



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**  
**CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**PÂMELA CLEMENTE DE MENESES SILVA**

**QUEBRA CABEÇA CELULAR: UMA PROPOSTA DE JOGO DIDÁTICO NO**  
**ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR**

**FORTALEZA**

**2016**

**PÂMELA CLEMENTE DE MENESES SILVA**

**QUEBRA CABEÇA CELULAR: UMA PROPOSTA DE JOGO DIDÁTICO NO  
ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado à coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus Pici, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

**Orientadora:** Prof. Dra. Maria Izabel Gallão.

**FORTALEZA**

**2016**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S582q Silva, Pâmela Clemente de Meneses.  
Quebra-cabeça celular: uma proposta de jogo didático no ensino de biologia celular / Pâmela Clemente de Meneses Silva. – 2017.  
45 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Profa. Dra. Maria Izabel Gallão.

1. Biologia celular. 2. Jogo. 3. Célula. 4. Didático. 5. Ensino. I. Título.

CDD 570

---

**PÂMELA CLEMENTE DE MENESES SILVA**

**QUEBRA CABEÇA CELULAR: UMA PROPOSTA DE JOGO DIDÁTICO NO  
ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR**

Trabalho de conclusão de curso submetido à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Ciências Biológicas, da Universidade Federal  
do Ceará, como requisito parcial para obtenção  
de grau de Graduado Licenciado em Ciências  
Biológicas.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Izabel Gallão  
Universidade Federal do Ceará

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Erika Freitas Mota  
Universidade Federal do Ceará

---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Raquel Crosara Maia Leite  
Universidade Federal do Ceará

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, que ilumina meu caminho e me dá forças para superar as dificuldades.

Aos meus pais, que me deram os alicerces para eu seguir com minhas próprias pernas.

Ao meu pai (in memoriam) pelo enorme incentivo desde criança para que eu lutasse por uma qualidade de vida melhor, sempre olhando por mim e não deixando que nenhum mal me atingisse.

A minha mãe, mulher guerreira e batalhadora que se dedica com todas suas forças para que eu nunca desista, que me ama e que está ao meu lado para enfrentarmos as adversidades que a vida nos impõe.

Ao meu namorado, pelo amor incondicional, pela cumplicidade e compreensão.

A minha vó fonte de sabedoria e exemplo de vida. Aos meus amigos que estiveram torcendo por mim, apesar da distância.

Aos meus amigos de graduação que me arrancaram sorrisos e estiveram presentes durante toda essa nossa jornada.

A minha orientadora pela paciência, incentivo e por seus grandes ensinamentos.

## Resumo

O ensino de biologia apresenta dificuldades devido a uma grande quantidade de conceitos e conteúdos abstratos, como é o caso da Biologia Celular que trata aspectos microscópicos da vida. Além disso, o ensino das escolas se baseia somente em aulas teóricas expositivas que priorizam apenas a memorização, tornando muitas vezes as aulas menos atrativas para os alunos. Cabe ao professor utilizar diferentes metodologias a fim de motivá-los e dessa forma melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Uma dessas metodologias é a utilização de jogos didáticos que devido ao seu caráter lúdico proporcionam aos alunos aprenderem enquanto brincam. Tendo em vista a utilização de jogos didáticos, este trabalho propôs um jogo que facilite a fixação de conteúdos de Biologia Celular, abordados na disciplina de biologia no 1º ano do Ensino Médio. O jogo produzido é semelhante a um quebra-cabeça no qual o objetivo é conseguir peças (organelas) a medida que consegue completar as missões através de cartas “perguntas” e cartas “coringas”. Ao responderem as cartas “perguntas” os alunos ganham as peças para serem encaixadas nos tabuleiros da célula animal e vegetal. Para realização do mesmo, os alunos deverão ser divididos em grupos e será eleito o vencedor o grupo que conseguir completar o seu tabuleiro de acordo com o tipo celular que lhe foi sorteado. Esse recurso didático contribui para o desenvolvimento cognitivo, afeição e socialização em sala de aula, além de transformar aulas tradicionais em aulas mais atrativas, uma vez que os jogos são ferramentas lúdicas que facilitam o processo de ensino-aprendizado.

**Palavras-chave:** Biologia Celular. Jogo. Célula. Didático. Ensino.

## **Abstract**

The teaching of biology presents difficulties due to a great amount of concepts and abstract contents, as in the case of the Cell Biology that deals with microscopic aspects of life. In addition, the teaching in schools is based only on theoretical lectures which prioritize memorization only, often making classes less attractive to students. It is a responsibility of the teacher to use different methodologies in order to motivate them and thus improve the teaching-learning process. One of these methodologies is the use of educational games that, due to their playful nature, allows students to learn while they play. With the use of didactic games, this work proposed a game that facilitates the fixation of Cellular Biology contents, approached in the discipline of biology in the first year of High School. The produced game was based on a puzzle game in which the goal is to obtain parts (organelles) and to complete the missions through "questions" letters and "wild cards". When the "questions" letters are answered, the students gain the pieces to be inserted into the game boards of the animal and plant cell. To accomplish the same, students should be divided into groups and the winner will be the group that can complete their board according to the type of cell that was drawn. This didactic resource contributes to the cognitive development, affection and socialization in the classroom, as well as turning traditional classes into more attractive classes, since games are playful tools that facilitate the teaching-learning process.

**Keywords:** Cell biology. Game. Cell. Didact. Teaching.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	10
2.1. Dificuldades no ensino de biologia .....	10
2.2. Aprendizagem, dificuldades e meios facilitadores .....	11
2.3. O jogo como objeto facilitador da aprendizagem .....	13
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	15
3.1. O jogo .....	16
3.2. Materiais utilizados .....	16
3.3. Da elaboração a confecção do jogo .....	17
3.3.1. Confecção do tabuleiro .....	17
3.3.2. Confecção das organelas .....	18
3.4. Regras .....	31
3.5. Público-Alvo .....	32
3.6. Avaliação do jogo .....	32
3.7. Avaliação dos alunos .....	32
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	33
4.1. Percepção prévia dos alunos sobre biologia celular .....	33
4.2. Aplicação do jogo “ <i>Quebra Cabeça Celular</i> ” .....	36
4.3. Percepção dos alunos após utilização do jogo “ <i>Quebra-cabeça celular</i> ” .....	39
4.4. Percepção dos Estudantes sobre o uso de jogos didáticos .....	40
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	41
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	43
<b>APÊNDICE A — QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ALUNOS DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE FORTALEZA/CE</b> .....	46
<b>APÊNDICE B — PEÇAS DO JOGO “QUEBRA-CABEÇA CELULAR”</b> .....	47

## 1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem é uma capacidade natural, inerente à vida dos homens e de outras espécies animais. Isto pode ser observado, analisando-se o desenvolvimento intelectual que experimenta o homem, desde o nascimento. O ato de brincar é uma das formas significativas de aprendizado durante a infância e até mesmo na fase adulta (SOARES, 2004).

Ao formular atividades que não contemplam a realidade imediata dos alunos, perpetua-se o distanciamento entre os objetivos do recurso baseado apenas na memorização e o produto final, formando então indivíduos treinados para repetir conceitos, aplicar fórmulas e armazenar termos, sem, no entanto, reconhecer possibilidades de associá-los ao seu cotidiano. Nem sempre o ensino promovido no ambiente escolar tem permitido que o estudante se aproprie dos conhecimentos científicos de modo a compreendê-los, questioná-los e utilizá-los como instrumento do pensamento que extrapolam situações de ensino e aprendizagem eminentemente escolares (PEDRANCINI *et al.*, 2007).

Durante muito tempo, acreditava-se que a aprendizagem ocorria pela repetição e que os estudantes que não aprendiam eram os únicos responsáveis pelo seu insucesso. Hoje, o insucesso dos estudantes também é considerado consequência do trabalho do professor. A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem (CUNHA, 2012).

Ainda dentro desse contexto, o professor de biologia deve procurar novas metodologias para facilitar a compreensão de determinados conteúdos e Longo (2012) ressalta que:

“O ensino de Ciências e Biologia no ensino fundamental e médio, respectivamente, envolve conteúdos abstratos, e muitas vezes, de difícil compreensão. Em paralelo a isso, sofre forte influência da abordagem tradicional, em que prevalecem a transmissão-recepção de informações, a memorização e a dissociação da relação entre o conteúdo e a vida cotidiana” (LONGO, 2012, p.129).

A fim de compreender as funções desempenhadas pelas células em diferentes cenários bióticos e abióticos, e suas implicações na manutenção da vida, é essencial que o aluno conheça e entenda os aspectos anatômicos e morfológicos da célula (MERÇON, 2015).

É nesse contexto que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos biológicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante. Se, por um lado, o jogo ajuda este a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, por outro, para o professor, o jogo o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (CUNHA, 2012).

O objetivo deste trabalho foi propor um jogo didático “Quebra Cabeça Celular” que despertasse o interesse dos alunos e facilitasse a aprendizagem de conteúdos de Biologia Celular, tendo em vista a utilização de uma ferramenta lúdica que evidencie a importância de novas ferramentas didáticas para o ensino de Biologia.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Dificuldades no ensino de biologia**

O ensino de biologia e das ciências como um todo apresenta dificuldades principalmente pela quantidade de conteúdos e conceitos abstratos que não estão inseridos na realidade dos alunos. Embora a biologia seja rica em termos e conceitos científicos que podem proporcionar um processo de ensino-aprendizagem muito agradável, quando relacionada com o dia-a-dia do estudante, isto não se verifica numa abordagem mais tradicional, a qual privilegia um ensino estático, inacessível e um tanto fragmentado (SANTOS, 2008).

Além de que muitos professores não conseguem transmitir oralmente ou através de figuras conceitos com clareza e de forma interessante para os alunos. Segundo Delval (2001), devido ao fato da transmissão das ciências serem inadequadas pelos professores, os alunos sentem uma dificuldade de aprendizado, provavelmente, por que eles não compreendem o motivo pelo qual estudam esses conteúdos. Ensinar (e aprender) Biologia Celular não é tarefa simples, especialmente porque essa disciplina lida com muitos conceitos abstratos. A Biologia Celular trata aspectos microscópicos e submicroscópicos da vida, como moléculas e energia, e esses conceitos podem ser de difícil compreensão (RANDI, 2011).

Fogaça (2006) aponta como principal dificuldade a incapacidade de visualizar objetos e fenômenos discutidos durante as aulas de biologia celular, essa autora acredita que a compreensão de conceitos é importante para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, já que ter autonomia leva a aprimorar conhecimentos os quais superam as limitações de compreensão acerca do mundo e implica também na motivação para superar as dificuldades quando apresentada. A formação biológica é muito importante por contribuir para que os alunos tornem se curiosos com o mundo vivo, como afirma Krasilchik (2011):

“Admite-se que a formação biológica contribua para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim, o interesse pelo mundo dos seres vivos” (KRASILCHIK, 2011, p.13)

Porém atualmente nas aulas do jeito que estão sendo ministradas pelos professores, os alunos não têm espaço para desenvolverem seus próprios pensamentos críticos, uma vez que os professores muitas vezes não dão espaço durante as aulas para que os alunos deem suas opiniões, como deixa claro Krasilchik (2011):

“A observação de aulas de biologia revela que o professor fala, ocupando, com preleções, cerca de 85 % do tempo. Os 15% restantes são preenchidos por períodos de confusão e silêncio e pela fala dos estudantes que na maior parte das vezes consiste em pedidos de esclarecimentos sobre as tarefas que devem executar. Evidentemente, na situação descrita os jovens não têm grandes oportunidades de melhorar sua capacidade de expressão, pois como os professores não os ouvem, não ficam sabendo como eles falam e o que pensam. Uma mudança que se impõe é a substituição de aulas expositivas por aulas que se estimule a discussão de ideias, intensificando a participação dos alunos, por meio de comunicação oral, escrita ou visual.” (KRASILCHIK, 2011, p.60)

Muitas vezes as aulas favorecem apenas a memorização de conceitos não sendo sinônimo de aprendizado como Freire (2003) sugere:

“A memorização mecânica da descrição do objeto não se constitui em conhecimento do objeto. Por isso é que a leitura de um texto, tomado como pura descrição de um objeto é feita no sentido de memorizá-la, nem é real a leitura, nem dela, portanto resulta o conhecimento do objeto de que o texto fala.” (FREIRE, 2003. p.17)

## **2.2. Aprendizagem, dificuldades e meios facilitadores**

Segundo Lima (2009), a aprendizagem é um processo permanente que começa com o início da vida e só acaba quando ela termina. O ser humano está em constante aprendizado, em cada etapa, em cada situação ele está aprendendo. E é através da aprendizagem que o ser humano transforma o meio em que vive.

