



## **“QUIZ” DA MEMBRANA PLASMÁTICA – CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO INTERATIVO**

Luciana Aparecida Siqueira Silva<sup>1</sup>, Joana Cristina Neves de Menezes Faria<sup>2</sup>

1. Professora MsC. - Instituto Federal Goiano, *Campus* Urutaí. (siqueira.lusilva@gmail.com)  
2. Professora MsC. – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás, *Campus* Aparecida de Goiânia. Brasil.

**Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012**

### **RESUMO**

O uso de metodologias diversificadas pode ser uma alternativa viável para a promoção de melhorias no ensino de Biologia Celular. O conteúdo de “Membrana Plasmática” foi trabalhado a fim de proporcionar ao aluno um aprendizado significativo, considerando as contribuições do jogo computacional para o ensino. Para tal metodologia foi elaborado O “QUIZ” DA MEMBRANA PLASMÁTICA e explorado no laboratório de informática. Essa atividade proposta foi aplicada e avaliada em três turmas do primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Professor José Paschoal da Silva, localizado em Silvânia-GO, por meio de questionários. A turma “C”, que participou do Quiz sem a associação com a aula expositiva, teve menor desempenho entre as três turmas. Com relação à turma “D”, que participou apenas da aula expositiva antes da avaliação final, apresentou rendimento mediano. Já a turma “E”, que participou de ambas as atividades propostas, teve um desempenho melhor em relação às anteriores e médio de 63% de acertos. Pelos resultados entende-se que o jogo computacional pode ser um importante recurso de aprendizagem, desde que associado a outras formas de metodologias planejadas pelo professor, por exemplo, as aulas expositivas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Biologia, Membranas celulares, jogos computacionais, interativa

### **"QUIZ" OF THE PLASMA MEMBRANE – CONSTRUCTION AND EVALUATION OF INTERACTIVE TEACHING MATERIALS**

#### **ABSTRACT**

The use of diversified methodologies can be a viable alternative for the promotion of improvements in the teaching of Cell Biology. The school content “Plasma Membrane” was worked to provide the student with a meaningful learning, considering the contributions of the computer game for teaching. For such methodology was elaborated THE “QUIZ” OF THE PLASMA MEMBRANE and explored at the computer lab. This proposed activity was applied and evaluated in three classes of first year of high school of Colégio Estadual Professor José Paschoal da Silva, located in Silvânia – GO, through quizzes. Class “C”, which participated of the Quiz without the association of the lecture, had lower performance among the three groups. In relation to class “D”, which participated only of the lecture before the final evaluation, presented average performance. Class “E”, which

participated of both proposed activities had a better performance in relation to the previous and average 63% correct. By the results we understand that the computer game can be an important learning resource, provided that associated with other forms of methodologies planned by the teacher, for example, the lectures.

**KEYWORDS:** Biology teaching, Cell membranes, computer games, interactive.

## INTRODUÇÃO

A utilização de jogos como recurso didático no ensino de Biologia, nos últimos anos, vem conquistando um importante papel no cenário educacional brasileiro. Essa prática é justificada pela dificuldade encontrada pelos professores em abordar diferentes aspectos dessa ciência com os estudantes do Ensino Médio.

Diversos autores defendem a ideia de que os jogos podem favorecer o processo de apropriação dos conhecimentos pelos jovens, auxiliando o professor em sua atuação cotidiana. A literatura especializada em Ensino de Ciências dispõe de diversos estudos favoráveis ao uso de jogos, os quais ressaltam algumas vantagens atribuídas ao uso desse recurso, tais como:

a apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado significativo (CAMPOS, et al., 2003).

Outra importante vantagem, no uso de atividades lúdicas, é a tendência em motivar o aluno a participar espontaneamente na aula. Acrescenta-se a isso, o auxílio do caráter lúdico no desenvolvimento da cooperação, da socialização e das relações afetivas e, a possibilidade de utilizar jogos didáticos, de modo a auxiliar os alunos na construção do conhecimento em qualquer área (PEDROSO, 2009).

Uma das maiores dificuldades encontradas pelos professores e alunos, sobretudo na série inicial do Ensino Médio, é que o estudo da Biologia nessa fase trata de assuntos intrincados aos estudantes, relacionados ao estudo da célula. Referindo-se a esse assunto, OENNING & OLIVEIRA (2011) observaram que se esses conteúdos não forem trabalhados de forma mais próxima dos alunos, sua compreensão poderá ficar abstrata. Além disso, segundo ORLANDO, *et al.*, (2009):

o ensino de tópicos de Biologia Celular e Molecular constitui um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que mais requer a elaboração de material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros texto, já que emprega conceitos bastante abstratos e trabalha com aspectos microscópicos.

Além das dificuldades relativas aos conceitos de Biologia, a realidade do cotidiano escolar determina outras situações conflituosas no que se referem ao ensino de Biologia de forma integral. Dois fatores destacam-se nesse sentido: a falta de estrutura física das escolas para a implantação de ambientes apropriados para a realização de aulas práticas, equipados com microscópios e reagentes; e a falta de professores capacitados e com carga-horária que possibilite a realização de aulas práticas com materiais alternativos e de baixo custo. Nessa perspectiva, a utilização dos jogos pode contribuir para que esses problemas possam ser minimizados, uma

vez que, segundo SANTOS & ARAÚJO, 2011.

o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, ajuda a construir suas novas descobertas, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

Vale ressaltar que para que o jogo atinja seu potencial didático, deverá ser aplicado de forma contextualizada, não dispensando a atuação do professor como orientador e articulador durante todo o processo, uma vez que, a simples implementação do jogo didático não garante a aprendizagem (PEDROSO, 2009). A aplicação de atividades dessa natureza é essencial para o crescimento do universo escolar. Salientamos que no Brasil a história do Ensino de Ciências tem revelado um quadro de improvisações, no qual o professor, em decorrência de uma má formação, se apoia somente nos livros didáticos para preparar suas aulas (FRANZOLIN, 2007).

