

**O JOGO QUIZ APLICADO AO ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR:
uma abordagem lúdica para construção do conhecimento científico no espaço
universitário**

Mayara Lustosa de Oliveira*

Adriana Maria Antunes**

Joana Cristina Neves de Menezes Faria***

Ana Flávia Vigário****

Simone Maria Teixeira de Sabóia-Morais*****

RESUMO

Este artigo apresenta o uso e a avaliação de uma ferramenta midiática na prática pedagógica de turmas iniciantes do Ensino Superior. “BIO CEL: O JOGO” foi aplicado para os alunos do curso de Ciências Biológicas modalidades licenciatura e bacharelado no ensino de Biologia Celular. Este recurso contemplou assuntos peculiares e complexos da disciplina vigente, a fim de estimular e facilitar a aprendizagem de conceitos essenciais para a compreensão de futuras disciplinas, obrigatórias para a conclusão do curso. Trata-se de uma pesquisa qualitativa e quantitativa, na qual os dados foram obtidos por meio de questionários com perguntas objetivas e subjetivas para identificar se houve apreensão de conceitos por parte dos graduandos através do jogo em formato de *Quiz*. A escolha do material didático interativo por meio do jogo computacional teve grande aceitação pelos discentes e, além disso, os resultados obtidos a partir dos questionários demonstraram que o *Quiz* trouxe reais benefícios para a consolidação do processo de ensino-aprendizagem em Biologia Celular.

Palavras-chaves: Jogo computacional. *Quiz*. Biologia Celular. Ensino-aprendizagem.

*Mestranda em Biologia Celular e Estrutural pelo Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Campinas-SP., mayarabioufg@gmail.com

** Mestranda em Biologia, modalidade Biologia Celular e Molecular., adrianaantunesbio@gmail.com;

*** Prof. MSc. do Curso de especialização em tecnologias aplicadas ao ensino de Biologia – ETAEB, biologiajoana@gmail.com;

**** Prof. MSc. do Depto. Ciências Biológicas do Campus Catalão- Universidade Federal de Goiás, Av. Dr. Lamartine Pinto de Avelar, 1120 Setor Universitário CEP: 75704-020, Catalão-GO, afvbioufg@gmail.com;

***** Prof. Dr. do Depto. de Morfologia, simonesaboias@gmail.com; Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO 74001-970, Campus II, ICB IV, Goiânia, Goiás, Brasil.

1 INTRODUÇÃO

As inovações tecnológicas da sociedade moderna são cada vez mais evidentes e exigem a modificação de vários sistemas, dentre eles o educacional. Os efeitos das novas tecnologias, como os computadores e a internet, trazem a necessidade de uma redefinição das metodologias pedagógicas usadas na escola, no sentido de não permitir a criação de uma barreira entre a vida cotidiana do estudante, onde ele tem acesso a tecnologias modernas e sofisticadas, e o dia-a-dia na escola (KRASILCHIK, 2004).

De acordo com Tajra (2002):

A proposta da informática educativa é uma forma de aproximar a cultura escolar dos avanços de que a sociedade já vem desfrutando, com a utilização das redes técnicas de armazenamento, transformação, produção e transmissão de informação. (p. 20).

Nesse sentido, o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) como alternativas metodológicas na educação podem enriquecer as aulas e facilitar o processo de ensino-aprendizagem (SAVI, 2008). As TIC's permitem ao professor atuar como condutor e estimulador, assim seu papel fundamental é guiar a construção de significados pelos estudantes. Nesse sentido, o professor atua como um mediador do processo de ensino-aprendizagem deixando a postura de detentor do conhecimento ele passa a auxiliar os estudantes na busca de soluções para os seus conflitos cognitivos (COLOMINA, 2004; RIBEIRO, 2006).

Entre as metodologias diferenciadas que integram as TIC's e podem ser usadas em sala de aula estão os jogos computacionais. De acordo com Huizinga (1980) o jogo pode ser definido como:

Uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana (1980, p 33).

Os jogos permitem ao estudante associar prazer e aprendizado, representando uma forma de se estudar conceitos, sem que ele perceba que está sendo ensinado (VICENTE, 2001). Eles conseguem divertir e envolver os estudantes, uma vez que criam ambientes interativos e dinâmicos, que motivam os educandos com desafios e

curiosidades (BALASUBRAMANIAN, 2006; HSIO, 2007). Segundo Mitchell (2004), os jogos educacionais bem projetados levam os jogadores a um estado de intensa concentração e envolvimento, o que é importante para o desenvolvimento de novas habilidades e para a aprendizagem de conteúdos teóricos presentes no recurso. Além disso, a utilização de jogos permite a criação de um ambiente menos formal para a ação pedagógica, e o clima descontraído mantém o aluno mais relaxado e disposto para o aprendizado (PRENSKY, 2001).

Os Jogos computacionais possuem benefícios semelhantes aos dos jogos convencionais. Assim, suas vantagens não residem somente na instrumentalização do alunado com relação à ferramenta de ensino, mas também no desenvolvimento cognitivo dos mesmos. Segundo Papert (1994), os jogos computacionais abarcam conceitos e estratégias que a escola, com todas as suas atribuições, não consegue criar. O mesmo autor propõe ainda o desenvolvimento de uma vertente pedagógica “construcionista”, a qual difere do construtivismo pelo uso do computador, o que nos permite inferir que existe uma gama extensa de possibilidade de uso para o computador.

De acordo com Hornes *et. al.* (2009), os jogos computacionais são softwares de entretenimento que proporcionam grande interatividade e por seu poder de instigar os usuários a chegarem ao objetivo final podem auxiliar no processo educativo, visto que os desafia a resolverem uma tarefa.

Pretende-se, portanto, estimular o uso apropriado dos jogos computacionais na educação a fim de buscar mudanças na abordagem pedagógica vigente e não somente colaborar com o professor para potencializar a mera transmissão de conhecimento. Para tanto, foi desenvolvido um jogo computacional com questões referentes aos conteúdos de Biologia Celular, para turmas de graduandos em Ciências Biológicas Licenciatura e Bacharelado da Universidade Federal de Goiás.

Mas por que desenvolver um jogo específico para essa disciplina? Meneghini (1995), afirma que ao examinar a Biologia Celular, não sabe se o fantástico reside no número infindo de seres vivos constituídos por células ou se nas similaridades dos mecanismos bioquímicos fundamentais com os quais todas as células trabalham.

