

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM JOGO
DE TABULEIRO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA
O ENSINO DE CITOLOGIA NO PRIMEIRO ANO DO
ENSINO MÉDIO**

EMERSON GEORGE MELO MENDES

ORIENTADORA: PROF. DR. EMÍLIA ORDONES LEMOS SALEH - UESPI

Teresina – PI
2019

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM JOGO
DE TABULEIRO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA
O ENSINO DE CITOLOGIA NO PRIMEIRO ANO DO
ENSINO MÉDIO**

EMERSON GEORGE MELO MENDES

Trabalho de Conclusão de Mestrado,
apresentado ao Programa de Pós-Graduação
em Rede do Mestrado Profissional em Ensino
de Biologia da Universidade Estadual do Piauí,
como parte dos requisitos necessários à
obtenção do título de Mestre em Ensino de
Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Prof(a). Dr(a). Emília Ordones
Lemos Saleh - UESPI

Teresina – PI

2019

M538d Mendes, Emerson George Melo.

Desenvolvimento e aplicação de um jogo de tabuleiro como recurso didático para o ensino de citologia no primeiro ano do ensino médio / Emerson George Melo Mendes. - 2019.
49 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, Teresina-PI, 2019.

“Orientadora: Profa. Dra. Emília Ordones Lemos Saleh.”

1. Jogos didáticos. 2. Biologia celular. 3. Biologia – Ensino e aprendizagem. I. Título.

CDD: 571.6

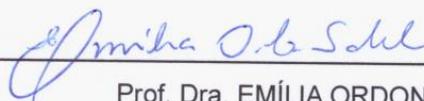
**“DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO
COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CITOLOGIA NO
PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO”**

EMERSON GEORGE MELO MENDES

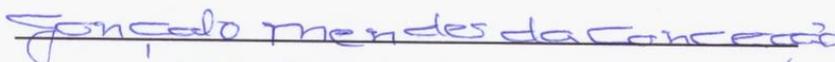
Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovado em 23 de agosto de 2019.

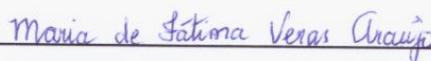
Membros da Banca:



Prof. Dra. EMÍLIA ORDONES LEMOS SALEH
(Presidente da Banca – UESPI)



Prof. Dr. Gonçalo Mendes da Conceição
(Membro Titular – UEMA)



Prof. Dr. Maria de Fátima Veras Araújo
(Membro Titular – UESPI)

Prof. Dr. Rosemary Cordeiro Torres Brito
(Membro Suplente – UESPI)

Teresina – PI
2019

*Ao meu Deus, que esteve sempre presente
em minha vida.*

RELATO DO MESTRANDO

Lembro-me como se fosse hoje, em um dia qualquer, estava navegando em uma rede social e me deparei com um comentário de um colega, avisando para outro colega o qual mais tarde veio a se tornar um amigo de turma. Após, procurei o edital e verifiquei as vagas existentes e dois lugares me chamaram bastante atenção, os estados da Paraíba e Rio de Janeiro, o qual optei pela UFPB.

Em 2017 fui então fazer a prova para conseguir a vaga e fui aprovado, iniciando a partir daquele momento uma longa jornada rumo ao desconhecido.

Moro em uma cidade chamada Bacabal, estado do Maranhão, cidade essa com mais de 100 mil habitantes, que possui aeroporto, porém não funcionam voos comerciais e minha ida ao curso se iniciava com deslocamento para o curso, nos dias de quarta-feira às 18h, rumo ao aeroporto da capital maranhense, São Luís-MA.

Ao chegar à aula inaugural, o primeiro grande fato que me marcou bastante, foi a homenagem do coordenador do curso ao enfatizar que no momento, eu era o aluno com maior deslocamento a cursar um mestrado no ano de 2017. Incentivo esse que precisava, ao saber dos desafios que vinham pela frente.

Sendo assim, todas as sextas, estava sentado à frente dos meus professores em busca de conhecimento, esses que há tão pouco tempo tinha adquirido, uma vez que durante adolescência tive que abandonar por alguns anos os estudos, por me tornar pai com apenas 18 anos.

