da formação acadêmica docente

Em uma segunda etapa da presente pesquisa, buscou-se avaliar, dois anos depois, quando os alunos já haviam finalizado a licenciatura, se a atividade realizada com os licenciandos do quarto período de Ciências Biológicas teve algum impacto nas

disciplinas *Prática de Ensino* e *Estágio Supervisionado* nos períodos posteriores. Também, buscou-se conhecer um pouco da qualidade do trabalho pedagógico vivenciado pelos alunos nessas disciplinas. Para tal, foi aplicado um segundo questionário contendo perguntas abertas e fechadas. Os 30 alunos que participaram da primeira parte da pesquisa foram contatados por email, dos quais 11 responderam ao segundo questionário.

A pergunta “*Você teve a oportunidade de lecionar algum conteúdo de Biologia Celular no Estágio Supervisionado?*” foi feita, objetivando estabelecer associação com a disciplina de Biologia Celular que eles haviam cursado, na qual participaram da atividade de desenvolvimento de jogos. Seis licenciados disseram que sim, tendo abordado os seguintes temas: componentes celulares e funções; introdução à citologia e estruturas celulares; células e suas organelas; organelas citoplasmáticas; membrana plasmática; conteúdo celular, fotossíntese e respiração celular. Um dos licenciados respondeu que utilizou jogo da memória para ministrar conteúdo sobre estruturas celulares e outro citou que a professora titular da turma usou a estratégia de jogo, sem a sua participação, para abordar um assunto diverso. Nesse caso, o jogo utilizado foi o dominó, produzido pelos próprios alunos da classe.

Em relação à pergunta “*Quais foram os recursos metodológicos utilizados pelos professores orientadores da disciplina Estágio Supervisionado?*”, todos os 11 licenciados citaram livros e quadro-negro, seguidos por filmes e aulas práticas (citados por cinco licenciados) jogos (citados por dois licenciados) e, por último, artigos científicos e cartazes (citado por um licenciado). Destaca-se que, na opinião de seis licenciados, raramente os alunos eram estimulados a participar em sala de aula.

Todos os 11 licenciados confirmaram que na disciplina *Prática de Ensino*, os professores estimulavam o uso de metodologias alternativas, tais como: vídeos, jogos, artigos científicos, dinâmica de grupo, aula externa (passeio), aula prática, música, imagens de revistas, ou manchetes de jornais, visita a museus, apresentação de cartazes.

Em relação à pergunta “*Nas disciplinas de Estágio Supervisionado e Prática de Ensino, foi utilizada a estratégia de desenvolver junto com os alunos jogos educativos enquanto prática pedagógica para abordar algum conteúdo/tema específico de Ciências?*”, três licenciados entrevistados responderam que sim. Um deles acrescentou que a turma elaborou um jogo de percurso (tabuleiro de chão) para tratar o tema ciclo da água e efeito estufa, no qual os alunos representavam as peças do jogo. Outros dois

licenciados utilizaram jogos da memória para trabalhar conteúdos sobre componentes celulares e fotossíntese.

Dentre os 11 licenciados que responderam ao segundo questionário, sete e quatro apontaram a utilização de jogos como ferramenta pedagógica nas aulas de ciências como uma atividade muito boa e excelente, respectivamente. Um licenciado ressaltou a possibilidade de desconstrução e reconstrução de significados a partir da utilização de jogos educativos. Outro licenciado foi mais a fundo e atentou para o cuidado que o professor tem que ter na escolha de um jogo adequado à realidade do aluno como, por exemplo, o segmento do ensino em que ele está inserido. Esse mesmo licenciado também ressaltou a importância da participação coletiva, sendo necessário usar uma estratégia que envolva todos os alunos e que permita a apreensão de conhecimento por todos os envolvidos. A categorização dessa e de outras respostas dos licenciados às perguntas abertas, de acordo com as unidades de análise identificadas, é apresentada no Quadro 3.

A pergunta *“Você considera útil a estratégia/dinâmica de propor aos alunos desenvolvimento de jogos educativos enquanto prática pedagógica para abordar conteúdos específicos de Ciências em sala de aula?”* objetivou avaliar possível impacto residual da experiência de produzir e testar jogos que os entrevistados tiveram na disciplina de Biologia Celular no quarto período do curso. As respostas obtidas, em geral, refletiram impacto positivo da experiência vivenciada pelos licenciandos no início de sua formação docente e encontram-se categorizadas no Quadro 3. Em ordem decrescente de citação, as respostas foram: excelente para seis licenciados, muito boa para quatro licenciados e boa para um licenciado. Esse último acrescentou em sua resposta que, mesmo assimilando a importância da estratégia de desenvolvimento de jogos educativos, o recém-licenciado está preso ao paradigma do ensino rigidamente comprometido com a transmissão de conteúdos específicos pré-estabelecidos, desprovido de grau de liberdade para inovações, como refletido em sua fala a seguir transcrita: *“Tal estratégia poderia prejudicar o cumprimento do conteúdo programático, já que o tempo disponível ficaria comprometido por esta atividade. Nesse caso, seria melhor um jogo pronto oferecido aos alunos pelo professor”*.

A pergunta *“Como foi a estratégia de desenvolvimento de jogos educativos e sua dinamização com a turma enquanto prática pedagógica para abordar conteúdos de Biologia Celular realizada no quarto período de licenciatura?”* objetivou reavaliar a impressão dos licenciados sobre a questão, após a experiência de terem cursado

disciplinas de práticas pedagógicas. Todos os 11 licenciados apresentaram respostas de cunho positivo para essa pergunta, as quais encontram-se categorizadas no Quadro 3. Muito importante apontar que não somente os licenciados se lembravam da atividade realizada dois anos antes, como o discurso passava a ter um tratamento mais acadêmico. Alguns passaram a qualificar a experiência através de uma releitura amparada por vivências posteriores, inclusive com uso de vocabulário associado a teorias da aprendizagem. Adicionalmente, também chamou a atenção o fato de que, embora todos os entrevistados fossem recém-formados (há menos de cinco meses), um deles já trabalhava como professor do ensino fundamental e acrescentou em sua resposta que, apesar de seu curto período de atuação profissional, já havia utilizado a mesma metodologia de desenvolvimento de jogos com seus alunos.