Este processo de aprendizagem é bem complexo uma vez que vai além de assimilar algo, de acordo com Libâneo (2004) este processo implica uma necessidade de desenvolver competências e habilidades cognitivas.

Para Castells (apud Hargreaves, 2001, p. 16):

“A tarefa das escolas e dos processos educativos é desenvolver em quem está aprendendo a capacidade de aprender, em razão de exigências postas pelo volume crescente de dados acessíveis na sociedade e nas redes informacionais, da necessidade de lidar com um mundo diferente e, também, de educar a juventude em valores e ajudá-la a construir personalidades flexíveis e eticamente ancoradas.” (CASTELLS apud HARGREAVES, 2001)

Outro conceito bem relevante e importante a respeito da aprendizagem é o conceito de aprendizagem significativa de David Ausubel (1982) que propõe a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos:

“Se tivéssemos que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio diríamos que o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe, descubra isso e baseie-se nisso seus ensinamentos” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 137).

David Ausubel e colaboradores (1980) defendem a ideia de que toda aprendizagem deve ser significativa, isto é, que o estudante relacione a nova informação a ser aprendida com o que já sabe, dando-lhe um lugar dentro de um todo mais amplo. Só assim, o estudante seria capaz de aplicar o que foi aprendido em determinada situação a uma variedade de situações semelhantes.

Vale salientar que existem muitos fatores que podem influenciar e/ou interferir o processo de ensino-aprendizagem, como por exemplo, infraestrutura escolar, condições socioeconômicas, fatores psicológicos e emocionais, metodologias utilizadas em sala de aula. Tendo em vista esses fatores são necessárias condições adequadas para que este processo seja facilitado. David Ausubel e colaboradores (1980) também falam sobre os fatores sociais, cognitivos e afetivos que influenciam na aprendizagem:

[...] é essencial levar-se em consideração as complexidades provenientes da situação de classe de aula, estes por sua vez, incluem a presença de muitos alunos de motivação, prontidão e aptidões desiguais; as dificuldades de comunicação entre professor e aluno; as características particulares de cada disciplina que está sendo ensinada; e as características das idades dos alunos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 5).

De acordo com Weiss (2001) aprendizagem é um processo de construção que se dá na interação permanente do sujeito com o meio que o cerca. Meio esse expresso inicialmente pela família, depois pelo acréscimo da escola, ambos permeados pela sociedade em que estão. Essa construção se dá sob a forma de estruturas complexas.

A origem social do aluno pode influenciar a capacidade de se aprender, sabemos que alunos de baixa renda têm mais dificuldades do que alunos que não são de baixa renda. Esta dificuldade está relacionada a vários fatores, dentre estes o mais significativo, é a participação familiar na educação desse aluno, que em muitos casos não há interesse, e principalmente tempo por parte da família na educação do filho (PALANGANA, 2001).

A respeito do ambiente escolar Kowaltowski (2000 apud BERNARDI, 2001, p.2) afirma:

“Condições desfavoráveis de conforto em escolas, como temperaturas elevadas, ruído excessivo, iluminação inadequada, densidade excessiva de alunos na sala de aula, equipamentos inadequados à faixa etária atendida podem influenciar negativamente no desempenho escolar dos alunos, causando distúrbios de saúde. Além disso essas condições desfavoráveis em sala de aula podem prejudicar tanto o professor que não possui condições adequadas para darem suas aulas como também a aprendizagem dos alunos.” (KOWALTOWSKI, 2000 apud BERNARDI, 2001, p.2)

Além desses fatores, a falta de motivação tanto por parte dos professores quanto dos alunos pode prejudicar a aprendizagem. Como sabemos um dos papéis do professor é motivar os alunos e assim despertar neles o desejo de aprender. De acordo com Lima (2000), o professor é a figura responsável por organizar o ambiente despertador da motivação do aluno para a aprendizagem de algo. No entanto, não vemos muito isso na prática, geralmente as aulas são monótonas e maçantes, aulas meramente expositivas sem nenhum atrativo para os alunos.

Lima (2000) menciona que isso é devido a falta de uma boa administração do tempo, planejamento deficiente, a sobrecarga de trabalho, a falta de envolvimento com os alunos, entre outras variáveis a que estão sujeitos, conduz à apresentação de respostas de manutenção da situação atual, a falta de iniciativa, de interesse pela mudança e não engajamento efetivo em qualquer inovação. Bzuneck (2001) legitima esta ideia ao afirmar que, no aluno, a motivação é considerada como a determinante talvez principal do êxito e da qualidade da aprendizagem escolar. A qualidade e a intensidade do envolvimento nas aprendizagens dependem de motivação (CARVALHO, 2002).

Segundo Portilho (2011, apud COSTA; VERDEAUX, 2016, p.61), a desmotivação de um estudante em relação a determinada disciplina escolar pode ser combatida por meio de materiais com informações relevantes apresentadas com forma e conteúdo atrativos. De acordo com a mesma autora, essa prática rompe com a monotonia didática, atrai a atenção dos estudantes e, conseqüentemente, gera motivação. Para tanto, transpassar o sentimento de incapacidade perante os conteúdos mais difíceis pressupõe um processamento significativo do material utilizado para ensiná-los (COSTA; VERDEAUX, 2016).

### **2.3. O jogo como objeto facilitador da aprendizagem**

De acordo com a definição do dicionário Aurélio, jogo é:

“Substantivo masculino; 1) Atividade física ou mental fundada em sistema de regras que definem a perda ou o ganho. 2) Passa tempo. 3) Jogo de azar. 4) O vício de jogar. 5) Série de coisas que formam um todo. 6) Conjugação harmoniosa de peças mecânicas com o fim de movimentar um maquinismo. 7) Balanço, oscilação. 8) Fig. Manha, astúcia. 9) Fig. Comportamento de quem visa a ter vantagens de outrem.”(FERREIRA, 2010, s/p)

Os jogos, de modo geral, sempre estiveram presentes na vida das pessoas, seja como elemento de diversão, disputa ou como forma de aprendizagem. Por meio de sua análise em

diferentes épocas, pode-se perceber que jogar sempre foi uma atividade inerente do ser humano (CUNHA, 2012).

Um jogo pode ser considerado educativo quando mantém um equilíbrio entre duas funções: a lúdica e a educativa (CUNHA,2012). Segundo Kishimoto (1996), a lúdica está relacionada ao caráter de diversão e prazer que um jogo propicia e a educativa se refere à apreensão de conhecimentos, habilidade e saberes. O desequilíbrio entre estas funções provoca duas situações: não há mais ensino, há apenas jogo, quando a função lúdica predomina ou, o contrário, quando a função educativa elimina todo hedonismo, resta apenas o ensino (KISHIMOTO, 1998, p. 19).

Podemos ressaltar o enfoque construtivista presente nas atividades relacionadas à utilização de jogos em sala de aula. O construtivismo tem como um de seus princípios a valorização das ações do sujeito que aprende, sendo este mais importante que o conhecimento a ser aprendido. Como os jogos buscam o desenvolvimento de atividades centradas no aprendiz, pode-se dizer que esse elemento está sempre presente no jogo didático e que relaciona os jogos com a abordagem construtivista de ensino (CUNHA, 2012).

Outro elemento que os relaciona ao construtivismo é a questão do erro. Se um aluno, ao desenvolver uma atividade e durante um jogo, errar, o professor poderá aproveitar esse momento para discutir ou problematizar a situação, pois os jogos não impõem punições, já que devem ser uma atividade prazerosa para o aprendiz. O erro no jogo faz parte do processo de aprendizagem e deve ser entendido como uma oportunidade para construção de conceitos (CUNHA, 2012).

Muitos jogos propõem uma metodologia que relacione a teoria com a prática, como por exemplo o jogo didático utilizando bolinhas de gude para o ensino de Física proposto por Cruz et al. (2014), neste trabalho é abordado os conceitos e fenômenos relacionados com o tema “Movimento”. A proposta se caracteriza com uma metodologia que visa se distanciar de um ensino pautado na memorização o que frequentemente ocasiona a aversão e o desinteresse de muitos estudantes pela física. Essas atividades propiciam ao estudante trabalhar ações de comportamento social, interagir com instrumentos específicos utilizados naquele ambiente, além de romper com a formalidade sala de aula (CRUZ et al., 2014).

No ensino de Biologia podemos citar o jogo “*No mundo das Plantas*” elaborado por Neves et al. (2014), que aborda conteúdos de botânica com figuras e características das Angiospermas. Neste trabalho as autoras encontraram resultados satisfatórios em sua aplicação

e dizem ainda que os jogos com sua abordagem lúdica podem gerar novas formas de acesso a informação e de produção do conhecimento, motivando o aluno a conhecer, estudar os conteúdos programáticos, contribuindo assim, para a melhoria da qualidade do ensino (NEVES, A. L. L. A.; SOUSA, G. M; ARRAIS, M. G. M., 2014).

O jogo, quando utilizado de forma bem estruturada, pode potencializar a estruturação e a ressignificação dos saberes escolares (ANDRADE, 2007). Segundo a mesma autora:

“O caráter lúdico do jogo está relacionado ao aspecto afetivo envolvido nesta atividade e se manifesta na liberdade de sua prática. Esta liberdade está, todavia, inserida num sistema que se define por meio de regras, o que é aceito espontaneamente por aqueles que jogam. Condição necessária para a existência de qualquer jogo.” (ANDRADE, 2007, p.92).

Dentro da perspectiva de David Ausubel e colaboradores (1980), Silva e Moura (2013) fala que os jogos possibilitam uma aprendizagem significativa:

“A aprendizagem é significativa quando as práticas pedagógicas priorizadas no currículo escolar favorecem a mudança conceitual da estrutura cognitiva do aprendiz, por meio da interação entre as suas ideias prévias e as novas informações. Assim, o jogo educativo, enquanto um recurso pedagógico, propicia o equilíbrio entre os conceitos novos e os já existentes, ao permitir ao aluno o agir com o mundo e retirar desta relação novas informações, as quais possibilitam a interpretação deste, gerando novas experiências”. (SILVA; MOURA, 2013, p.8)

Por meio do jogo o aprendiz desenvolve a capacidade de exercer domínio sobre situações de aprendizagens. Assim, o jogo possibilita uma maior humanização dos sujeitos, e é um fator para a aprendizagem significativa (SILVA; MOURA, 2013).

Ainda no ensino de biologia, podemos citar o jogo “Cara a Cara dos Insetos” elaborado por Viana et al. (2014), que trabalha a Diversidade e Classificação de Insetos. Este é um tema que é usualmente tratado com ênfase em terminologia e memorização, mas o jogo mostra-se um recurso produtivo que o professor pode utilizar, mobilizando experiências cotidianas dos alunos para que vivenciem em situações de ensino (VIANA, J. S.; VILELA, M. L.; SELLES, S. E., 2014).

