

**JOGANDO COM MAPAS CONCEITUAIS: UMA FORMA LÚDICA PARA O
ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR**

**PLAYING WITH MAP CONCEPTS: A LUDIC WAY TO TEACH CELL
BIOLOGY**

Carolina Nascimento Spiegel¹, Luiz Roberto Dutra dos Santos²

Instituto de Biologia/Departamento de Biologia Celular e Molecular /Universidade Federal Fluminense

¹carolina.spiegel@gmail.com, ²luizroberto@id.uff.com

RESUMO

Mapas conceituais permitem representar graficamente a organização do conhecimento podendo ser utilizado em todos os níveis de ensino, incluindo ensino superior. Seu uso tem se destacado como importante ferramenta para o ensino de Biologia Celular devido às dificuldades inerentes a esta disciplina, tais como o amplo volume de conteúdo e a abstração dos conceitos abordados. Tendo isso em vista, elaboramos uma atividade de construção coletiva de um mapa conceitual em forma de jogo com turmas de primeiro período (biomedicina e biologia) de uma universidade federal. A estratégia lúdica elaborada foi avaliada pelos alunos através de questionários anônimos. As principais dificuldades levantadas pelas primeiras turmas foram solucionadas. Os alunos consideraram o jogo dinâmico e divertido, auxiliando tanto no aprendizado da matéria como na compreensão da construção de mapas conceituais. Portanto, consideramos o potencial do projeto em auxiliar de forma lúdica no ensino de biologia célula e na apropriação do uso desta ferramenta.

Palavras-chave: Mapa conceitual; ensino superior; estratégia lúdica; biologia celular

ABSTRACT

Concept maps are graphical tools for organizing and representing knowledge. It can be applied accross all educational levels, including higher education. Its use has been highlighted as an important tool to teach cell biology due to the inherent difficulties of this discipline, such as the large volume of content and the abstraction of the concepts approached. Therefore, our aim was to develop an activity of collective construction of a concept maps as a game with freshman of a federal university (biomedicine and biology courses). The ludic strategy was evaluated by the students through anonymous questionnaires. The main difficulties raised by the first classes were solved. The students considered the game to be dynamic and fun, helping both in learning the discipline concepts and in understanding the construction of concept maps. Therefore, we consider the potential of the project to assist in a playful way in cell biology learning and in the appropriation of the use of this tool.

Key words: concept map, high education, cell biology, ludic strategy

INTRODUÇÃO

Mapas conceituais são ferramentas que permitem representar graficamente a organização do conhecimento e a assimilação de novos conceitos nas proposições (NOVAK; CANAS, 2010) e possuem como base a teoria da aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2000). A construção de um mapa conceitual se dá pela derivação de um conceito central vinculado a outros conceitos menores, porém sempre evidenciando suas ligações através de proposições (NOVAK; CANAS, 2010). O conhecimento gerado por um mapa conceitual pode ser observado pela legibilidade, indicando uma hierarquização e ligação clara entre os conceitos e a utilização de conceitos centrais bem estabelecidos dentro da matéria abordada (ROSA; LANDIM, 2015).

O uso de mapas conceituais tem sido destacado como interessante alternativa para apoio no ensino de Biologia (LIMA et al., 2017; ROSA; LANDIM, 2015;) e também no ensino de Biologia celular (ALLEN; TANNER, 2003; JÚNIOR; PRINCIVAL, 2013; ROSA; LORETO, 2013) devido às dificuldades inerentes a esta disciplina. A Biologia celular é extremamente densa de conteúdos continuamente em expansão e trata de assuntos abstratos por serem invisíveis a olho nu como estruturas celulares e moleculares (DICARLO, 2006). Uma das questões enfatizadas é que o mapa conceitual permite ao aluno explorar a ligação entre os conceitos e um aprendizado mais amplo e profundo da matéria (DICARLO, 2006).

Neste trabalho desenvolvemos e avaliamos uma estratégia lúdica para dinamizar o ensino sobre como montar um mapa conceitual e ao mesmo tempo, construir de forma coletiva um mapa conceitual de um conteúdo específico da disciplina. Esta atividade uniu a capacidade do mapa conceitual em fornecer uma forma de aprendizagem significativa ao expor o conhecimento de forma clara, organizada e hierarquizada com o lúdico. A escolha do lúdico se deve a este permitir ao aluno desenvolver sua criatividade e interagir mais durante a aula, tornando o processo de aprendizagem mais prazeroso e participativo (GRÜBEL, 2006). O lúdico também tendo sido descrito como importante ferramenta de apoio ao ensino de Biologia Celular auxiliando de forma interativa na solução de problemas (ROSSETO, 2010; SPIEGEL et al., 2008).