Todos os licenciados assinalaram “sim” para a pergunta fechada “*A estratégia de desenvolvimento de jogos educativos enquanto prática pedagógica para abordar conteúdos específicos na disciplina de Biologia celular no quarto período do curso de alguma forma lhe sensibilizou para que utilizasse essa metodologia nas disciplinas de Estágio Supervisionado e Prática de Ensino?*”. Em suas justificativas, apresentadas através de respostas abertas, os licenciados ressaltaram a relevância do uso dos jogos em sala de aula em relação aos seguintes aspectos: sensibilização dos alunos a fim de torná-los mais receptivos ao conteúdo a ser trabalhado; facilitação do processo ensino-aprendizagem ao favorecer aulas mais leves e menos monótonas; possibilidade dos alunos aprenderem brincando. Entretanto, nas respostas a essa pergunta em particular, somente um licenciado relatou o uso de jogos nas disciplinas de práticas pedagógicas. Esse licenciado comentou que na disciplina *Prática de Ensino* o professor pediu que escolhessem um jogo para aplicar. Nesse caso, eles se valeram de um jogo de percurso (tabuleiro de chão) para trabalhar o tema ecologia. Dois licenciados comentaram que eles próprios sugeriram a utilização de jogos na disciplina *Estágio Supervisionado*, entretanto os professores supervisores alegaram falta de tempo para tal. Esses mesmos licenciados comentaram, ainda, que as aulas dessa disciplina eram conduzidas de forma tradicional e focadas na transmissão de conhecimentos. Identifica-se, portanto, pela fala dos entrevistados, a persistência do ensino tradicional de formação bancária nas escolas e a resistência dos professores em inovar na sala de aula.

Quadro 3 - Categorias de análise identificadas nas repostas dos licenciados em Ciências Biológicas (n=11) às perguntas abertas do segundo questionário aplicado dois anos após a primeira etapa da pesquisa para avaliação da estratégia/dinâmica de desenvolvimento e uso de jogos educativos para abordar conteúdos específicos de Ciências em sala de aula.

Categorias de análise	Avaliação dos licenciados
O jogo é reafirmado como uma atividade lúdica.	<p><i>“Torna prazeroso aprender o que é difícil.”</i></p> <p><i>“Gratificante para o professor e aluno.”</i></p> <p><i>“Permite aos alunos aprender conteúdo de maneira interessante e divertida.”</i></p>
O jogo possibilita que aluno possa ser mais participativo e integrado no processo de ensino-aprendizagem.	<p><i>“O aluno se sente participativo.”</i></p> <p><i>“O aluno não é só ouvinte.”</i></p>
O jogo é um elemento facilitador da aprendizagem.	<p><i>“Uma forma prazerosa de aprender o que é difícil.”</i></p> <p><i>“Desenvolve conhecimento.”</i></p> <p><i>“Trabalha conhecimento e atividade em grupo.”</i></p> <p><i>“Desenvolve raciocínio lógico.”</i></p> <p><i>“Conteúdo é melhor apreendido, porque o processo ensino-aprendizagem é bem concretizado.”</i></p> <p><i>“Melhor percepção de conteúdos pelo aluno.”</i></p> <p><i>“Desenvolve percepção.”</i></p> <p><i>“Mostra a relevância do conteúdo.”</i></p>
O jogo constitui-se em diferencial para uma aula mais interessante.	<i>“Torna a aula dinâmica.”</i>
A estratégia de	<i>“Estimular o aluno a criar o jogo o faz</i>

<p>desenvolvimento de um jogo favorece aprofundamento do conteúdo específico abordado.</p>	<p><i>pensar sobre ciência e estudar mais.”</i></p> <p><i>“(…) verificar que esta atividade é extremamente construtiva.”</i></p> <p><i>“Pude elaborar e aprender melhor.”</i></p> <p><i>“Permitiu maior aprofundamento do conteúdo.”</i></p> <p><i>“Foi uma experiência boa porque foi uma atividade em grupo em que pudemos estudar melhor Biologia Celular, que é difícil.”</i></p> <p><i>“Ajudou a fixar a matéria dada, a matéria foi dada de forma leve.”</i></p>
<p>O jogo é considerado uma nova estratégia de ensino.</p>	<p><i>“O aluno percebe o jogo como recurso metodológico.”</i></p> <p><i>“Tivemos noção de como nos preparar para utilizar esta abordagem na prática de ensino e ofereceu oportunidade de confeccionar alternativas de ensino-aprendizagem e de colocá-las em prática.”</i></p> <p><i>“Não é apenas um método convencional.”</i></p>
<p>Os jogos educativos propiciam maior interação entre professores e alunos.</p>	<p><i>“Aproxima professor-aluno e aluno-aluno.”</i></p> <p><i>“Trabalha conhecimento e atividade em grupo.”</i></p> <p><i>“Aluno aprende a se preparar para trocar informações; um auxilia o outro.”</i></p> <p><i>“Estímulo ao aluno, faz parte de um método participativo.”</i></p> <p><i>“Maior interação entre alunos.”</i></p> <p><i>“Permitiu a interação entre os alunos na sala de aula.”</i></p> <p><i>“A troca de experiências nos permitiu melhorar em sala de aula. Tivemos noção de como nos preparar para utilizar esta abordagem na prática de ensino e ofereceu oportunidade de</i></p>