### 3. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho foi dividida em duas partes, primeiro foi explicado o passo a passo da confecção do jogo “*Quebra Cabeça Celular*”, nesta etapa caso um professor queira reproduzir este jogo elaborado pela autora ele terá todo suporte para fazer isso. Na segunda parte, foi descrito como este jogo pode ser utilizado e trabalhado pelo professor em sala de aula.

Para avaliação deste trabalho foram feitos dois questionários: o questionário pré-teste/pós-teste contendo três questões para avaliação dos conhecimentos dos alunos e um questionário de avaliação do jogo, contendo seis questões.

### 3.1. O jogo

O jogo “*Quebra Cabeça Celular*” visa proporcionar aos alunos um conhecimento das células animal e vegetal, com todas suas organelas e importância de cada uma delas para o funcionamento da célula como um todo.

Este jogo é composto por 2 tabuleiros, um para célula vegetal e uma para célula animal, por 85 peças do quebra cabeça (organelas), que devem ser encaixadas sobre os tabuleiros. Também possui 26 cartas-perguntas que abrangem assuntos do funcionamento celular como um todo, principalmente sobre as funções de cada organela e também possui 3 cartas-coringa (3 direitos à pesquisa no livro didático ou se possível acesso à internet) e 3 cartas-itens (essas cartas possuem as letras A, B e C, determinando os três itens das cartas-perguntas) (APÊNDICE B).

O objetivo do jogo é que os alunos completem o tabuleiro de forma que eles consigam visualizar a célula, a localização de cada organela com sua dada função e diferenciar esses dois tipos celulares.

### 3.2. Materiais utilizados

- 4 folhas de E.V.A nas cores verde, preto, vermelho e roxa;
- 1 kg de massa para biscuit *Polycol* cor branca;
- 4 pacotes de 90g de massa para biscuit das cores verde claro, rosa, azul escuro;
- 5 potes de 37ml de tinta para tecido *Acrilex* das cores marrom, verde claro, verde escuro, amarelo e vermelho;
- Pincel;
- Estilete;
- 1 canudo fino;
- Tesoura;
- Lápis;
- 1 caixa de lápis de cor *Faber Castell* 12 cores;
- 1 caixa de caneta hidrográfica *Leonora* 12 cores;
- Pistola de cola quente *Loud* 7mm, 10w, Bivolt, modelo Ty-G1001a;

- 4 bastões de silicone 7mm
- Cola isopor 90g *Super Fortifix*;
- 2 tampas de madeira MDF 30x30cm;
- 2 bolas maciças de isopor;
- 1 caixa de sapato vazia;
- 6 recipientes usados;
- 2 sacos plásticos transparentes de 25x35 cm e 4 de 13x 27 cm;
- 3 caixas de fósforos vazias;
- 6 envelopes pequenos;
- 1 papel cartão fosco roxo;
- 1 metro de papel adesivo (*contact*) *Destac*;
- Folhas de papel A4 brancas;
- Impressora multifuncional *HP- Photosmarth*, modelo D110a;
- Seladora manual *Metalúrgica Pinheiro*;
- Aplicativo *Microsoft Word*;
- Aplicativo *PowerPoint*.

### **3.3. Da elaboração a confecção do jogo**

#### **3.3.1.Confecção do tabuleiro**

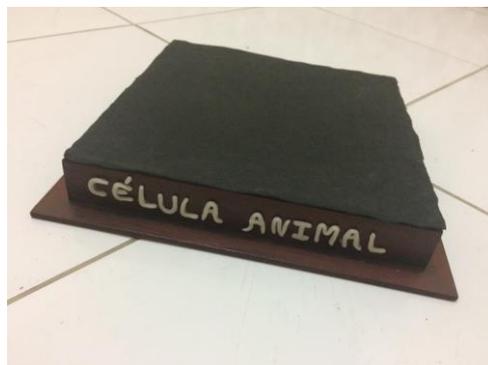
Primeiramente para as confecções dos tabuleiros dos dois tipos celulares, foram usadas duas tampas de madeira MDF 30x30 cm que foram pintadas com tinta para tecido Acrilex (Figura 1A). Foram usadas tinta na cor verde escuro nas extremidades para célula vegetal e marrom para célula animal. Após isso foram confeccionadas letras de massa para biscuit *Polycol* branca (Figura 1B), formando assim os nomes desses tabuleiros para posteriormente serem coladas em uma dessas extremidades (Figura 1D). Depois com uma tesoura foram cortadas duas folhas de E.V.A, sendo uma de cor verde claro (Figura 1C) e a outra preta (Figura 2) na dimensão das tampas de MDF e coladas com auxílio de uma pistola de cola quente *Loud* 7mm com um refil de bastão de silicone (Figura 1C).

Figura 1— Confeção do tabuleiro da célula vegetal. A) Pintura das extremidades. B) Letras de biscoito formando o nome do tabuleiro. C) Colagem do E.V.A na parte superior do tabuleiro. D) Tabuleiro finalizado.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 2 — Tabuleiro da célula animal.



Fonte: Elaborada pelo autor.

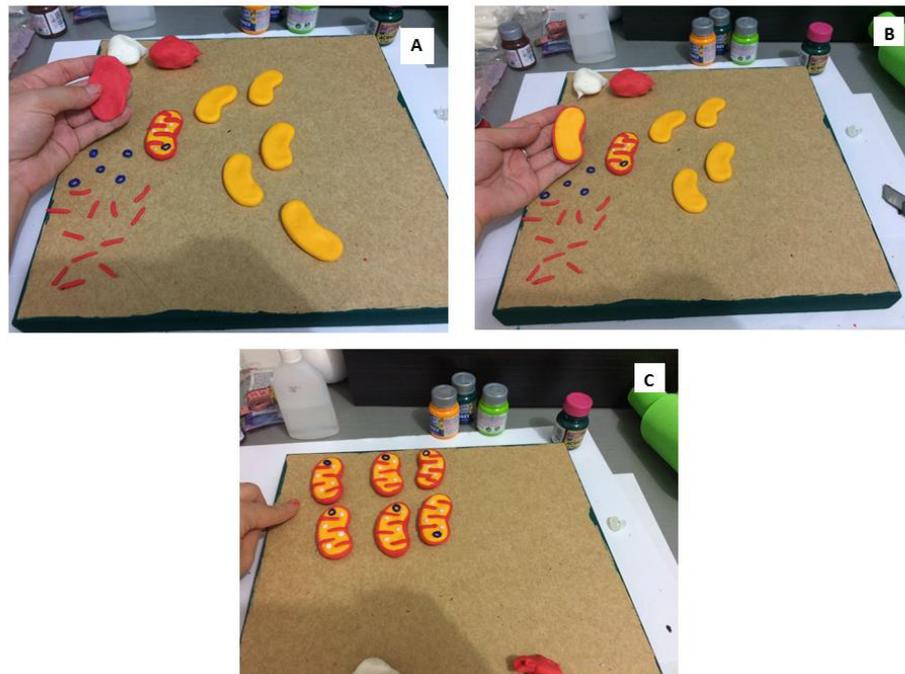
### 3.3.2. Confeção das organelas

As organelas foram feitas manualmente, peça por peça com massa para biscoito *Polycol*. Para obtenção das diversas colorações de massa, foram misturadas à massa branca pequenas quantidades de tinta para tecido *Acrilex* nas cores desejadas, e quando necessário foram misturadas duas cores primárias, como por exemplo amarelo e vermelho para obtenção de uma cor secundária, no exemplo, cor laranja.

#### Mitocôndrias

As mitocôndrias foram confeccionadas com massa para biscoito nas colorações vermelha, amarela, azul e branca. Sendo que as membranas, a matriz mitocondrial e as cristas mitocondriais representadas com as massas amarela e vermelha. Já os pequenos círculos azuis representaram o DNA mitocondrial e as bolinhas pequenas brancas os ribossomos, conforme a figura 3.

Figura 3 — Passo a passo da confecção das mitocôndrias. A) Confeção da membrana externa/interna e cristas mitocondriais em vermelho, matriz mitocondrial em amarelo, DNA mitocondrial circular em azul, ribossomos em branco. B) Peças sendo coladas uma a uma C) Mitocôndrias finalizadas.

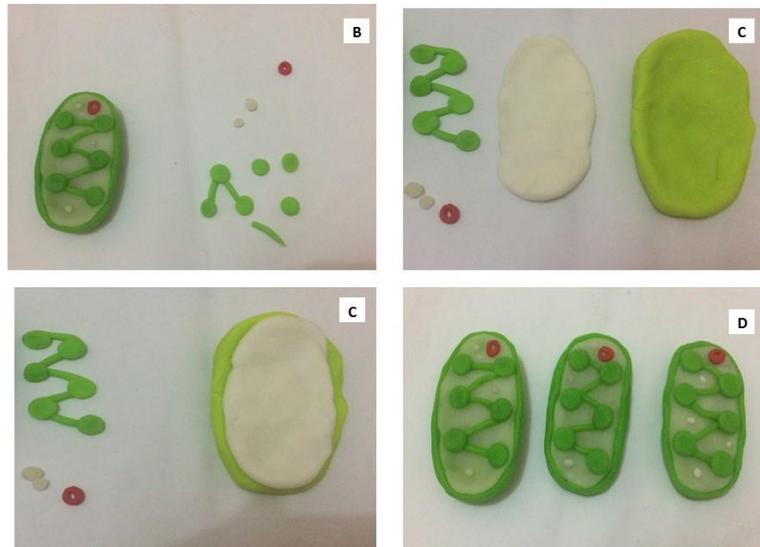


Fonte: Elaborada pelo autor.

## Cloroplastos

Com a massa para biscoito nas cores branca e verde, foram confeccionadas as membranas interna e externa, o estroma, os tilacóides e as lamelas, material genético DNA e RNA e ribossomos, conforme a figura 4.

Figura 4 — Passo a passo da confecção dos cloroplastos. A) Confecção dos tilacóides, das lamelas, dos ribossomos e do DNA circular. B) Peças dos cloroplastos. C) Montagem das peças, coladas uma a uma. D) Cloroplastos finalizados.

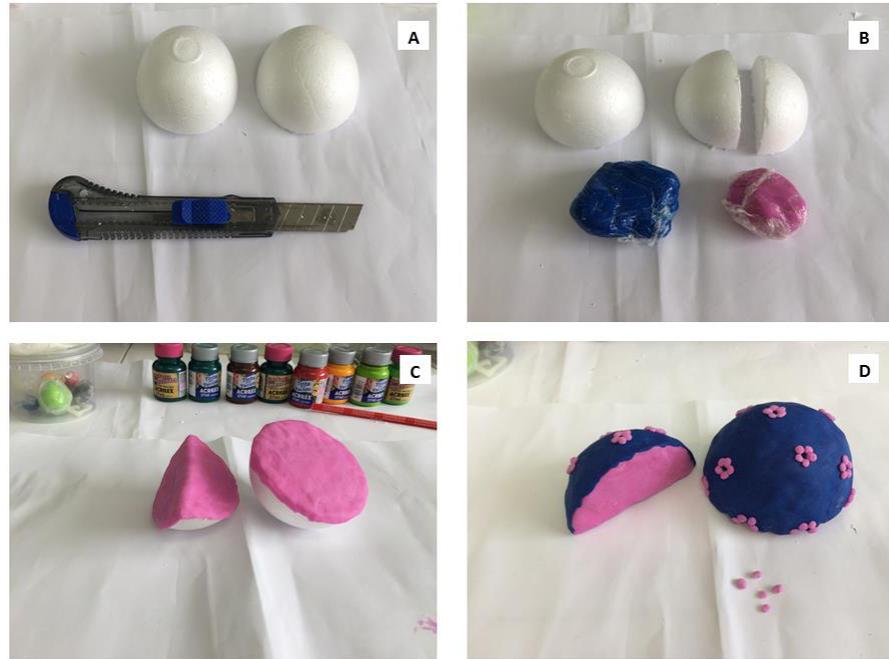


Fonte: Elaborada pelo autor.

