

RECURSO LÚDICO EM BIOLOGIA CELULAR UTILIZADO COMO FIXADOR DE CONTEÚDO E COMO MÉTODO DE AVALIAÇÃO

Cell Biology In Appeal Playful Used As A Fixer And Content As A Method Of Assessment

Priscila Campos Pardal [priscila_pardal@biologa.bio.br]

Juliano Schimiguel[schimiguel@gmail.com]

Universidade Cruzeiro do Sul

São Paulo, SP, Brasil

Evandro Luís de Oliveira Niero[eloniero@yahoo.com]

Universidade de São Paulo

São Paulo, SP, Brasil

Resumo

A Biologia Celular compreende o estudo das células, incluindo suas estruturas e funções regulatórias. Dada a complexidade dessa área de estudo o presente trabalho propôs a utilização de um jogo como fixador de conteúdo e método de avaliação de disciplina, na tentativa de encontrar novos caminhos para a prática pedagógica com educação lúdica. Ao jogar, o aluno é levado a exercitar suas habilidades mentais e a buscar melhores resultados para vencer. Comprovou-se que os jogos educativos são complementos importantes nos processos educativos e de desenvolvimento do ser humano, o que torna o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo, interativo e significativo, aumentando a motivação dos alunos. O jogo proposto foi do tipo Cara a Cara Biológico que é um jogo divertido e diferente para aprender sobre as células e suas estruturas. Para tanto, basta fazer as perguntas corretas sobre estruturas celulares e descobrir qual é a célula que está na mão do adversário. Durante a aplicação do jogo os alunos foram capazes de relacionar os conceitos e proposições contidas nas cartas, com o conhecimento que já apresentavam, e desta maneira puderam reestruturar seu conhecimento. O jogo criou um ambiente descontraído que exerceu uma função ascendente na aprendizagem dos alunos, permitindo que utilizasse seus conhecimentos preexistentes e integrasse-os aos novos de forma natural e divertida, favorecendo o processo de assimilação de forma gradativa e de avaliação.

Palavras-chaves: Ensino de Biologia, Biologia Celular, Lúdico, Método de avaliação.

Abstract

The Cell Biology is the study of cells, including their structure and regulatory functions. Given the complexity of this area of study, this paper proposes the use of a game as a fixer of content and method of assessment of discipline in an attempt to find new ways to practice teaching with educational fun. While playing, the student is led to exercise their mental abilities and seek to win best results. It was shown that educational games are important complements to the educational processes and human development, which makes the process of teaching-learning more attractive, interactive and meaningful, increasing student motivation. The proposed game was like Face To Face Organic is a fun and different to learn about cells and their structures. To do so, just ask the right questions about cell structures and find out which is the cell that is in the hands of the adversary. During application of the game students were able to relate the concepts and propositions contained in the letters, with the knowledge they already had, and thus were able to restructure their knowledge. The game created a relaxed atmosphere that exerted an upward depending on students' learning, allowing that used his background and integrate them with new and fun in a natural way, thus resulting in a gradual assimilation and evaluation.

Keywords: Cell Biology, Game Biology, in Playful Learning.

Introdução

Biologia Celular

As funções dos seres vivos, desde os unicelulares até as plantas e animais só poderiam ser compreendidas através de estudos com células, com o desenvolvimento tecnológico os estudos foram se aperfeiçoando e novas descobertas celulares e de suas organelas possibilitou um progresso enorme na compreensão do papel exercido pelas células (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2000).

A célula é um organismo, podendo ser unicelular (constituído por uma única célula) ou multicelular (muitas células). As células são arranjadas em estruturas denominadas de tecidos ou órgãos, com funções específicas onde existe uma complementaridade entre estruturas e função, somente ela tem a capacidade de manter a vida e de transmiti-la (MELLO, 2001).

As células podem ser divididas em duas categorias com base pela presença ou não em suas substâncias nucleares: células eucarióticas e células procarióticas.

Células eucarióticas: (eu, verdadeiro e cario núcleo) são células que tem o citoplasma e o núcleo bem desenvolvido. O citoplasma é envolvido pela membrana plasmática e o núcleo pelo envoltório nuclear, as células eucariontes são ricas em suas membranas e possuem uma grande quantidade de organelas como mitocôndria, retículo endoplasmático, aparelho de golgi, lisossomo, peroxissoma, entre outras. Ex: Células Animais, Vegetais, Protozoários, Fungos e Algas Verdes, etc. (PELCZAR et al., 1996).

Células procarióticas (pró, primeiro e cario núcleo) são células com carência de membrana nuclear, o citoplasma não apresenta outra membrana além daquela que o separa do meio externo (membrana plasmática), o material genético geralmente é constituído por um único filamento emaranhado de DNA e este encontra-se mergulhado no citoplasma da célula. Se dividem por divisão binária e os filamentos de DNA não sofrem processo de condensação. Existe a ausência de citoesqueleto, e sua forma geralmente é esférica, cocos ou bastonete e é mantida pela parede celular bacteriana. Ex: Bactérias as Cianofíceas, ou Algas Azuis. (PELCZAR et al., 1996).

A partir destas diferenças temos uma classificação de cinco reinos: Protista, Monera, Plantae, Animália e Fungi.

