

GAMES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Gisele Lemos Shaw

giseleshaw@hotmail.com

Mestre em Ensino Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS)
Especialista em Ensino Superior, Contemporaneidade e Novas Tecnologias
Professora da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

Marcelo Silva de Souza Ribeiro (orientador)

marcelo.ribeiro@univasf.edu.br

Doutor em Educação pela Université du Québec à Montréal - UQAM (Québec / Canadá)
Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

Resumo: A literatura especializada apresenta constantes discussões sobre as possibilidades e desafios do uso de games no ensino de ciências. A sua utilização geralmente se vincula a motivação propiciada, mas tem o conteúdo ou a abordagem pedagógica como fatores a ser observados. Tendo em pauta a verificação de dados empíricos, com base numa pesquisa que buscou investigar potencialidades do uso de *games* na aprendizagem de conteúdos de ciências por alunos do Ensino Fundamental e em referenciais teóricos que tratam do uso de jogos digitais e de computadores no ensino são apontados neste artigo desafios e possibilidades dos games na educação. O presente trabalho apresenta algumas questões pontuais devem ser consideradas: a diversidade de perfis discentes, necessidades de aprendizagem, possibilidades da escola, limitação de alcance de conteúdos e formação do professor.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; *Games*; Jogos Digitais.

Abstract :The possibilities and challenges of using games in science education have been discussed. Its use is generally linked to motivation afforded, but has the content and pedagogical approach as factors that need be observed. Having at hand verification of empirical data, based on a survey that investigated the potential of using games in learning science content for elementary school students and theoretical frameworks that address the use of digital games and computers in teaching are pointed this article challenges and possibilities of gaming in education. It was observed that some specific issues should be considered: the diversity of learners profiles, learning needs, limitation of range of content possibilities of school and teacher education.

Keywords: Science Teaching; Games; Digital Games.

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1970 que houve as primeiras tentativas de inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na educação brasileira (MORAES, 1993;

VALENTE, 1999), especialmente o uso do computador foi apontado como instrumento inovador no processo de ensino e aprendizagem. Nas décadas seguintes foram desenvolvidos diversos projetos de informatização da educação e de qualificação de professores para o uso das TIC (ALVES, 1998; MORAES, 1993). Ainda hoje se discute acerca da importância de inclusão das TIC na cultura das escolas. Segundo Pretto e Pinto (2006) a informatização da sociedade estrutura “uma nova forma de ser de pensar e de viver” (p.22). Então o adentramento dessas tecnologias no ambiente escolar não se restringe ao uso instrumental das mesmas, mas perpassa pela apropriação das TIC pela comunidade escolar, principalmente pelo professor, que deve inseri-las no seu planejamento e na sua prática pedagógica.

Os jogos eletrônicos, ou *games*, são apontados como alternativas provindas da emergência das TIC e que podem auxiliar na aprendizagem de conteúdos e no desenvolvimento de habilidades. As potencialidades dessas tecnologias perpassam, por exemplo, em auxiliar o aluno na construção do conhecimento (ALVES, 1998), no desenvolvimento da motivação, concentração e autonomia (MORAES, 2001) e no pensamento, criação e memorização (PRETTO e PINTO, 2006).

Entretanto, é importante considerar as dificuldades inerentes à utilização de TIC na educação, considerando tanto questões estruturais e materiais da escola, de formação de professores, até a problemática de ter uma visão global acerca do uso das TIC e seus impactos na sociedade (PONTE, 2002). O uso dos *games* no ensino abarca as mesmas problemáticas referentes ao uso das TIC de maneira geral, incluindo ainda a escolha do jogo mais adequado pelo docente e a disponibilidade do *game* na escola.

Assim, diante das possibilidades inerentes aos *games* no ensino, em particular no ensino de ciências, e tendo em vista diversos desafios a ser enfrentados nesse intento, esse artigo busca refletir acerca das possibilidades e desafios do professor de ciências que deseja experimentar a utilização de *games* na sua prática pedagógica. Esse tipo de reflexão é imprescindível perante a própria informatização da sociedade e as mudanças nos estilos de vida e interesses e crianças e jovens: “A escola [...] passa a ter que conviver com uma meninada que se articula nas diversas tribos, que opera com lógicas temporais diferenciadas, uma juventude que denominamos, em outros textos, de geração alt+tab5 uma geração de processamentos simultâneos...” (PRETTO E PINTO, 2006, p.24).