A disciplina de Biologia Celular é fundamental na graduação em Ciências Biológicas, visto que se trata da Ciência estuda a vida e todos os seres vivos são constituídos por células, sendo assim, os conceitos aprendidos nessa disciplina servirão de alicerce para o desenvolvimento e compreensão de conteúdos posteriores do curso citado. Dessa forma, deve-se potencializar o aprendizado teórico e prático desse ramo

do saber, de modo a habilitar os universitários aos futuros desafios da aprendizagem no decorrer do curso.

Para tanto, distintas ferramentas práticas, tais como jogos computacionais e animações, contribuem para a compreensão da dinâmica e da mobilidade celular, especialmente em aspectos relacionados à divisão celular, à dinâmica do citoesqueleto entre outros. Silva & Leite (2005) corroboram essas afirmações com a seguinte citação:

A fala, a escrita e o texto impresso preservam sua importância no processo de construção do ser humano, porém, o computador, o vídeo, a TV engajam os alunos pela proximidade com que são usados no dia-a-dia, propiciando uma nova perspectiva de trabalhar os conteúdos, modificando de forma significativa o espaço da sala de aula. (p. 2)

Além disso, Alencar e Fleith (2004) ressaltam a importância do preparo dos estudantes do ensino superior para pensar e resolver novos problemas, sendo necessário para tanto, o desenvolvimento do pensamento criativo e independente. Nesse sentido, os jogos computacionais podem ser alternativas interessantes para promoção do desenvolvimento dessas potencialidades nos graduandos. Em concordância com os autores supracitados, Vasconcelos (2009) afirma que a prática científica moderna deve contemplar procedimentos que aproximem os alunos de metodologias de trabalho mais criativas, e conseqüentemente, mais coerentes com o modo de produção do conhecimento científico.

Dado o exposto, o presente trabalho teve por objetivo o desenvolvimento e a aplicação de um jogo computacional para graduandos em Ciências Biológicas, a fim de estimular e facilitar a aprendizagem de conceitos essenciais para compreensão das disciplinas futuras.

2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar o recurso didático verificando suas vantagens como facilitador do processo de ensino-aprendizagem;
- Promover o desenvolvimento cognitivo dos estudantes;
- Instigar o trabalho em equipe e a socialização do conhecimento;
- Estimular o desenvolvimento de um pensamento rápido em busca de soluções para as questões apresentadas;

- Averiguar a aceitação de metodologias alternativas, como os jogos computacionais, por parte dos graduandos e do professor da disciplina.

2.1 Desenvolvimento experimental

2.2 Apresentação da proposta pedagógica

A construção do presente jogo foi proposta por duas acadêmicas do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal de Goiás (UFG) monitoras da disciplina de Biologia Celular, após verificarem a necessidade do desenvolvimento de novas metodologias educacionais para uso didático nas aulas práticas da disciplina em questão.

A confecção do material educativo foi realizada após a revisão da literatura com base nos conteúdos da disciplina acima citada e na utilização de um jogo como metodologia de ensino, o que possibilitou às licenciandas adquirir referencial teórico sobre esta temática e direcionou a construção do jogo educativo.

Segundo Almeida (1998, p.123) o bom preparo e liderança do educador nas atividades lúdico-pedagógicas são essenciais para o bom êxito destas metodologias. Para tanto, o educador deve construir o jogo educativo associando o caráter lúdico ao conteúdo a ser ministrado sem que os dois percam suas essências (SCHWARTZ, 1998, p.36). Os jogos educativos devem, portanto, ser criados com o objetivo prévio de ensinar, ou seja, eles devem possuir as características que desencadeiem o processo de aprendizagem.

2.3 Público alvo

O jogo foi construído e em seguida aplicado em aulas práticas de Biologia celular. O público alvo da presente pesquisa foram duas turmas do curso de Ciências Biológicas da UFG, nas modalidades Licenciatura e Bacharelado. Ambas as turmas ingressaram no curso no ano de 2010 e possuíam 30 estudantes cada. Porém, para aplicação da metodologia foram selecionados aleatoriamente 15 alunos de cada turma (Turma – A participaria do jogo e a Turma – B não participaria do jogo). Estes 15 se dividiram em duas equipes para a realização do jogo.

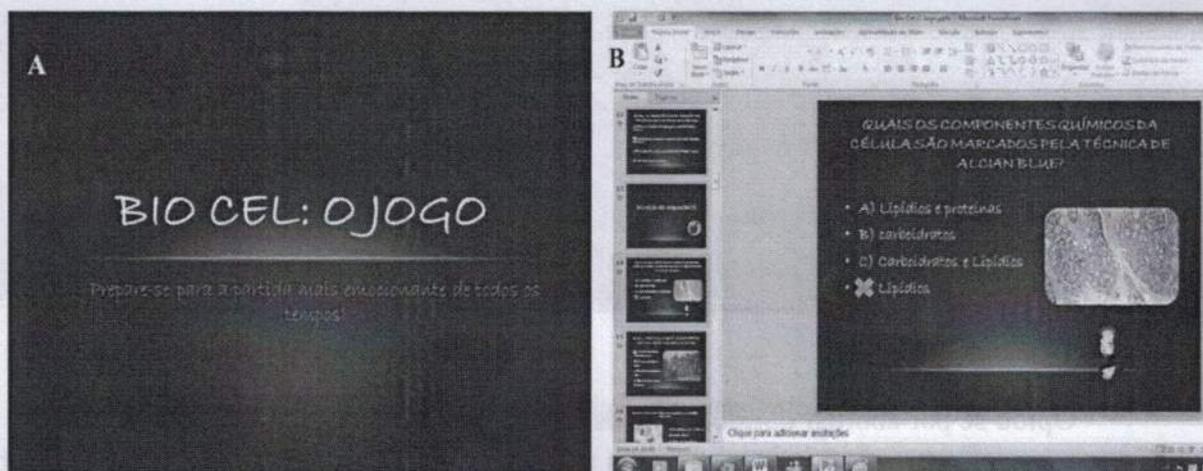
Os jogos disputados em equipe e que fazem uso de regras são valorizados por Vygostky que os define como “a maior escola de experiência social”. Segundo ele o uso do jogo é importante, pois permite o desenvolvimento cognitivo e social dos estudantes, além de possibilitar a superação do egocentrismo natural dos alunos, permitindo o desenvolvimento de atitudes de convívio social, importantes na formação de qualquer cidadão (VYGOTSKY, 2003).