Monera: compreendem os procariontes que autótrofos (fotossintetizantes ou quimiossintetizantes) ou heterotróficos que se alimentam por absorção. Ex: bactérias, e cianobactérias (algas azuis).

Protista: são micro-organismos eucarióticos unicelulares, mas com organização inferior. Abrangem as algas unicelulares, como as pirrófitas (dinoflagelados), as crisófitas (diatomáceas), e as euglenófitas (euglenas). Além dessas algas, incluem-se os protozoários.

Plantae: plantas verdes fotossintéticas e algas autótrofas superiores.

Animália: animais heterótrofos que ingerem alimentos, invertebrados e vertebrados.

Fungos: (cogumelos) estão em um reino próprio e diferem muito de vegetais e animais. Não formam tecidos verdadeiros, são heterotróficos, não possuem celulose, armazenam glicogênio no lugar de amido.

Vírus: não estão incluídos em nenhum dos cinco reinos, pois não são formados por células. São parasitas obrigatórios das células (PELCZAR et al., 1996).

Metodologia

O Jogo

O jogo proposto foi do tipo Cara a Cara Biológico que é um jogo divertido e diferente para aprender sobre as células e suas estruturas. Para tanto, basta fazer as perguntas corretas sobre estruturas celulares e descobrir qual é a célula que está na mão do adversário.

O jogo original foi criado por Cibele C. Berto, Maria Ligia C. Carvalhal e Constant Pires, F.C. chamando Cara a Cara com a célula descrito no site Genona USP, o jogo possui apenas 14 cartas e não possui tabuleiro de apoio, a metodologia é a mesma, porém o jogo proposto neste trabalho possui 20 cartas e seu título foi modificado devido ter cartas de vírus e os vírus não são classificados como células.

Objetivo do Jogo

O jogo Cara a Cara Biológico é um instrumento para trabalhar, em sala de aula, o conceito de célula e suas correspondentes organelas e estruturas. As cartas são compostas por células dos reinos: *Monera*, *Fungi*, *Protista*, *Plantae* e *Animalia*. Os vírus, também estão presentes no jogo. No jogo, classificar as células segundo suas características morfológicas, estruturais e fisiológicas pode se tornar uma grande e divertida brincadeira.

O desenvolvimento destas atividades pode propiciar discussões sobre os temas:

- unidades de tamanho,
- equipamentos necessários para a visualização das células e suas estruturas,
- conceito de células eucariótica e procariótica,
- estrutura das organelas e suas funções na célula,
- processos celulares para geração de energia e outros.

Função pedagógica em sala de aula

O enorme potencial do jogo como recurso didático deve-se ao fato de reunir três aspectos fundamentais para o ensino escolar: cultura, interesse e conteúdos curriculares. No jogo apresentado o aluno não é ouvinte, mas é agente ativo do processo de aprendizagem. Sob o ponto de vista da convivência, por ser um jogo de “senha”, tem como característica o desafio da comunicação. A contínua troca de informações expressa nas perguntas e respostas pelas equipes de jogadores estabelece uma forma de interação entre os adversários. Esta interação simula problemas de comunicação, configurando desafios de ordem social e cultural.

Público alvo:

Estudantes do Ensino Médio cerca de 60 alunos.

Número de jogadores:

Duas equipes formadas por, no máximo, seis jogadores cada.

Material componente do jogo Cara a Cara Biológico

Três baralhos iguais, dois baralhos com suportes e um baralho sem suporte. O suporte foi fabricado em madeira com vinte abas para apoiar as cartas, dezenove delas estão fixadas com as cartas e uma contém um ponto de interrogação onde será colocada a carta que o grupo adversário terá que adivinhar.

Cada baralho é composto por vinte cartas com esquemas que representam estruturas celulares.

Regras do jogo

Sugere-se que a primeira partida seja jogada apenas para compreensão das regras e esclarecimentos das dúvidas.

1. Para cada uma das equipes (ou jogadores) é fornecido um baralho completo.

2. As duas equipes de estudantes devem se colocar frente a frente, visualizando as próprias cartas dispostas numa mesa ou superfície.

3. O professor esclarece aos alunos as regras do jogo, inclusive o tipo de pergunta que pode ser feita. As regras que norteiam as perguntas a serem formuladas pelos jogadores devem ser construídas coletivamente envolvendo professor e alunos.

Exemplos de perguntas para orientar a discussão:

- É válido perguntar diretamente pelo nome do grupo escrito na parte inferior da carta?

R: Não

- As perguntas devem ser feitas apenas sobre o que está escrito nas cartas ou os alunos poderão usar conhecimentos que vão além do que está escrito?

R: Os alunos podem usar os conhecimentos que foram passados em sala de aula.

- Os alunos podem perguntar sobre as cores?

R: Não, somente serão válidas perguntas sobre as estruturas e morfologia celulares.

4. O terceiro baralho é embaralhado pelo professor. A seguir, cada jogador/equipe retira (sem deixar o adversário ver a figura!) uma carta. Esta é colocada no suporte apropriado de forma a não permitir a visualização pela equipe adversária.