As reflexões explicitadas nesse artigo provêm da análise teórica de artigos e livros que trazem discussões acerca da utilização de TIC e de *games* no ensino além de dados empíricos, analisados qualitativamente, originários de uma experiência realizada numa escola

particular do município de Senhor do Bonfim, Bahia. Essa experiência envolveu a inserção de *games* no ensino de conteúdos de ciências junto a duas turmas de sétima série. Foi possível observar a importância da estruturação escolar e da formação de professores para uma adequada inserção de *games* no ensino, além de se considerar as diferentes necessidades de aprendizagem e diversidade de alunos, e também as limitações de alcance de conteúdos trazidas pelos jogos eletrônicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os resultados apontados nesse artigo foram resultados do confronto entre o arcabouço teórico analisado e as evidências empíricas coletadas em experiência realizada numa escola privada do município de Senhor do Bonfim. Essa experiência envolveu um universo de duas turmas de alunos da sétima série, que participaram de situações de aprendizagem envolvendo três *games* disponibilizados livremente na Internet¹: Code Fred Survival Mode, Simon Cérebro e Comando Imuno. Esses três *games* abrangeram dois conteúdos estudados pro essas turmas no âmbito da disciplina ciências: sistema endócrino e sistema nervoso.

O *game* Code Fred foi trabalhado com 22 alunos da turma da sétima Série A, com o qual foi estudado o sistema endócrino. Com os dados obtidos dessa experiência uma nova ação foi planejada envolvendo os três *games* mencionados anteriormente, que foram aplicados junto a 23 alunos da turma da sétima Série B, que estava estudando acerca do sistema nervoso humano.

As fontes de dados utilizados nesse artigo foram a observação participante dos pesquisadores, além de uma entrevista em grupo focal realizada com dez alunos das duas turmas (cinco de cada) e uma entrevista com a professora de Ciências que participou da experiência.

A análise dos dados aqui apresentada foi dada a posteriori, com base em reflexões dos pesquisadores provindas de outras análises apresentadas em artigos anteriores com base na mesma experiência. O cerne da análise foram as possibilidades encontradas no decorrer da pesquisa e os desafios ao uso dos *games* no ensino de ciências.

¹ A escolha de *softwares* livres se deu pela facilidade de acesso aos jogos, que podem ser acessados sem custo para o usuário.

REFLETINDO SOBRE O USO DE GAMES NO ENSINO

O processo de informatização da sociedade não é visto apenas como um aprimoramento das TIC, mas também se relaciona com novos modos de ser e pensar (PRETTO E PINTO, 2006). Principalmente desde a década de 1980 as TIC tem se difundido no Brasil e provocado mudanças nas relações entre homem e máquina:

[...] os computadores pessoais e o desenvolvimento de técnicas computacionais, como a simulação e os jogos, definem novos significados para o computador: de agente da automação da burocracia e controlador de processos, surge o computador como extensão das capacidades cognitivas humanas, beneficiando o pensar, o criar e o memorizar. Essas tecnologias passam a operar, portanto, em uma dimensão diferente das antigas, de extensão dos sentidos do homem, passando a operar com as ideias (PRETTO E PINTO, 2006, p.24).

Assim, esse processo de informatização também passa a ser inserido nas instituições sociais tradicionais, tais como a escola. Escolhida como difusora de saberes socialmente legitimados a escola também precisa se adequar a essas novas maneiras de viver e se comunicar. O computador passa então a ser visto como um instrumento que deve auxiliar o professor no seu processo de ensino. Surge então a problemática de inserção das TIC, especialmente os computadores, nas escolas.

Diversas questões têm sido apontadas como limitantes ou dificultadoras da inserção de TIC no ambiente escolar. Falta de estrutura física e de recursos materiais, falta de interesse da gestão escolar, o problema da ausência de formação de professores que saibam lidar com essas tecnologias. Esses são alguns dos problemas pontuados para justificar a não utilização de TIC na educação escolar. De acordo com Moraes (2001)

Percebemos que a problemática maior estava na forma de apropriação da tecnologia pela escola, nos modelos pedagógicos utilizados e que apesar de incorporarem características que os livros não possuem, continuavam perpetuando o velho ensino, “otimizando o péssimo”, a partir de uma nova versão tecnológica visualmente mais bonita e agradável, mas política e pedagogicamente vazia” (p.2).