METODOLOGIA

O jogo foi realizado com duas turmas do primeiro período de Ciências biológicas e Biomedicina ao longo de dois períodos consecutivos totalizando 100 alunos de uma Universidade Federal no estado do Rio de Janeiro. No primeiro dia de aula as turmas receberam uma breve explanação sobre a importância do uso de mapas conceituais para

o aprendizado de forma geral e de como ele é construído. Após esta etapa foi solicitado que cada aluno tentasse construir individualmente um mapa conceitual sobre características universais de uma célula e principais diferenças entre procariotos e eucariotos. Durante esta atividade a professora pode ir esclarecendo dúvidas em relação à construção do mapa. Foi solicitado como uma tarefa extraclasse que eles realizassem a construção de um mapa conceitual sobre membrana plasmática utilizando o programa gratuito Cmap tools disponibilizado na internet por um Instituto de Pesquisa da Flórida (IHMC) (<http://cmap.ihmc.us/>). Este desafio proposto era para ser realizado em grupo de 4 a 5 estudantes e tiveram 15 dias para sua execução. Como apoio foram enviados vários links de tutorias sobre mapas conceituais desde sua construção a instalação e utilização do programa CmapTools disponibilizados pelo professor Paulo Correia da USP (<http://www.youtube.com/user/MapasConceituais>).

Este primeiro contato com o mapa conceitual foi importante para facilitar a aplicação do jogo já que os alunos não estariam vendo pela primeira vez e esbarrando nas dificuldades da elaboração de um mapa conceitual. No dia da entrega do mapa, os alunos tiveram uma aula expositiva dialogada sobre o tema membrana plasmática e ao final foi solicitado que se reunissem nos grupos que tinham feito o mapa. Os grupos tiveram dez minutos para rever seus mapas. Após este período, foi iniciada a atividade lúdica de construção coletiva do mapa que teve a duração em média de uma hora.

O JOGO

A ideia geral da atividade é a construção lúdica e coletiva de um mapa conceitual com toda a turma com o objetivo de auxiliar na revisão dos conceitos relativos à membrana plasmática. Na fase inicial do projeto um mapa conceitual sobre o conteúdo abordado plasmática foi desenvolvido pelos autores do trabalho utilizando o programa Cmap Tools que serviu como base para criação das fichas utilizadas ao longo da atividade. Em linhas gerais o jogo consiste na elaboração de um mapa conceitual começando com o conceito central “membrana plasmática”. Cada grupo recebe um conjunto fichas com conceitos pré-determinados e outras denominadas de “coringas” na qual podiam escrever o conceito que quisessem. Os grupos devem adicionar um novo conceito ao mapa construído no quadro negro (ou CMaptools), porém os conceitos devem se relacionar através de frases de ligações que devem ser elaboradas pelos estudantes. Outros grupos podem questionar a validade daquela proposição e eventualmente ganhar

bônus para adicionar dois conceitos na sua vez de jogar. O grupo vencedor do jogo é aquele que primeiro terminar suas fichas com os conceitos.

Preparando a atividade:

- Dividir a sala em grupos pequenos (nas turmas maiores dividimos em grupos de 6 a 8 alunos, mas sugerimos que sejam utilizados grupos menores com 3 a 4 alunos);
- Distribuir aleatoriamente sete cartas para cada grupo;
- Deixar as cartas que sobraram em local acessível para distribuição futura;
- Escrever no quadro negro (ou no Cmaptool) as palavras "MEMBRANA PLASMÁTICA";
- Realizar um sorteio para definir a ordem de jogada.