O desafio do jogo é descobrir qual a carta que está com o adversário. Para tanto, cada equipe fará, na sua vez, uma pergunta que deverá ser respondida pela equipe adversária APENAS com as palavras “SIM” ou “NÃO”.

5. As equipes decidem quem fará a primeira pergunta. A equipe oposta terá sempre o direito a mais uma pergunta, de forma que as duas equipes tenham a mesma chance, independente de qual equipe iniciou o jogo.

6. Quando um jogador/equipe entende que já sabe qual a figura que está nas mãos do adversário, na sua vez, pode lançar um palpite falando o nome da figura (na parte superior da carta). O jogador / equipe adversária confirma ou não o palpite emitido. Mas cuidado! Se estiver enganado perderá o jogo!

Quem ganha o jogo

Vence o jogo o jogador/equipe que primeiro descobrir o nome da figura que está nas mãos do opositor. As cartas sorteadas voltam para o baralho que está com o professor. São novamente embaralhadas e sorteadas, iniciando-se, assim, uma nova partida. Sugere-se que o jogo tenha a duração de aproximadamente 20 minutos – tempo suficiente para um mínimo de duas partidas.

Aplicações do jogo

O tema escolhido serve como fixador de conteúdo e como método de avaliação, pois aprender Biologia permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e contribuir para que seja percebida a singularidade da vida humana comparada aos demais seres vivos.

Conforme apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio (PCNEM) uma aprendizagem lúdica, marcada pelas interações diretas com os fenômenos, os fatos e as coisas, ampliam o entendimento sobre os fenômenos biológicos, os seres vivos, seu corpo, sua saúde, etc (BRASIL, 1998).

A partir da 1^o série do Ensino Médio o aluno já adquire conhecimento sobre as características da vida e qualidade de vida das populações humanas, incluindo-se a composição da célula, metabolismo celular, histologia animal e vírus. Este último conteúdo serve para fazer com que os alunos relacionem as doenças virais às diferentes formas de contágio.

Já na segunda série do Ensino Médio o aluno adquire mais conhecimento sobre biodiversidade, classificação dos reinos (Protista, Monera, Plantae, Animalia, Fungi) e fisiologia humana. Assim, o jogo, material desse estudo, seria melhor aproveitado se sua aplicação ocorresse ao término da 2^o série do Ensino Médio.

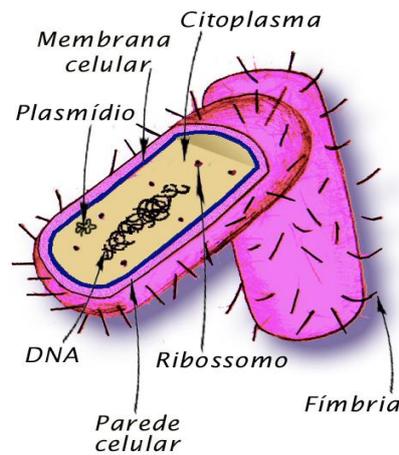
Apresentação do jogo

As cartas foram elaboradas com diferenciação em suas estruturas, para que o aluno saiba identificar cada tipo de célula ou vírus. Vejamos abaixo.

As células bacterianas são assuntos abordados na segunda série do Ensino Médio, onde possuem diferentes formas e estruturas como, por exemplo.

Escherichia coli possui formato de bacilo e fímbrias que estão relacionadas com a capacidade de adesão às células. Há a fímbria sexual, necessária para que bactéria possa transferir material genético no processo denominado conjugação (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2000).

Escherichia coli



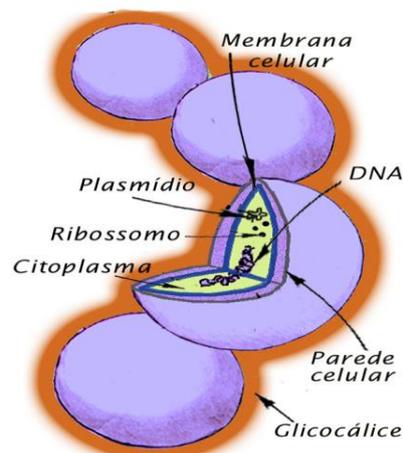
Bactéria

Figura 1 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Procarionte: *Escherichia coli*

Fonte: USP, s.d.

Streptococcus sp são bactérias com formato esférico e que apresentam glicocálice; ou seja são cápsulas que permitem a adesão a superfícies, impedem o ressecamento e podem fornecer nutrientes (ROBERTS, 2001 a).

Streptococcus sp

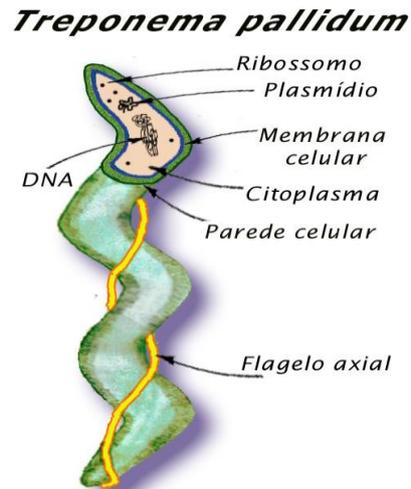


Bactéria

Figura 2 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Procarionte: *Streptococcus SP*

Fonte: USP, s.d.