	<i>confeccionar alternativas de ensino-aprendizagem e de colocá-las em prática.”</i>
O uso de jogos estimula a criatividade	<p><i>“Aumenta entusiasmo e desenvolve capacidade criativa.”</i></p> <p><i>“Estimula criatividade e socialização.”</i></p> <p><i>“Enquanto os alunos elaboram os jogos, entram em maior contato com o conteúdo, desenvolvem percepção, entusiasmo e criatividade.”</i></p> <p><i>“Foi possível avaliar a capacidade criativa dos alunos, (...)”</i></p>
Possibilidade de se trabalhar conceitos relativos ao método científico.	<i>“Permitiu desenvolvimento do método científico associado ao desenvolvimento do projeto do jogo.”</i>
Valorização da vivência docente enquanto discente.	<p><i>“Me senti professor, porque ensinei para os outros alunos, também me senti aluno ao participar da atividade dos outros grupos.”</i></p> <p><i>“Pude vivenciar e aprender para passar para os alunos os conteúdos de Ciências.”</i></p>
Percepção do jogo educativo como uma estratégia de ensino diferenciada.	<p><i>“O aluno percebe o jogo como recurso metodológico.”</i></p> <p><i>“Tivemos noção de como nos preparar para utilizar esta abordagem na prática de ensino e ofereceu oportunidade de confeccionar alternativas de ensino-aprendizagem e de colocá-las em prática.”</i></p>
Questionamento sobre a viabilidade de utilização da estratégia de desenvolvimento de jogos em sala de aula.	<i>“Tal estratégia poderia prejudicar o cumprimento do conteúdo programático, já que o tempo disponível ficaria comprometido por esta atividade. Nesse caso, seria melhor um jogo pronto oferecido aos alunos pelo professor.”</i>
Necessidade de adequação da atividade de acordo com o segmento de ensino.	<i>“Deve ter o cuidado de escolher o método de ensino de acordo com a faixa etária e o ano que o aluno cursa.”</i>

Em relação à pergunta “*Você percebeu que esta estratégia/dinâmica de desenvolvimento de jogos educativos enquanto prática pedagógica para abordar conteúdos específicos constituiu-se elemento estimulador de trocas de experiências e conhecimento com os demais colegas licenciandos?*”, a totalidade das respostas apresentava comentários positivos. Para um dos licenciados, a troca de experiências foi considerada muito importante para a prática didática. Esse mesmo licenciado relatou que alguns licenciandos que participaram da primeira etapa da pesquisa, quando a atividade de desenvolvimento de jogos foi proposta na disciplina de Biologia Celular, eram professores da educação infantil, e esta experiência didática foi compartilhada com os colegas. Outro licenciando ressaltou a oportunidade que a experiência coletiva proporcionou para se conhecer diversos jogos e, assim, adaptá-los para diferentes níveis de ensino de acordo com a idade, grau de conhecimento e interesse dos alunos. Adicionalmente, foi relatado por outro licenciado que a interação entre o grupo facilitou a busca do conhecimento ao compartilhar temas de difícil complexidade e abstração, tornando mais simples o entendimento dos mesmos. Também, essa estratégia foi identificada como um método solidário, através do qual os alunos ajudaram uns aos outros e, com isso, não havia vergonha de errar.

Em espaço do questionário destinado a comentários adicionais sobre uso de jogos didáticos, um licenciado relatou que havia desenvolvido um jogo na faculdade (embora não tenha fornecido detalhes sobre mesmo), mas que não teve a oportunidade de aplicá-lo em sala de aula durante a disciplina *Estágio Supervisionado*. Esse licenciado complementa, entretanto, que, a partir do momento que tiver suas próprias turmas, pensará na possibilidade de utilizá-lo com seus alunos. Relatava, ainda, que havia iniciado o mestrado, para o qual estava desenvolvendo um jogo sobre dengue direcionado a crianças entre oito a 12 anos. Sua fala, em particular, mostra não só impacto positivo para sua prática docente da experiência anterior vivenciada ao desenvolver e testar jogos na disciplina de Biologia Celular, mas também para a continuidade de sua formação acadêmica, já em nível de pós-graduação.

Discussão

Nossos resultados permitem afirmar que a escolha de uma metodologia que alie disciplinas de conteúdo específico à prática pedagógica pode ser um diferencial no processo de formação de educadores. Muitos autores se detiveram em avaliar a

distribuição de disciplinas de conteúdo específico e as de cunho pedagógico ao longo de cursos de licenciatura (BICUDO, 1996; PÉREZ, 1996; GONZÁLEZ e PÉREZ, 2000; NICOSIA e MINEO, 2000; PEREIRA, 2000; OSTERMANN, 2002). Em geral, nas disciplinas de formação científica, nas etapas iniciais do curso, os estudantes vivenciam um processo de ensino baseado fundamentalmente na transmissão e recepção de conhecimentos já elaborados. As disciplinas pedagógicas normalmente são oferecidas ao final do processo de formação dos licenciandos. Esta defasagem na abordagem da teoria através de práticas sistematizadas de ensino acaba por contribuir com a perpetuação do modelo de ensino tradicional. Oliveira e Florêncio (2004) fazem duras críticas ao papel de formação de educadores pela universidade. De acordo com esses autores, a academia criou um abismo gigantesco com a escola básica ao não se atualizar e participar do desenvolvimento de novos métodos de didática de ensino. Eles ainda alertam para o problema de se preparar educadores “mecânicos”, repetidores de técnicas e de métodos cartesianos. Esta reflexão encontra eco em outros autores que afirmam que é necessário que profissionais da educação estejam aptos à transformação, ao novo, ao surpreendente que leva ao melhor caminho (ROJAS, 2002; LABURU et al., 2003). Desta forma, o professor deve ser orientado em sua formação para escolher diferentes metodologias que despertem a curiosidade, que sejam motivadoras de maior integração entre professores e alunos e que permitam a percepção de habilidades cognitivas dos alunos para a construção de saberes. Zuanon et al. (2010) acrescentam que é fundamental diversificar metodologias de ensino e recursos pedagógicos, propiciando uma maior participação dos alunos no processo ensino-aprendizagem.