Regras:

- Cada grupo tem dois minutos para adicionar um conceito novo ao quadro (ou no Cmaptool);
- O grupo só poderá adicionar uma ficha com um novo conceito caso este seja diretamente relacionando aos conceitos presentes no mapa;
- Caso o grupo não possua nenhuma carta que possa ser adicionada ele deve pegar outra ficha no conjunto de cartas que sobraram da distribuição;
- Caso um grupo adicione um conceito de forma que a turma chegue a um consenso de que não está bem formulada, o grupo que mostrar e corrigir o problema ganhará uma ficha especial chamada "jogue duas vezes" que lhe permitirá adicionar um conceito extra durante sua vez de jogar;
- Caso um grupo se comportasse de maneira imprópria (gritando ou tumultuando a atividade) este recebe uma carta extra como penalidade.
- Caso um grupo corrija outro grupo incorretamente, receberá uma carta extra.
- O grupo vencedor é aquele que terminar suas fichas primeiro.

Caso o mapa conceitual não estiver completo pode ser proposto que continuem realizando a atividade ou passar como uma atividade extraclasse.

AVALIAÇÃO

Para avaliação do projeto os alunos responderam a um questionário contendo cinco questões (Figura 1) de forma anônima e voluntária. Ao todo foram analisados cem questionários provenientes de turmas de Biologia e Biomedicina de dois períodos

consecutivos. A primeira questão teve a intenção de constatar se os alunos já haviam feito mapa conceitual antes da atividade abordada em sala. A segunda questão teve o intuito de conhecer a opinião dos alunos sobre o projeto e suas críticas e sugestões, nesta questão o aluno poderia abordar mais de um tópico em sua resposta. A partir da análise das respostas desta questão foi feita uma classificação por categorias que mais apareciam (tabela 1). A questão três analisava a percepção dos alunos em relação ao grau de entendimento da estrutura e funcionalidade de um mapa conceitual, da compreensão da matéria e melhoria da dinâmica da aula. A última questão analisou o quanto os alunos gostaram do projeto. Nestas últimas questões havia uma escala likert para que tivéssemos uma melhor percepção do grau de conformidade dos alunos.

quatro questões referentes ao projeto de aula realizado na forma de um jogo era elaborar um mapa conceitual sobre membrana plasmática com a

utilizado mapas conceituais? Sim () Não ()

ção sobre o jogo de mapa conceitual que elaboramos? Críticas/ Sugestões:

ocês:
icionamento e a estrutura de um mapa conceitual?

Pouco 1 2 3 4 5 Muito () Não

téria?

Pouco 1 2 3 4 5 Muito () Não

nais dinâmica

Pouco 1 2 3 4 5 Muito () Não

idaria para o projeto apresentado?





Ruim	Regular	Bom	Muito bom
			

Figura 1: Questionário utilizado para avaliar a atividade lúdica “Jogando com mapas conceituais”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este projeto foi desenvolvido em dois períodos diferentes. A primeira vez em que a atividade foi realizada foram observados problemas relativos à organização e dinâmica. Foram feitas mudanças nas regras e algumas sugestões dos alunos foram incluídas. Os alunos se envolveram muito com a atividade, e por se tratar de competição intergrupos, os alunos acabavam se exaltando e muitas vezes gritavam em sala, atrapalhando outras salas de aula próximas, por problemas de infraestrutura do prédio de aulas. Para ajudar na organização, foi introduzida uma penalidade em que o grupo receberia mais uma ficha caso ocorressem comportamentos inapropriados e isso se mostrou efetivo. Outra

alteração realizada na regra que prejudicava a organização da atividade era que anteriormente o grupo que corrigisse corretamente outros ganharia a vez de jogar pulando todos os outros grupos, o que prejudicava a fluidez e gerava exaltação por parte dos alunos que ficavam várias rodadas sem jogar. Para resolver este problema, os grupos que ganhavam recebiam o bônus de jogar duas vezes quando fosse a sua vez. É interessante observar que mudanças simples foram capazes de melhorar em muito a dinâmica e organização da atividade.

Ao longo do projeto foi observado que em turmas grandes a atividade não se desenrolava de forma tão proveitosa como em turmas menores. A grande quantidade de alunos tanto na turma quanto nos grupos causa prejuízos à dinâmica e também ao envolvimento de todos na atividade. Esta observação se tornou clara ao comparar a dinâmica nas duas turmas participantes (uma com cerca de 20 alunos e a outra com uma média de 50 alunos). Este problema também foi percebido e apontado pelos alunos no questionário sobre críticas e sugestões. Outra dificuldade percebida foi no espaço para montar o mapa conceitual e no tamanho das fichas, pois o espaço disponível para adição das fichas da atividade se tratava do quadro negro e em salas grandes os alunos tinham dificuldade de visualização do que estava escrito nas fichas, e muitas vezes, faltava espaço para adição de novos conceitos. A solução encontrada para este ponto foi o uso de uma sugestão feita pelos alunos: utilizar o próprio Cmap Tools na elaboração do mapa conceitual durante a atividade. Ao utilizarmos o programa Cmap Tools para projeção do mapa conceitual durante a atividade solucionou os problemas apontados pelos alunos da dificuldade em ler e falta de espaço.