As inúmeras tecnologias surgem com o objetivo de inovar o contexto da escola frente à prática tradicional de ensino. Dessa maneira, considera-se que a utilização de jogos computacionais é aliada do processo ensino-aprendizagem de Biologia e que o livro didático seja uma ferramenta a mais de trabalho, não se constituindo a diretriz primordial ou única para atuação do professor. FRANZOLIN (2007) relata que:

professores mais bem qualificados para saber o que estão ensinando e materiais didáticos de melhor qualidade sejam aliados na tarefa de colaborar com a transposição didática e seu propósito de facilitar e não dificultar a aprendizagem.

Entende-se por transposição didática, a transformação do objeto do saber em objeto de ensino, sendo um desafio constante para que a prática pedagógica ocorra de forma eficiente. O professor de Biologia será capaz de realizá-la com competência, a partir do momento em que domine o conteúdo a ser abordado e busque novas alternativas de ensino com uso de tecnologia (FRANZOLIN (2007).

A utilização da tecnologia pode atuar como aliada do processo educativo, e as atividades que envolvem aspectos lúdicos são extremamente úteis. Conforme FONTOURA (2009) os jogos facilitam a compreensão de conteúdos que porventura possam ser de difícil assimilação pelo aluno, auxiliando o educador em seu ofício.

Tendo em vista essa multiplicidade de fatores, durante o desenvolvimento das atividades relacionadas ao presente estudo, foi utilizado um jogo computacional, aliado a imagens com textos explicativos a respeito do tema “Membranas Celulares”, com o intuito de melhorar os resultados da aprendizagem. E para isso, o presente trabalho sugere que a utilização do laboratório de informática possa tornar o ensino de Biologia mais eficaz e prazeroso.

## **OBJETIVOS**

Elaborar e aplicar um jogo computacional denominado “Quiz da Membrana Plasmática”, contendo perguntas e respostas, além de imagens e pequenos textos de fixação do conteúdo para dinamizar as aulas de Biologia do 1º ano do Ensino Médio.

## **METODOLOGIA**

O Quiz da Membrana Plasmática foi realizado durante o primeiro bimestre do ano de 2011, tendo sido destinado a três turmas de primeiro ano do ensino médio, no período vespertino, sendo que cada uma delas possuía aproximadamente 20

(vinte) alunos. O jogo foi elaborado pela professora regente das turmas que, na ocasião, participava do Curso de Especialização em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia, pela Universidade Federal de Goiás, sob supervisão da professora orientadora vinculada ao referido programa de pós-graduação. A fase de elaboração do jogo aconteceu entre os meses de janeiro e fevereiro de 2011 e a execução de todas as atividades com os alunos durou cerca de duas semanas.

### Jogo computacional

O Quiz da Membrana Plasmática, que foi desenvolvido com a utilização do aplicativo do Linux, denominado Impress, no qual é possível a criação de slides com interação entre si, possibilitou a realização de um jogo rápido de perguntas e respostas. O jogo elaborado é composto por 10 (dez) questões, com 4 (quatro) alternativas cada uma, sendo apenas uma correta (figura 1). Ao clicar na alternativa correta, o jogo automaticamente leva o participante à questão seguinte, sendo que o participante visualiza a mesma imagem ao acertar cada questão. Caso erre, tem a possibilidade de tentar novamente. Ao errar a questão, o aluno deverá voltar à pergunta, tendo a possibilidade de realizar uma nova tentativa. Tal metodologia foi desenvolvida a partir de afirmações como a de SILVA & MORAES (2011), de que o jogo motiva e estimula a compreensão, desenvolvendo o raciocínio lógico.

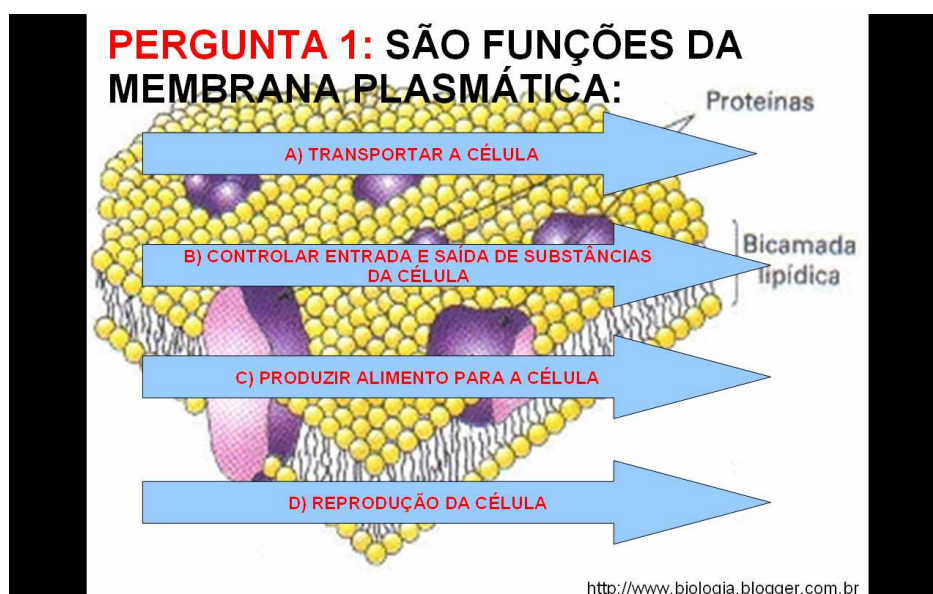


FIGURA 1 – Slide contendo a pergunta e as quatro alternativas de resposta.