Grossman et al. (1989) enfatizam quatro pontos relevantes na qualidade de formação de professores: compreender a importância do conhecimento do conteúdo para o ensino, organizar os princípios do conhecimento específico, estar certos da responsabilidade em adquirir novos conhecimentos ao longo de suas carreiras e comunicar de maneira efetiva. O jogo educativo pode ser uma metodologia de incentivo aos futuros professores para pesquisar, organizar e inter-relacionar conhecimentos específicos, exercitando a criatividade e o senso crítico. É sempre desejável que o ensino aconteça em um ambiente lúdico e prazeroso e que permita a aprendizagem significativa de conteúdos, sem que o aluno tenha que memorizar a partir de aulas tradicionais, mas que se torne ativo, crítico e preparado para resolver questões práticas fundamentadas na realidade em que vive. Neste sentido, o presente trabalho testou e avaliou positivamente a possibilidade de aliar numa disciplina de conteúdo específico

do curso de Ciências Biológicas o desenvolvimento e discussão de uma abordagem pedagógica útil para construção do conhecimento, objetivando sensibilizar futuros docentes para uma prática educativa comprometida com a qualidade.

Vários autores citam que atividades lúdicas são educativas e defendem espaços para desenvolvê-los e utilizá-los (KAMII e DEVRIERS, 1991; BRENELLI, 1996; KISHIMOTO, 1996; OTERO, 1996; DOMINGOS e RECENAB, 2010). Além disso, alguns autores criam e aplicam jogos com a finalidade de tornar a relação ensino-aprendizagem mais divertida e interessante (ROSTEJNSÁ e KLÍMOVA, 2011). O jogo é uma estratégia que pode ser utilizada como facilitadora de aprendizagem de conceitos abstratos e mais complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos. Ele desenvolve, além da cognição, a construção de representações mentais, a afetividade, as funções sensoriais e motoras e a área social, ou seja, as relações entre os alunos e a percepção das regras (KISHIMOTO, 1996). A confecção e a prática de jogos representam elementos de aprendizagem, tanto para professores como para alunos. Escolher um jogo faz com que o professor repense os conhecimentos que possui e a forma de adequá-los à faixa etária dos alunos. A associação de conceitos à manipulação de materiais propicia o estabelecimento de relações com a realidade concreta, construção que deve ser estimulada no aluno. Esta concepção está de acordo com o que nos propõe Abib (2002), quando comenta que ser professor envolve o pensar, o fazer, o sentir, o compartilhar, o decidir. Para esse autor, o uso de jogos no ensino representa muitas vezes uma mudança de postura do professor em relação ao ensinar, ao permitir que o mesmo afrouxe seu papel absoluto de transmissor do conhecimento, relativizando-o com a prioridade da construção do saber. Os resultados da presente pesquisa reforçam a estratégia de utilização do jogo educativo como um elemento pedagógico motivador em um ambiente de ensino formal, quando a expressiva maioria dos licenciandos a avaliou como uma atividade criativa, positiva e lúdica, que favorece a interação entre alunos e entre alunos e professor, e capaz de amenizar a aridez da exposição de conteúdos específicos em sala de aula,

Na prática educativa, é necessário que os jogos sejam escolhidos e dinamizados com o intuito de torná-los mais que uma atividade divertida, além de fazer com que o aluno, ao jogar, ultrapasse a mera possibilidade de tentativa e erro. Os jogos apresentados pelos licenciandos no presente trabalho exploraram desenvolvimento de raciocínio lógico e intuitivo. Em sua maior ou menor complexidade, todos os jogos

apresentados tinham um questionamento a ser desvendado, e o aluno, mesmo se errasse, teria acesso à resposta certa, a qual poderia ser dada por outro aluno. Durante o teste dos jogos, uma série de decisões deveria ser tomada, tais como: Só existe uma possibilidade de resposta? Se há apenas uma alternativa, qual escolher? Esta ou aquela? Por quê? Intervenções orais de outro aluno ou grupo eram previstas. Macedo et al. (1997) comentam que, ao se analisar os erros, ou seja, as ações e estratégias do jogador que prejudicam o resultado almejado, exercitam-se argumentação e organização do pensamento. Daí, a importância da intervenção de outros jogadores. O aprendizado sempre envolve interferência, direta ou indireta, de outros indivíduos e a reconstrução pessoal da experiência e dos significados (TEZANI, 2004).

Os jogos de regras impõem desafios. Em um jogo educativo usado em sala de aula, a partir do momento que o aluno tem que enfrentar um desafio, ele acaba por ter que considerar aspectos definidos como importantes pelo professor, o que o enriquece como objeto de aprendizagem na construção do conhecimento. Entretanto, perder ou ganhar importa menos que participar em si da atividade, quando essa se inicia de forma satisfatória, considerando que os próprios alunos compartilham do processo criativo. Nesse sentido, cada aluno pode se sentir agente ativo do processo de construção do seu saber, uma vez estimulado a agir e pensar com lógica e critério. A criatividade, a busca por novos conteúdos e a formulação de competência científica são habilidades que acabam por ser trabalhadas de forma lúdica, possibilitando a internalização do real e promovendo o desenvolvimento cognitivo. Ferreira (2003) apontou que, quando envolvidos em atividades lúdicas, os alunos se sentem motivados para atingir seus objetivos e se tornam aprendizes mais aptos e, de acordo com Zuanon et al. (2010), recursos simples podem ser dispositivos motivadores no processo ensino-aprendizagem. Rego (2000) comenta que o uso de jogos em ambientes desafiadores é capaz de estimular estágios mais elevados de raciocínio. Tanto pela criação de situações imaginárias, como pela definição de regras específicas, o jogo cria uma zona de desenvolvimento proximal na criança. No jogo, a criança comporta-se de forma mais avançada do que nas atividades da vida real e também aprende a separar objeto e significado.

Para uma reflexão dialética sobre o tema, é importante trazer à tona críticas de alguns autores, que nos alertam quanto às limitações do uso de jogos educativos em sala de aula. Rabioglio (1995) diz ser difícil conciliar jogo e estudo, especialmente quando não há clareza do papel do professor em relação ao jogo na escola e à sua utilização no

processo de desenvolvimento e aprendizagem. Otero (1996) aponta que muitos professores não demonstram interesse por jogos educativos, usando-os apenas como descanso pedagógico.