Apesar das dificuldades narradas acima, em linhas gerais a construção coletiva e lúdica do mapa conceitual foi surpreendente, os alunos se mostraram muito motivados durante a execução da atividade. Propiciou um momento único para aprendizagem uma vez que a cada conceito novo que era adicionado proporcionava rodadas de discussão coletiva, em que dúvidas eram levantadas e, algumas vezes, observações bem específicas eram feitas a respeito dos significados possíveis de interpretação de cada frase de ligação, ou mesmo do melhor verbo a ser colocado para melhor especificar a relação entre os conceitos.

Através da análise do questionário, observamos que a maioria dos alunos (73%) nunca havia utilizado mapas conceituais antes do projeto, isso reforça mais ainda a importância de sua continuidade. Em relação à pergunta aberta sobre a opinião do jogo sobre mapas conceituais, diferentes justificativas foram dadas pelos alunos. Estas

respostas foram categorizadas conforme demonstrado na tabela 1 e os resultados podem ser observados na figura 2.

Tabela 1: Exemplo das Categorias presentes na questão sobre a opinião do Jogo.

Categorias	Palavra chave	Exemplo
Gostou	Muito bom, bom, ótimo, gostou.	<i>“ é um jogo interessante e divertido, estimula o raciocínio ”</i>
Forma de aprendizado	Entendimento, fixação, construtivo, didático, organiza as ideias.	<i>"legal, a aula foi mais construtiva"</i>
Mudanças no jogo	Sugestão de regra	<i>“deixar os tópicos do mapa no computador”</i>
Divertido/Legal	Divertido, legal	<i>"Bem legal pois nos estimula a refletir sobre o conteúdo e interagir com os colegas"</i>
Dinâmico	Dinâmico	<i>"tornou a aula mais dinâmica"</i>
Problemas com o tempo da atividade	Faltou tempo, deveria ter mais tempo, muitos alunos, muitos grupos	<i>"o jogo precisa de mais tempo"</i>
Inteligente/Criativo/ Interessante	Interessante, criativo, inteligente	<i>“Criativo e o ajudou muito”</i>
Outros	Palavras que não apareceram com frequência	<i>"poderia utilizar o próprio Cmap Tools"</i>

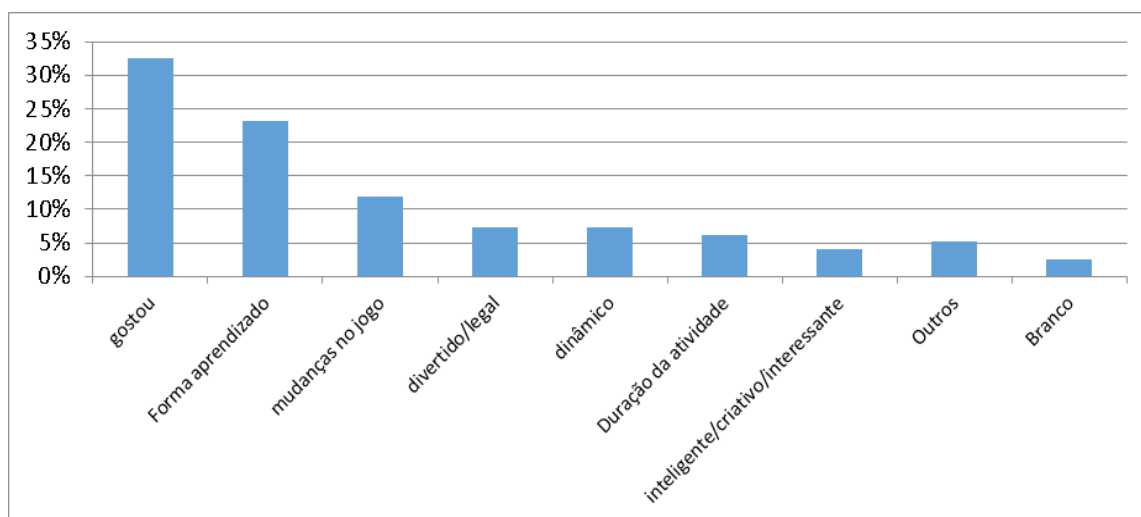


Figura 2. Porcentagem das respostas dos alunos sobre o jogo dos mapas conceituais (n=100 alunos)