Ao longo do jogo, foram inseridas imagens explicativas e pequenos textos que auxiliam na resolução das questões, aumentando a interação do aluno com o jogo, bem como a possibilidade de maior aprendizado através da utilização do recurso (figura 2). Esses slides foram inseridos entre as questões, sempre com um título que chama a atenção do participante, trazendo informações relevantes, associadas a imagens. Os alunos foram orientados a realizar a leitura e observação atenta nesses momentos, para que pudessem utilizar esse conhecimento durante a solução das questões seguintes. Através dessa metodologia, o estudante teria a possibilidade de conhecer novos termos e aplicá-los logo em seguida.

**ATENÇÃO AOS CONCEITOS:**  
**Hemácias**, quando colocadas em solução **hipertônica**, perdem água para o meio, ficando com sua membrana de aspecto enrugado. Mergulhadas numa solução **hipotônica**, hemácias tendem a absorver água até a ruptura de sua membrana, ocorrendo a destruição da célula.



1 - hemácia em meio hipertônico; 2 - hemácia em meio isotônico; 3 - hemácia em meio hipotônico

<http://webbed.com.br/geisy/?p=17> <http://cristianefigueiro.zip.net>

CONTINUAR O JOGO

**FIGURA 2** – Slide utilizado entre as questões.

Além dos conceitos teóricos, o jogo abordou aspectos de contextualização do conteúdo, que estimularam o participante a aplicar o conhecimento para a solução de questões cotidianas.

### Experimento no ambiente escolar

As três turmas participantes foram divididas da seguinte forma:

**QUADRO 1** – Distribuição das atividades nas turmas participantes.

	TURMA “C”	TURMA “D”	TURMA “E”
QUESTIONÁRIO INICIAL	X	X	X
AULA EXPOSITIVA	-----	X	X
REALIZAÇÃO DO QUIZ	X	-----	X
AVALIAÇÃO FINAL	X	X	X

Todas as turmas participantes realizaram um questionário inicial, com questões para diagnosticar o nível de conhecimento dos alunos acerca do assunto estudado, bem como pesquisar a respeito da opinião dos mesmos sobre a utilização do Laboratório de Informática como recurso de aprendizagem.

As turmas “D” e “E” participaram de uma aula expositiva, com a utilização de projetor multimídia e explicações dos seguintes assuntos: estrutura, funções e mecanismos de transporte de substâncias através da membrana plasmática. Os slides apresentados continham predominantemente figuras e animações, com poucos textos. A aula foi baseada na explicação e contextualização dos assuntos abordados.

As turmas “C” e “D” foram levadas ao Laboratório de Informática da escola para a realização do Quiz da Membrana Plasmática. Para a quantificação dos acertos, foi distribuída uma ficha para cada um dos alunos, que foram instruídos a assinalarem apenas a primeira alternativa marcada, sendo deixado claro que os acertos e erros não influenciariam na nota final de cada participante.

As turmas foram divididas em dois grupos, para a realização do quiz, já que o

Laboratório de Informática contava com apenas 10 (dez) computadores, e a participação no jogo deveria ser de forma individualizada. Através da análise das fichas, o número de acertos de cada turma foi quantificado.

Para última etapa, todas as turmas foram submetidas a uma avaliação final, também de forma individual, com questões abertas e fechadas a respeito do assunto estudado.

Posteriormente, todos os dados foram analisados, por meio de gráficos pelo Microsoft Excel e comparação das porcentagens de acertos e erros de cada turma, em cada uma das atividades.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A clientela do Colégio Estadual Professor José Paschoal da Silva constitui-se basicamente de adolescentes residentes em bairros periféricos da cidade de Silvânia, além daqueles vindos da área rural do município. Dessa forma, são jovens de baixo poder aquisitivo, provenientes de famílias com baixo nível de instrução, que não conseguem oferecer aos filhos subsídios necessários a priorização dos estudos como forma de garantia e/ou melhoria da qualidade de vida.

A proposta foi elaborada a partir do conhecimento prévio da realidade local: os alunos chegam ao ensino médio sem muitas perspectivas futuras relacionadas aos estudos. Além disso, possuem pouco conhecimento relativo à Biologia Celular, principalmente pelo fato de que, no último ano do Ensino Fundamental, estudaram em ciências, noções de Física e Química.

Como fator agravante, o nível de compreensão dos mesmos acerca do mundo microscópico é limitado, talvez por falta de contato com metodologias diversificadas para o estudo do tema. Fato relevante para a proposta do presente estudo foi de que todas as atividades propostas com a utilização do Laboratório de Informática despertam grande interesse e motivação por parte dos alunos.

Considerando a faixa-etária dos envolvidos (entre 13 e 17 anos), acreditou-se que o aprendizado deve ser estimulado das mais diversas formas, utilizando-se métodos inovadores de ensino. Segundo CARVALHO (2009)

a adolescência é marcada por uma série de transformações, não somente de ordem física, mas psicológicas. É uma fase de transição entre a inocência e a maturidade, cheia de conflitos, de 'explosão' de sentimentos, uma fase de formação de uma identidade.

Por esse motivo, para que desperte a atenção e o interesse do aluno adolescente, a metodologia de ensino utilizada deve ser dinâmica e interativa, estimulando-o a participar do processo de construção do seu próprio conhecimento. Conclui-se, portanto que o jogo computacional pode ser um bom recurso de aprendizagem.