A autora aponta que um dos grandes problemas da apropriação das TIC nas escolas se relaciona aos modelos pedagógicos utilizados. A figura do professor surge como principal nesse processo, visto que seus modelos pedagógicos refletem as bases epistemológicas nas

quais acredita. Assim, se não acreditam no potencial dessas tecnologias no ensino, isso não é operacionalizado em sua prática pedagógica.

É importante destacar as dificuldades inerentes à mudança na práxis pedagógica. Visto que o professor não se constrói apenas em seu curso de formação inicial, mas é formado por uma conjugação de saberes provindos dessa formação, de sua experiência enquanto aluno e professor, de seu conhecimento de aspectos curriculares e pedagógicos, seu saber disciplinar (PIMENTA, 2012). Para Pretto e Pinto (2006) é necessário intensificar o trabalho do professor a partir do uso das TIC visto que com a informatização “todo o sistema educacional passa a funcionar com outros tempos e em múltiplos espaços, diferenciados” (p.24). A mudança na educação perpassa pela mudança no pensamento e ações dos próprios professores:

Acreditamos que as coisas não mudam na educação, principalmente, pelas dificuldades enfrentadas por todos aqueles e aquelas que nela exercem as suas atividades profissionais, ao tentarem se adaptar a uma nova cultura de trabalho que, por sua vez, requer, mais do que nunca, uma profunda revisão na maneira de ensinar e de aprender (MORAES, 2001, p.3)

E essa mudança dos professores com relação ao uso das TIC compreende inclusive a prática de observar a forma como concebem essas tecnologias. Para Alves (1998) ainda existem muitos educadores que ainda utilizam as TIC “[...] a meros instrumentos ou ferramentas que apenas ajudam na condução da aula, ilustram, animam, enfim, o mesmo modelo de educação” (p. 5).

O processo de ensino e aprendizagem mediado pelas TIC pode ser proveitoso tanto para alunos como para professor, visto as possibilidades que provêm do uso delas. As TIC podem auxiliar o professor na detecção da compreensão dos alunos enquanto aprendem os conteúdos escolares além de auxiliar com o desenvolvimento do raciocínio e da autonomia dos mesmos (BITTAR, 2011).

Em se tratando da utilização de jogos eletrônicos na educação é preciso apontar que não há um manual expresso de utilização. Caso decida inserir games em sua prática é “fundamental que o professor interaja com o jogo e construa sentidos articulados à sua prática, sem, necessariamente, fixar-se apenas em conteúdos que possam ser sintonizados com as disciplinas” (ALVES, 2010, p. 89).

Alves (2010) ainda enfatiza a fantasia, curiosidade e desafio trazidos pelo uso dos games, cujo grau de dificuldade “[...] não deve ser muito difícil para não inviabilizar as ações dos jogadores no *game* e, assim, não os desestimular” (p.84). É fato que existem diferentes

tipos de programas que auxiliam com o desenvolvimento de diferentes habilidades pelos alunos. Os *games* de exercício prática ou os tutoriais, por exemplo, “[...] objetivam o treinamento de certas habilidades, implicando apenas na memorização, aquisição de informação, e não na construção de conceitos” (ALVES, 1998, p.3). Também não se pode deixar de considerar suas vantagens:

A despeito das críticas sobre os aplicativos tutoriais encerrarem características de treinamento e prática, sua aceitação nas escolas não pode ser desprezada ou mesmo explicada simplesmente com base nas pressões da indústria de *software*, ou ainda no desconhecimento sobre as potencialidades do computador” (GIORDAN, 2005, p.286)

O uso da tecnologia deve permitir ao professor não somente motivar o aluno ou ajudá-lo na memorização, mas auxiliá-lo na construção de seu conhecimento: “[...] a tecnologia deve ser usada com fins de permitir ao aluno ter acesso a propriedades ou a aspectos de um conceito” (BITTAR, 2011, p.159).