Na presente pesquisa, a atividade de desenvolvimento de jogos pelos licenciandos na disciplina de Biologia Celular foi proposta como função complementar para se trabalhar temas anteriormente apresentados pela professora, o que, possivelmente, ajudou a conferir à maioria dos jogos testados em sala de aula uma boa qualidade de conteúdo. Os licenciandos observaram que particularmente a estratégia de criação de jogos fez com que tivessem que buscar e estudar conteúdos mais aprofundados e contextualizados para elaboração das questões-desafio, cuja observação reforça o potencial dessa atividade para o processo ensino-aprendizagem, em consonância com os resultados de Zuanon et al. (2010). Ou seja, tanto nas etapas de desenvolvimento, como naquela de teste com os colegas, o jogo serviu como reforço para memorização e aprofundamento de conteúdos trabalhados em sala de aula. Para a professora da turma, serviu, ainda, como forma de avaliar a qualidade do conteúdo assimilado pelos alunos.

Ainda como parte da atividade proposta aos licenciandos no presente trabalho, a professora da turma sugeriu aos alunos que estabelecessem a adequação da faixa etária para o jogo desenvolvido, pois dependendo da idade do público-alvo, os questionamentos e a mediação do professor deveriam ser diferentes. Com isso, objetivava-se que os licenciandos ensaiassem o deslocamento de seu papel de aluno para o de educador. Em resposta, os alunos procuraram definir faixa etária ideal para utilização, objetivos pedagógicos e regras do jogo. Alguns jogos desenvolvidos estabeleciam relações de competição, enquanto outros exigiam mais cooperação. Mesmo situações de competitividade, quando realizadas de forma lúdica, estimulam curiosidade e conseqüente desejo de aprender. Neste caso, se forem bem aplicadas e direcionadas, podem representar um elemento de apoio no processo ensino-aprendizagem.

O papel do professor de ciências, mais do que organizar o caminho pelo qual os indivíduos geram significados sobre o mundo natural, é o de atuar como mediador entre o conhecimento científico e os aprendizes, ajudando-os a conferir sentido pessoal à maneira como as asserções do conhecimento são geradas e validadas (DRIVER et al., 1999). O professor preocupado com a construção do conhecimento estimula seu aluno a indagações, desafiando-os a formular hipóteses e refletir sobre elas. A aprendizagem,

então, é vista como processo de mudança conceitual gerada a partir de reflexões. As idéias de Piaget (1970) nos apontam que a aprendizagem em sala de aula requer práticas bem elaboradas que desafiem as concepções prévias do aprendiz, encorajando-o a reorganizar suas teorias. Esta é uma posição construtivista, em que o conhecimento não é transmitido e, sim, construído pelo aprendiz (CAREY, 1985; CARMICHAEL et al., 1990). A aprendizagem sob uma perspectiva sócio-construtivista envolve introdução em um mundo simbólico, o qual consiste de crenças conceitualmente organizadas e delimitados por regras (BRUNER, 1985). O mundo científico pode ser então construído a partir da interação entre os diversos atores do processo de ensino-aprendizagem, no momento em que indivíduos se engajam socialmente em conversações e atividades sobre problemas e tarefas comuns. Neste contexto, o jogo educativo se empresta a este papel. Num sentido mais amplo, a educação através do jogo pode colaborar na construção do cidadão, estimulando nele as condições pessoais necessárias para o exercício ativo e responsável de seu papel como membro da sociedade (RAMOS e NEVES, 2004). Educadores e alunos, juntos em um processo participativo, devem selecionar e planejar adequadamente objetivos e conteúdos para que as práticas sejam coerentes com os princípios derivados do sentido da cidadania e da democracia, proporcionando assim uma acomodação prazerosa do conhecimento do valor e das normas propostas pela sociedade.

Silva e Kodama (2004) comentam que, dentre as situações acadêmicas, provavelmente a mais produtiva é a que envolve o jogo, quer na aprendizagem de noções, quer como meio de favorecer os processos que intervêm no ato de aprender. Pela perspectiva do jogo educativo, não se ignora o aspecto afetivo que se encontra implícito no próprio ato de jogar, uma vez que o elemento mais importante é o envolvimento do indivíduo que brinca. A atividade lúdica é, essencialmente, um grande laboratório em que ocorrem experiências inteligentes e reflexivas e essas experiências produzem conhecimento (DE MEIS, 2002). A capacidade de recordar algo aumenta se houver emoções fortes associadas, sendo que a tendência é se lembrar com mais facilidade dos fatos agradáveis do que desagradáveis. As informações gravadas com mais intensidade são lembradas mais facilmente e as de modo simplificado são esquecidas com mais facilidade (DE MEIS, 2002). As emoções agradáveis poderão contribuir de forma mais eficaz para fixar a realidade do que uma longa preleção em sala de aula. O prazer que o jogo pode proporcionar ajuda a fixar conteúdo. Nossos resultados reforçam estes pressupostos, na medida em que os licenciandos participantes

de nossa pesquisa avaliaram que o simples ato de brincar possibilitou maior participação dos alunos em um ambiente alternativo de fixação de conteúdo específico. De acordo com eles, foi uma experiência interessante. Ou seja, o uso de jogos foi uma estratégia positiva e existe, sim, a possibilidade de se programar este tipo de atividade no ensino superior.

Nosso trabalho buscou instigar licenciandos a refletir que, como educadores, eles não deveriam transferir conhecimento e, sim, traduzi-lo de forma significativa aos alunos. Os conhecimentos acadêmicos e científicos são trabalhados na escola por processos de mediação didática dos saberes (LOPES, 2002). O professor, por ser mediador, agente transformador do currículo e também aquele que define materiais e propostas inovadoras, tem a capacidade de proporcionar aos alunos processos de construção de conhecimentos que sejam mais significativos e socialmente relevantes (LOPES, 2000). Para tal, é necessário que haja uma formação docente diferenciada quanto aos saberes importantes na compreensão dos processos que dialoguem entre conhecimentos científicos e cotidianos e que permitam geração crítica e reflexiva de conhecimento.