De forma geral a maioria dos alunos avaliou positivamente o projeto e descreveu seu caráter lúdico e dinâmico como sendo uma importante forma de aprendizado. Problemas também foram apontados e sugestões foram feitas. Dentre as respostas, 5% foram

incluídas em "outros", pois estas não se repetiram com frequência, por exemplo: “Auxiliou a construção de mapas conceituais”; “Não concorda com a retirada de palavras por detalhes”; “Demorou por ter muitos grupos”; “Faltou espaço e gostou do trabalho em grupo”. Nestas respostas surgiram boas sugestões que foram adotadas para próximas realizações do projeto, como a utilização do próprio programa Cmap Tools na elaboração do mapa em sala e a redução do número de alunos conforme discutido anteriormente. Nesta avaliação foi possível ainda observar a percepção dos alunos de como o jogo auxiliou em relação ao entendimento da construção do mapa conceitual, no entendimento da matéria e também na melhoria da dinâmica da aula. Todas as categorias foram avaliadas de forma muito positiva pelos alunos (Figura 4). A figura 5 mostra que a maioria dos alunos avaliou positivamente o jogo.

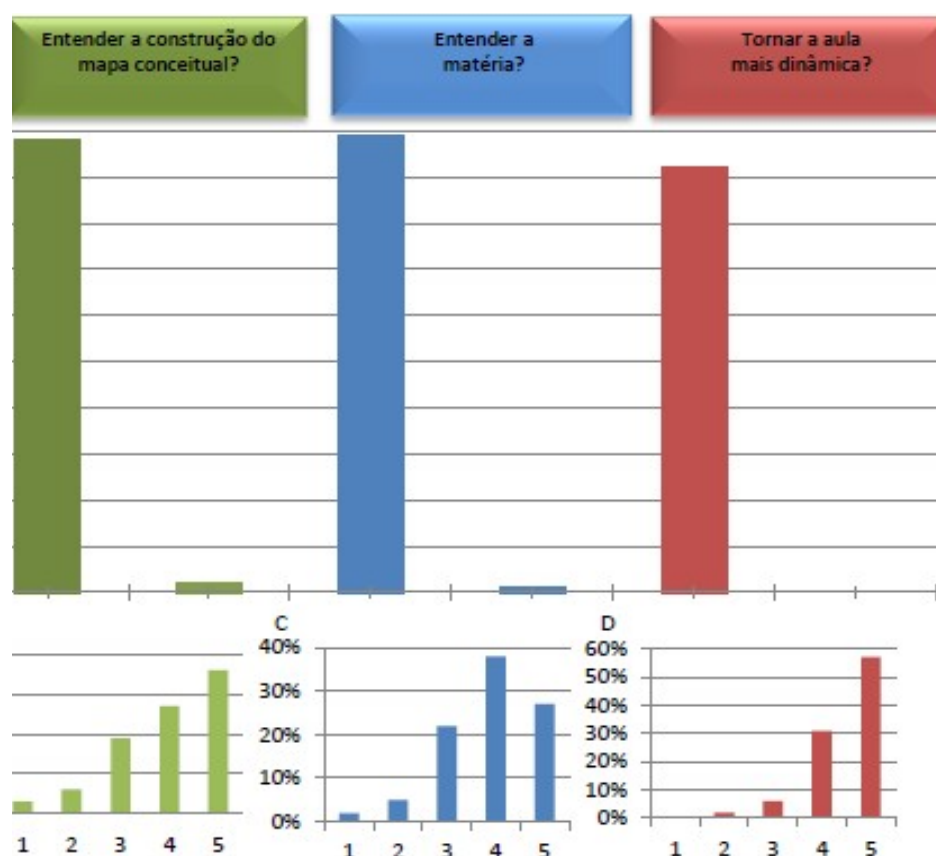


Figura 4: (A) Porcentagem das respostas dos alunos em relação ao jogo dos mapas conceituais (n=100 alunos). Grau de conformidade das resposta às perguntas de que o jogo dos mapas conceituais ajudou a: (B) “entender a construção do mapa conceitual?” (C) “entender a matéria?” e (D) “tornar a aula mais dinâmica?”, onde 1 é muito pouco e 5 é muito.