Assim, as TIC não devem ser trabalhadas de forma descontextualizada, desconectada com o currículo. Elas precisam estar incorporadas na prática do professor, devem compor seus objetivos pedagógicos. Conforme Bittar (2011): “Implica em fazer uso do instrumento de forma que este contribua com o processo de aprendizagem do aluno, que lhe permita compreender, ter acesso, explorar diferentes aspectos do saber em cena” (p. 159).

Alves (1998) destaca que o uso da internet no ensino auxilia o aluno no seu processo de construção do conhecimento, atuando em sua Zona de Desenvolvimento Proximal: “arriscamos dizer que, na escola, a Internet atuará na Zona de Desenvolvimento Proximal do sujeito, mediando a passagem de um conhecimento elementar para outro superior. Em uma abordagem psicogenética é esse o papel do professor” (p.9). Destaca ainda a necessidade de não considerar a internet como uma panaceia solucionadora de problemas educacionais, mas como “um novo caminho no processo de apropriação do conhecimento para transformá-lo, modificando a si mesmo e a sociedade, o foro de debates dos novos e velhos conhecimentos se dará em níveis virtuais e presenciais envolvendo toda a aldeia global” (p. 10).

Além disso, a utilização dos computadores e da internet no ensino também promove o desenvolvimento de uma inteligência coletiva (LEVY, 1996). As comunidades de aprendizagem, criadas por meio da difusão da internet como propiciadora de informação e conhecimento, também auxiliam o indivíduo a atuar coletivamente e, inclusive, a conceber a diversidade que está presente no seu próprio âmbito social: os indivíduos precisam saber lidar

com a diferença, esses ambientes exigem posturas autônomas e colaborativas e pela necessidade de saber lidar com suportes tecnológicos e ambientes digitais (ALVES, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi evidenciado que não se deve esperar “receitas” ou manual acerca de como usar *games* no ensino e quais devem ser utilizados. Sua utilização diverge de acordo com os diferentes perfis de alunos, necessidades de aprendizagem, possibilidades de sua utilização na escola, limitação de alcance de conteúdos e formação do professor, conforme apresentado a seguir.

A experiência demonstrou que é preciso considerar a complexidade do processo educativo. Quando o experimento foi aplicado com a Turma A foram evidenciadas algumas questões utilizadas no replanejamento das ações para a intervenção com a Turma B. A ação de inserir mais de um *game* no planejamento foi uma das necessidades observadas, visto que alguns alunos finalizam, “zeram”, o jogo mais rápido enquanto outros demoram mais. Assim, a aula pode ficar monótona para o aluno que já superou os desafios do jogo. Outra mudança apontada pela Turma A é a não necessidade de apresentação das etapas do game e da tradução de expressões em inglês utilizadas nele. Assim, com base nesses dados foram retiradas a tradução e explicação das fases do jogo e inseridos mais dois *games* na sequência de ensino.

Entretanto, apesar das alterações realizadas no replanejamento das atividades foi observado que a Turma B apresentou necessidades diferentes das da Turma A. A ausência de trabalho com tradução antes do jogo fez com que alguns alunos da turma B não entendessem os processos apresentados no decorrer do jogo. Além disso, a maioria dos alunos da Turma B não conseguiu jogar os três *games*, sendo que a maior parte deles apenas jogou o primeiro jogo, o mesmo jogado pela turma A. As diferenças entre os perfis de alunos das duas turmas também foram encontradas no depoimento da professora de Ciências deles: “[...] a B não é tão participativa como a A que indaga, questiona, pergunta; enquanto a B não, eles ficam calados. Então às vezes chegam à minha carteira e dizem: Pró, não estou sabendo isso aí - nesse momento que eu entro com minha intervenção” (PROFESSORA DE CIÊNCIAS).