Além disso, Miranda (2001) afirma que o jogo permite ao estudante desenvolver a personalidade, estreitar laços de amizade e afeição, promovendo a socialização, uma vez que permite o trabalho em grupo. Os jogos em equipe permitem ao estudante aprimorar a prática do trabalho cooperativo (GROS, 2003).

2.4 O recurso didático - biocel: o jogo

O jogo foi confeccionado com um programa relativamente simples e muito utilizado: *Microsoft Office Power Point 2010*. O uso do PowerPoint nas salas de aulas promove a organização do conteúdo, gera e direciona discussões, permite a melhor visualização das imagens, filmes e a observação de escalas de cores (KEEFE & WILLETT, 2004, VOSS, 2004), além de ser uma ferramenta de grande valor para o educador permitindo o estudo das estruturas dinâmicas e tridimensionais das células. Dessa forma, o jogo foi estruturado em *slides*, ou telas nas quais eram expostos os questionamentos baseados no conteúdo estudado. O jogo em questão possui 50 perguntas com quatro opções de resposta cada.

Figura 01 - A - Imagem inicial do jogo com título e *slogan*. “Prepare-se para a partida mais emocionante de todos os tempos”. B – Exemplo de uma das perguntas realizadas, a questão na parte superior do slide as alternativas abaixo e a imagem ao lado.



A fim de tornar o jogo mais atraente e interessante, foram aplicados efeitos em todos os *slides*, não somente efeitos de transição como também para a aparição das figuras e das perguntas. Algumas imagens em três dimensões foram utilizadas de modo a aproximá-las ao máximo de sua real estrutura.

“BioCel: O jogo” trata-se de um “*Quiz*”, ou seja, um recurso audiovisual, que integra som, imagem, textos verbais e não verbais, animações, movimento, além de vários outros recursos gráficos que mantêm a atenção e despertam o interesse do aluno pelo conteúdo apresentado. Como todo “*Quiz*”, o jogo apresentado possui um questionamento com múltiplas alternativas, o estudante precisa selecionar uma resposta correta, considerando as diversas opções apresentadas. Nesse sentido, o “*Quiz*” gera uma oportunidade aos estudantes de demonstrarem seu aprendizado, descobrindo a profundidade do seu conhecimento e das suas deficiências (LUJAN & DICARLO, 2006). Sendo assim, o jogo auxilia no estabelecimento de aprendizagens significativas, uma vez que os participantes testam continuamente seus conhecimentos construindo e desconstruindo diversos conceitos.

2.5 Conteúdo abordado

O conteúdo abordado no jogo trata-se do primeiro módulo da disciplina de Biologia Celular e envolveu os seguintes tópicos:

Quadro 01 - O quadro indica o conteúdo presente nas questões do jogo. À esquerda temos os tópicos selecionados e à direita o conteúdo propriamente dito.

TÓPICOS DA DISCIPLINA	CONTEÚDO ABORDADO
Métodos de Estudo das células	Microscopias e Citoquímica.
Citoesqueleto	Microfilamentos de Actina, Filamentos Intermediários e Microtúbulos.
Especialização de Superfície Apical	Estereocílios, Cílios, Flagelos e Microvilosidades.
Especialização de Superfície Baso/Lateral	Junção de oclusão, de adesão, comunicante, Desmossomos, Hemidesmossomos e Interdigitações.

Optou-se por abordar questões que os alunos consideravam mais difíceis durante a explanação do professor, visto que o uso de jogos em sala de aula tem a capacidade de

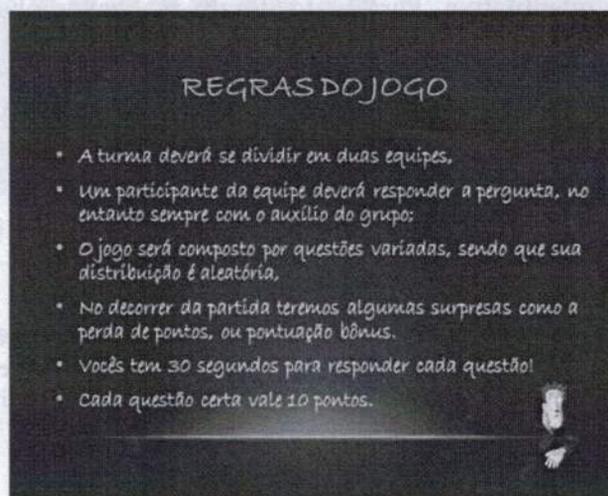
facilitar o aprendizado de temas tidos como complexos e de difícil compreensão. Eles induzem os estudantes a tomar decisões, colocando-os em situação de desafio, o que permite uma aprendizagem por meio de tentativa e erro (MITCHELL, 2004). Além disso, jogos como o “Quiz” apresentado possibilitam o desenvolvimento de estratégias importantes para o processo de ensino aprendizado como: observação, comparação, levantamento de hipóteses, argumentação, resolução de problemas, raciocínio dedutivo e memorização (MCFARLANE, et. al. 2002).

2.6 Aplicação do jogo

Para aplicação do recurso as turmas foram divididas em dois grupos, sendo que as perguntas eram apresentadas a todos, porém cada equipe tinha sua oportunidade para respondê-las. Cada grupo contou com um representante para falar em voz audível a resposta do questionamento após a discussão e decisão conjunta da equipe, este representante pode ser alternado entre os membros constituintes do grupo. Antes da aplicação do jogo foram apresentadas as regras do mesmo, de forma a organizar e estabelecer os pontos a serem observados para jogar.

As equipes tinham um tempo determinado para responderem a questão (30 segundos), esse tempo era contado após a leitura conjunta da pergunta. Foi decidido por sorteio qual equipe começaria o jogo.

Figura 02. Slide com a explanação das regras do jogo.



No decorrer da apresentação havia algumas questões reflexivas, que demandavam mais tempo para responder, este tempo era controlado pelas monitoras a

fim de não ultrapassar o necessário. Além destas questões, no decorrer da partida surgiam surpresas como a perda de pontos ou pontuações bônus.

Após a resposta fornecida pelo grupo as monitoras permitiam a visualização da alternativa correta e, em caso de erro, as alternativas eram esclarecidas até que todas as dúvidas fossem sanadas.