Pode-se afirmar segundo LOULA *et al.*, (2009) que:

Os computadores e, principalmente, os jogos eletrônicos, lado a lado com tecnologias de comunicação, são hoje parte importante das experiências dos estudantes (...). É possível vislumbrar, assim, uma ferramenta de potencial impacto sobre a educação.

Nesse contexto, e conforme MARTINEZ *et al.*, (2008) sabe-se que tais

**ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p.2209 2012

atividades complementam o conteúdo teórico permitindo uma maior interação entre conhecimento-professor-aluno, trazendo contribuições ao processo ensino-aprendizagem. Dessa forma, a hipótese levantada foi a de que, na turma em que o Quiz da Membrana Plasmática foi aplicado em associação com aulas teóricas, o resultado final deveria ser mais satisfatório em termos de aprendizado e envolvimento dos alunos.

Com relação aos resultados relativos ao questionário inicial, pôde-se observar que os alunos apresentaram grande interesse e disposição em aprender os conteúdos, quando associados às tecnologias da informação e comunicação, já que 93% dos participantes responderam que a utilização do Laboratório de Informática facilitou muito a aprendizagem dos conteúdos. Especificamente a respeito dos jogos computacionais, 86% dos alunos disseram que é uma forma a mais de aprender. Tal opinião pode ser exemplificada pelas respostas dos alunos na questão 5, que perguntou se o aluno já havia utilizado jogos como forma de aprendizagem, e como foi sua experiência. Podem-se destacar algumas falas, conforme os registros dos estudantes 1 e 2 (E1, E2):

**E1:** *“Muito boa, pois aprendi o conteúdo com mais facilidade, e sempre que vejo o conteúdo lembro do jogo e da matéria”;*

**E2:** *“Achei muito interessante e diferente, como dizem: ‘aprende-se brincando’, você se distrai, mas aprende”.*

Isso evidencia que os professores dispõem de uma ferramenta valiosa, que tem potencialidade de ser explorada de forma interdisciplinar, com a finalidade de auxiliar o aluno na sistematização do conhecimento de forma duradoura.

O laboratório de informática é um ambiente na escola que deve ser utilizado de forma sistemática, porém criteriosa. O fato de a escola dispor de máquinas para a utilização pelos professores e alunos não significa que os problemas relacionados à aprendizagem serão solucionados, uma vez que para SANTOS (2007):

O uso do computador supõe muito mais do que o domínio de alguns comandos. Supõe a compreensão de que dessa máquina podemos extrair toda sorte de recursos para ampliar nossos pensamentos, intensificar nossa imaginação, tornar mais vasto o nosso mundo.

Dessa forma, o planejamento das atividades a serem desenvolvidas com os alunos torna-se imprescindível, para que eles não interpretem o jogo como algo que foi pensado pelo professor apenas como uma forma de “passar o tempo” da aula, já que a utilização das mídias audiovisuais deve sempre estar articulada com o plano de curso, não sendo encarada apenas como um complemento ou entretenimento esporádico (TRIVELATO & SILVA, 2011). Essa preocupação é confirmada pelas respostas dos alunos, quando 9% dos participantes responderam que o jogo é apenas uma forma de diversão. Isso demonstra que muitos professores ainda não costumam utilizar jogos como forma de aprendizagem. Nesse sentido, o jogo deveria merecer um espaço e um tempo maior na prática pedagógica cotidiana dos professores (CAMPOS *et al.*, 2003).

As funções educativas do jogo são discutidas por diversos estudos, e os próprios educandos, através de suas vivências, confirmam os resultados positivos da utilização dessa metodologia. Um dos envolvidos na pesquisa de CAMPOS *et al.*, (2003) escreveu, com relação a atividades realizadas, que *“foi muito produtivo, aprendi a tabuada e a ficar mais concentrado”*. Assim entende-se que conteúdos considerados de difícil compreensão através de metodologias tradicionais de ensino

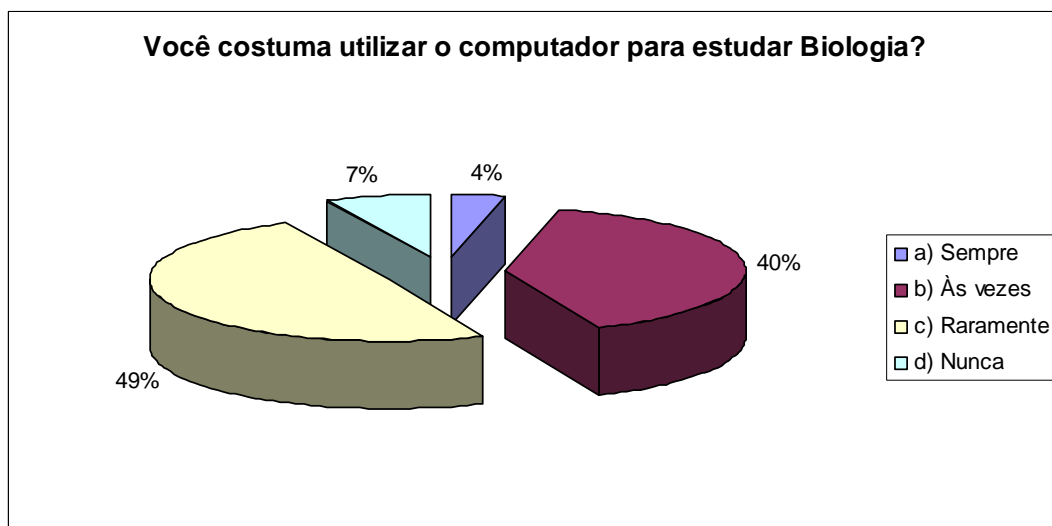
podem ser mais facilmente compreendidos, tornando-se mais significativos para o aluno. Os mesmos autores em sua pesquisa afirmam que:

consideramos como uma alternativa viável e interessante a utilização dos jogos didáticos, pois este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo, a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados (CAMPOS *et al.*, 2003)

O computador é um dos instrumentos facilitadores da socialização do conhecimento. Ele é utilizado como recurso de aprendizagem, pois pode auxiliar o professor de Biologia a construir com os alunos conhecimentos duradouros. Para CAMPOS *et al.*, (2003):

ele pode ser utilizado como promotor de aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter uma vivência, mesmo que virtual, de solução de problemas que são muitas vezes muito próximas da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou.