### **Núcleo, Envoltório Nuclear, Poros Nucleares, Cromatina, Nucléolo**

Os núcleos foram confeccionados a partir de esferas maciças de isopor que foram seccionadas em três partes com um estilete, sendo uma delas não utilizadas (Figura 5A e 5B). Após feitos os cortes, a esfera foi coberta com a massa de biscuit nas cores azul e rosa (Figura 5C), sendo o envoltório nuclear recoberto com a massa de cor azul e poros nucleares com bolinhas cor rosa, delimitando um poro (Figura 5D), respectivamente.

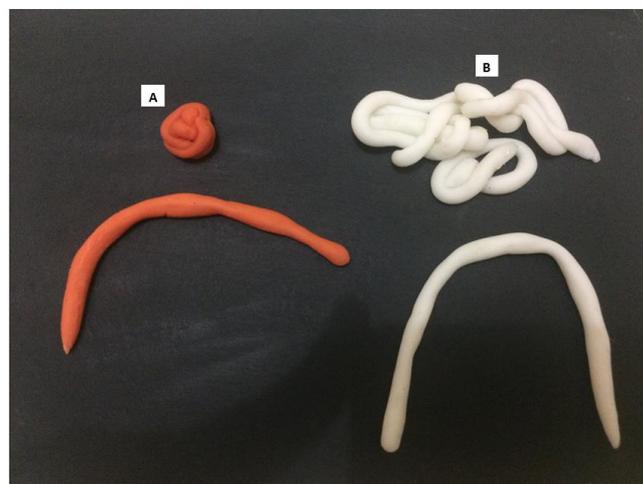
Figura 5 — Confeção do Núcleo. A) Corte da esfera maciça de isopor em duas partes. B) Corte da esfera em três partes, sendo uma das menores descartada. C) Esfera sendo coberta com massa de biscoito. D) Núcleo pronto, com envoltório nuclear em azul e poros nucleares formados por pequenas bolinhas de cor rosa, delimitando um poro central.



Fonte: Elaborada pelo autor.

O nucléolo foi feito com massa para biscoito de cor laranja, primeiramente a massa para biscoito foi aberta em um tubo fino e após isso foi dobrada várias vezes formando uma pequena esfera enovelada (Figura 6A). Já a cromatina foi feita a partir de um tubo fino de massa para biscoito de cor branca, tendo um formato difuso, conforme a figura 6B.

Figura 6 — Confeção do nucléolo em A e da cromatina em B.

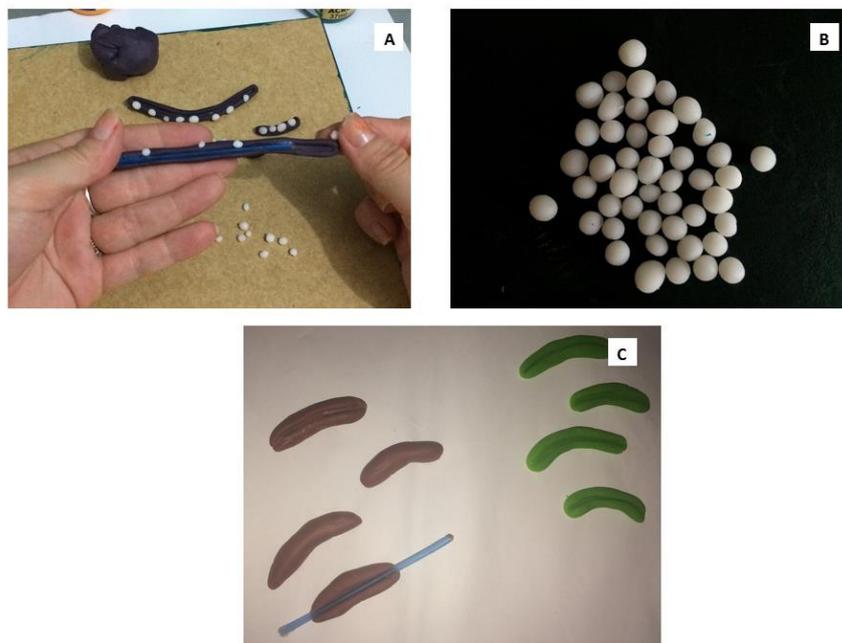


Fonte: Elaborada pelo autor.

## Retículo endoplasmático liso (REL) e rugoso (RER)

Para construção do REL e RER foram feitos sacos achatados com massa para biscoit nas cores verde/marrom e roxa, respectivamente. Com auxílio de um canudo fino foram feitas aberturas centrais (Figura 7A e 7C). Para representar os grânulos do RER foram coladas pequenas bolinhas de cor branca, os ribossomos (Figura 7B), sobre a superfície dos tubos achatados (Figura 7A).

Figura 7 — Confeção do RER e REL. A) RER com ribossomos aderidos. B) Ribossomos. C) REL representados por sacos achatados nas cores marrom para célula vegetal e verde para célula animal.



Fonte: Elabora pelo autor.

## Parede celular

Primeiramente foram cortados oito pedaços de isopor com o estilete (Figura 8A) e após serem feitas as medições para que as peças se encaixem de acordo com a figura 8D, as peças de isopor foram cobertas com massa de biscoit verde claro e verde escuro, representando assim a parede primária e secundária respectivamente (Figura 8B). Após isso foram feitos pequenos círculos de massa para biscoit da cor verde claro representando os plasmodesmos (Figura 8C).

Figura 8 — Construção da parede celular. A) 8 peças feitas com isopor cortadas com estilete. B) Peças de isopor cobertas com massa de biscoito. C) Plasmodesmos feitos com círculos de biscoito verde claro. D) Montagem da célula vegetal, evidenciando formato da célula.



Fonte: Elaborada pelo autor.

### Membrana plasmática

Para confecção da membrana plasmática foram necessárias massas para biscoito *Polycol* nas cores amarela, vermelha, azul, verde e rosa.

Os fosfolípidos da membrana foram feitos com massa nas cores vermelha e amarela, representando a parte hidrofóbica e hidrofílica, respectivamente (Figura 9A). Com a massa de cor azul, foram feitas as proteínas (Figura 9B) e com massa de cor verde foram feitas as moléculas de colesterol que ficam aderidas à porção hidrofóbica da membrana (Figura 9C). As moléculas de carboidratos da membrana foram feitas com massa de cor rosa (Figura 9C). Quando necessário, as peças foram coladas com cola isopor *Super Fortifix* (Figura 9C). Foram feitas cinco peças de membrana que se encaixam delimitando toda a célula animal (Figura 9D).

Figura 9 — Confeção da membrana plasmática. A) Confeção dos fosfolipídios com massa amarela e vermelha e das proteínas em azul. B) Colagem de cada uma das peças. C) Colagem das glicoproteínas (rosa e azul), do colesterol (verde claro) e dos lipídios (verde escuro) em uma das peças da membrana. D) Membrana plasmática delimitando a célula animal.



Fonte: Elaborada pelo autor.

## Ribossomos

Foram feitas algumas pequenas bolinhas de massa de biscoito na cor branca, e estas representam os ribossomos citoplasmáticos livres e também os ribossomos aderidos ao retículo endoplasmático rugoso (Figura 7B).

## Peroxisomas e Lissossomos

Os peroxissomos foram confeccionados com massa de biscoito de cor roxa a partir de duas peças, uma fita enovelada representando o conteúdo enzimático, e a outra a membrana simples seccionada transversalmente (Figura 10A e 10B).

Já os lisossomos foram confeccionados com massa de biscoito de cor amarela e marrom, representando as enzimas digestivas e a membrana simples, respectivamente (Figura 10C e 10D).

Figura 10 — Confeção dos peroxissomos e lisossomos. A) Filamento fino após ser enovelado representando conteúdo enzimático do peroxissomo. B) Peroxissomos montados. C) Lisossomos formados por 3 peças: o disco achatado de cor marrom representa a membrana, o disco menor de cor amarela com as bolinhas marrons pequenas representam as enzimas digestivas. D) Lisossomos montados.

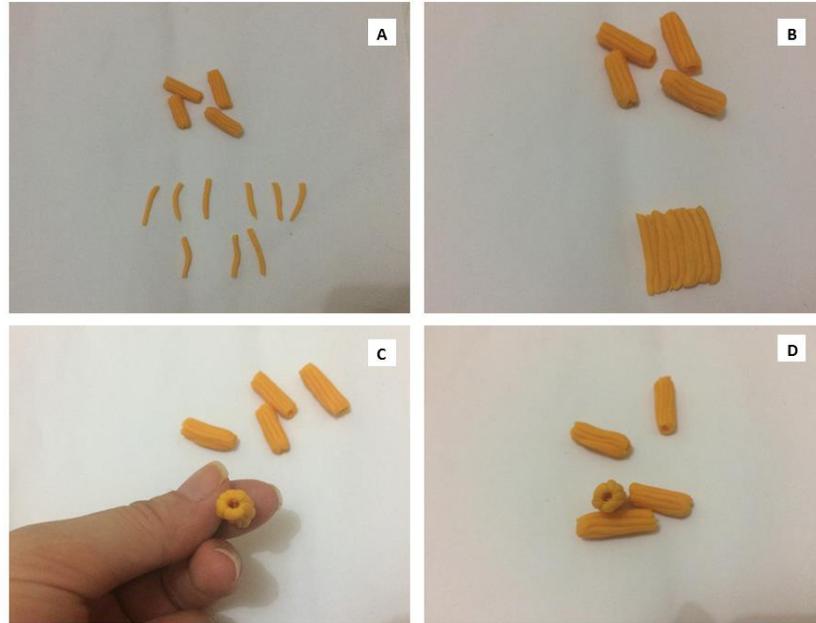


Fonte: Elaborada pelo autor

## Centríolos

Para confecção dos centríolos (Figura 11), foram feitos nove pequenos filamentos com massa de biscoito na cor amarela (Figura 11A), estes filamentos foram agrupados em forma de tubo (Figura 11B). Sendo que um filamento amarelo representa um trio de microtúbulos que delimitam o centrossoma (Figura 11C e 11D).

Figura 11 — Confeção dos centríolos. A) 9 pequenos filamentos de massa para biscoito de cor amarela representando o trio de microtúbulos cada um. B) Filamentos colados. C e D) Filamentos delimitando o centrossoma.

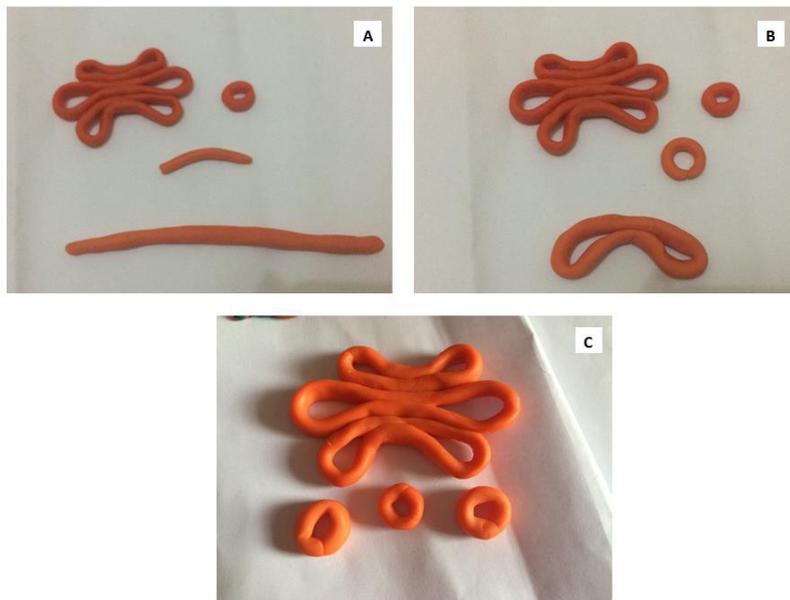


Fonte: Elaborada pelo autor.