2.7 Avaliação da metodologia

Qualquer projeto que envolva a utilização de multimídia com fins educacionais só poderá ser considerado completo quando for avaliado (HEIDEN, 2004). Dessa forma, a introdução de novas metodologias deve ser acompanhada de mecanismos de avaliações adequadas a fim de medir a eficiência dos novos recursos educacionais (DRAKE, 1998). Para tanto, neste estudo foram estabelecidos alguns critérios a serem avaliados:

- a) Qualidade do Jogo
- b) Método de utilização do “Quiz”;
- c) Monitoria;
- d) Eficiência do jogo para o ensino de Biologia Celular;
- e) Importância dos Jogos para a formação profissional;
- f) Aplicabilidade em outras disciplinas.

A avaliação da metodologia desenvolvida com o jogo foi feita de ambas as formas: qualitativa e quantitativa. Para tanto, foram realizadas observações *in loco* e coletadas as opiniões dos estudantes por meio de um questionário simples contendo duas perguntas a respeito da aceitabilidade da metodologia. A escolha por utilizar tanto análise qualitativa quanto análise quantitativa baseia-se na fundamentação teórico-metodológica apresentada na literatura consultada:

Enquanto participante do processo de construção de conhecimento, idealmente, o pesquisador não deveria escolher entre um método ou outro, mas utilizar as várias abordagens, qualitativas e quantitativas que se adequam à sua questão de pesquisa. (GÜNTHER, p.207, 2006)

Para a análise quantitativa baseou-se no uso de dados percentuais que comparavam os resultados dos questionários pré e pós aplicação da metodologia dos estudantes de cada modalidade e por meio do emprego do programa Microsoft Office Excel 2007 foram obtidos os gráficos expostos no trabalho.

3 RESULTADO E DISCUSSÕES

A análise dos questionários nos permitiu estabelecer uma média de acertos para as respostas pré e pós metodologia para ambas as turmas. Nesse sentido, o primeiro gráfico delinea a média de acertos dos graduandos da turma de licenciatura (Fig. 03), o segundo gráfico demonstra a mesma representação para a turma do bacharelado (Fig. 04) e o terceiro demonstra a média das duas turmas antes e depois da aplicação do Jogo computacional (Fig. 05).

Figura 03. Gráfico indicando o percentual de acertos de cada um dos 15 estudantes de licenciatura as perguntas do questionário antes e após a aplicação do jogo.

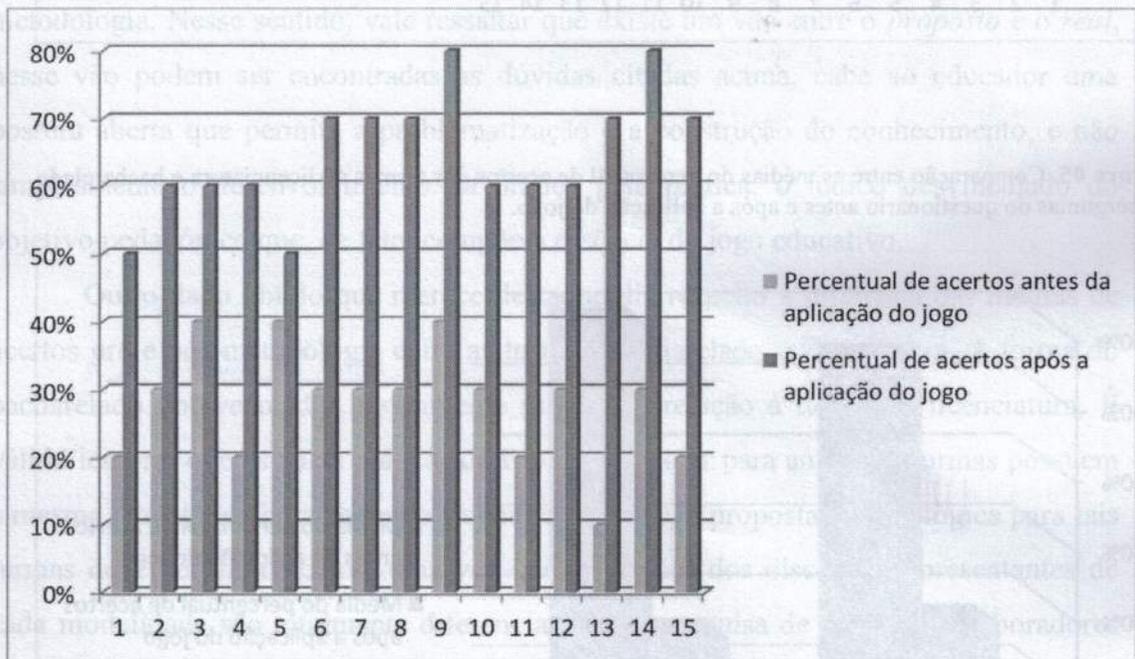


Figura 04. Percentual de acertos de cada um dos 15 estudantes de bacharelado as perguntas do questionário antes e após a aplicação do jogo.