No entanto, muito ainda tem-se que caminhar com relação a tais procedimentos educacionais. Os resultados mostraram que os alunos envolvidos não costumam utilizar o computador como recurso de aprendizagem, mas sim apenas como diversão. Tanto, que 49% dos entrevistados relataram que raramente utilizam o computador para o estudo de Biologia, e 7% responderam que nunca utilizaram (Gráfico 1).



**GRÁFICO 1** – Porcentagem de alunos que utiliza o computador para estudar Biologia.

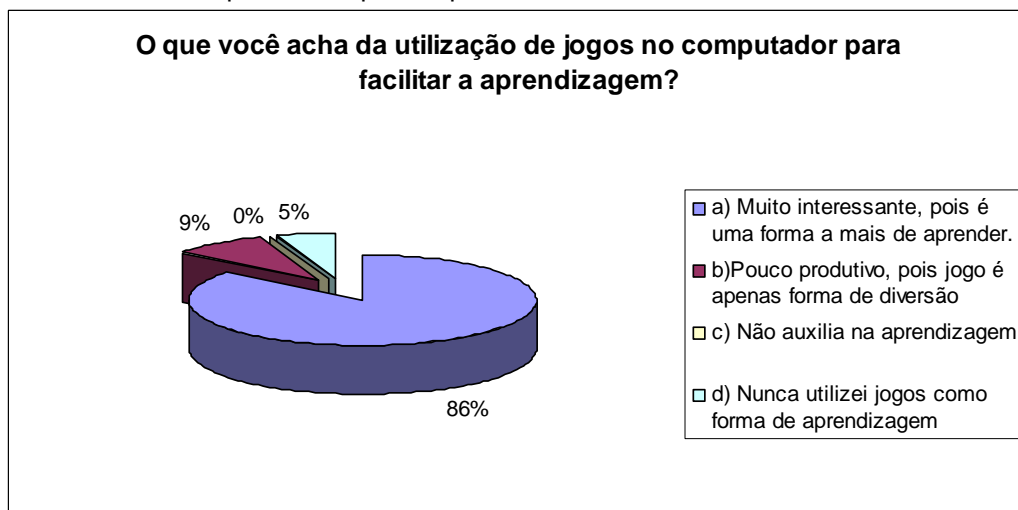
O grupo de alunos participantes do estudo não possuía o hábito de estudar em casa, apesar de alguns deles terem acesso à internet fora da escola. Entre eles, a cultura de ter o computador como instrumento de lazer é muito presente, utilizando o instrumento para jogos eletrônicos, exclusivamente associados à diversão (Gráfico 2).

No entanto, pesquisas na área confirmam que o computador é uma ferramenta que pode ser usada de forma eficiente no processo educacional porque através da multimídia e das novas ferramentas de *software*, permite organizar e



desenvolver estratégias que podem facilitar o processo ensino-aprendizagem dos alunos (DUARTE, 2007). Com relação a esse assunto, MORATORI (2003), descreve que:

a fórmula computador mais jogo se torna eficiente, pois associa a riqueza dos jogos educativos com o poder de atração dos computadores. E, como consequência desta associação, teremos os jogos educacionais computadorizados, onde o computador será usado de forma lúdica e prazerosa, para explorar um determinado ramo de conhecimento.



**GRÁFICO 2** – Porcentagem de alunos que utiliza jogos eletrônicos para facilitar a aprendizagem.

De acordo com os dados, 14% dos alunos não consideraram que podem aprender algo significativo através da utilização de jogos. Sabe-se que para que o jovem consiga executar determinados tipos de jogos, é necessário alto grau de abstração e raciocínios complexos, os mesmos associam tal habilidade com algo que não lhe acrescenta conhecimentos. Dessa maneira, o papel do professor é promover nesses sujeitos essa capacidade de abstração e desenvolvimento de raciocínios complexos do jovem, para aprender conteúdos formais. Sendo assim, deve-se observar que a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico (KISHIMOTO, 1996). Pode-se argumentar ainda, de acordo com CAMPOS et al., (2003), que:

por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, entendemos que o jogo é uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos.