Por falar em curso, a minha graduação foi um ponto forte para minha escolha ao PROFBIO, uma vez que cursei licenciatura em um curso destinado aos docentes que precisavam de uma graduação na área em que atuavam e eu pude estudar graças às cotas da comunidade; este curso funcionava apenas durante os meses de janeiro e julho.

Nesse sentido o PROFBIO me marcou bastante, uma vez que desvinculou das amarras de um sufocante mestrado e pensou no real papel da educação, que é o seu desenvolvimento e alternativas para melhoria de aprendizado. O programa me proporcionou momentos de aprendizado e por que não falar, uma nova graduação.

Portanto sinto-me realizado, uma vez que me tornei um profissional com olhar pedagógico, social e claro conhecedor do meu papel como educador em relação aos meus alunos.

AGRADECIMENTOS

- ❖ Agradeço primeiramente a Deus, pois a fé me transformou e me trouxe até aqui.
- ❖ A CAPES e à Universidade Estadual do Piauí, pelo total apoio a mim e para com o PROFBIO.
- ❖ A minha orientadora, Professora Doutora Emília Ordones Lemos Saleh - UESPI, por toda a paciência, empenho e sentido prático, com que sempre me orientou neste trabalho.
- ❖ A coordenadora do curso, Professora Doutora Francisca Lúcia, que sempre esteve presente, auxiliando e conduzindo a todos durante o curso.
- ❖ Aos meus queridos docentes, sem vocês não estaria aqui. Obrigado pelos lindos momentos de interação educacional, motivacional e emocional durante nossas belíssimas aulas.
- ❖ Desejo igualmente agradecer a todos os meus colegas do Mestrado, cujo apoio e amizade estiveram presentes em todos os momentos.
- ❖ Aos tios(as), primos(as), afilhada, cunhado e sogra, por apoiarem e compreenderem o meu isolamento em inúmeras encontros familiares.
- ❖ À minha mãe Livonilde Melo Mendes, deixo um agradecimento especial, por todas as lições de amor, companheirismo, amizade, caridade, dedicação, abnegação, compreensão e perdão. Sinto-me orgulhoso e privilegiado por ser seu filho.
- ❖ Ao meu padrasto Gilmar Lacerda de Sousa, que supriu a ausência de um pai, servindo de espelho para que me tornasse uma pessoa com responsabilidade de um homem.
- ❖ E aos meus irmãos Evelyn Geordana Melo Sousa e Gilmar Lacerda de Sousa Filho, presente dado para alegrar minha vida quando eu tinha apenas 10 anos.
- ❖ À minha amada esposa Gladys Limoeny Romeu Nunes, por todo amor, carinho, compreensão e apoio em tantos momentos difíceis desta caminhada.
- ❖ Aos meus filhos Emerson George Melo Mendes Filho, Enzo Luiz Nunes Mendes e Emily Rose Nunes Mendes, razão do meu esforço diário, tudo em minha vida, sem vocês nada seria possível.
- ❖ Por último, quero agradecer à minha avó Maria Carvalho Melo, que me ensinou com bastante sabedoria os primeiros passos a me tornar essa pessoa que sou, digno e honrado do que me tornei, te amo.

“A alegria está na luta, na tentativa, no sofrimento envolvido e não na vitória propriamente dita.”

(Mahatma Gandhi)

RESUMO

A escola deve ser um espaço de inovação, de experimentação, de novos métodos e, cada vez mais, o ensino deve ser realizado de uma forma motivadora, que estimule o aluno. Os jogos didáticos configuram uma boa ferramenta de trabalho, com os quais diversas competências são desenvolvidas e os alunos aprendem a relacionar, questionar e a construir. O jogo é uma alternativa metodológica que desperta no aluno a curiosidade e a vontade de aprender. O trabalho relata a criação e utilização de um jogo de tabuleiro, como recurso didático para o ensino de Citologia. O trabalho se desenvolveu ao longo do ano letivo de 2018, no contexto da iniciação à prática profissional, no âmbito da disciplina de Biologia, tendo como conteúdo, os assuntos de Citologia. O jogo foi adaptado a partir de um jogo de tabuleiro muito jogado na década de 90, elaborado e distribuído pela fabricante Grow. Esse jogo originou a ideia de adaptação para um jogo didático para auxiliar no ensino de Biologia, tendo como foco os conteúdos de Citologia. Com a finalidade de avaliar o uso do jogo, este trabalho propõe os seguintes instrumentos: questionário inicial e final aos alunos; observações e registros durante a aplicação do jogo com apoio de tabelas; questionário de opiniões/sugestões. Desta forma, os alunos irão trabalhar, majoritariamente, em pequenos grupos, num ambiente de sala de aula, com intensa socialização. O jogo tem a intenção de estimular as competências comunicativas e de cooperação entre os alunos, não esquecendo também a relação interpessoal, que deve estimular no aluno uma vontade de aprender mais. Além disso, o aluno colocará à prova o conhecimento, usando-o em situações lúdicas concretas.