### **Complexo de Golgi**

Foram feitos com massa de biscoito da cor laranja filamentos achatados (Figura 12), estes foram dobrados em forma circular e colados conforme a figura 12B, formando assim as cisternas do complexo de Golgi (Figura 12C).

Figura 12 — Confeção do Complexo de Golgi. A) Filamentos de massa para biscoito de cor laranja. B) Fabricação das cisternas. C) Cisternas coladas formando o Complexo de Golgi.

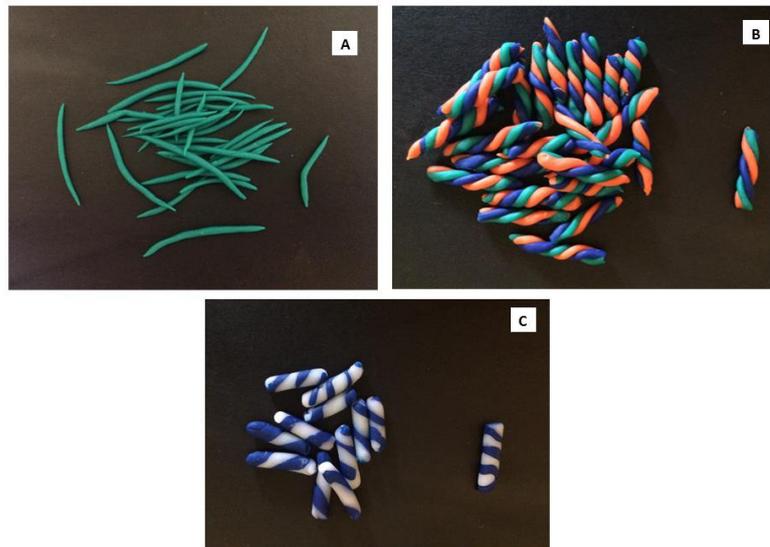


Fonte: Elaborada pelo autor.

### **Citoesqueleto (microfilamentos de actina, filamentos intermediários e microtúbulos)**

Os microfilamentos de actina foram feitos a partir de filamentos finos simples de massa para biscoito de cor verde (Figura 13A). Os filamentos intermediários foram feitos entrelaçando 3 filamentos finos, sendo um laranja, outro verde e outro azul (Figura 13B). Já os microtúbulos foram feitos com 2 filamentos finos de massa para biscoito nas cores branca e azul entrelaçados (Figura 13C).

Figura 13 — Elementos do citoesqueleto. A) Filamentos de Actina. B) Filamentos intermediários. C) Microtúbulos.



Fonte: Elaborada pelo autor.

### **Vacúolo**

O vacúolo da célula vegetal foi confeccionado a partir de duas partes com massa de biscoito nas cores marrom e azul, representando a membrana e as substâncias armazenadas, respectivamente (Figura 14).

Figura 14 — Vacúolo celular, peça marrom representando a membrana e a azul as substâncias armazenadas.



Fonte: Elaborada pelo autor.

### **3.3.3. Confeção das cartas**

#### **Impressão, recorte e montagem**

Depois de serem selecionadas as questões baseadas no livro usado pela escola e as figuras no *Google Imagem*, os mesmos foram editados com auxílio do aplicativo *Microsoft*

*Word* e posteriormente montados em forma de cartas na dimensão 5,5 cm x 7,5 cm. Logo após, as cartas foram impressas em papel A4 de cor branca conforme a Figura 15A e 15B.

Após a impressão, as cartas foram cortadas na dimensão desejada com auxílio de um estilete e coladas com cola de isopor *Super Fortifix* em papel cartão fosco roxo com uma dimensão um pouco maior 6,5 cm x 8,5 cm, para destacar as questões e figuras conforme a Figura 15C.

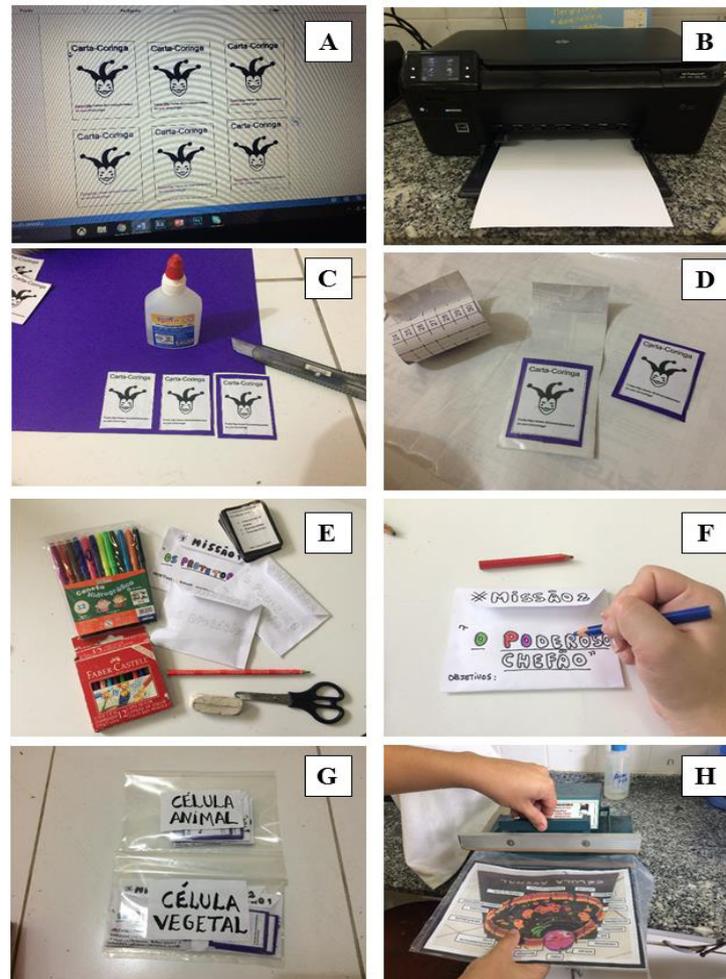
O próximo passo foi a plastificação das cartas com papel adesivo (*contact*) *Destac*. Para facilitar este processo, o papel adesivo foi cortado em tiras com dimensão de 6,5 cm x 8,5 cm. Posteriormente o papel adesivo foi descolado e colocado sobre a mesa com a parte adesiva para cima, as cartas foram posicionadas na parte central do papel adesivo, obtendo assim cartas plastificadas conforme a Figura 15D.

Após a plastificação de todas as cartas, estas foram separadas em envelopes de acordo com as missões para qual estavam destinadas. Os envelopes foram feitos com papel A4 dobrados e colados as bordas conforme a Figura 15E, aqui poderiam ser usados envelopes prontos caso assim desejasse. Para identificação de cada envelope foi escrito com lápis o nome da missão e os objetivos. Após isso, o nome foi coberto com caneta hidrográfica *Leonora* e preenchido com lápis de cor *Faber Castell* em diversas cores (Figura 15F).

Foram feitas duas etiquetas em papel A4 branco uma com o nome “célula animal” e a outra com “célula vegetal”, essas etiquetas foram coladas com cola de silicone em sacos transparentes de 25 cm de largura x 35 cm de comprimento. Os envelopes com as missões de cada tipo celular foram colocados nesses sacos conforme a Figura 15G.

Para que os alunos conseguissem visualizar os tabuleiros prontos foram feitas duas pranchas no aplicativo *PowerPoint* conforme a Figura 16. Essas pranchas foram colocadas em sacos plásticos de 25 cm de largura x 35 cm de comprimento e após isso o saco foi selado com uma seladora manual da *Metalúrgica Pinheiro* (Figura 15H). A mesma metodologia empregada na confecção das cartas-perguntas e das cartas-coringas (Figura 15C) foi empregada para a confecção das cartas-itens, porém ao contrário das letras (A, B,C) terem sido impressas, as letras foram feitas de E.V.A de cor roxa.

Figura 15 — Confeção das cartas do jogo. A) Edição das cartas. B) Impressão das cartas. C) Cartas sendo recortadas em peças individuais. D) Processo de plastificação das cartas. E) Envelopes para missões sendo fabricados. F) Pintura dos envelopes para as missões. G) Cartas do jogo embaladas e separadas por tipo celular. H) Pranchas sendo seladas.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 16 — Pranchas com os tabuleiros completos da célula animal (A) e da célula vegetal (B) com as organelas em seus devidos locais em cada tipo celular.



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 3.3.4. Confeção da Embalagem

Para confecção da caixa do jogo (Figura 17A) foi usada uma caixa de sapato vazia. A caixa de sapato foi coberta com E.V.A vermelho e colada com cola quente de silicone. O nome do jogo foi feito com massa para biscuit, sendo que cada letra foi feita em uma cor diferente. Foram feitas duas miniaturas de células (animal e vegetal) para simbolizar a temática abordada no jogo.

As organelas foram armazenadas em recipientes reutilizados e em sacos transparentes devidamente etiquetados com nome de cada organela para evitar a perda de peças ou até mesmo que elas se desgastem com maior facilidade (Figura 17B)

Figura 17. Caixa do jogo (A) e embalagens com as peças devidamente etiquetadas (B).



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 3.4. Regras

Cada equipe tem três missões, com o objetivo comum de completar todo o tabuleiro do seu tipo celular. Cada missão é composta por diversas perguntas (cartas-perguntas). O professor deverá ler as cartas-perguntas na frente da sala para que as duas equipes decidam qual o item correto, e no tempo determinado de 1 minuto, as equipes juntas terão que levantar a carta-item, com o item (letra) que elas consideram correta.

Uma sugestão é que caso o (a) professor (a) queira deixar as duas equipes livres para responderem as cartas-perguntas, sem que haja necessidade dele ler em voz alta na frente da sala de aula, o professor deverá colocar os envelopes de cada tipo celular virados sobre uma superfície e pedir para que um representante de cada equipe escolha um envelope, fica a escolha do professor qual metodologia ele quer utilizar.

Para cada pergunta respondida corretamente, a equipe ganhará uma peça do quebra cabeça celular.

As missões do jogo são:

- Missão 1: “*Os protetores*”. Essa missão tem como objetivo ganhar peças para formar Membrana Plasmática e Parede Celular.
- Missão 2: “*O poderoso Chefão*”. Essa missão tem como objetivo ganhar peças para formar o Núcleo, Envoltório, Cromatina, Nucléolo.
- Missão 3: “*Os operários*”. Essa missão tem como objetivo ganhar peças para formar Mitôcondria, Retículo Endoplasmático Rugoso e Liso, Complexo de Golgi, Lisossomo, Peroxissomo, Ribossomo, Cloroplasto, Vacúolo, Centríolo, Elementos do Citoesqueleto.

A equipe tem direito a usar até três cartas-coringa. Essas cartas dão direito à equipe pesquisar sobre o conteúdo da pergunta na qual tem dúvida no livro didático ou se possível na internet. A equipe tem tempo limite de um minuto para responder. Para utilizar cada carta-coringa basta que um dos integrantes levantem a mão e anuncie para todos presentes a sua decisão.

Caso haja empate, o critério de desempate será a quantidade de cartas-coringas utilizadas, ou seja, a equipe que tiver usado menos cartas-coringa ganhará o jogo. Caso haja empate mesmo assim, as equipes terão direito a responder uma questão desafio escolhida na hora pelo professor.

### **3.5. Público-Alvo**

O jogo foi aplicado para uma turma de 1º Ano do Ensino Médio de uma Escola Pública de Fortaleza/CE.

### **3.6. Avaliação do jogo**

Foi feito um questionário contendo cinco questões com as quais os alunos avaliaram o jogo (APÊNDICE A).