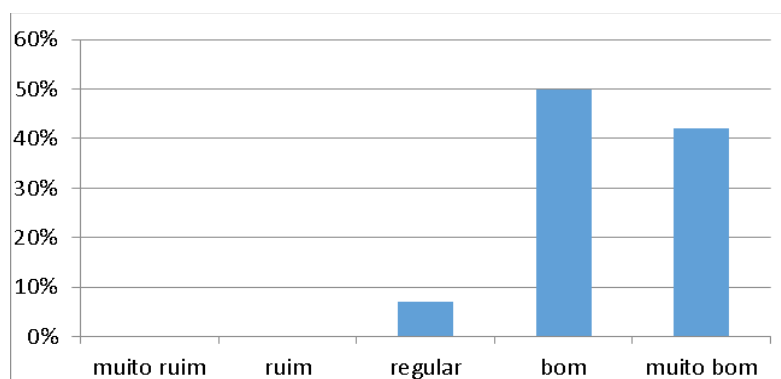


Figura 5: Avaliação dos alunos ao projeto apresentado (n=100 alunos).

Ao analisar os resultados ficou evidente o potencial da construção lúdica e coletiva de Mapas Conceituais em sala de aula como uma maneira alternativa de auxílio ao aprendizado. A turma apresentou interesse no projeto e este auxiliou os alunos a entenderem melhor tanto a matéria como a construção do mapa. A associação com o lúdico se deu de forma promissora, pois possibilita incentivar a participação e a criatividade dos alunos, potencializando o ensino e tornando esta atividade mais prazerosa tanto para alunos quanto para o professor. Foi interessante também o relato de alguns alunos em períodos subsequentes de que continuaram utilizando mapas conceituais em seus estudos.

REFERÊNCIAS:

ALLEN, D.; TANNER, K. Approaches to cell biology teaching: mapping the journey-concept maps as signposts of developing knowledge structures. **Cell Biology Education**, v. 2, p. 133–136, 2003.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Paralelo Editora, 2002.

DICARLO, S. E. Cell biology should be taught as science is practised. **Nature Reviews. Molecular Cell Biology**, v. 7, p. 287–290, 2006.

GRÜBEL, J. M., BEZ, M. R. Jogos Educativos Novas Tecnologias na Educação. **CINTED-UFRGS**, v.4, n. 2, 2006.

JÚNIOR, A.J.V; PRINCIVAL, G.C. Modelos didáticos e mapas conceituais: biologia celular e as interfaces com a informática em cursos técnicos do IFMS. Anais do II Colóquio Nacional - a Produção do Conhecimento em Educação Profissional, Natal: IFRN, p. 8 – 18, 2013.

LIMA, F.B. et al. Uma abordagem sobre a utilização dos mapas conceituais no ensino de Biologia. **Revista Latino-americana de Educação, Cultura e Saúde**, v.1, p. 1-10, 2017.

NOVAK, J. D.; CANAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Praxis Educativa**, v. 5, p. 9-29, 2010.

ROSA, I.S.C; LANDIM, M.F. Mapas conceituais no ensino de Biologia: um estudo sobre aprendizagem significativa. **Siencia Plena**, v.11, p. 1-10, 2015.

ROSA, R.T.N; LORETO, E.L.S. Análise, através de mapas conceituais, da compreensão de alunos do ensino médio sobre a relação DNA-RNA-Proteínas após o acesso ao *Genbank*. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 18, p.385-405, 2013.

ROSSETTO, E. S. Jogo das organelas: o lúdico na Biologia para o Ensino Médio e Superior. **Illuminart**, v. 1, p. 118–123, 2010.

SPIEGEL, C.N. et al. Célula Adentro (Discovering the Cell) an educational game in cell and molecular biology for secondary-level students. **Journal of Biology Education**, v. 43, p. 27-35, 2008.