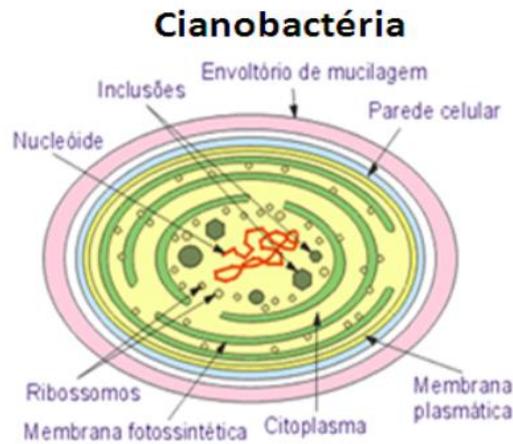
Treponema pallidum possui morfologia espiral, os flagelos localizam-se abaixo da membrana externa destas bactérias. Os flagelos originam-se a partir dos pólos celulares, voltando-se em direção ao centro da célula, envolvendo a membrana citoplasmática do corpo bacteriano (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2000).



Bactéria

Figura 3 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Procarionte: *Treponema pallidum*
 Fonte: USP, s.d.

A Cianobactéria possui mucilagem que é uma secreção rica em polissacarídeos, que retém a água aumentando de volume e tem uma função protetora (RAVEN et al., 2007).

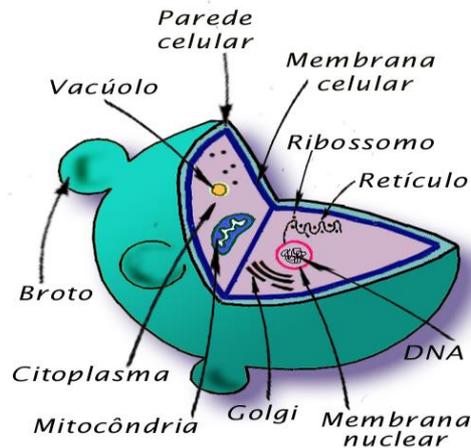


Alga

Figura 4 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Procarionte: Cianobactéria
 Fonte: Jones, 2006.

Candida albicans é uma levedura que se multiplica por brotamento e se divide formando células desiguais. Nas leveduras de brotamento, a célula parental forma uma protuberância (broto) na sua superfície externa. À medida em que o broto se desenvolve, o núcleo da célula se divide, e um dos núcleos migra para o broto e eventualmente se separa da célula mãe (RAVEN et al., 2007).

Candida albicans

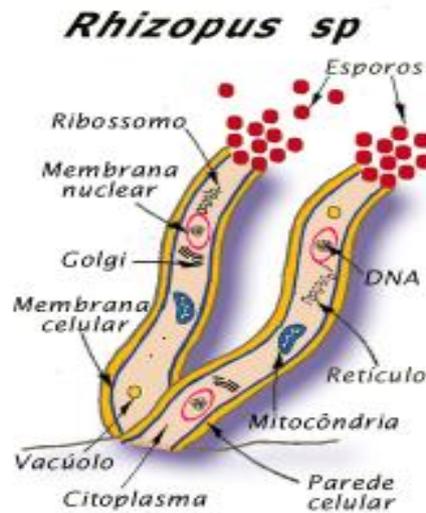


Fungo

Figura 5 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucarionte: *Candida albicans*

Fonte: USP, s.d.

Rizopus sp diferem dos anteriores por possuírem esporângios, que são bolsas normalmente redondas, que armazenam esporos e são constituídos por uma membrana quitinosa que os protege das condições ambientais (RAVEN et al., 2007).



Fungo

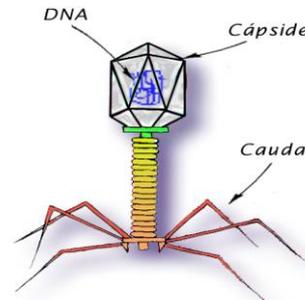
Figura 6 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucarionte: *Rizopus SP*

Fonte: USP, s.d.

Os vírus têm estruturas semelhantes como DNA ou RNA e cápside, as diferenças veremos a seguir.

O bacteriófago possui cauda que contém enzimas onde são capazes de digerir e perfurar a parede da célula bacteriana para que o DNA do bacteriófago seja injetado no citoplasma celular (FIERRI et al., 2002).

Bacteriófago (T-4)



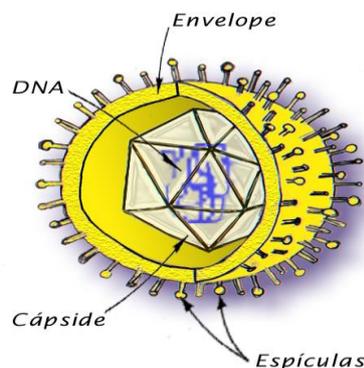
Vírus

Figura 7 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Viral: bacteriófago

Fonte: USP, s.d.

O Herpevírus contém espículas que são constituídas de glicoproteínas e lipídios, expostos na superfície, são pequenas pontas que facilitam a fixação do vírus nas mucosas e nas membranas das células (FIERRI et al., 2002).