Aprender ciência não é um exercício de memorização, mas de descoberta de significados. A estratégia de desenvolvimento e uso de jogos em sala de aula foi avaliada pelos licenciandos como útil para fixação e re-significação de conteúdo específico de Biologia Celular. Também através dessa estratégia, os licenciandos puderam experimentar alguns aspectos da prática docente, ao propor jogos que permitissem, de maneira lúdica e interativa, testar e compartilhar conhecimentos em sala de aula, ao desenvolver e usar o material didático propriamente dito, ao estabelecer faixa etária mais adequada para o público-alvo do material desenvolvido. Desta forma, concluímos que a prática pedagógica vivenciada por licenciandos numa disciplina de conteúdo específico teve impacto positivo, ao apontar o olhar discente para o futuro docente.

Considerações finais

Reafirmamos que o objetivo deste trabalho foi sensibilizar profissionais da educação para o potencial didático de práticas de elaboração de jogos didáticos por alunos, como ferramenta lúdica e interativa na busca complementar de conhecimentos. A partir dos resultados de nossa pesquisa, concluímos que o jogo educativo deve merecer espaço e tempo maiores na formação dos licenciandos e que atividades de

ANA P. LEGEY; ANTÔNIO C. DE A. MOL; JÚLIO V. BARBOSA; CLÁUDIA M. L. COUTINHO

prática pedagógica poderiam ser apresentadas desde o início de sua formação superior, integrando-as a disciplinas de conhecimento específico do curso básico. Para tal, o diálogo entre professores de disciplinas teóricas de conteúdo específico e de práticas de ensino deve ser estimulado nos cursos de Licenciatura.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos pesquisadores Prof. Claudio Passos e Prof. Rodrigo Chaves pela colaboração na presente pesquisa e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

Referências bibliográficas

ABIB, M. L. V. S. A contribuição da prática de ensino na formação inicial de professores de Física. In: DALVA, E.; GONÇALVES, R.; SOUZA, V.C.; FELDMAN, D. (Orgs.) *Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

BAIARD, J. R.; FENSHAM, P. J.; GUNSTONE, R. F.; WHITE, R. T. The importance of reflection in improving science teaching and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 28, n. 2, p. 163-182, 1991.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa (Portugal): Edições 70, 1977.

BICUDO, M. A. V. Licenciatura e formação continuada - o exemplo da UNESP. In: MENEZES, L. C. *Professores: formação e profissão*. Campinas: Autores Associados, 1996: 183-213.

BRENELLI, R. P. *O jogo como espaço para pensar*. São Paulo: Papirus, 1996.

BRUNER, J. Vigotsky: a historical and conceptual perspective. In: Wertsch J. *Culture, communication and cognition. Vigotskian perspectives*. Cambridge, England: Cambridge University Press; 1985.

CAREY, S. *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: Bradford Books, MIT Press, 1985.

CARMICHAEL, P.; DRIVER, R.; HOLDING, B.; PHILLIPS, I.; TWIGGER, D.; WATTS, M. Research on students' conceptions in science: a bibliography. Leeds, UK: Children's Learning in Science Research Group, University of Leeds, 1990.

DE MEIS, L. *Ciência, educação e o conflito humano e tecnológico*. São Paulo: SENAC, 2002.

DOMINGOS, D. C. A.; RECENAB, M. C. P. Elaboração de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento. *Ciências & Cognição* 2010; v. 15 (1): 272-281.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química Nova na Escola*, n. 9, p. 31-40, 1999.

FERREIRA, M. C. *O papel da prática reflexiva do professor: uma experiência de aprimoramento de jogos com questões de Física*. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciência, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, São Paulo, 2003.

GROSSMAN, P.; WILSON, S.; SHULMAN, L. Teacher of substance: subject-matter knowledge for teaching. In: M. Reynolds (Ed.). *Knowledge base for the beginning teacher*. New York: Pergamon, 1989: p.23-26.

GONZÁLEZ, M. H.; PÉREZ, J. L. P. Un currículo para el estudio de la historia de la ciencia em secundaria (la experiencia del seminario Orotava de historia de la ciencia). *Enseñanza de las Ciencias*, v. 18, n. 1, p. 105-112, 2000.

KAMII, C.; DEVRIERS, R. *Piaget para a educação pré-escolar*. São Paulo: Artes Médicas, 1991.

- ANA P. LEGEY; ANTÔNIO C. DE A. MOL; JÚLIO V. BARBOSA; CLÁUDIA M. L. COUTINHO
KISHIMOTO, T. M. *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação*. São Paulo: Cortez; 1996.
- LABURU, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.
- LEMKE, J. L. *Aprender a hablar ciência: language,aprendizage y valores*. Barcelona: Editora Paidós, 1997.
- LOPES, A. C. Conhecimento escolar: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 1999. Currículo de ciências do colégio de aplicação da UFRJ (1969-1998): um estudo sócio-histórico. Teias, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 1-20, 2000.
- LOPES, A. C. Disciplinas e integração curricular: histórias e políticas. Rio de Janeiro: DP&A Editora, p. 37-71, 2002.
- MACEDO, L; SÍCOLI, P.; PASSOS, N. C. Quatro cores, senha e dominó: oficinas de jogos em uma perspectiva construtivista e psicopedagógica. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.
- NICOSIA, M. L. A.; MINEO, R. Educational reconstruction of physics content to be taught and of pre-service teacher training: a case study. *International Journal Science Educational*, V. 22, n. 10, p. 1085-1097, 2000.
- NHARY, T. M. C. *O que está em jogo no jogo: cultura, imagens e simbolismos na formação de professores*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal Fluminense Niterói, RJ, 2006.
- OLIVEIRA, M. E.; FLORÊNCIO, E. Reflexões sobre a prática docente. *Psicopedagogia "on-line"*, 2004. Disponível em: <<http://www.psicopedagogia.com.br/opiniao/opiniao.asp?entrID=540>> Acesso em 6 de novembro de 2004.