### **3.7. Avaliação dos alunos**

Foi feito um pré-teste para verificação dos conhecimentos prévios dos alunos acerca do conteúdo estudado em sala de aula e um pós-teste para verificar se o jogo auxiliou na fixação do conteúdo de Biologia da Célula ou não (APÊNDICE A).

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados deste trabalho foram organizados em quatro tópicos. No primeiro tópico foi abordado a percepção dos alunos sobre biologia celular antes da aplicação do jogo, ou seja, contém os resultados obtidos através da aplicação do pré-teste. No segundo tópico foram descritos os resultados observados pela autora deste trabalho durante aplicação do jogo, com todas suas observações sobre as atitudes e sentimentos dos alunos. No terceiro tópico, foram descritos os resultados obtidos no pós-teste, ou seja, após a aplicação do jogo. Já no último tópico foram descritos a percepção destes alunos sobre a utilização de jogos didáticos.

Os resultados obtidos foram classificados em cinco categorias: correto, incorreto, não lembro/não sei, outro e branco.

A questão foi considerada correta, quando por exemplo o conceito abordado estava de acordo com o conceito contido no livro didático usado pela professora, como por exemplo na questão 1 (O que é Célula?):

Aluno 1: “Célula é a unidade básica da vida”.

A questão foi considerada incorreta, quando o conceito estava totalmente fora do contexto do contido no livro didático usado pela professora, como podemos ver em:

Aluno 2: “Célula é um organismo dentro dos seres vivos”.

O item não lembro/não sei, foi usado quando os alunos tinham a convicção de que eles não sabiam nada sobre o assunto.

A questão foi classificada como outro, quando o conceito descrito pelo aluno não estava incorreto, porém não respondia o que foi pedido na questão, como por exemplo:

Aluno 3: “Os seres vivos são formados por células”.

Já a questão foi classificada como branco, quando os alunos se abstiveram, ou seja, eles podiam saber algo sobre o conceito de célula, porém preferiram não escrever.

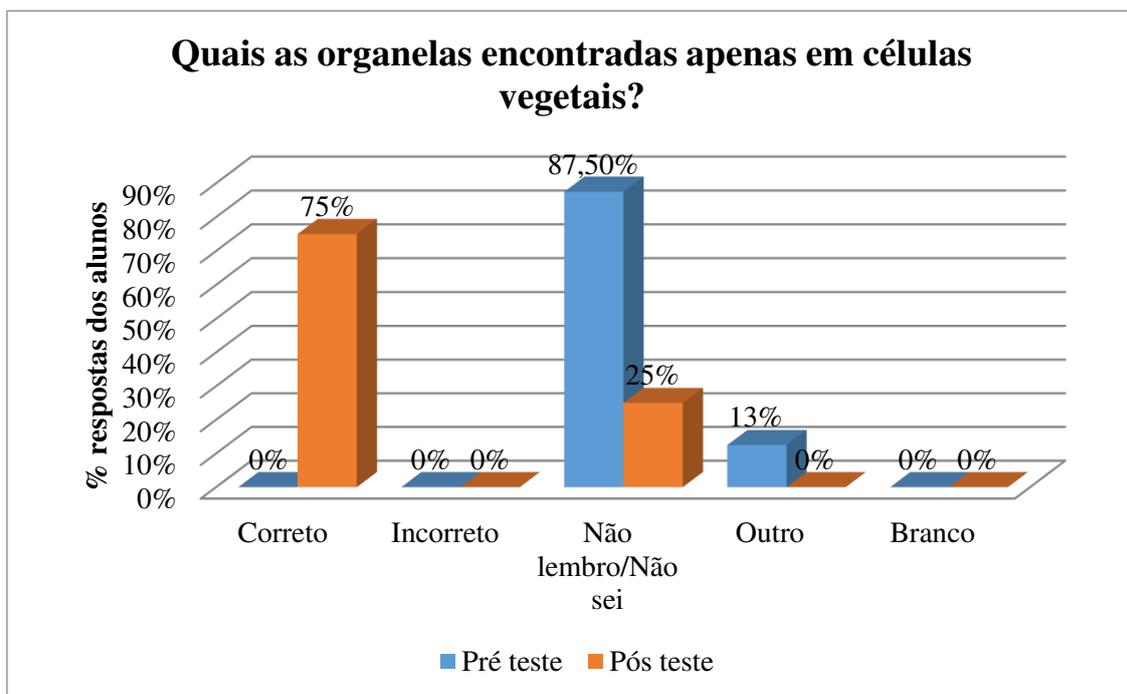
##### **4.1. Percepção prévia dos alunos sobre biologia celular**

Os resultados obtidos no pré-teste sugerem que os alunos não lembravam ou não sabiam sobre biologia celular. O esperado era que os alunos possuíssem algum conhecimento prévio sobre o conteúdo, uma vez que este conteúdo já havia sido trabalhado em sala de aula pelo professor responsável pela disciplina, logo não ministrei nenhuma aula de revisão antes da

aplicação do jogo, uma vez que a professora da escola havia me informado que ela já tinha dado todo o conteúdo sobre biologia celular uma semana antes da aplicação do jogo.

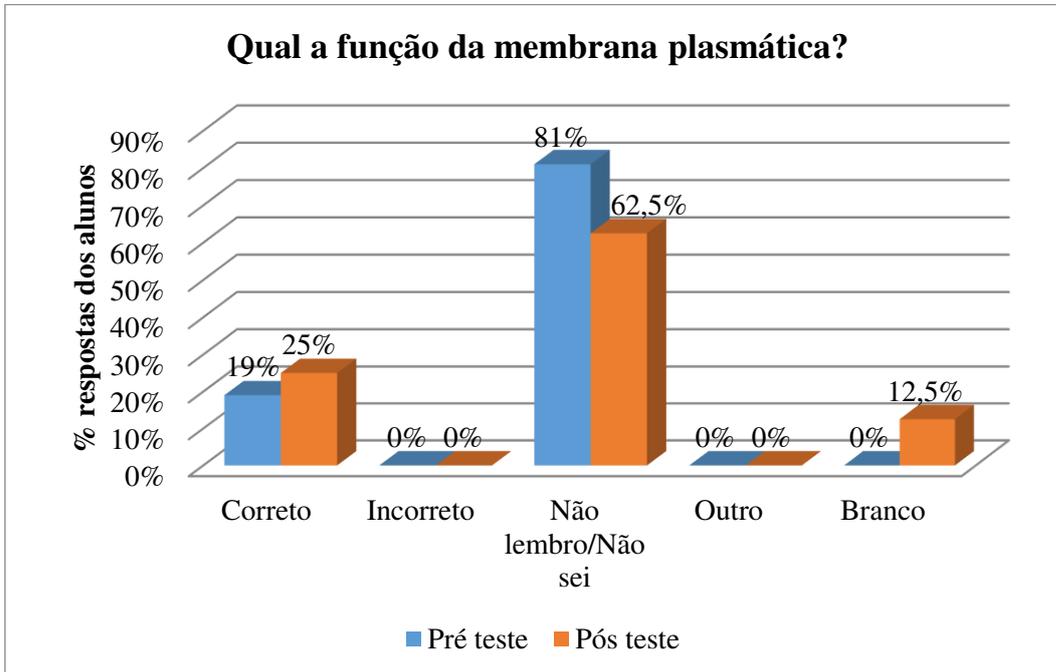
Mais de 80% dos alunos responderam que não lembravam ou não sabiam de conceitos básicos da biologia celular em duas das quatro perguntas do pré-teste (Figuras 18 e 19) e 50% dos alunos não compreenderam o que é célula (Figura 20). Segundo Carvalho et al. (2010) há diversos fatores que podem influenciar negativamente o aprendizado dos alunos, como por exemplo, um cotidiano com intenso quantitativo de atividades, geralmente, monótonas, avaliações obrigatórias, propostas pedagógicas pouco desafiadoras para os discentes, grande quantidade de alunos por sala, ausência de decoração e materiais pedagógicos, enfim, inúmeros fatores que não instigam os educandos a estudar.

Figura 18 — Percentual das respostas dos alunos sobre diferenças entre a célula animal e vegetal (questão 2) obtidas no pré-teste (barras azuis) e no pós-teste (barra vermelha).



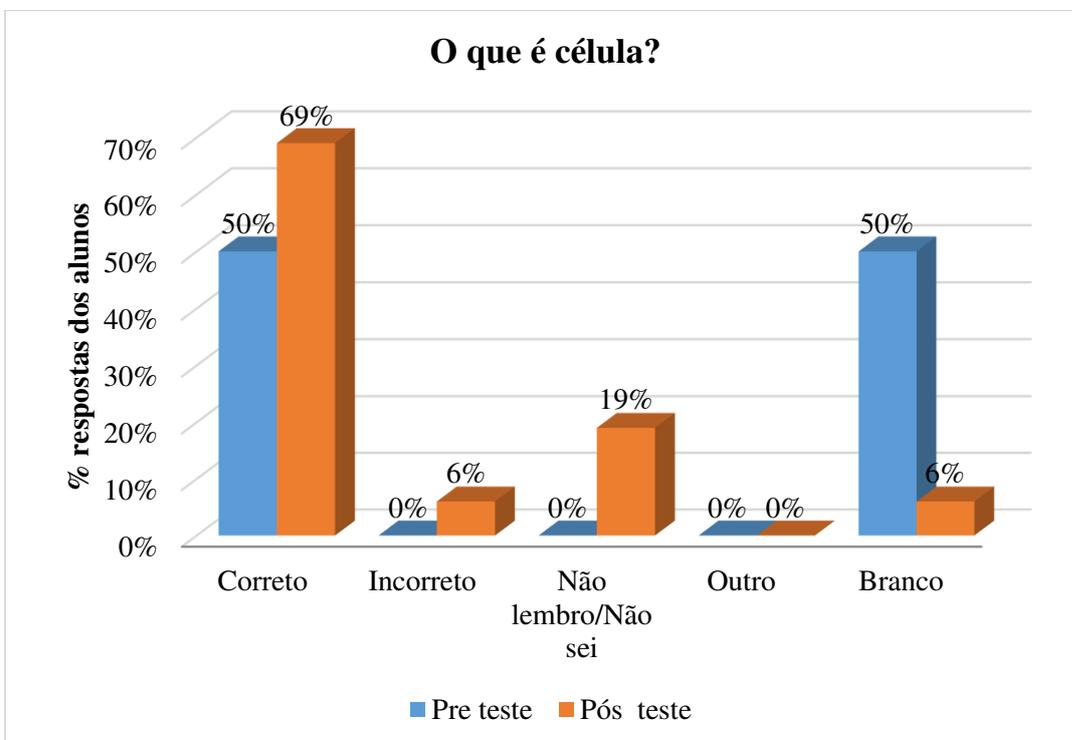
Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 19 — Percentual das respostas dos alunos sobre funcionalidades das organelas citoplasmáticas das células (questão 3) obtidas no pré-teste (barras azuis) e no pós-teste (barra vermelha).



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 20 — Percentual das respostas dos alunos sobre o conceito de célula (questão 1) obtidas no pré-teste (barras azuis) e no pós-teste (barra vermelha).



Fonte: Elaborada pelo autor.

Solé (1996) afirma que o aluno precisa conhecer o propósito de uma tarefa para poder compreendê-la, caso contrário, cai-se no enfoque superficial, que está relacionado ao cumprimento dos requisitos que a tarefa exige sem a necessidade de reflexão para a compreensão do conteúdo; em contrapartida ao enfoque profundo, que envolve a intenção de compreender o significado do que se estuda, relacionando os conceitos com as experiências cotidianas. Logo, podemos sugerir que esse baixo rendimento observado no pré-teste, revela que as aulas meramente expositivas não contribuem para um aprendizado significativo.