Herpesvírus



Vírus

Figura 8 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Viral: Herpevírus

Fonte: USP, s.d.

Os protozoários possuem várias organelas em comum, porém as diferenças estão na sua locomoção, exceto da Euglena.

Trypanosoma cruzi possui flagelo que ajuda na captura de alimento e na recepção de estímulos ambientais (HICKMAN et al., 2004).

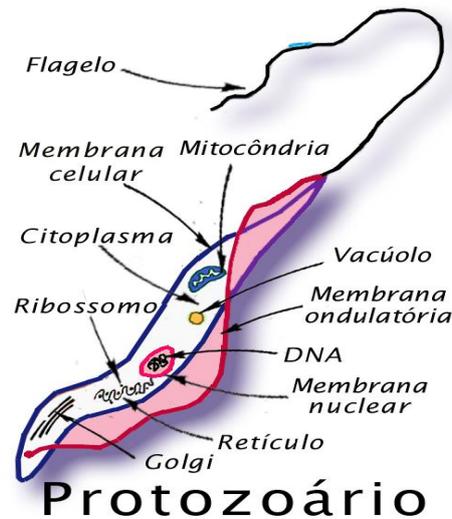
Trypanosoma cruzi

Figura 9. Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Trypanosoma cruzi*
Fonte: USP, s.d.

Paramecium sp possui cílios que além de ajudar na sua locomoção, são também usados para trazer alimentos para dentro do citóstoma “boca” onde serão fagocitados após passar pela citofaringe (HICKMAN et al., 2004).

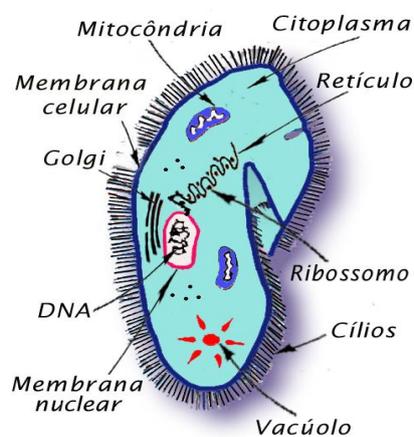
Paramecium sp**Protozoário**

Figura 10 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Paramecium sp*
Fonte: USP, s.d.

Entamoeba sp possui pseudópode que significa “falsos pés” utilizados para a alimentação e a locomoção. São evaginações da membrana plasmática que surgem por meio de deslocamentos do citoplasma que movimentam a célula e englobam partículas (HICKMAN et al., 2004).

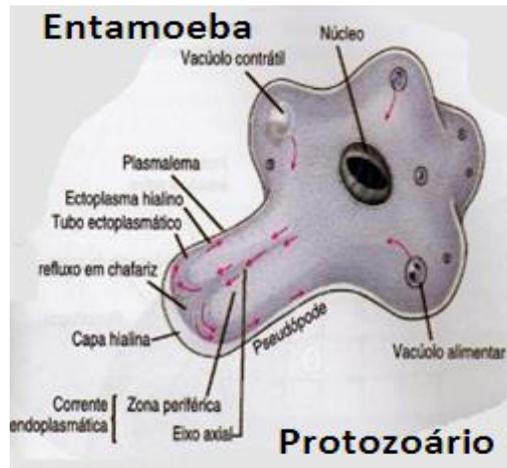


Figura 11 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Entamoeba*
 Fonte: Hickman, 2007.

Acanthamoeba sp possui filopódios que formam adesões locais com o substrato, afirmando à superfície celular. Os filopódios ancoram-se ao substrato e as células avançam dirigidas por sua rota de migração, e seguidamente as fibras de estresse retraem a parte posterior da célula para impulsioná-la para adiante (HICKMAN et al., 2004).

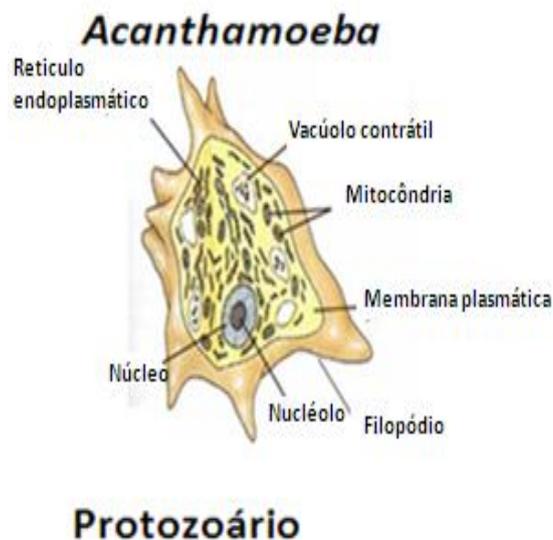


Figura 12 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Acanthamoeba*
 Fonte: Hickman, 2007

Euglena sp possui cloroplasto que contém clorofila, um pigmento responsável pela sua cor verde. Cloroplasto é a organela onde se realiza a fotossíntese e que está presente na maioria das células vegetais. No entanto, *Euglena* se diferencia pela presença de flagelo e outras estruturas encontradas em protozoários (HICKMAN et al., 2004).