Palavras-chave: Jogo Didático; Biologia Celular; Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT

The school must be a space for innovation, experimentation, new methods and more and more, teaching should be done in a motivating way that stimulates the student. The didactic games are a good working tool, with which various skills are essential and students learn to relate, question and build. The game is a methodological alternative that arouses in the student the curiosity and the desire to learn. This work relates the creation and use of a board game as a didactic resource for the teaching of cytology. The work was developed throughout the academic year 2018, in the context of initiation to professional practice, without scope of discipline of Biology, having as its subject, Cytology. The game is an adaptation of a board game played in the 90s, developed and distributed by the manufacturer Grow. This game, led to the idea of turning it into a didactic game adapted to the teaching of biology, focusing on the contents of cytology. For the evaluation of the game, this work suggests the applying of the following instruments: initial and final questionnaire to the students; participations and records during the application of the game with table support; opinion / suggestion questionnaire. This way, students will work mainly in small groups, in a classroom environment with intense socialization. The game will be intended to stimulate communication and cooperation skills among students, not forgetting also the interpersonal relationship, creating in the student a desire to learn more. In addition, the student tests the knowledge by using it in concrete playful situations.

Keywords: Didactic Game; Cell biology; Teaching and learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Jogo MasterBio: versão Citologia, componentes confeccionados em papel	25
Figura 2 - Tabuleiro do jogo MasterBio	25
Figura 3 - Cartas de perguntas e repostas do Jogo MasterBio	26
Figura 4 - Tabuleiro do jogo MasterBio.....	37
Figura 5 - Cartas de perguntas e respostas sobre organelas celulares (CO).....	38
Figura 6: Cartas de perguntas e respostas sobre limites da célula (LC)	39
Figura 7: Cartas de perguntas e respostas sobre divisão celular (DC)	40
Figura 8: Cartas de perguntas e respostas sobre núcleo celular (NC).....	41
Figura 9: Cartas de perguntas e respostas sobre metabolismo celular (MC).....	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Desafios para o Ensino de Biologia.....	15
2.2 Os jogos didáticos	17
3. ARTIGO	20
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
6. PRODUTO	36
APÊNDICE A - AVALIAÇÃO PRÉ-TESTE	43
APÊNDICE B - AVALIAÇÃO PÓS-TESTE	44
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS.....	45
APÊNDICE D - CARTÕES E BLOCO DE ANOTAÇÃO	466
APÊNDICE E – PERGUNTAS E RESPOSTAS DO JOGO.....	47
ANEXO A - NORMAS DA REVISTA.....	52

1. INTRODUÇÃO

Os educadores que se preocupam com o desenvolvimento dos seus educandos estão sempre em busca de metodologias que estimulem o aprendizado no âmbito do Ensino de Biologia. De acordo com este pensamento, os materiais didáticos que compõem o ambiente de aprendizagem surgem como estímulo para o aluno e como alicerces para o professor.

O jogo didático deve ser utilizado como forma de simplificar ou até mesmo como um meio de associar o conteúdo trabalhado em sala de aula com algo mais “palpável” e atrativo aos discentes. Este pode ser utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo o jogo uma alternativa para um melhor desempenho dos alunos em conteúdos com maior grau de complexidade.

O uso de ferramentas, como os jogos, tem como função preencher aquelas lacunas deixadas pelos professores como resultado de uma educação engessada, que presenciamos hoje em dia. A aplicação de um jogo didático é extremamente positiva na medida em que estimula a construção coletiva de conhecimentos em trabalhos em grupo e favorece a socialização com os colegas, além de contribuir para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados.