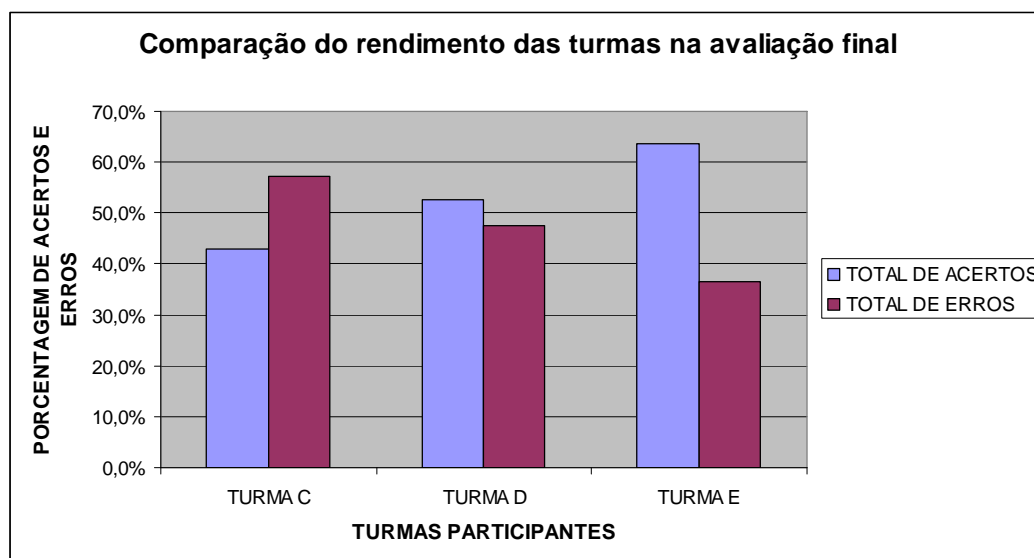
As questões para diagnóstico do nível de conhecimento dos alunos sobre o tema abordado foram elaboradas a partir do pressuposto de que eles ainda não haviam estudado o assunto de forma sistematizada. Os resultados confirmaram essa hipótese. Apesar de saberem que as células são visíveis apenas com a utilização do microscópio, os alunos demonstraram que não tinham muitos conhecimentos acerca do assunto. Notou-se que apenas 11% dos alunos estavam certos a respeito da presença de vida nas células. Tal resultado demonstra que crianças e adolescentes são prejudicados pela falta de estrutura adequada para a realização de aulas práticas nas escolas. A falta de microscópios é uma realidade que afeta grande parte das escolas brasileiras, e é inegável o poder de fascínio que tal equipamento gera nos estudantes. Práticas muito simples de visualização de

células possibilitam que o professor conquiste a atenção de alunos das mais diversas idades e consiga resultados de aprendizagem extremamente positivos.

Com relação à porcentagem de acertos e erros durante o Quiz, os resultados foram os seguintes: na turma “C”, houve 22,8% de acertos em todas as questões; enquanto na turma “E”, os acertos somaram 32%. O baixo índice de acertos na turma “C” era esperado, uma vez que o primeiro contato da turma com o assunto em estudo foi pela realização do Quiz, o que comprova a hipótese de que o jogo, quando utilizado de forma fragmentada, sem associação com outras metodologias, torna-se ineficiente. É importante ressaltar que após todas as etapas da pesquisa, o conteúdo foi retomado para que as possíveis dúvidas dos alunos fossem devidamente esclarecidas.

Os alunos, durante a participação no jogo, apresentaram-se muito motivados, relatando jamais terem participado de algo semelhante, elogiando muito a metodologia adotada e buscando novas informações acerca do tema. Esse comportamento é bastante desejável, pelo fato de que se trata de adolescentes pouco habituados a cultivarem o hábito de estudar.

Ao analisar os resultados relativos à avaliação final, foi possível concluir que a hipótese levantada foi confirmada. A turma “C”, que participou do Quiz sem a associação com a aula expositiva, teve o mais baixo desempenho entre as três turmas. Com relação à turma “D”, que participou apenas da aula expositiva antes da avaliação final, apresentou rendimento mediano. Já a turma “E”, que participou de ambas as atividades propostas, teve um desempenho melhor em relação às anteriores e médio de 63% de acertos (Gráfico 3).



**GRÁFICO - 3** – Total de acertos e erros na avaliação final, nas turmas participantes.

A metodologia da presente pesquisa foi escolhida pelo fato de que “os quizzes eletrônicos estimulam o raciocínio, permitem construir o conhecimento (...), acrescentam informações novas, tornam mais interessantes os assuntos complexos” (DUARTE, 2007). Porém, nota-se que nenhuma alternativa pedagógica por si só pode trazer benefícios ao aprendizado do educando, pois entende-se que a intervenção do professor traz melhores resultados ao processo de ensino-aprendizagem.

O papel do professor como mediador é, sem dúvida, essencial para a

construção do conhecimento do aluno. As tecnologias da comunicação e informação podem contribuir para o aprendizado, no entanto, sua utilização deve ser bem planejada, e os objetivos da mesma devem estar explícitos aos alunos, para que os mesmos tenham consciência de seu papel como sujeitos ativos na construção do conhecimento. No entanto, o foco do presente trabalho não é a crítica à atuação dos professores, por serem reconhecidas as dificuldades enfrentadas pela classe com relação à utilização das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação). Dessa forma, MOREIRA & LATINI (2008) afirmam que o maior entrave para a inserção das TIC em sala de aula é a falta de equipamentos e de capacitação para a utilização adequada da tecnologia.

O fato de os professores utilizarem pouco as TIC's pode ter diversas motivações, dentre elas que:

muitos professores, frente a sua formação e com mais tempo de profissão, não se sintam à vontade para incorporar as ferramentas das novas tecnologias às suas atividades pedagógicas, acreditando que o aluno domine mais a tecnologia do que ele. Estas podem ser algumas das justificativas para o desconhecimento e até mesmo do mau uso/desuso das TIC por profissionais de ensino (MOREIRA & LATINI, 2008).

Mediante tal contexto é sugestivo que diversas iniciativas sejam realizadas na tentativa de modificar a postura desses profissionais. De acordo com observações de SANTOS (2007):

o computador na escola não diz respeito apenas ao aluno; ele tem a mesma razão de ser também para os professores: incentivá-los no dia-a-dia a descobrir seus recursos para utilizá-los em situações de pesquisa, comunicação, ampliação do *locus* da escola, de construção de conhecimentos. E isso deverá ocorrer por meio de uma prática diária, que aos poucos irá permeando todas as atividades, toda a prática pedagógica.