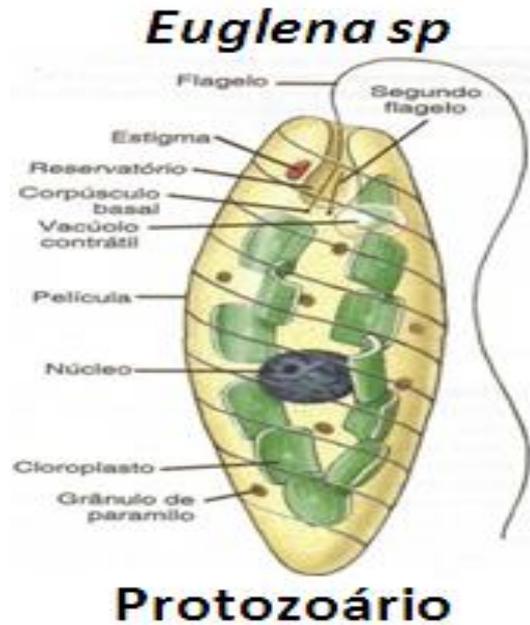


Figura 13 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Euglena SP*

Fonte: Hickman, 2007

O que diferencia as algas procariontes dos eucariontes é que os procariontes não possuem um verdadeiro envoltório nuclear ao contrário dos eucariontes.

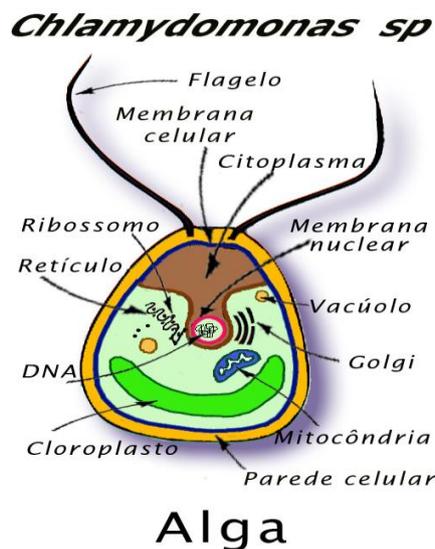


Figura 14 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica: *Chlamydomonas SP*

Fonte: USP, s.d.

Os alunos aprendem sobre as células vegetais na primeira série do Ensino Médio. A célula vegetal é muito parecida com a célula animal, ela só se diferencia pelo fato de possuir parede celular, algumas organelas a mais como, por exemplo: vacúolo e os cloroplastos e de não possuir outras organelas das células animais como os centríolos.

As células vegetais são formadas por componentes protoplasmáticos (núcleo, retículo endoplasmático, citoplasma, ribossomos, complexo de golgi, mitocôndrias, lisossomos e

cloroplastos), e por vacúolos e parede celular que são componentes não protoplasmáticos (RAVEN et al., 2007).

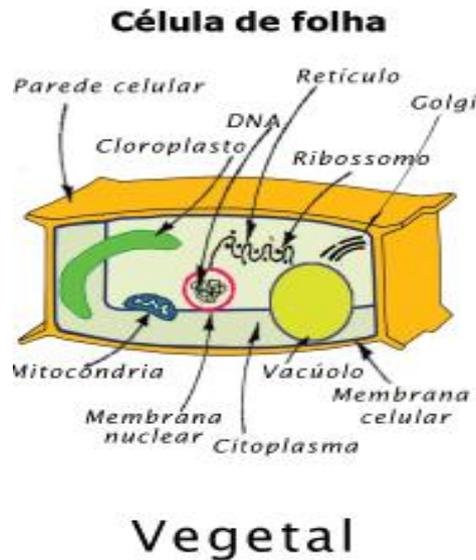


Figura 15 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Vegetal: célula da folha
 Fonte: Usp, s.d.

A histologia animal é estudada a partir da primeira série do Ensino Médio. O enterócito é um tipo de célula epitelial da camada superficial do intestino delgado e intestino grosso. Estas células podem quebrar moléculas e transportá-las para dentro dos tecidos. Os enterócitos possuem microvilosidades que são projeções citoplasmáticas na superfície celular envoltas por membrana plasmática (ROBERTIS, 2001 b).



Figura 16 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Animal: enterócito.

O macrófago é uma célula de grandes dimensões do tecido conjuntivo, rico em lisossomos, relacionados com a principal função dessa célula: fagocitose de elementos estranhos ao corpo. A fagocitose é a capacidade de ingerir microrganismos. O macrófago a realiza utilizando pseudópodes que circundam o microrganismo e formam um vacúolo, denominado fagossomo. Os macrófagos

derivam dos monócitos do sangue e de células conjuntivas ou endoteliais. Intervêm na defesa do organismo contra infecções (HICKMAN et al., 2004).