O jogo didático consegue atingir vários objetivos relacionados às funções cognitivas, tais como: afeição, socialização, motivação e criatividade.

Jogos pedagógicos, então, são aqueles elaborados com o objetivo principal de proporcionar aprendizagem, de uma forma inteiramente lúdica, fugindo do uso constante de materiais pedagógicos empregados tradicionalmente no decorrer de um ano letivo.

Na Biologia e, mais especificamente, na citologia, o ensino tem focado a memorização de estruturas e funções, sem contextualização em relação aos processos de produção do conhecimento científico sobre a célula, nem com a aplicabilidade desse conhecimento. Essa abordagem desmotiva os estudantes e dificulta a compreensão do conhecimento científico sobre a célula e a promoção de uma visão informada sobre a ciência.

Neste sentido, o professor deve fazer uso de todas as ferramentas disponíveis com o objetivo de ajudar o aluno a aprender e compreender, não de

forma obrigatória, mas preferencialmente prazerosa, de modo que a escola seja reconhecida como um lugar de convivência e formação.

Diante das dificuldades de se ministrar conteúdos relacionados à Citologia, este trabalho teve como objetivo pesquisar materiais, selecionar, adaptar e produzir um jogo lúdico de tabuleiro, que foi denominado MasterBio. Esse recurso didático poderá contribuir para auxiliar, facilitar a compreensão e abordar conceitos específicos da Citologia, e pretende-se que seja divulgado entre os professores e outros interessados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Desafios para o Ensino de Biologia

A função da Educação é formar cidadãos que assimilem, compartilhem e compreendam aspectos culturais e científicos e desenvolvam as capacidades necessárias para contribuir com a sociedade, na qual se inserem ⁽¹⁾.

No entanto, a motivação e o interesse dos alunos pelos estudos têm sido, hoje, uma das grandes preocupações de todos aqueles que estão diretamente ligados à educação. Os alunos, desmotivados e desinteressados, não estão aprendendo os assuntos de Ciências que lhes são ensinados ⁽¹⁾.

A motivação dos alunos para o ensino de Biologia é compreendida não como responsabilidade somente dos alunos, mas como resultado da educação que eles recebem ⁽¹⁾, ou seja, da prática pedagógica do professor de Biologia. Assim há uma relação entre a prática pedagógica de professores de Biologia e a motivação para aprendizagem de Biologia no Ensino Médio. Segundo Krasilchik ⁽²⁾, muitos dos estudantes memorizam informações, sem compreender a conexão de um fato ao outro, apenas para atender as exigências escolares, e quando respondem às perguntas que lhes são feitas imitam modelos previamente conhecidos, sem adequar as estratégias de raciocínio às novas questões.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ⁽³⁾, deve-se buscar promover a capacidade dos alunos de pesquisar, de buscar informações, abalizá-las e selecioná-las, além da capacidade de aprender, criar, formular, ao invés de estimular o simples exercício de memorização. Como resultado das ações educativas, o aluno deve ser capaz de formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais. Com relação ao ensino de Biologia, ele deve, ainda, colocar em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidas na escola.

Muitas vezes, o aluno sabe muito sobre um determinado conceito biológico e possui argumentos perceptivos sobre as situações, adquiridos com suas experiências, mas pode faltar a ele uma rede conceitual que lhe ofereça unidade a todos os fragmentos de informações que possui. À medida que progride nos estudos, ele passa dos argumentos perceptivos aos conceituais, realizando

raciocínios e analogias concretas, por meio de sua interação com o mundo e as pessoas com que tem contato ⁽⁴⁾.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular:

É importante destacar que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais. Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química – define competências e habilidades que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza ⁽⁵⁾.

O processo de compreensão dos conceitos é gradual e sempre exige esforço dos alunos; para que a compreensão seja melhorada cada vez que o aluno entra novamente em contato com o conceito, devemos relacioná-lo aos conhecimentos prévios que o aluno possui. Essa relação é complexa, mas, de um modo geral, podemos considerar que quando ela acontece, ocorre uma aprendizagem significativa, ou seja, o aluno conseguiu assimilar o material novo aos seus conhecimentos prévios por causa do desequilíbrio e do conflito provocados pela nova informação a que entrou em contato; o que pode levar a mudanças conceituais dos conhecimentos prévios ⁽⁶⁾.