Por contribuir para processos de ensino e aprendizagem nesses níveis escolares, a utilização de jogos didáticos como prática de ensino se faz presente por ser facilitadora do aprendizado e da compreensão do conteúdo de forma lúdica, motivadora e divertida, possibilitando uma estreita relação dos conteúdos aprendidos com a vida cotidiana, tornando os alunos mais competentes na elaboração de respostas criativas e eficazes para solucionar problemas (LONGO, 2012).

Dessa forma, o uso de modelos didáticos, maquetes, jogos e atividades práticas permitem desenvolver a habilidade de pesquisa, busca e solução de problemas, e ao invés de oferecer apenas exercícios de memorização, permite formular questões na busca de soluções para problemas reais (BRASIL, 2000).

#### **4.2. Aplicação do jogo “*Quebra Cabeça Celular*”**

Após a distribuição dos tabuleiros e cartas do jogo para construção da célula vegetal e animal (Figuras 21A e 21B), foi observado uma curiosidade e interesse dos alunos para entender as regras do jogo. Os estudantes ficaram entusiasmados para jogar e conseguir ganhar as peças para completar o tabuleiro. A cada peça que eles conseguiam ganhar, eles ficavam felizes e mais motivados, pois eles podiam visualizar e compreender o funcionamento e diferença entre as duas células (Figuras 21E e 21F).

O jogo didático por conter aspecto lúdico é uma metodologia favorável para despertar o interesse e curiosidade dos alunos, e assim favorecer o processo de ensino-aprendizagem. E, além disso, Cruz et al. (2014) ainda sugerem que os jogos didáticos facilitam a revisão dos conteúdos visto anteriormente, descontraindo a rotina de sala de aula.

À medida que o jogo ia acontecendo (Figura 21C), surgiram dúvidas sobre as organelas e as células, gerando um debate entre os alunos e o professor, promovendo uma maior interação entre os participantes (Figura 21D).

Mediante o uso dos jogos como recursos didáticos, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade (LONGO, 2012, p.130).

Após uma das equipes conseguirem completar o seu tabuleiro e assim ganhar o jogo (Figura 22A), a outra equipe continuou a jogar mesmo “perdendo”, com intuito de também completar o seu tabuleiro e visualizar sua célula completa (Figura 22B). Esse fato mostra que o jogo foi uma atividade prazerosa e que os alunos sentiram se motivados a continuar. Cruz et al., (2014) afirmam que as atividades lúdicas proporcionam uma aprendizagem descontraída e ao mesmo tempo proveitosa, uma vez que a educação através do lúdico propõe-se a uma nova postura existencial.

Figura 21 — Aplicação do jogo “quebra cabeça-celular”. A e B) Equipes divididas e com seus devidos tabuleiros e cartas. C) Equipes levantando as cartas com os itens que consideravam corretos. D) Equipe debatendo sobre as cartas-perguntas. E e F) Equipes montando as peças nos tabuleiros.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 22 — Resultado da aplicação do jogo. A) A equipe que ficou com a célula animal completou seu tabuleiro primeiro e “venceu” o jogo. B) Equipe da célula vegetal completando seu tabuleiro após término do jogo.



Fonte: Elaborada pelo autor.

### 4.3. Percepção dos alunos após utilização do jogo “*Quebra-cabeça celular*”

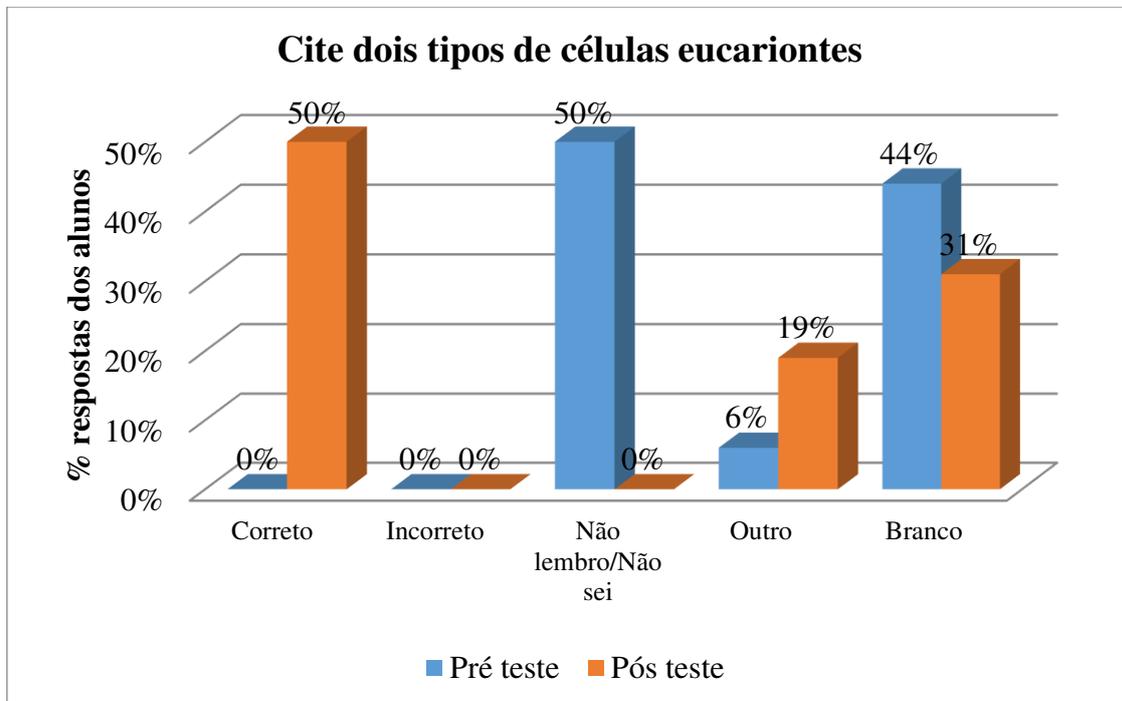
As questões do pré/pós-teste continham perguntas relacionadas com o conceito de célula e dos tipos celulares (questão 1), sobre as diferenças estruturais entre as células animal e vegetal (questão 2), e as funções das organelas celulares (questão 3) (APÊNDICE A).

Na primeira questão sobre o conceito de célula, podemos observar na Figura 20 que após aplicação do jogo houve um aumento de 19% em relação às respostas corretas comparadas com o pré-teste. Ainda na questão 1, foi solicitado que os alunos citassem dois tipos de células eucariontes e através da Figura 23 podemos observar um índice maior de acertos em relação ao pré-teste, sugerindo assim, que a utilização do jogo facilitou o aprendizado de um novo conceito.

É notório que a célula é um conceito-chave para o entendimento da organização e funcionamento dos sistemas bióticos unicelular e multicelular. Contudo, a compreensão conceitual da célula é um desafio para os alunos (SILVA; FILHA; FREITAS, 2016).

Isso ocorre, devido ao tema ser abstrato, e os professores não conseguirem transformar este conceito em material concreto (MANZKE et al., 2012).

Figura 23 — Percentual das respostas dos alunos sobre os tipos celulares (questão 1) obtidas no pré-teste (barras azuis) e no pós-teste (barra vermelha).



Fonte: Elaborada pelo autor.

O objetivo da segunda questão era que os alunos conseguissem diferenciar a célula animal da célula vegetal. De acordo com a Figura 18, os resultados do pós-teste sugerem que após a aplicação do jogo os alunos conseguiram diferenciar os tipos celulares, havendo um aumento de 75% de acertos em relação ao pré-teste, o que demonstra que os alunos conseguiram construir um novo conhecimento.

O processo pelo qual o indivíduo constrói o conhecimento é chamado equilíbrio e segundo Piaget (1997, apud SILVA KLEIN; TOMAZ JR, 2003, p.1), este processo é desencadeado quando o sistema cognitivo individual reconhece uma perturbação, que pode ser gerada por conflitos ou lacunas e essa lacuna seria a carência de um conhecimento indispensável para se resolver um problema

A terceira questão tinha como objetivo que os alunos conseguissem diferenciar as funcionalidades das organelas citoplasmáticas na célula. Nessa questão, houve um aumento de 6% nos acertos após aplicação do jogo (Figura 19), o que sugere que o jogo facilitou a fixação de conteúdos de biologia celular.

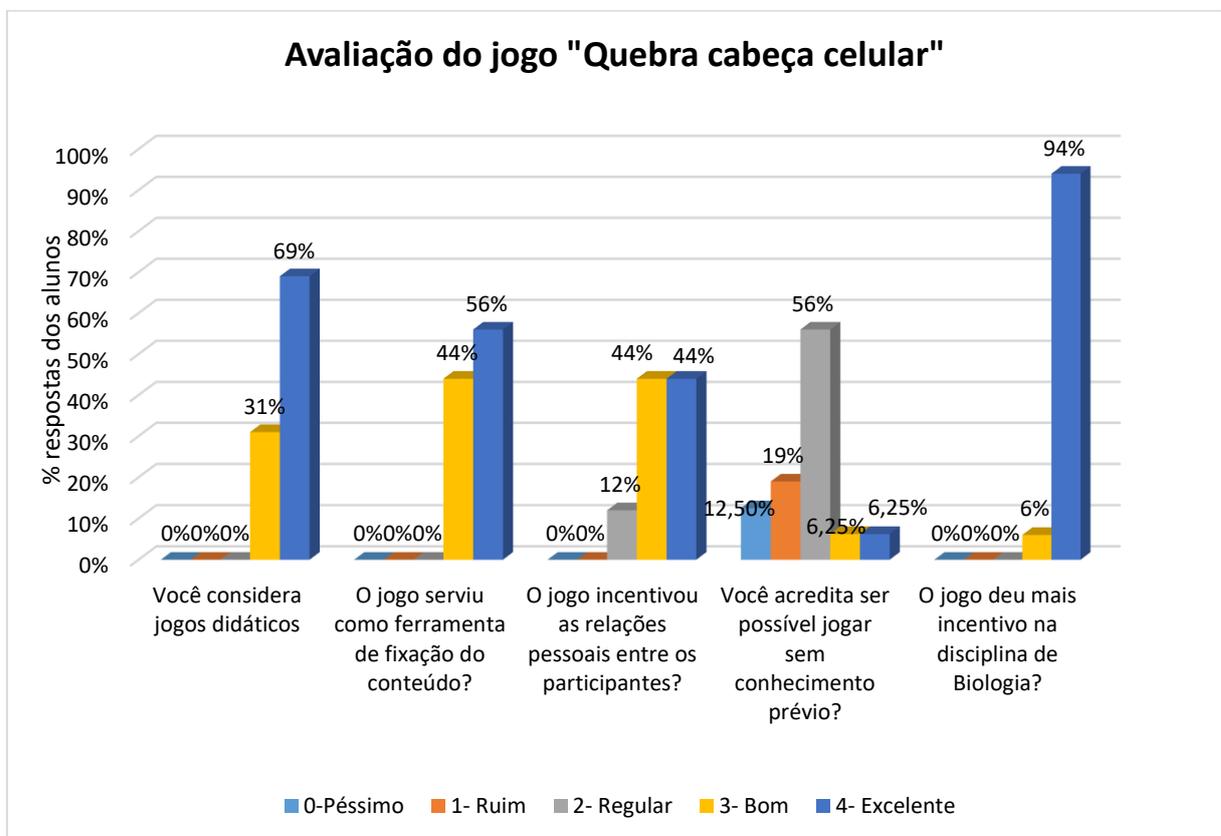
Krasilchick (2011) salienta a incompreensão do vocabulário técnico existente na área de ciências da natureza. Uma proposta de mudança que a autora coloca, é a substituição de aulas expositivas por aulas em que se estimule a discussão de ideias, intensificando a participação dos alunos por meio da comunicação oral, escrita ou visual Para que isso ocorra o professor precisa considerar os conhecimentos prévios que os alunos construíram ao longo da sua vida, seja por meios informais (mídia, família) ou por meio da própria escola, o que são estruturas subjacentes a todo o processo de construção do saber (KRASILCHICK, 2011).