Os perfis de alunos podem dar pistas sobre como utilizar os *games*. Atualmente, considera-se que os jovens, de maneira geral, possuem habilidades com o uso das TIC, mas isso não pode ser considerado regra. Alguns alunos se mostram mais familiarizados com o uso de computadores e de *games*. Sua agilidade na manipulação da máquina e desenvoltura no

jogo expressam isso. Para esse tipo de estudante os desafios se apresentam como mais fáceis, costumam “zerar” (alcançar o fim) o *game* mais rápido e demonstram mais facilidade em superar barreiras, tais como a utilização de outra língua no *game*. Outros estudantes demonstram mais dificuldade em “passar de fase”, algumas vezes se mostram motivados a conseguir, em outras vezes isso pode se constituir num ponto de desestímulo. Numa mesma turma é possível encontrar perfis de alunos muito distintos quanto à utilização dos games. À intermediação docente às vezes se mostra necessária na passagem da zona de desenvolvimento proximal. Isso se aplica tanto à manipulação das “técnicas” envolvidas com a progressão no jogo quanto à aprendizagem do conteúdo em si.

Quanto às técnicas, considera-se que os *games* detêm regras para o desenvolvimento do jogador no jogo que muitas vezes suplanta o desconhecimento do próprio conteúdo, mas se referem a maneiras de progredir que precisam ser descobertas pelo próprio jogador. Auxiliar o raciocínio do estudante na tentativa de evoluir no jogo pode ajudá-lo a não sentir-se desmotivado. Um bom jogo não se mostra fácil de forma que não se apresente como desafiante, mas também não deve ser tão difícil que desmotive (ALVES, 2010).

É preciso considerar quais conteúdos, habilidades e atitudes se espera que o aluno desenvolva com o apoio do *game*. Parte dos *games* não exploram conteúdos escolares de forma satisfatória. Seja porque não foram programados para isso, seja porque a “conteudização” dos games pode diminuir sua jogabilidade. Os *games* educativos, ou seja, especificamente projetados para ensinar, muitas vezes partem de abordagens pedagógicas que valorizam a memorização ou o comportamento mecânico. *Games* do tipo jogos de memória ou perguntas e respostas podem motivar os alunos por propiciarem momentos de ludicidade no tempo escolar. Entretanto, os mesmos não propõem auxiliar o aluno na aquisição construtiva do conhecimento. Geralmente jogos de memória ou perguntas e respostas auxiliam na memorização de termos, muitas vezes sem significado para o aluno (ALVES, 1998; VALENTE, 2001). Esses jogos de perguntas e respostas podem auxiliar na revisão de conceitos, mas não promovem o desenvolvimento desses conceitos.

Entretanto, de modo geral existem algumas possibilidades que tornam a utilização de *games* atrativa no processo educativo, o que pode ser evidenciado por meio do que foi dito pelos próprios alunos participantes do experimento:

- *Auxilia o aluno na compreensão de conceitos* (ALVES, 1998; BITTAR, 2011): “Em questão da sala eu não tinha entendido daquela parte do balanço da insulina e da outra, aquela foi a parte que eu mais aprendi, porque quando a gente perdia a gente ia de

novo”(ALUNA B13). A aluna A8 encontrou algumas dificuldades de aprender os conteúdos propostos, mas afirma que o *game* a ajudou a fazê-lo: “[...] eu tava demorando prá pegar sistema endócrino assim como eu tô demorando muito para pegar sistema nervoso, muito mesmo, não tô conseguindo ligar uma coisa com a outra e depois do jogo eu consegui” (ALUNA A8);

- *Oferece possibilidades de aumentar a motivação e concentração do aluno* (MORAES, 2001): “Eu acho assim que no jogo sempre tem alguma coisa, seja para divertir, mas ao mesmo tempo ensina a gente. Serve para não tirar a atenção” (aluna A20). Como também abordou a aluna A17: “Agora estamos prestando mais atenção na aula de Ciência, por que ninguém prestava atenção” (ALUNA A17). Assim como mencionado pela professora “a aula prática é imprescindível, tem que haver teoria e prática aliada as duas porque só teoria não prende o aluno e ele não fica motivado a buscar novos conhecimentos” (PROFESSORA DE CIÊNCIAS).

Já os *games* que não são projetados para ser utilizados na educação geralmente investem mais no fator jogabilidade e/ou narrativa. Dessa forma, se mostram mais atraentes aos alunos, mas, muitas vezes, não contemplam assuntos escolares ou o fazem de forma secundária, sem explorar esses conteúdos, geralmente apenas utilizando-os como “tema” do jogo.