O professor deve auxiliar na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos, ativando o conhecimento prévio dos alunos com uma introdução da matéria que articule esses conhecimentos à nova informação que está sendo apresentada e utilizando recursos didáticos para facilitar a compreensão do conteúdo pelo aluno ⁽⁷⁾.

Dentre os assuntos de Biologia, os conceitos de Citologia são, geralmente, de difícil compreensão devido à sua natureza microscópica e por ser baseados em modelos. Dessa forma, surge a necessidade de utilizar métodos diferenciados a fim de estabelecer a relação teoria e prática. Esta pode ocorrer a partir da realização de aulas práticas ou da aplicação de diversos modelos ou de jogos lúdicos, de forma mais dinâmica para possibilitar o aprendizado e a assimilação dos conteúdos abordados na teoria facilitando a compreensão ⁽⁸⁾.

O uso dos modelos didáticos como ferramenta de ensino permite que o professor exiba seus conhecimentos de uma forma prática, simples e menos complexa aos alunos. A aprendizagem de biologia, principalmente no conteúdo de biologia celular, que traz conceitos, hipóteses, fenômenos e teorias de difícil

compreensão pelos alunos, exige uma capacidade de entendimento complexa, o que necessita de maior aprofundamento, e ainda, requer um grande poder de abstração por parte dos alunos. Ao professor cabe a responsabilidade de viabilizar estratégias que tornem o estudo de Ciências mais palpável e de melhor compreensão ⁽⁹⁾.

2.2 Os jogos didáticos

O jogo didático é um importante recurso para que o professor desenvolva habilidades para resolução de problemas, apropriação de conceitos e que atende às características do processo ensino-aprendizagem.

De acordo com os PCN+:

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. Este recurso mostra grande influência no ensino/aprendizagem dos alunos, pois contribui para que estes aprofundem o conhecimento adquirido com os conteúdos na proposta educacional do jogo didático, torna-se uma atividade motivadora e trabalha a visualização, participação e desenvolvimento de habilidades ⁽¹⁰⁾.

Este recurso tem grande influência no ensino/aprendizagem dos alunos, pois contribui para que estes aprofundem o conhecimento adquirido com os conteúdos. A proposta educacional do jogo didático é uma atividade motivadora e permite trabalhar a visualização, a participação e o desenvolvimento de habilidades.

Campos e colaboradores ⁽¹¹⁾ referem-se aos jogos didáticos como uma alternativa viável, pois este preenche muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos próprios alunos.

Neste sentido, o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Ele pode ser utilizado como promotor de aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter uma vivência, mesmo que virtual, de solução de problemas

que são muitas vezes muito próximas da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou ⁽¹¹⁾.

O jogo, por ser uma atividade inserida no momento de descontração dos alunos, provoca um atrativo singular, pois os alunos adoram jogar, brincar e o fazem de forma espontânea ⁽¹²⁾. Usar este recurso pode ser ainda mais motivador, ao passo que ao seguir as regras do jogo, é imposto o limite a ser respeitado. O professor só precisa direcionar o desenvolvimento do jogo e facilitar o entendimento do seu objetivo.

Didaticamente, Cunha caracterizou como positivo o uso de jogos como um método para avaliar os conteúdos previamente estudados:

Os jogos são caracterizados como um tipo de recurso didático educativo que podem ser utilizados em momentos distintos como na apresentação de um conteúdo, ilustração de aspectos relevantes ao conteúdo, avaliação de conteúdos já desenvolvidos e como revisão ou síntese de conceitos importantes ⁽¹³⁾.

Além destes pontos que abordam o jogo como recurso possível de ser trabalhado, é importante a observação do professor ao analisar quais assuntos necessitam de uma abordagem mais aprofundada, qual jogo faz melhor ligação com determinado conteúdo e quais limitações dos alunos poderão interferir na execução do jogo. A participação do professor no planejamento é importante segundo as ideias de Viana e Maia ⁽¹⁴⁾, pois “o professor é um mediador e necessita ter uma atitude ativa sobre a atividade, inclusive de observação, que lhe permitirá conhecer mais sobre os alunos com quem trabalha”.

Segundo Celso Antunes ⁽¹⁵⁾ existem quatro elementos que devemos levar em consideração ao usar os jogos: capacidade de se constituir em fator de autoestima do aluno, condições psicológicas favoráveis, condições ambientais e fundamentos técnicos.