OSTERMANN, F. O debate sobre as licenciaturas em Física no Brasil. 2002. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/ensino/proposta.shtml>>. Acesso em 27 de novembro de 2002.

OTERO, C. C. *O espaço pedagógico do jogo: algumas possibilidades*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 1996.

PÉREZ, D. G. Orientações didáticas para a formação continuada de professores de ciências. In: MENEZES L. C. *Formação continuada de professores de ciências no contexto Ibero-Americano*. Campinas: Autores Associados, 1996.

PEREIRA, J. E. D. Relações de poder no interior do campo universitário e as licenciaturas. *Cadernos de Pesquisa*, v. 111, n. 1, p. 183-201, 2000.

PIAGET, J. *Psicologia e pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense, 1970.

RABIOGLIO, M. B. *Jogar: um jeito de aprender*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 1995.

RAMOS, F. P.; NEVES, L. A. A importância da estruturação do jogo na formação da subjetividade e na construção da cidadania. *Psicopedagogia "on line"*, 2004. Disponível em: <<http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=572>>. Acesso em 12 de novembro de 2007.

REGO, T. C. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 10ª ed. Petrópolis: Vozes; 2000.

ROJAS, J. O lúdico na construção interdisciplinar da aprendizagem: uma pedagogia do afeto e da criatividade na escola. 2002. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/25/excedentes25/jucimararojast07.rtf>>. Acesso em 11 de outubro de 2006.

ROSTEJNSKÁ, M., KLÍMOVA, H. Biochemistry Games: AZ-Quiz and Jeopardy! *Journal of Chemical Education*, V. 88 (4): 432-433, 2011.

SANMARTÍ, N. *Didáctica de la ciencias experimentales*. Barcelona: Síntesis, 2002.

SILVA, A. S.; KODAMA, H. M. Y. Jogos no ensino da matemática. In: II BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA, UFBA, 25 a 29 de outubro, 2004.

TEZANI, T. C. R. O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos. 2004. Disponível em: <<http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=621>>. Acesso em 20 de agosto de 2005.

VILLANI, A.; BAROLLI, E. Patamares subjetivos de aprendizagem? [CD-ROM]. Atas da XXII REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 1999.

ZUANON, A. C. A.; DINIZ, R. H. e NASCIMENTO, L. H. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. *R. B. E. C. T.*, 3(3)3: 49-59, 2010.

ANA PAULA LEGEY DE SIQUEIRA possui Doutorado em Educação em Biociências e Saúde pelo IOC, FIOCRUZ (ago/2009), mestrado em Biologia Parasitária pelo IOC, FIOCRUZ (Jul/1997) e graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Santa Úrsula (Jan/1993). Atualmente é professora RTI do curso de Ciências Biológicas da Universidade Gama Filho onde leciona a disciplina de Parasitologia. É docente e orientadora permanente do Mestrado Profissional Ensino na Saúde na UGF. É coordenadora do Diretório de Pesquisa do CNPq: Novas Tecnologias no ensino na Saúde que envolve a produção de tecnologias de ensino por meio de ferramentas de Realidade Virtual e vídeos em 3D. É pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Computação Avançada da UGF e colaboradora do Laboratório de Realidade Virtual do Instituto de Engenharia Nuclear participando da linha de pesquisa: Uso de novas tecnologias de realidade virtual para divulgar as aplicações da energia nuclear. Além disso, é coordenadora de dois projetos: (i) Produção e avaliação de vídeos e jogos científicos para ensino e divulgação de conteúdos da área de Biologia Celular e Molecular (CNPq/Universal) e (ii) Novas Tecnologias Educacionais para a Formação, Capacitação e Treinamento de profissionais da área de saúde no controle e prevenção de Diabetes Mellitus em Unidades de Saúde do Rio de Janeiro (FAPERJ/ADT1).

ANTÔNIO CARLOS DE ABREU MÓL é Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPq, Jovem Cientista do Estado do RJ e membro do Instituto Nacional para Reatores

Avançados e Inovadores (INCT-CNPq) - possui graduação em Engenharia Eletrônica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, mestrado em Engenharia Nuclear pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e doutorado em Engenharia Nuclear pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atualmente é pesquisador do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) e professor da Universidade Gama Filho. No IEN é Coordenador do Grupo de Desenvolvimento do Capital Intelectual (GDCCI), professor e vice-coordenador do curso de mestrado profissionalizante em Engenharia de Reatores do IEN e responsável pelo Laboratório de Realidade Virtual do IEN. Na Universidade Gama Filho atua como professor/pesquisador nos cursos de Ciência da Computação e Mestrado Profissional Multidisciplinar em Ensino na Saúde. Orienta teses e iniciações científicas, desenvolvendo: (i) sistemas de suporte a operação ; ambientes virtuais para treinamento de operadores de salas de controle; (iii) ambientes virtuais para planejamento de circulação em áreas de sujeitas a radiação (realidade virtual); (iv) ambientes virtuais para ensino(v) ambientes virtuais para suporte ao planejamento de evacuação de prédios; (vi) realidade virtual e inteligência artificial aplicadas na área de educação e saúde.

JÚLIO VIANNA BARBOSA Graduado em Licenciatura Plena e Bacharel em Ciências Biológicas - Faculdades Técnico Educacional Souza Marques (1982), mestre em Medicina Veterinária (Parasitologia Veterinária) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1991) e PhD em Medicina Veterinária (Parasitologia Veterinária) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1997). Pesquisador Titular da Fundação Oswaldo Cruz, chefe do Departamento de Biologia do Instituto Oswaldo Cruz/ Fundação Oswaldo Cruz - IOC/FIOCRUZ (2005-2007), coordenador da Pós-graduação Stricto sensu em Ensino em Biociências e Saúde - IOC/FIOCRUZ (2005-2008). Avaliador de Cursos e de Instituições do SINAES/INEP/MEC, e professor adjunto e coordenador do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas das Faculdades Integradas Maria Thereza. Tem experiência na área de Educação e Saúde com ênfase em Parasitologia.