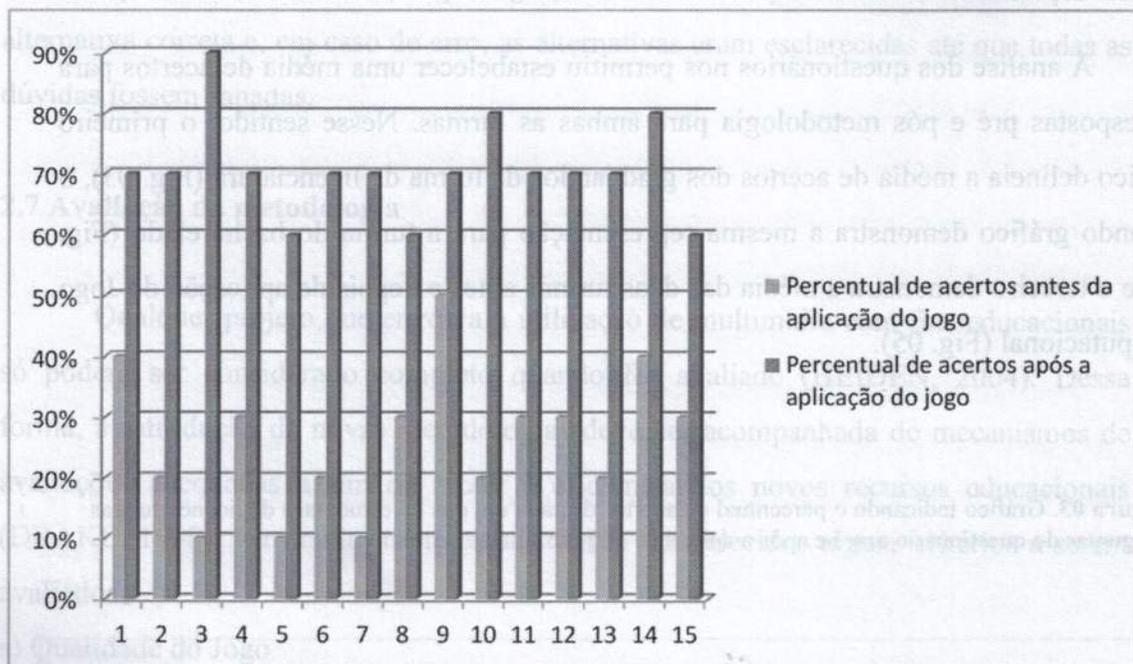
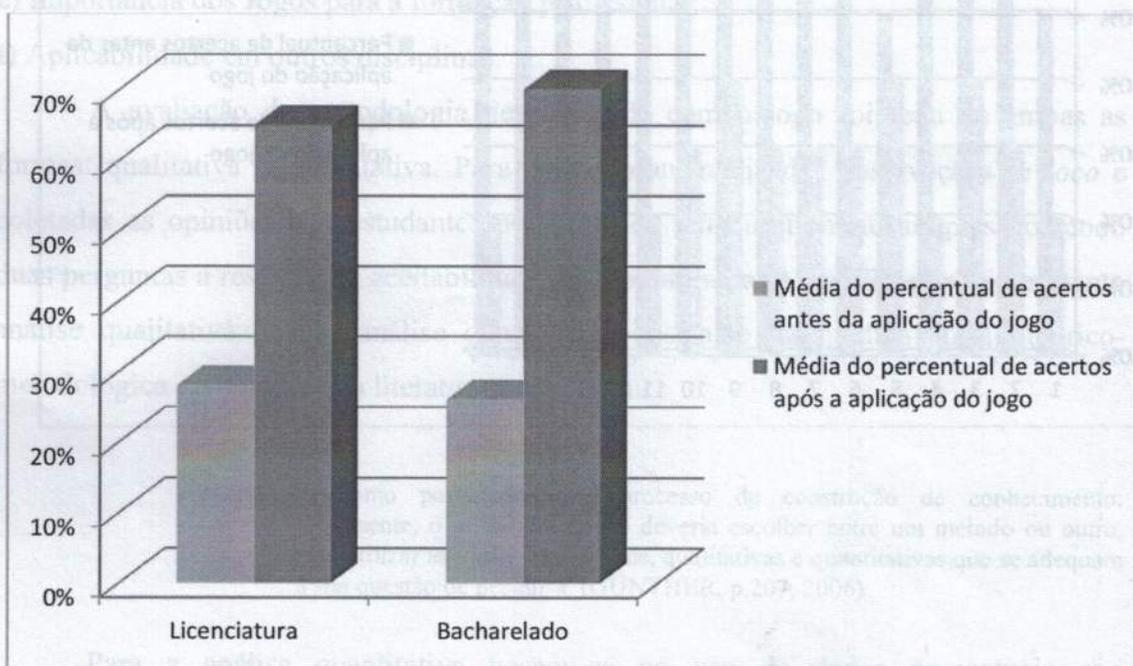


Figura 05. Comparação entre as médias do percentual de acertos das turmas de licenciatura e bacharelado as perguntas do questionário antes e após a aplicação do jogo.



Com a observação, percebe-se claramente que a média de acertos pós metodologia foi consideravelmente maior para ambas as turmas. Este resultado nos

permite inferir que o jogo foi realmente eficaz auxiliando os estudantes a desconstruir conceitos errôneos e construir conceitos corretos a respeito da teoria apresentada. Porém, o jogo em si mesmo pode não ter esse potencial, para que a metodologia seja verdadeiramente eficaz os objetivos devem ser claros.

O jogo não é um brinquedo; tomando o exemplo de uma bola, podemos fazer várias coisas com ela inclusive usá-la em um jogo, no qual existe um conjunto de objetivos, que conduzem o que vai ser feito com a bola, concluindo que brinquedo se caracteriza pela interatividade e um jogo tem objetivos. (PFUTZENREUTER *et al.* p.2).

Cabe ao professor utilizar-se destes objetivos de forma sensata e ponderada, visto que seu compromisso é com o conhecimento científico. Sendo assim, no momento da aplicação as questões referentes ao conteúdo eram extensivamente comentadas a fim de esclarecer possíveis inquietações existentes. Ao longo do desenvolvimento da aula surgiram questionamentos inesperados sobre perguntas anteriores do jogo, estes foram esclarecidos de modo a não deixar dúvidas em aberto pela simples continuidade da metodologia. Nesse sentido, vale ressaltar que existe um vão entre o *proposto* e o *real*, nesse vão podem ser encontradas as dúvidas citadas acima, cabe ao educador uma postura aberta que permita a problematização e a construção do conhecimento, e não simplesmente o desenvolvimento da prática pela prática, o lúdico desvinculado do objetivo pedagógico que, de fato, compõe a essência do jogo educativo.

Outro dado obtido que merece destaque diz respeito à diferença das médias de acertos pré e pós-metodologia entre as turmas: bacharelado e licenciatura. A turma do bacharelado obteve média ligeiramente maior em relação à turma da licenciatura. É válido lembrar que as aulas práticas de Biologia Celular para ambas as turmas possuem a mesma ementa, embora segundo Rocha *et al.* 2010, a proposta metodológica para tais turmas deve ser diferenciada, uma vez que as opções dos discentes representantes de cada modalidade são totalmente diferenciadas. Na pesquisa de Rocha e colaboradores (2010) as diferenças entre tais modalidades foram evidenciadas, porém com outra vertente de análise (ROCHA *et al.* 2010). Nesta avaliou-se a opinião dos futuros bacharéis e licenciados no curso de Ciências Biológicas sobre as aulas práticas de biologia celular, e como resultado percebeu grande disparidade na escolha dos discentes. Assim, os resultados apontam que a diferença entre as médias pré e pós metodologia na presente pesquisa possa estar relacionada à afinidade pela proposta aplicada.