Ainda segundo Antunes ⁽¹⁵⁾: “Espaço, número adequado de peças, cuidadosa embalagem e organização, higiene da mesa ou mesmo do chão em que o aluno usará para a atividade, devem ser observados e providenciados”. Assim, para um bom aproveitamento da turma, o espaço no qual será realizado o jogo deve ser previamente muito bem preparado pelo professor. O último, porém, também importante elemento, é o procedimento do jogo. Para ser bem compreendido e executado pelos alunos deve-se respeitar a ordem de aplicação, ou seja, o começo

que deve ser iniciado com a explicação do professor e das regras. A etapa seguinte é o desenvolvimento do jogo que é executado pelos alunos, e o fim é o resultado obtido pelos alunos, seguido da avaliação do professor.

O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico ⁽¹⁶⁾, e utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem ⁽¹⁷⁾. De acordo com Santos⁽¹⁸⁾, os professores fazem algumas perguntas sobre: Por que se joga? Onde se joga? Quando se joga? Como se joga? São questões que se encontram, ainda hoje, no itinerário escolar, e as respostas a estes questionamentos têm mostrado que é possível ensinar sem entediar e que o jogo é um recurso de aprendizagem mais eficaz para a construção do conhecimento. Nas últimas décadas tem-se observado que os professores consideram a ludicidade como uma estratégia viável que se adapta a novas exigências da educação ⁽¹⁹⁾.

O jogo didático possibilita que o professor seja o condutor e o estimulador da aprendizagem e permite que ocorra a fixação de conceitos de difícil compreensão e o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas. Sendo assim, o jogo didático nada mais é do que um modo de ajudar o aluno a fixar e entender melhor conceitos científicos de uma forma estimulante e divertida ⁽²⁰⁾. Este recurso apresenta como finalidade o resgate do prazer do aprender do aluno e a utilização de algumas percepções, como as auditivas e visuais, para o ensino de conceitos científicos e biológicos complexos de um modo divertido ⁽²¹⁾.

3. ARTIGO

Desenvolvimento e Aplicação de um Jogo de Tabuleiro como Recurso Didático para o Ensino de Citologia no primeiro ano do Ensino Médio¹

Development and Application of a Board Game as a Didactic Resource for Teaching Cytology in the first year of High School

Emerson George Melo Mendes^a, Emília Ordones Lemos Saleh^b

^aInstituto Federal de Ciências e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Bacabal, Maranhão, Brasil, aluno do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia- Profbio, Universidade Estadual do Piauí (UESPI);

^b Professora do Profbio, Centro de Ciências da Natureza - Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina, Piauí, Brasil

Resumo

Os jogos didáticos, quando usados corretamente, produzem ótimos resultados na aprendizagem dos alunos. As atividades lúdicas são uma excelente metodologia no processo de ensino e aprendizagem e em sua maioria, continuam bastante tradicionais nas escolas. O trabalho apresenta um jogo didático-pedagógico elaborado nos moldes do jogo Master, jogo de tabuleiro de perguntas e respostas produzido nos anos 80 da fabricante Grow. O jogo MasterBio foi elaborado usando conteúdos de citologia, para ser uma ferramenta auxiliar no ensino de biologia do Ensino Médio. Sugere-se uma metodologia, na forma de uma sequência didática, para aplicar esse recurso didático e permitir a aquisição de conhecimentos sobre o assunto. Esse recurso didático poderá contribuir para auxiliar, facilitar, pesquisar materiais para jogos didáticos, selecionar, adaptar e abordar conceitos específicos da Citologia, além de divulgá-lo entre os professores da rede escolar e outros interessados.

Palavras-chave: Jogo didático; Biologia Celular; Ensino e Aprendizagem

Abstract

Didactic games, when used correctly, produce excellent learning outcomes for students. Play activities are an excellent methodology in the teaching and learning process and most of them remain quite traditional in schools. The work presents a didactic-pedagogical game elaborated in the mold of the game Master, question and answer board game produced in the 80's by the manufacturer Grow. The MasterBio game was designed using cytology content as an auxiliary teaching tool for high school biology. It is suggested a methodology, as a didactic sequence, to apply this didactic resource and allow the acquisition of knowledge about the subject. This teaching resource may help to facilitate, search for materials for didactic games, select, adapt and address specific concepts of cytology, and disseminate it among schoolteachers and other stakeholders.