CLÁUDIA MARA LARA MELO COUTINHO possui graduação em Odontologia pela Universidade Federal de Uberlândia, mestrado e doutorado pela Pós-graduação em Biologia Celular e Molecular do Instituto Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). É professora da Universidade Federal Fluminense desde 1994, lecionando disciplinas no Departamento de Biologia Celular e Molecular pertencente ao Instituto de Biologia. Atualmente, atua também como pesquisadora conveniada no Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos (LITEB) do Instituto Oswaldo Cruz / Fiocruz. Realiza pesquisas nas áreas de Biologia Celular, Microbiologia Aplicada e Ensino em Biociências e Saúde. É orientadora na Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde - PGEBS do Instituto Oswaldo Cruz / Fiocruz.

Apêndice 1

Descrição dos jogos elaborados e dinamizados por discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na disciplina de Biologia Celular

- 1- **Retrato Celular Falado:** com recurso de multimídia tipo “data show”, pequenos quadrantes que, em conjunto, formavam um grande quadrado, eram projetados na parede. Os quadrantes encobriam perguntas que, por sua vez, encobriam imagens de organelas celulares. As partes da imagem eram paulatinamente reveladas mediante acertos de perguntas afins que buscavam correlacionar estrutura e função das organelas celulares. A turma foi dividida em dois grupos de 15 pessoas. Em cada grupo, um aluno era escolhido pelo dinamizador do jogo para selecionar o quadrante e responder à pergunta que estava oculta. No quadro-negro, eram tabulados número de participantes e número de respostas corretas. A dinâmica estabelecida foi a da competição e ganhava o grupo que acertasse o maior número de respostas com o menor número de participantes.
- 2- **Perfil Celular:** foram confeccionados vários cartões contendo informações distribuídas na forma de 10 pistas, em grau decrescente de dificuldade, de forma a estabelecer determinado perfil celular. Este perfil poderia estar relacionado, por exemplo, a uma organela, a um determinado tipo celular ou a um modelo específico de microscópio. Após cada pista, os jogadores deveriam desvendar a resposta equivalente a cada cartão. Os participantes (até quatro) sorteavam o cartão com as pistas e, então, o dinamizador do jogo iniciava a leitura das pistas em sequência para cada participante. A cada pista, os participantes declaravam se sabiam a resposta, registrando-a por escrito. Após uma rodada completa de pistas, as respostas eram conferidas e, caso não estivessem corretas, nova pista era apresentada. Paralelamente, o dinamizador construía no quadro uma tabela em que, para cada participante, era estabelecido o número de pistas necessárias até que se alcançasse a resposta correta. Ao final, era criado um índice global por

- participante “número de pistas/quantidade de acertos”, sendo que o menor índice, em última instância, definia o ganhador.
- 3- **Corrida da Biologia Celular:** foi confeccionado um jogo de tabuleiro de chão, com casas de um a 10, as quais deveriam ser percorridas por cinco jogadores, que funcionavam como peões do tabuleiro. Os jogadores sorteavam uma pergunta, dentre várias que estavam numa caixa de papelão, a qual era lida pelo dinamizador do jogo e, acertando a resposta, ganhavam o direito de jogar um grande dado de chão para pular as casas do tabuleiro. Variações do jogo foram estabelecidas, o que conferia certo grau de dificuldade para o jogador avançar no tabuleiro, tal como voltar determinado número de casas no caso de uma resposta incorreta ou de uma resposta que refletisse algum dano celular. Venceria o jogo aquele jogador que chegasse primeiro à casa 10.
 - 4- **Jogo da Memória:** consistia de cartões coloridos com figuras e fotos de organelas para associação em pares com funções das mesmas, para ser jogado por dois a três alunos.
 - 5- **Jogo do Milhão:** um dinamizador, vestido e gesticulando tal qual um conhecido apresentador de televisão, fazia perguntas alternadamente para os jogadores distribuídos em até quatro grupos de quatro pessoas. As perguntas eram projetadas com recurso multimídia do tipo “data show” e para cada pergunta havia cinco possíveis respostas, sendo que somente uma delas era correta. A cada pergunta, os jogadores dispunham de um tempo aproximado de dois minutos para discutir as respostas entre seus pares. Aquele grupo que acertasse o maior número de perguntas ganhava o jogo e um prêmio, que consistia numa caixa de bombom.
 - 6- **Jogo da Memória e Encaixe:** o jogo consistia de cartões coloridos com figuras e fotos de organelas para associação em pares com funções das mesmas. Desta forma, o aluno tinha que achar o par correspondente. Grau de dificuldade maior foi estabelecido, uma vez que os cartões deveriam se equivaler em estrutura de encaixe, tal qual em um quebra-cabeça. Esse jogo foi elaborado para ser jogado por até três pessoas.
 - 7- **Dinâmica Celular:** era um jogo dinâmico, do qual toda a turma podia participar ao mesmo tempo. Cada jogador recebeu um balão de gás (do tipo de aniversário de criança). Um dinamizador lia perguntas

relacionadas à disciplina de Biologia Celular e aquele que soubesse a resposta tinha que correr até um lugar determinado, estourar o balão sentando no mesmo e, então, responder a pergunta. Uma resposta errada correspondia a uma prenda a ser paga de acordo com regras estabelecidas entre os jogadores. Ganharia o jogo aquele que respondesse corretamente o maior número de perguntas.

- 8- **Jogo da Velha:** a figura do jogo da velha era projetada na parede, usando-se recurso multimídia do tipo “data show”. A turma era dividida em dois grupos de 15 pessoas. O dinamizador do grupo fazia perguntas e jogadores selecionados pelo grupo escolhiam um quadrante que, ao ser clicado, correspondia a uma pergunta. O grupo que primeiro completasse o jogo da velha (vertical, horizontal ou diagonal) ganhava o jogo. Repetições do jogo com novas perguntas eram apresentadas para novas tentativas.

Recebido: 11 de dezembro de 2011

Revisado: 26 de junho de 2012

Aceito: 08 de agosto de 2012