Merece destaque o cálculo do desvio padrão entre os estudantes nos questionários pré e pós metodologia, tanto na turma de licenciatura quanto bacharelado, o desvio calculado foi maior no questionário aplicado antes do jogo (0,92 e 1,18 respectivamente) do que no questionário entregue após a aplicação do recurso didático (0,86 e 0,85), demonstrando que a variação entre os estudantes diminuiu, possibilitando um maior nivelamento na aprendizagem da turma, o que pode ser benéfico visto que permite ao professor dar sequência ao conteúdo sem que hajam estudantes beneficiados em detrimento de outros que não tenham conseguido compreender a teoria apresentada.

Ao fim do último questionário três tópicos foram adicionados de modo a verificar a aceitação da metodologia por parte dos estudantes, 100% das respostas citavam impressões positivas acerca do jogo, relatando aprendizado de novos conceitos, maior interesse pela disciplina e melhor preparo para a prova, como demonstrado nas citações abaixo:

- A – Foi um momento de aprendizado descontraído.
- B – A fixação da matéria foi melhor devido à interação da turma.
- C – Nos deu a oportunidade de refletir nas questões.
- D – O Jogo esclareceu dúvidas e aprimorou o conhecimento de forma rápida e abrangente.

A manifestação dos educandos em relação às metodologias inovadoras, principalmente quando priorizamos o uso de tecnologias computacionais é muito diversificada. Os mesmos tendem a expressar suas experiências com frases tão simplórias como: “muito legal”, “interessante” entre outros. Os resultados relatados pelos sujeitos desta pesquisa contribuíram de forma satisfatória com o uso do jogo nas aulas práticas de Biologia Celular. Mas ainda é preciso saber quais são as funções dos jogos na prática do ensino-aprendizagem:

É através dos jogos que o ato de ensinar e aprender ganha novo suporte, capaz de favorecer a reflexão do aluno, viabilizando a sua interação ativa com determinados conteúdos. Mas, apesar de suas vantagens, ainda são vistos com ceticismo por alguns pais e educadores. (CUNHA *et al.* 2007, p. 46).

Reconhecer as verdadeiras contribuições que o jogo pode trazer para a prática em sala de aula não é uma tarefa muito fácil. Isso vai depender principalmente do profissional da educação que deverá sistematizar e saber correlacionar os conteúdos selecionados à tecnologia e à metodologia aplicada. Num segundo momento os

discentes também devem ser preparados e sensibilizados, ou melhor dizendo, atraídos para aceitação e conseqüentemente participação da atividade apresentada. Enfim, o ato de planejar, projetar e delinear um experimento na área de ensino também é a melhor receita para a obtenção do sucesso.

Mediante os resultados obtidos nesse estudo pode-se dizer que através da aplicação do “**Quiz Bio Cel: o jogo**” obteve-se sucesso em dois pontos fundamentais: atender as expectativas dos discentes quanto ao uso da tecnologia diferenciada e interferir no aprendizado dos mesmos de forma satisfatória. Esses resultados são semelhantes aos descritos por Silva *et al.* 2009, ao relatar a experiência em criar o “*Quiz de Genética e Biologia Molecular*” (GBM), como apoio às aulas da disciplina de GBM para graduandos do curso de Medicina. Para Silva *et al.* 2009 (p. 67):

Os autores consideraram essa experiência como valorosa, uma vez que possibilitou o desenvolvimento de diversas competências e habilidades pessoais. Verificou-se um aprofundamento do conhecimento científico, uma melhor contextualização e atualização dos temas. Outro ganho em relação ao desenvolvimento do projeto foi o desenvolvimento da habilidade de leitura, da escrita e da oratória, com utilização adequada da terminologia científica, inclusive em língua estrangeira.

Conforme os dados acima descritos, Silva *et al.* 2009 utilizou-se de um *Quiz* para a disciplina de Genética e Biologia Molecular, outro exemplo é dado por Duarte (2008) para o ensino de Embriologia Humana. Neste último, a autora ressalta que os recursos em multimídia ajudam na aprendizagem, obtenção de conhecimento e desenvolvimento de habilidades com a resolução dos desafios proporcionados.

O processo de ensino-aprendizagem aliado ao uso de novas tecnologias tem impulsionado a adaptação de metodologias, pensando em criar novas estratégias, recursos didáticos diferenciados e uma nova postura mediante a concretização do ensino através de uma aprendizagem significativa. Neste sentido, o professor tem sido levado a capacitar-se e romper barreiras com meios diversificados de efetivar a prática pedagógica em um novo contexto. Assim, propor o desenvolvimento de materiais didáticos é relevante, pois o crescimento sócio-econômico-cultural de uma sociedade e de um país ocorre, primordialmente, por meio da efetivação do processo educacional com qualidade, suprimindo as necessidades do indivíduo num contexto global.

Segundo Kenski (2003), as tecnologias proporcionam outros mecanismos de efetivação do desenvolvimento cognitivo, uma vez que possibilitam o “uso das

capacidades humanas em processos diferenciados de aprendizagem”. Esta autora ainda discute que tal processo educativo não deve ocorrer isolado, primando pela individualidade, mas levar em conta a relação social entre as pessoas, mesmo que em níveis, espaços e tempos distintos.

Buscando relacionar a “educação para todos” (BRASIL, 1888; BRASIL, 1996) e a “sociedade da informação” (WERTHEIN, 2000), é vital discutir a ligação entre a facilidade de acesso à informação e como isto ocorre, pois não se trata de uma consequência direta. O conhecimento produzido no meio acadêmico tem extrapolado os muros das universidades e encontrado na mídia aberta a sua forma mais rápida para chegar à sociedade. Contudo, ainda existem barreiras que não deixam tal conhecimento ser absorvido tão diretamente, tais como, fontes ilegais, interpretação de dados de forma errônea, recursos pedagógicos ineficientes. Neste sentido, novamente indica-se o uso de metodologias diferenciadas para tornar estas informações mais compreensíveis e aplicáveis no cotidiano dos indivíduos e as ‘tecnologias da informação’ se inserem neste contexto.

Traçando o eixo que intersecciona as esferas do processo educacional, a “sociedade da informação” e a “tecnologia da informação”, vamos ao encontro do paradigma do 'ensino de qualidade', o qual é composto por muitas variáveis. Entretanto, constitui-se um grande desafio o caminhar para um ensino e uma educação de qualidade – com uma organização inovadora, aberta, dinâmica (...) - que integre todas as dimensões do ser humano (MORAN *et al.*, 2009, p. 15).