Keywords: Didactic game; Cell biology; Learning

¹ O artigo será enviado à Revista Ciência e Cognição, cujas normas encontram-se no Anexo A.

Introdução

Atualmente, há diversos desafios na realidade da educação brasileira, entre eles a má qualidade de ensino, a evasão escolar, os problemas políticos de gerência, a estrutura do ambiente escolar e familiar, dentre outras causas possíveis⁽²³⁾ (QUADROS, 2008).

Diante de tais desafios, fica clara a importância do professor na criação de meios que possam ajudar no enfrentamento destes desafios, minimizando seus problemas correlacionados. Apresentar estratégias que envolvam, mobilizem e resgatem o aluno para o aprendizado, para o ambiente escolar e conseqüentemente para a sala de aula tornam-se fundamentais⁽²⁴⁾ (MELO et al., 2017).

A partir desses meios, o educador deve buscar o interesse em conjunto com o educando, pois o professor deve ser flexível, estar sempre disposto a mudar, acrescentar e criar novos meios para que os seus alunos aprendam e tenham prazer de conhecer o novo.

Percebe-se, por exemplo, que em disciplinas de conteúdos extensos, a inserção de materiais didáticos lúdicos tem demonstrado ser uma interessante ferramenta, visto que esse denso conteúdo pode ser apresentado de forma mais resumida, interativa e rica de sentidos⁽²⁴⁾ (MELO et al, 2017).

Ensinar Biologia exige lidar com uma série de termos complexos e de difícil compreensão, tanto para o aluno quanto para o professor. Diante disso, a busca por metodologias que facilitem a compreensão dos conteúdos torna-se uma estratégia fundamental para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa⁽¹⁾ (POZO; CRESPO, 2002).

Segundo Krasilchik⁽²⁵⁾ (2009) “quando o aluno passa a definir os termos em suas próprias palavras e reconhece o significado desse conhecimento, atinge o nível de Alfabetização Estrutural e começa a ter uma visão da Biologia, não só como fonte de informação, mas também como Ciência, processo de obtenção de conhecimento pela pesquisa científica”.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) o ensino de Biologia deve proporcionar ao aluno a capacidade de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, além da capacidade de aprender, formular questões, diagnosticar e propor situações para problemas reais, colocando em prática

conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos na escola em vez de realizar simples exercícios de memorização ⁽³⁾ (BRASIL, 1998).

A citologia vem a se tornar então um tema de suma importância, pois através da percepção sobre o funcionamento de uma única célula, compreendemos como o ar que respiramos e o alimento que comemos são utilizados, por exemplo, além de saber como uma nova vida se forma e quais os tipos de vida existentes no nosso planeta ⁽²⁶⁾ (BRASIL, 1997). A escola, porém, muitas vezes não possui recursos que possibilitem o aprendizado de forma mais clara sobre a célula e o livro didático, com relação à citologia, é um recurso insuficiente, pois não aproxima do aluno o conceito, e apresenta ilustrações que não explicitam as funções das organelas. Os alunos têm dificuldade de, a partir de figuras planas, microscopias eletrônicas e microfotografias, reconstruir a célula total ⁽²⁾ ⁽²⁷⁾ (KRASILCHIK, 2008; OLIVEIRA et. al., 2015).

Entre as propostas de recursos que auxiliam o professor no processo de ensino e aprendizagem estão os jogos didáticos. O jogo é um dos meios didáticos que o professor pode utilizar em sala na sua didática, como também no progresso da aprendizagem do aluno.

Nesse sentido, o jogo torna-se significativo recurso para aprendizagem, garantido ao professor, auxiliar seus alunos durante a aplicação do mesmo, articular e reformular conceitos previamente trabalhados em sala de aula, bem como permitir a interação pessoal, social e a construção de novas descobertas para enriquecer a personalidades do seu educando ⁽¹⁾ (POZO; CRESPO, 2002).