Na sociedade atual, não existe mais a possibilidade de se pensar em uma prática educativa eficiente sem que nela sejam inseridas as várias possibilidades pedagógicas oferecidas pela utilização dos computadores, conforme considera SANTOS (2007), que:

há algum tempo aprender a ler e escrever era suficiente para os indivíduos se integrarem na sociedade letrada. Hoje apenas isso não basta (...) Assim como para se integrar no mundo da escrita não era suficiente saber manusear com destreza o lápis e ter sobre ele um domínio motor fino, integrar-se nesse novo universo comunicativo é dominar não apenas procedimentos técnicos. É sobretudo dominar uma sintaxe e uma semântica novas. Em suma, um novo sistema de comunicação, um novo letramento.

O papel do professor, de sempre instigar o aluno a novos aprendizados, jamais deve ser esquecido. Uma profissão historicamente cercada de desafios e, muitas vezes, insatisfação pelas condições de trabalho, merece lugar de destaque na formação de seres humanos. No entanto, se o profissional da educação não se sente motivado, corre-se o grave risco do comprometimento na formação de toda uma nação. A afirmação de uma professora merece destaque, a de que "professores também salvam vidas". A partir do momento em que consegue transformar, mesmo que por alguns instantes, a realidade da vida de um aluno, o professor pode considerar que está cumprindo seu papel social.

A presente pesquisa preocupou-se em atender as expectativas dos alunos em

relação à utilização da tecnologia. Assim foi possível perceber que o nível de satisfação dos alunos participantes do “Quiz da Membrana Plasmática” foi excelente. Dos 36 alunos que responderam às questões do Quiz, 94% avaliaram que a metodologia contribuiu para o aprendizado. Com relação à atribuição de notas pode-se inferir que os alunos sentiram-se muito bem ao participarem da metodologia empregada, uma vez que apenas 3% (1 aluno) atribuiu nota 7,0. Todos os demais avaliaram o quiz com nota superior a 7,1, sendo que 53% dos mesmos quantificaram como superior a 9,0. Esses resultados podem ser justificados porque o recurso utilizado explorou o lado lúdico e interativo e, segundo BARROS et al., (2010):

a apropriação e a aprendizagem ativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado ativo.

O excelente nível de satisfação apresentado pelos alunos confirma o pressuposto por PEDROSO (2009), ao afirmar que os jogos permitem uma significativa interação professor-aluno, trabalhando o conhecimento científico a partir do que o aluno já sabe, das concepções que ele já detém, de suas vivências.

As diversas situações que promovem maior interação professor-aluno devem ser adotadas como prática comum nas escolas, pelo fato de apresentarem-se como uma forma a mais de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. O processo de ensino-aprendizagem deve ser significativo, participativo, dialógico e construtivo, onde o professor e o aluno devem assumir uma nova atitude, o que muitas vezes representa um grande desafio (MOREIRA & LATINI, 2008).

Essa mudança de atitude deve ser levada a sério, pelo fato de que o aprendizado significativo precisa ser o foco de toda e qualquer escola, pelo fato de que:

os alunos não querem ser obrigados a ver o mundo com os olhos dos cientistas, querem um ensino de ciências que não seja centrado nos interesses dos outros, e sim nos seus interesses, que os ajude a compreender seu mundo. Os jovens querem compreender a importância cultural, social e econômica deste ensino. Cabe à escola, na pessoa do professor, mostrar-lhe essa importância (CHENICHARO, 2010)

A presente pesquisa por meio do “Quiz” foi satisfatória para os educandos, de modo que a temática trabalhada considerada complexa tornou-se clara através dessa metodologia dinâmica e interativa. Com o desenvolvimento de todos os passos, foi possível perceber que os alunos, apesar de não terem o hábito de utilizarem o computador para finalidades educativas, por iniciativa própria, mostraram-se bastante receptivos. Em todos os momentos, estiveram dispostos a participarem das atividades propostas, numa demonstração explícita de que necessitam de atividades diversificadas que tornem o aprendizado mais agradável e atrativo.

## CONCLUSÃO

Após a aplicação de todas as etapas propostas para a realização da presente pesquisa e análise dos resultados obtidos, foi possível chegar às seguintes conclusões:

- Os alunos apresentaram grande interesse e disposição em aprender os

conteúdos, quando associados às tecnologias da informação e comunicação, apresentando-se extremamente motivados ao participarem das atividades propostas;

- As TICs representam para os professores uma ferramenta valiosa, que tem potencialidade de ser explorada de forma interdisciplinar, com a finalidade de auxiliar o aluno na sistematização do conhecimento de forma duradoura. No entanto, para que tais recursos sejam explorados, é necessário um criterioso planejamento e acompanhamento associados a outras metodologias de ensino, como a aula expositiva;
- Conteúdos considerados de difícil compreensão através de metodologias tradicionais de ensino podem ser mais facilmente compreendidos, através da utilização das TICs, tornando-se mais significativos para o aluno.
- Os alunos envolvidos não costumam utilizar o computador como recurso de aprendizagem, mas sim apenas como diversão. Entre eles, a cultura de ter o computador como instrumento de lazer é muito presente, utilizando o instrumento para jogos eletrônicos, exclusivamente associados à diversão;
- Crianças e adolescentes são prejudicados pela falta de estrutura adequada para a realização de aulas práticas nas escolas. A falta de microscópios é uma realidade que afeta grande parte das escolas brasileiras, e é inegável o fascínio que tal equipamento tem o poder de gerar nos estudantes.
- Com base em tais conclusões, pode-se afirmar que o Laboratório de Informática é um ambiente muito rico, e que deve ser utilizado como um recurso a mais para a promoção de uma aprendizagem significativa para o aluno.