E ainda dentro desta perspectiva, Tortajada e Peláez (1997), afirma que a

[...] aplicação social da tecnologia da informação é o auge do processo do taylorismo e do fordismo, no sentido de que o princípio de racionalização, centralização e monopolização do conhecimento, informação e qualificação, próprios da organização do trabalho, se aplicam, através das tecnologias de informação, à sociedade em sua totalidade. (TORTAJADA; PELÁEZ, 1997, p. 209; IN: KENSKI, 2003, p. 6).

Moran *et al.* (2009) também discute que:

Quanto mais mergulhamos na sociedade da informação, mais rápidas são as demandas por respostas instantâneas. As pessoas, principalmente as crianças e os jovens, não apreciam a demora, querem resultados imediatos. Adoram as pesquisas síncronas, as que acontecem em tempo real (...). É uma nova situação no aprendizado. Todavia, a avidez por respostas

rápidas, muitas vezes, leva-nos a conclusões previsíveis, a não aprofundar a significação dos resultados obtidos, a acumular mais quantidade do que qualidade de informação, que não chega a transformar-se em conhecimento efetivo. (p. 20-21).

O processo dinâmico de divulgação de informações e a necessidade do ser humano de estar atualizado levam à crescente busca de formação e esta sob diversificadas maneiras. Daí pensar em educação sob uma perspectiva que não esteja presa ao tempo e ao espaço, mas que possibilite o contínuo aprendizado, com metodologias diferenciadas, unindo o lúdico e o significativo. Então, neste aspecto, os jogos educacionais buscam fomentar esta proposta e o *Quiz* é um exemplo concreto.

Kenski ainda afirma que:

Essas aprendizagens, no entanto, vão além das capacidades e habilidades adquiridas por meio de memorização e reprodução do que lhes é transmitido e ensinado, como era exigido nas sociedades predominantemente orais. Também vão além dos procedimentos de compreensão, aplicação e análise existentes nos processos de ensino das sociedades da escrita. Sem abandonar nenhum desses processos, o ensino mediado pelas 'Novas Tecnologias da Informação e Comunicação' (NTICs) se caracteriza pelo envolvimento de todos esses procedimentos, em um processo de síntese e o surgimento de novos estilos de raciocínio - como a simulação e o compartilhamento de informações - além do estímulo ao uso de novas percepções e sensibilidades. (KENSKI, 2003, p. 7).

A inovação da prática pedagógica requer a interação de outros agentes e recursos para a emancipação do processo de aprendizagem e seus sujeitos. Tal possibilidade incorpora ao ambiente escolar um novo meio, mais propício ao desenvolvimento de habilidades cognitivas, abrindo novos caminhos ao conhecimento, pois através do momento de descontração e integração do grupo de discentes, outros mecanismos (diferentes competências) de apreensão de informações são desbloqueados, motivando e facilitando a aprendizagem (SANTANA, s.d.).

Dessa forma, a proposta discutida neste trabalho visa contribuir para a melhoria da qualidade do ensino a partir da criação de recursos pedagógicos que complementem a formação básica e de modo a integralizar o desenvolvimento de habilidades e competências para o ensino aliado a tecnologia.

5 CONCLUSÃO

O *Quiz* teve um impacto positivo no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia Celular entre graduandos das duas modalidades, além de representar uma experiência adequada e produtiva, visto que proporcionou integração dos sujeitos e relação entre a vivência cotidiana e conceitos científicos. Por outro lado, nota-se que poucos estudos tem feito menção da utilização desses recursos midiáticos em ambientes universitários, com a participação ativa do educando, individualmente e por equipes. Além disso, pouco tem se visto em relação à avaliação destes recursos no que diz respeito à aceitabilidade e à aprendizagem, de modo que dados quantitativos são ignorados e muitas vezes as metodologias são abandonadas sem a devida avaliação do sucesso educativo promovido pelo seu uso.

Fazem-se necessárias avaliações das metodologias aplicadas, de modo a observar seus efeitos e promover novas construções de planos de ensino e planos de aula, que incorporem tecnologias educativas atraentes e eficazes. Nessa perspectiva, concluímos que tecnologias educacionais promovem o enriquecimento na prática do ensino-aprendizagem de forma dinâmica, prazerosa e integradora em todos os níveis de ensino. Vale ressaltar que, o ambiente de ensino universitário também requer metodologias variadas, os resultados da presente pesquisa demonstram que ludicidade e conhecimento científico podem, e devem, estar vinculados aos ambientes acadêmicos de ensino superior, sendo também responsáveis pela promoção de uma aprendizagem verdadeiramente significativa.

THE QUIZ GAME APPLIED IN THE CELL BIOLOGY TEACHING:

a playful approach to construction of scientific knowledge in the university

ABSTRACT

This article presents the appliance and the evaluation of media tool in pedagogic practice from initial classes in higher education. "BIO CEL: THE GAME" was applied to the students of Biological Sciences graduation in Cell Biology discipline teaching. This resource beheld peculiar and complex subjects of that discipline in order to stimulate and facilitate learning of important concepts. This is a qualitative and

quantitative research, which data were obtained through questionnaires with objective and non-objective questions in order to identify if understandings of concepts from undergraduate students through Quiz game. The interactive didactical material choice through interactive computer game was widely accepted by students and, moreover, the results obtained from the questionnaires showed that the Quiz brought real benefits to consolidating the process of teaching and learning in Cell Biology.

Key words: *Computational game. Quiz. Cell Biology. Teaching Learning.*

REFERÊNCIAS

ALENCAR, E. & FLEITH, D. Inventário de práticas docentes que favorecem a criatividade no ensino superior. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 17 n.1, p. 105-110. 2004.

ALMEIDA, P.N. **Educação lúdica**. São Paulo: Loyola, 1998.

BALASUBRAMANIAN, N.; WILSON, B. G. Games and Simulations. In: society for information technology and teacher education international conference, 2006.

Proceedings v.1. 2006. Disponível em:

<<http://site.aace.org/pubs/foresite/GamesAndSimulations1.pdf>>. Acesso em: 28/03/2011.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em 05/04/2011.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394 de 1996. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em 05/04/2011.