#### **4.4. Percepção dos Estudantes sobre o uso de jogos didáticos**

As perguntas do questionário de avaliação do jogo serviram para dimensionar a opinião dos alunos sobre a utilização de jogos didáticos na aula de biologia. A pesquisa revelou que os alunos consideram os jogos didáticos excelentes para fixação dos conteúdos e é uma ferramenta a mais para incentivá-los nas aulas de Biologia (Figura 24). A partir dos resultados, podemos perceber que a utilização de jogos didáticos nas aulas de Biologia viabiliza aulas de uma forma mais atrativa para o ensino de conceitos abstratos e conteúdos microscópicos de Biologia Celular, pois os alunos são receptivos a este tipo de metodologia. Podemos observar que a utilização de novas metodologias em sala de aula promove um melhor aprendizado, o que pode facilitar uma aprendizagem significativa.

Resultados semelhantes foram constatados por Sant'anna e colaboradores (2011), que verificaram a opinião de discentes ao realizarem um jogo didático de tabuleiro e constataram que 83% dos participantes acreditam ser importante o uso de jogos em sala de aula. Um estudo similar, realizado por Cruz et al. (2014), também evidenciaram que alunos do ensino fundamental aprovaram a utilização de jogos didáticos nas aulas de física, na qual conceitos abstratos e de difícil compreensão foram trabalhados de maneira prazerosa, possibilitando grande envolvimento e dedicação dos alunos.

Figura 24 — Percepção dos alunos sobre a utilização de jogos didáticos nas aulas de Biologia.



Fonte: Elaborada pelo autor.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método tradicional de ensino ainda prevalece nas escolas, mesmo com grandes avanços tecnológicos e metodologias diferenciadas que podem ser utilizadas pelos professores. Nesse processo o aluno torna-se coadjuvante e o professor detêm o papel principal, pois o aluno torna-se um receptor passivo dos conhecimentos transmitidos de maneira expositiva pelos professores, o que pode promover a desmotivação dos alunos em sala de aula.

Este estudo propôs uma atividade didática diferenciada baseada na construção de um jogo didático e os resultados obtidos evidenciaram que a incorporação de jogos no ensino de biologia celular supera as dificuldades em trabalhar conceitos complexos e abstratos.

Os alunos do primeiro ano do ensino médio dessa escola tornaram se capazes de diferenciar os tipos celulares e sentiram se motivados em participar da aula, mostrando que metodologias práticas e envolventes como os jogos didáticos possibilitam a aquisição de novos conhecimentos através do lúdico.

Além disso, os jogos auxiliam no preenchimento de lacunas deixadas pelo ensino tradicional, mostrando ser uma ferramenta bastante útil no processo de ensino. Dessa forma, os alunos passam a ter um papel mais ativo no processo de ensino-aprendizagem e o professor estimulador desse processo.

Esse jogo pode ser facilmente reproduzido para ser utilizado por professores que desejarem aplica-lo em suas escolas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, D. El-Jaick. **O lúdico e o sério: experiências com jogos no ensino de história.** História e Ensino de História. Londrina, v.13, set./2007 (p.91-106)

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional.** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D.P.. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

BERNARDI, N.; KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Avaliação da interferência comportamental do usuário para a melhoria do conforto ambiental em espaços escolares: estudo de caso em Campinas-SP.** IV Encontro Nacional e III Encontro latino-americano sobre conforto no ambiente construído. São Pedro-SP, 11 a 14 de Novembro de 2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais.** Brasília: MEC/SEF, 2000.

BZUNECK, J.A. A Motivação do Aluno: Aspectos Introdutórios. In: BZUNECK, J.A.; BORUCHOVITCH, E. (Orgs). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea.** Rio de Janeiro: Vozes, 2001. p. 9-31.

CARVALHO, M. F., Pereira, V., & Ataíde, S. P. **A desmotivação da aprendizagem de alunos de escola pública do ensino fundamental I: quais fatores envolvidos?** Centro de educação, UFPE, 2010.

COSTA, T.M. da; VERDEAUX, M. F.A S.. **GAMIFICAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS: UMA PROPOSTA PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA MODELAGEM DE PROBLEMAS FÍSICOS.** Experiências em Ensino de Ciências, Mato Grosso, v. 11, n. 2, p.60-105, ago. 2016. Disponível em: <<http://if.ufmt.br/eenci/?go=artigos&idEdicao=45>>. Acesso em: 02 nov. 2016.

CRUZ, A.C. da ; COURA, M.I.C; SILVA, F.A.R. da; MOREIRA,L.M. **Os jogos de bolinhas de gude como instrumentos para o ensino de física no ensino fundamental.** Revista da Sbenbio, V Enebio e Ii Erebio Regional 1, v. 7, p.344-355, out. 2014.

CUNHA, M.B. da. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua utilização em Sala de Aula.** Química Nova na Escola, São Paulo, v. 34, n. 2, p.92-98, maio 2012.

DELVAL, J., **Aprender na Vida e Aprender na Escola,** Editora Artmed, Porto Alegre, 2001.

FERREIRA, A.B.H.. 8ª ed. V 5.12.83. **Dicionário eletrônico Miniaurélio.** Positivo informática, 2010. CD-ROM.

FOGAÇA, M. **Papel da interferência na relação entre modelos mentais e modelos científicos de célula.** Dissertação de mestrado. São Paulo. 2006. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-16072007-143217/pt-br.php>.

FREIRE, P. , **A Importância do Ato de Ler: em três artigos que se completam.**45ª Edição, Editora Cortez, São Paulo, 2003

- HARGREAVES, A.. **O ensino como profissão paradoxal**. Pátio, Porto Alegre, ano IV, nº 16, p. 13-18, fev.-abr, (2001).
- KISHIMOTO, T.M.. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996.
- KISHIMOTO, T.M.. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, 1998.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª Edição, Editora USP, São Paulo, 2011.
- LIBÂNEO, J.C. **A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov**. In: *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 27, 2004.
- LIMA, L.M.S. **Motivação em sala de aula: A mola propulsora da aprendizagem**. In: SISTO, F.F; OLIVEIRA, G.C; FINI, L.D.T. (Orgs.) *Leituras de psicologia para formação de professores*. Rio de Janeiro: Vozes, 2000. p. 148-161.
- LONGO, V. C. C. 2012. **Vamos jogar? - jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia**. Prêmio Professor Rubens Murillo Marques 2012: incentivo a quem ensina a ensinar/Fundação Carlos Chagas. São Paulo, FCC/SEP.
- MANZKE, G. R.; VARGAS, R. P.; MANZKE, V. H. B. **Concepção de célula por alunos egressos do ensino fundamental: In: Encontro Nacional do Ensino de Biologia**, Goiânia: SBenBio, 2012.
- MERÇON, F. Os objetivos das ciências naturais no ensino médio. **Revista Eletrônica do Vestibular**. v. 22, n. 8, p. 38, 2015. Disponível em: [http://www.revista.vestibular.uerj.br/artigo/artigo.php?seq\\_artigo=38](http://www.revista.vestibular.uerj.br/artigo/artigo.php?seq_artigo=38) (Acessada em 20/11/2016).
- NEVES, A. L. L. A.; SOUSA, G. M; ARRAIS, M. G. M. **A produção de jogos didáticos de botânica como facilitadores do ensino de ciências na EJA**. Associação Brasileira de Ensino de Biologia, São Paulo, v. 1, n. 7, p. 553-563, 2014.
- PALANGANA, I.C.. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância social**. 3.ed. São Paulo: Summus, 2001. ISBN 85-323-762-0.
- PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, M. T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. **Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico**. *Revista Electrônica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 6, n. 2, p. 299-309, 2007. Disponível em: <<http://www.saum.uvigo.es/reec>>. Acesso em 16 julho 2016.
- PORTILHO, E. **Como se aprende? Estratégias, Estilo e Metacognição**. 2. ed. Rio de Janeiro: WAK, 2011. 164 p.
- RANDI, M.A.F. **Criação, aplicação e avaliação de aulas com jogos cooperativos do tipo RPG para o ensino de biologia celular**. Universidade Estadual de Campinas, 2011.
- SANT'ANNA, I. C.; BRANCO, A. L. C.; PEREIRA, K. P.; CARVALHO, A. C. P.; TAVARES, M.G. **Perfil da Genética: Uma maneira divertida memorizar conteúdos. Genética na Escola**, v. 6, n. 2, p. 17-29, 2011.

SANTOS, J. S. **Avaliação dos conteúdos de biologia celular no Ensino Médio: estudo de caso sobre a prática docente e sua relação com exames de ingresso no Ensino Superior.** Dissertação de Mestrado. Campinas - SP. 2008. Disponível em: <http://revistas.unipar.br/educere/article/viewFile/3231/2251> Acesso em: 12.09.2016

SILVA, A.A.; FILHA, R.T. Silva; FREITAS, S.R.S... **Utilização de Modelo Didático como Metodologia Complementar ao Ensino da Anatomia Celular.** *Biota Amazônia*, [s.l.], v. 6, n. 3, p.17-21, 30 set. 2016. Revista Biota Amazonia.

SILVA, L.M.; MOURA, R.W.S. **O jogo e a aprendizagem significativa.** Anais III Encontro de Iniciação A Docência, Paraíba, v. 1, n. 1, p.1-9, 2013.

SILVA KLEIN ; TOMAZ JR, O. . **Concepções sobre Biologia Celular de Alunos do Ensino Médio da Cidade de Londrina PR.** In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru SP. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru SP: ABRAPEC, 2003. v. CDROOM.

SOARES, M.H.F.B. **O Lúdico em Química: Jogos e atividades aplicados ao ensino de química.** 2004. 218 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-sp, 2004.

SOLÉ, I. **Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem.** In: COLL, C. ET AL. (Orgs.) *O Construtivismo na sala de aula.* 6 ed. São Paulo : Ática, 1996. p. 29-54.

VIANA, J. S.; VILELA, M. L.; SELLES, S. E. **JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DA DIVERSIDADE E CLASSIFICAÇÃO DOS ANIMAIS: O "CARA A CARA" DOS INSETOS.** Associação Brasileira de Ensino de Biologia, São Paulo, v. 1, n. 7, p. 4117-4123, 2014.

WEISS, M.L.L. **Psicopedagogia Clínica: uma visão diagnóstica dos problemas de aprendizagem escolar.** 8. ed. Rio de Janeiro: DP & A Editora, 2001.

**APÊNDICE A — QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ALUNOS DO 1º ANO DO  
ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE FORTALEZA/CE**

**QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO “*Quebra-cabeça celular*”**

0-Péssimo; 1-Ruim; 2- Regular; 3-Bom; 4-Excelente	Nota
1. Você considera jogos didáticos	
2. O jogo serviu como ferramenta no processo de aprendizagem/fixação do conteúdo?	
3. O jogo de alguma forma incentivou as relações pessoais entre os participantes?	
4. Você acredita ser possível jogar sem o conhecimento prévio dos temas abordados?	
5. O jogo deu incentivo a mais na disciplina de Biologia?	

6. Apresente críticas, sugestões, aspectos positivos que devem ser reforçados e /ou negativos que devem ser superados.

--

**QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE/ PÓS-TESTE**

1. O que é Célula? Cite dois tipos de células eucariontes?
2. Quais as organelas são encontradas apenas em células vegetais?
3. Qual a função da membrana plasmática?

## APÊNDICE B — PEÇAS DO JOGO “QUEBRA-CABEÇA CELULAR”

Figura — Componentes do jogo “Quebra Cabeça Celular” (A) e tabuleiro da célula animal (B) e vegetal (C) completos.



Fonte: Elaborada pelo autor.