Selecionar *games* que possam contribuir com a exploração de conteúdos escolares e que tenham boa jogabilidade se apresenta como um desafio ao docente, que precisa “garimpar” esses materiais, o que pode ser feito pela Internet. O professor pode buscar o *game* por meio de sites de busca, utilizando o assunto como termo chave junto à palavra jogo e experimentá-los. Uma boa alternativa é, após experimentar, pedir que algum jovem o teste e discutir suas contribuições e limitações.

A escola, por si só, se constitui num outro desafio a ser trabalhado pelo professor. Isso não se restringe apenas à ausência ou pouca disponibilização de computadores ou acesso à internet para realização da atividade. Esse ponto também perpassa por outras questões, tais como a limitação do tempo de aula necessário para a atividade e à própria preparação do professor. Um critério de seleção da escola campo de pesquisa foi a disponibilidade de laboratório de informática funcionando e com acesso a internet. Além disso, a disposição da gestão escolar e do professor em incentivar o uso de TIC na instituição e realizar atividades nesse sentido. Outras questões como o tempo necessário a ser disponibilizado para o trabalho com os *games* e uma quantidade pequena de alunos por computador foram questões que

também puderam ser resolvidas na escola campo escolhida. Alguns professores de outras matérias incentivaram a realização do experimento a partir da utilização de uma aula de sua disciplina e a quantidade de computadores disponível foi suficiente para que os alunos se dividissem em duplas e, no máximo trios, o que no final não ocorreu visto que alguns alunos preferiram ficar em grupos maiores por questão de afinidade com os colegas.

Assim, o tipo de *game* a ser trabalhado e a forma como ele será utilizado deve levar em conta essas questões. A quantidade de alunos por computador, o tempo disposto para atividade, o tipo de *game* escolhido, a organização da atividade para o tempo de aula planejado, a familiarização do professor com o computador ou com a manipulação do *game* precisam ser pensados e planejados.

A formação do professor se constitui num ponto importante. Não se faz necessário que ele participe de “cursos de *games*”, mas sim que esteja disposto a explorar os *games* no ensino, que reconheça que não é detentor do saber e que esteja aberto a essa cultura das TIC. Sua formação se dá em todo o seu percurso profissional, seu saber experiencial é considerado como um dos mais importantes na formação docente (PIMENTA, 2012). Ainda que a escola não tenha emergido no universo dessas tecnologias e dos *games*, a imersão do professor pode se dar pelo seu ânimo de aprender. Para Ponte (2002) é importante que o professor esteja disposto a aceitar as mudanças nesse campo e os novos papéis que surgem para o professor e o educador. A professora participante relatou que não teve formação específica para utilizar novas tecnologias e que suas aulas na universidade, no período em que cursava a licenciatura em Biologia, eram tradicionais. Enfatizou que seu aprendizado contínuo teve que se dar por meio do acesso à Internet e a alguns vídeos:

[...] eu pensava - na minha ignorância - que quando eu entrasse na faculdade iria ser tudo novo, lindo, tudo belo. E, assim, não fugiu daquilo que eu tinha nas minhas aulas de Ensino Médio. Então assim eu não via os professores trazendo inovações. Eu acho que faltaram aulas práticas, e assim, às vezes, professores despreparados, você tinha dúvida, ficava com aquela dúvida, como acontece com meus alunos hoje. Então hoje eu tenho que buscar mais, na Internet, mesmo alguns vídeos no sistema CNEC trazem muito isso.
(PROFESSORA DE CIÊNCIAS)

Assim, a postura da referida professora em relação aos novos tipos de conhecimento foi autônoma. No que tange aos *games*, essa disposição de aprender e aceitar novos papéis trazidos pela inserção das TIC perpassa desde a exploração do computador e de jogos eletrônicos ao conhecimento de suas potencialidades e do impacto dessas tecnologias na sociedade. Assim, a mera alfabetização computacional não é suficiente para o trabalho com os

games. A motivação para aprender, explorar, manipular e investigar se apresenta como necessária a essa formação.