COLOMINA, R., ONRUBIA, J., & ROCHERA, M. Interatividade, mecanismos de influência educacional e construção do conhecimento na sala de aula. **Desenvolvimento psicológico e educação**. p. 294-308, 2004.

CUNHA, M. M.; COSTA, F. P. D.; SANTOS, C. L.; SILVA, F. M. Aprendendo sobre vida marinha no contexto de um jogo eletrônico. 2007. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/27415341/Aprendendo-sobre-vida-marinha-no-contexto-de-um-jogo-eletronico>>. Acesso em: 27/04/2011.

DUARTE, A. G. E.; MORAES, S. G. ; PEREIRA, L. A. V. Digital quizzes for teaching human embryology. In: XIV Congresso da Sociedade Brasileira de Biologia Celular, 2008, São Paulo. anais do XIV Congresso da Sociedade Brasileira de Biologia Celular, 2008.

DRAKE, R.L. Anatomy education in a changing medical curriculum. **Anat Rec (New Anat)**, 253: 28-31, 1998.

GROS, B. The impact of digital games in education. *First Monday*, v. 8, n. 7, jul. 2003. Disponível em: <http://www.firstmonday.org/issues/issue8_7/xyzgros/index.html>. Acesso em: 27/04/2011.

GÜNTHER, H. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão?. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. v 22 n. 2, p. 201-210, 2006.

HEIDEN, R.J. Approaches to cell biology: developing education multimedia. **Cell Biol Educ**, v. 3 p. 93-98, 2004.

HORNES, A.; GRACHINSKI, L.; SILVA, S. de C. R. da & KOSCIANSKI, A. Os jogos computacionais no ensino de física. **Anais do VII Enpec**. Florianópolis, 2009. ISSN: 21766940. Disponível em < <http://www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1351.pdf>>. Acesso em: 27/04/2011.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo, Perspectiva, 1980.

HSIAO, Hui-Chun. A Brief Review of Digital Games and Learning. **Digitel 2007**, The First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society, 2007. 124-129 p. Disponível em 06 de janeiro de 2007: <<http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/DIGITEL.2007.3>>. Acesso em: 27/04/2011.

KEEFE, D.D, & WILLETT, J.D. A Case for PowerPoint as a Faculty Authoring System. **Cell Biology Education**, v. 3, p. 156-158. 2004.

KENSKI, V.M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, 2003.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª Edição, Editora USP, São Paulo, 2004.

LUJAN, H.L.; Di CARLO, S.E. Too much teaching, not enough learning: what is the. **Adv Physiol Educ**. v. 30, p. 17-22, 2003.

MCFARLANE, A.; SPARROWHAWK, A.; HEALD Y. Report on the educational use of games: An exploration by TEEM of the contribution which games can make to the education process. 2002. Disponível em:<http://www.teem.org.uk/publications/teem_gamesined_full.pdf>. Acesso em: 29 set. 2008.

MIRANDA, S. Educação: atividades lúdicas em sala de aula tornam o ensino mais fácil e atraente. **Ciência Hoje**. Rio de Janeiro, v.28, n.168. p.64-66. 2001.

MENEGHINI R. **Da Química Biológica à Biologia Molecular**. Allchemy, São Paulo, 1995. <http://www.allchemy.iq.usp.br>. Acesso em: 12/06/2010.

MITCHELL, A.; SAVILL-SMITH, C. The use of computer and video games for learning: A review of the literature. Londres: Learning and Skills Development Agency

(LSDA), 2004. Disponível em: <<http://www.lsd.org.uk/files/PDF/1529.pdf>>. Acesso em: 27/04/2011.

MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2009.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PFUTZENREUTER, P. E.; STANO, R. de C. M. T. Jogo como elemento mediador no processo de construção de conhecimento no espaço universitário. **IV Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação – construindo novas trilhas - UNEB**. p. 1-9, 2008. Disponível em:

http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario4/trab/epp_rcmts.pdf. Acesso em: 27/04/2011.

PRENSKY, M. **Digital game-based learning**. New York: McGraw-Hill, 2001.

REGO, T.C. Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 12 ed. 2001.

RIBEIRO, M. L. S. O jogo na organização curricular para deficientes mentais. In: KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 9. ed. São Paulo: Cortez, Cap. 7, p. 133 - 141. 2006.

ROCHA, T. L.; LUSTOSA, M. O. SERAPHIN, J.C. SABÓIA-MORAIS, S. M. T. A comparative analysis of practical classes in cellular biology for undergraduate biological sciences students. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 15, n.2, p. 297-309, 2010.

SANTANA, E. M. **A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo4.pdf> Acesso em: 10/04/2011.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Revista Novas Tecnologias na Educação** v. 6 n. 2, 2008.

SCHWARTZ, G.M. O Processo Educacional em Jogo: Algumas Reflexões Sobre a Sublimação do Lúdico. **Revista Licere/ Centro de Estudos de Lazer e Recreação/EEF/UFMG**. v.1, n.1. Belo Horizonte, 1998.

SILVA, M. F. C.; LEITE, L. S. Uso Pedagógico da TV e do Vídeo: olhar de professores e alunos de licenciatura de história. **III Seminário Internacional As Redes de Conhecimento e as Tecnologias**, 2005. [online]:

<http://www.labeduimagem.pro.br/frames/seminarios/pdf/mafaca.pdf>. Acesso em: 20/07/2010.

TAJRA, S. F. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. São Paula, SP: Érica, 2002.

VASCONCELOS, A. L. S., COSTA, C. H.C., SANTANA, J. R., & CECCATTO, V. M. Importância da abordagem prática no ensino de biologia para a formação de professores (licenciatura plena em Ciências / habilitação em biologia/química - UECE) em Limoeiro do Norte – CE. 2002. Disponível em:

<<http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/congressos/congressos-importancia-da-abordagem-pratica-no-ensino-de-biologia.pdf>>. Acesso em: 27/07/2010.

VICENTE, P. **Jogos de empresas**. São Paulo: Makron Books. 2001.

VOSS, D. PowerPoint in the Classroom, Is it Really necessary? **Cell Biology Education**. v. 3, p. 155-156. 2004.

VYGOTSKY, L.S. **Psicologia Pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

WERTHEIN, J. A sociedade da informação e seus desafios. **Ciência da Informação**, IBICT, Brasília, v. 29, n. 2, p. 71-77, maio/ago. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n2/a09v29n2.pdf>> Acesso em 05/04/2011.