Assim, este estudo é uma contribuição ao cenário educacional brasileiro, no sentido de alertar os envolvidos no processo educativo, de que não basta equipar as escolas com máquinas. A valorização e capacitação adequada do profissional da educação fazem-se necessárias com urgência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, A.L.; VINHOLI JÚNIOR, A.J.; BITENCOURT, P.S.P. Uma experiência na produção de materiais didáticos por alunos do Ensino Médio: uma forma de aprendizagem ativa. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.6, N.11; 2010 pág.1

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p.35-48, 2003.

CARVALHO, J.C.Q. **Avaliação do impacto do jogo “Sintetizando Proteínas” no processo de ensino-aprendizagem de alunos do Ensino Médio**. 236p. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Física – Área de concentração: Física Aplicada – opção: Biomolecular). Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2009.

CHERNICHARO, P.S.L. **Prática Docente e Cultura Científica – O Caso da Biologia**. Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São

Paulo, 2010.

CORREIA, I. S.; ARAUJO, M. I. de O. Utilização do jogo didático no ensino de ciências: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **ANAIS: V Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"**. São Cristóvão-SE/Brasil, 21 a 23 de setembro de 2011.

DUARTE, A.G.E. **Desenvolvimento e avaliação de uma metodologia para o ensino de embriologia humana baseada em quizzes eletrônicos**. Dissertação (Mestrado) Orientador: Luis Antonio Violin Dias Pereira. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia – Campinas, SP, 2007.

FONTOURA, M.T.S.; LIMA, R.F.; DOS SANTOS, A.S.; PEREIRA, R.M.M. **Aplicabilidade de jogos educativos com alunos do segundo segmento do Ensino Fundamental do Instituto de Educação Fernando Rodrigues da Silveira**. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009. Acesso em 01 de outubro de 2010 <http://www.foco.fae.ufmg.br/viienepec/index.php/enpec/viienepec/paper/viewFile/1556/79>

FRANZOLIN, F. **Conceitos de Biologia na educação básica e na Academia: aproximações e distanciamentos**. 2007. 207 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**, 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LOULA, A.C.; OLIVEIRA, E.S.; MUÑOS, Y.J.; VARGENS, M. M. F.; APOLINÁRIO, A.L.; DE CASTRO, L.N.; ROCHA, P.L. B.; EL-HANI, C.N. **Modelagem Ambiental em um Jogo Eletrônico Educativo**. VII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment. Rio de Janeiro, RJ – Brazil, October, 8th-10th, 2009. Acesso em 21 de abril de 2011 [www.sbgames.org/papers/sbgames09/culture/full/cult20\\_09.pdf](http://www.sbgames.org/papers/sbgames09/culture/full/cult20_09.pdf)

MARTINEZ, E.R.M.; FUJIHARA, R.T.; MARTINS, C. Show da Genética: um jogo interativo para o ensino de Genética. **Genética na Escola**, Botucatu, v. 03, n. 01, p. 01-03, 2008.

MORATORI, P.B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Trabalho de conclusão – Disciplina Introdução a Informática na Educação, ministrada pelo Prof. Dr. Fabio Ferrentini Sampaio, no Mestrado de Informática aplicada à Educação, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003. Acesso em 04 de maio de 2011 <http://pt.scribd.com/doc/6770926/Por-Que-Utilizar-Jogos-Educativos-No-Processo-de-Ensino-Aprendizagem>

MOREIRA, D.G.; LATINI, R.M. Recursos midiáticos e Núcleo de Tecnologia Educacional: o que dizem os professores de Química. **ANAIS XVI Encontro Nacional ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p.2217 2012

de Ensino de Química (XIV ENEQ). Curitiba-PR, 2008. Acesso em 04 de maio de 2011

<http://www.cienciaemao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=eneq&cod=recursosmidiativosenucle>

PEDROSO, C.V. Jogos didáticos no ensino de Biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. **ANAIS IX Congresso Nacional de Educação – EDUCARE**, III Encontro Sul de Psicopedagogia, PUC/PR, 2009.

OENNING, V.; OLIVEIRA, J.M.P. Dinâmicas em sala de aula: envolvendo os alunos no processo de ensino, exemplo com os mecanismos de transporte da membrana plasmática. **Revista Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, n. 01. julho, 2011.

ORLANDO, T.C.; LIMA, A.R.; SILVA, A.M.; FUZISSAKI, C.N.; RAMOS, C.L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F.F.; LORENZI, J.C.C.; LIMA, M.A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V.C.; TRÉZ, T.A. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular do Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular**. n 01. fevereiro, 2009.

SANTOS, J.A. **Computador: a máquina do conhecimento na escola**. Dissertação (Mestrado) Orientadora: Belmira A. Barros Oliveira Bueno. Programa de Pós-Graduação – Área de concentração Didática, Teorias de Ensino e Práticas escolares – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo: São Paulo, 2007.

SILVA, A.B.V.; MORAES, M.G. Jogos pedagógicos como estratégia no ensino de morfologia vegetal. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, n.13, 2011.

SILVA, T.D.; CARDOSO, F.S.; RODRIGUES, C.R.; LIBERTO, M.I.; CURRIÉ, Maulori; VANNIER, M.A.; CASTRO, H.C.. Jogos virtuais no ensino: usando a dengue como modelo. **R.B.E.C.T.** vol 1, n. 2. mai/ago, 2008.

TRIVELATO, S.F.; SILVA, R.L.F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011 (Coleção Ideias em Ação/ Coordenadora Anna Maria Pessoa de Carvalho).