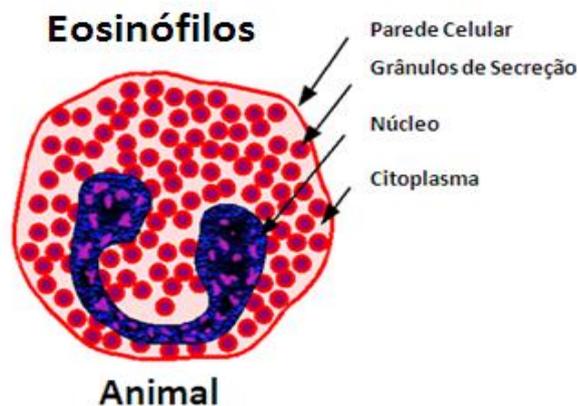


Animal

Figura 17 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Animal: macrófago

Fonte: USP, s.d.

O eosinófilo possui grânulos de secreção que nada mais são que pequenas vesículas envolvidas por uma membrana que armazenam moléculas a serem secretadas pelas células. O núcleo é geralmente bilobulado, mas pode ser trilobulado; Os grânulos dos eosinófilos são esféricos, preenchem o citoplasma. Sua função é desintoxicação, defesa humoral imunológica (ANGELA, s.d).



Animal

Figura 18 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Animal: eosinófilo

Fonte: Wikipedia, 2010.

A célula do tecido muscular apresenta sarcômeros que são unidades contráteis das células musculares formadas pela interação de filamentos de actina e miosina (ROBERTIS, 2001 c).

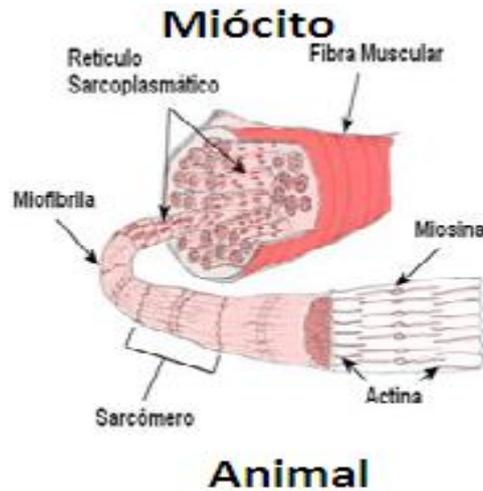


Figura 19 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Animal: miócito
Fonte: Misodor, s.d.

As células do sistema nervoso possuem dendritos que são prolongamentos geralmente muito ramificados e que atuam como receptores de estímulos. Os axônios atuam como condutores dos impulsos nervosos e só possuem ramificações na extremidade (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 2000).

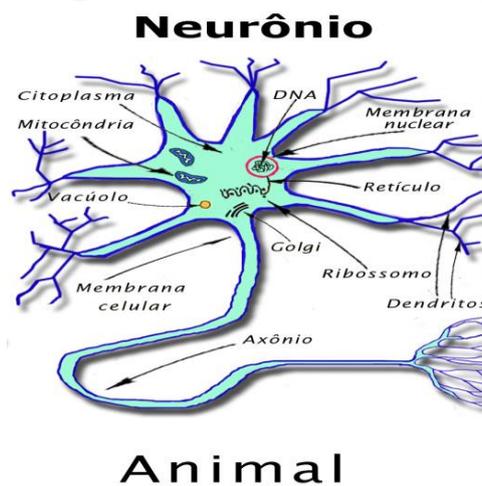


Figura 20 - Esquema Ilustrativo de uma Célula Eucariótica Animal: neurônio
Fonte: USP, s.d.

O jogo finalizado ficou como vemos na figura 21.



Figura 21 - Foto ilustrativa do tabuleiro confeccionado para método de avaliação.

Resultados

O jogo foi aplicado em alunos da 1^o, 2^o e 3^o Série do Ensino Médio, da Escola Dom Pedro I (localizada na zona leste de São Paulo) em aulas com professor eventual, há princípio os alunos ficaram entusiasmados por se tratar de um jogo, uma atividade nova, diferente da convencional aula tradicional, permitindo que fosse despertada nos alunos uma predisposição para o aprendizado, mas ao apresentar a metodologia o interesse pelo jogo mudou, perceberam que não era apenas um jogo de lógica, mas sim uma forma de aprendizado diferenciado.

Em turmas de 1^o série pudemos observar que as dúvidas eram maiores devido ao pouco conhecimento em biologia celular e isso dificultou um pouco a conclusão do jogo, porém ao final da aula os alunos demonstraram um grande interesse e sugeriram que gostariam de ter mais aulas utilizando o lúdico, pois facilita a aprendizagem, tendo cerca de 75% de participação dos alunos por sala de aula.

Houve um interesse maior pelos alunos de 2^o e 3^o série, isso porque já obtiveram conhecimento em biologia celular nos anos anteriores, foi analisado o comportamento, entendimento, e questionamentos durante o jogo, onde os mesmos foram tirando as dúvidas entre eles e perguntando para o professor, tendo de 90 a 100% de participação dos alunos dentro das salas de aulas. Durante a aplicação do jogo os alunos foram capazes de relacionar os conceitos e proposições contidas nas cartas, com o conhecimento que já apresentavam, e desta maneira puderam reestruturar seu conhecimento, isso pode ser observado nos discursos dos alunos durante o jogo.

A atividade também proporcionou interação entre as equipes, bem como promoveu uma competição saudável entre os alunos, tornando a participação prazerosa e divertida.