Também há limitações no alcance dos conteúdos por meio dos *games*. A busca pelo *game* que invista no conteúdo e na jogabilidade não se constitui no único desafio do professor. É preciso investigar de que forma esses conteúdos são tratados no jogo, de maneira a observar o que pode ser destacado e as limitações existentes. Pode ocorrer de o jogo apresentar conceitos errôneos ou promovê-los de maneira difusa. Os modelos e processos propostos no *game* podem produzir interpretações inadequadas pelos estudantes. Daí a importância da exploração prévia do jogo pelo professor.

O *game* Code Fred apresentou boa jogabilidade e ofereceu bons modelos de órgãos e processos aos alunos. Entretanto, foi observado que houve incompreensões na fase que abrangia a manutenção de equilíbrio da glicemia no sangue. Foi percebido que os estudantes não haviam compreendido as relações entre o fígado e a redução da glicose no sangue, a as relações entre o pâncreas e o aumento da glicose no sangue. Assim, sentiram dificuldades em compreender a etapa que apontava a necessidade de equilíbrio entre as duas ações para a manutenção do equilíbrio da glicemia no sangue.

Além do mais, no momento do jogo o modo de avanço nas fases pode conduzir o estudante a produzir conclusões inadequadas sobre os conteúdos. Ainda, essa progressão pode se dar de forma mecânica, por meio de ações envolvendo do computador, tais como cliques, realizadas de forma repetitiva e que não incentivam o raciocínio do aluno.

CONSIDERAÇÕES

São discutidas diversas possibilidades da utilização de *games* no ensino. O auxílio no processo de construção do conhecimento pelo aluno, na memorização, na concentração e na motivação são alguns ganhos pontuais apontados. Empiricamente, no caso estudado, foi possível observar o aumento na motivação dos discentes junto às aulas de Ciências, elevação da concentração dos alunos e mediação na compreensão de alguns conceitos. É preciso considerar que determinados *games*, voltados para atividades de exercício e prática não auxiliam na construção do conhecimento apesar de incentivarem o exercício de memorização. Também é preciso levar em conta os desafios de inserção das TIC na educação escolar. A estruturação da escola e formação dos professores são dois aspectos importantes a ser considerados. Além disso, também é preciso observar a diversidade de alunos e suas

necessidades de aprendizagem, quais conhecimento, habilidades e atitudes se quer que sejam desenvolvidos por meio da mediação da tecnologia.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a agência de fomento FAPESB por auxílio financeiro na pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn Rosalina Gama. Novas Tecnologias: instrumento, ferramenta ou elementos estruturantes de um novo pensar? Revista FAEEBA. Salvador, p.141-152, 1998.

ALVES, L. R. G. . Nativos Digitais: Games, Comunidades e Aprendizagens. In: MORAES, Ubirajara Carnevale de. (Org.). Tecnologia Educacional e Aprendizagem: o uso dos recursos digitais. Livro Pronto: São Paulo, 2007, v. , p. 233-251.

ALVES, Lynn. Jogos eletrônicos e educação: abrindo a caixa de Pandora. Dossiê Tecnologia, Comunicação e Conhecimento. Ci. Huma. e Soc. em Rev. Seropédica, v. 32, n.1, janeiro / junho, 81-100, 2010.

BITTAR, Marilena. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 157-171, 2011. Editora UFPR.

GIORDAN, M. (2005) O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. *Ciência Educação*, Bauru - SP, v. 11, No. 2, 279-304. (<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/>)

LÈVY, Pierre. O que é o virtual? Trad. Paulo neves. São Paulo: Ed. 34, 1996.

MORAES, Maria Cândida. O paradigma educacional emergente. Editora Papyrus, Campinas, 2001.

MORAES, Maria Cândida. Informática Educativa: um pouco de história... Em Aberto, Brasília, ano 12, n.57, jan./mar., 1993.

PIMENTA, Selma Garrido. LIMA, Maria Socorro Lucena. *Estágio e Docência*. São Paulo: Cortez, 2012.

PONTE, J. P. As TIC no início da escolaridade. In J. P. Ponte (Org.), *A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico* (Cadernos da Formação de Professores, nº 4, pp. 19-26). Porto: Porto Editora, 2002.

PRETTO, Nelson. PINTO, Cláudio da Costa. Tecnologias e Novas Educações. *Revista Brasileira de Educação*. v 11, 2006.

VALENTE, José Armando (org). *O computador na Sociedade do Conhecimento*. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.