Durante o jogo os alunos foram tirando várias dúvidas, e todas foram anotadas, assim a avaliação foi sendo junto com a aplicação sem que os alunos soubessem para não dar impressão de um clima tenso de avaliação, sendo assim pude questioná-los e avaliar até onde o conhecimento estava sendo absorvido. No final propus uma competição entre eles e eu com um grau de

dificuldade maior, as perguntas eram feitas da seguinte maneira: Sua carta possui evaginações da membrana plasmática que surgem por meio de deslocamento do citoplasma e que movimentam a célula e englobam partículas? A resposta correta é Pseudópodes, Então eles tinham que me dizer se a carta deles possuía esse tipo de locomoção. Resultado de 3 partidas eu ganhei 2 e eles ganharam 1, então puderam perceber o espírito do jogo que foi o aprender e não apenas saber. Isso ajudou muito como método de avaliação até mesmo para o professor saber onde focar na aprendizagem dos alunos, o que se deve passar em sala de aula e que assunto os alunos sentem mais dificuldades na aprendizagem.

O jogo criou um ambiente descontraído que exerceu uma função ascendente na aprendizagem dos alunos, permitindo que utilizasse seus conhecimentos preexistentes e integrasse-os aos novos de forma natural e divertida, favorecendo o processo de assimilação de forma gradativa e de avaliação.

Considerações finais

Sendo assim concluímos que por meio da aplicação do jogo Cara-a-Cara Biológico, mostramos que os jogos didáticos podem ser importantes no auxílio ao processo ensino-aprendizagem de maneira clara, atrativa, interativa e objetiva. O ensino pode tornar-se mais efetivo graças a uma aprendizagem visual e prática eficiente, essencial nos processos educativos e de desenvolvimento do ser humano. A aplicação do jogo gerou um resultado tão positivo que outro professor de Química irá realizar a confecção do mesmo para a aplicação da Tabela Periódica.

Também apontamos o potencial de avaliação do jogo analisado uma vez que ele pode ser utilizado pelo professor para verificar o nível de conhecimento sobre Biologia Celular aprendido pelos alunos.

Referências

- ANGELA, P. (2010). Laboratórios de análises clínicas. Acesso em 02 out. 2010, <http://www.professoraangela.kit.net/hematologia5.htm>.
- BRASIL(1998). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências naturais. Brasília MEC/SEF, 138p.
- FIERI, W. J.; LEVADA, M. M. O.; PIVESSO, M. S. G.; ASTORINO, H. A. B. & FONTANETTI, C. S.(2002). In **Apontamentos teóricos de biologia celular**. São Paulo: Ed. Catalise. Cap.4 p.116-119.
- HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S. & LARSON, A. (2004). Protozoários. In **Princípios integrados de zoologia**. 11º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A., Cap.11 p.201-219. 39
- JUNQUEIRA, L. C. & CARNEIRO, J. (1997). Introdução: Uma Vista Panorâmica sobre a estrutura, funções e evolução das células. In **Biologia Celular e Molecular**. 6º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A, Cap.1 p.1-5.
- MELLO, M. L. S. (2001). Aspectos gerais de estrutura celular. In CARVALHO, H. F.; PIMENTEL, S. M. R. **A Célula**. 1ª ed. Tamboré: Ed.Manole Ltda., Cap.1 p.1.
- MISODOR(2010). Acesso em 20 set. 2010. <http://www.misodor.com/CORACAO.php>.

- PELCZAR, M. J. & CHAN. E. C. S. & KRIEG, N. R. (1996) Objetivos da Microbiologia. In: **Microbiologia - Conceitos e Aplicações**. Vol. I, 2º ed. São Paulo: Ed. Makron Books, Cap.2 p. 52-54.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F. & EICHHORN. (2007a) Procariotos e vírus. In: **Biologia vegetal**. 7º ed. Rio de Janeiro: Ed.Guanabara Koogan S.A., Cap.13 p. 260-269.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F. & EICHHORN. (2007b). Protistas : Algas e protistas heterotróficos. In: **Biologia vegetal**. 7º ed. Rio de Janeiro: Ed.Guanabara Koogan S.A., Cap.15 p.314-346.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F. & EICHHORN. (2007c). A composição molecular das células vegetais. In: **Biologia vegetal**. 7º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A, Cap.2 p.17.
- ROBERTIS, E. M. F.(2001a). As membranas celulares. In **Bases da biologia celular e molecular**. 3º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan. Cap. p.3 50.
- ROBERTIS, E. M. F.(2001b). O citoesqueleto. In **Bases da biologia celular e molecular**. 3º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan. Cap.4 p.96. 41
- ROBERTIS, E. M. F.(2001c). O citoesqueleto. In **Bases da biologia celular e molecular**. 3º ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, Cap.4 p.98.
- USP. (2010). Acesso em 22 set.2010,
http://genoma.ib.usp.br/educacao/materiais_didaticos_jogos_Cara_a_Cara_com_a_Celula.html.
- WIKIPEDIA. (2010). Acesso em 20 set. 2010, <http://es.wikipedia.org/wiki/Eosinofilia>