O jogo didático também é uma maneira de mediar conteúdos de difícil aprendizagem e até melhorar o desempenho do aluno. O ensino de Biologia envolve conteúdos teóricos, às vezes de difícil entendimento e devido a isto, as aulas tendem ser mais tradicionais, prevalecendo a memorização de conteúdos e deixando de lado a associação entre o mesmo e a vida cotidiana. Por esses e outros motivos, as aulas estão sendo mais contextualizadas e lúdicas ⁽²¹⁾ (MORATORI, 2003).

Miranda ⁽²⁸⁾ (2002) afirma que o potencial pedagógico do jogo didático, por tornar mais aprazível o ambiente da sala de aula, colabora com a adesão do estudante ao cotidiano da escola, atuando, inclusive, como fator redutor da evasão escolar.

Diante da problemática relacionado ao ensino de Biologia e o uso de jogos, como estratégia para facilitar o processo ensino-aprendizagem, este trabalho teve como objetivo a elaboração e confecção de um jogo sobre conteúdos de Citologia e de uma sequência didática orientando a sua aplicação para que possa ser utilizado como um recurso didático, auxiliando na interlocução entre os aspectos teóricos e práticos de estudantes do Ensino Médio, de forma lúdica.

Material e Métodos

I. O JOGO

Na década de 90, foi criado um jogo de tabuleiro chamado Master, fabricado e comercializado no Brasil pela empresa Grow. O jogo é baseado em perguntas e respostas, onde cada participante questiona e responde a assuntos relacionados a diversos temas, como: história, atualidades, ciências, entretenimento, cinema, entre outros. O jogo tornou-se sensação na época e fez parte da infância de muitas pessoas. Neste jogo, era necessário que os jogadores respondessem a perguntas, chegando à vitória aquele que acertasse o maior número de respostas. Completava o jogo nove fichas coloridas, com as quais os jogadores se movimentavam pelo tabuleiro, uma ficha preta, um bloco para anotação de pontos, 55 "cartas de assunto", e 605 cartelas, cada uma com nove perguntas e respostas, para um total de 5.445 perguntas diferentes.

Este jogo serviu de inspiração para o desenvolvimento de um jogo didático, assim, foi desenvolvido o Masterbio-citologia, com perguntas e respostas exclusivas da área da Biologia. Para tanto, foi confeccionado um tabuleiro, as peças para indicar os participantes, um cartão para marcar as repostas corretas, além dos cartões de perguntas e respostas.

Os conteúdos de citologia utilizados foram baseados em livros didáticos de Ensino Médio utilizados em sala de aula e estão divididos em tópicos, seguindo uma sequência lógica durante o período letivo. O conteúdo de Citologia foi dividido em cinco categorias: limites da célula (LC), citoplasma e organelas celulares (CO), núcleo celular (NC), divisão celular (DC) e metabolismo celular (MC). Ao jogar, o aluno percorre os conteúdos abordados durante as aulas teóricas. Foram elaboradas e selecionadas perguntas e respostas sobre os assuntos de cada categoria para elaboração dos cartões de perguntas e respostas.

Para a confecção do jogo, foram testados diversos materiais, papéis de tipo e gramaturas diferentes. Além disso, foram testados formas e tamanho adequados para o tabuleiro, as cartas e a caixa para o jogo.

Ao final, o material do jogo foi confeccionado em uma gráfica, para garantir a qualidade e tornar o preço mais acessível. Sugerimos que, em uma sala, sejam utilizados 5 jogos, pois no momento da aplicação, sugerimos a divisão de grupos com 5 alunos cada, uma vez que são divididos em 5 temas os conteúdos de Citologia.

II. Proposta de aplicação e avaliação

Para aplicação do jogo, foi elaborada uma sequência didática, descrevendo as etapas antes, durante e após a aplicação do jogo MasterBio-citologia para que o professor possa avaliar e acompanhar esse processo. Nesta sequência didática estão previstos questionários diagnóstico e avaliativo, uma palestra, a aplicação do jogo e avaliação.

O jogo deve ser aplicado com a turma após o conteúdo de Citologia ter sido ministrado pelo professor, ao longo das aulas teóricas.

IV. Resultados

1. Jogo

O jogo envolve conteúdos sobre Citologia e foi intitulado “**MasterBIO: versão citologia**”, o qual é composto por 1 tabuleiro (50x50 cm), 50 cartas de perguntas e respostas, um bloco de marcação de pontos e cinco fichas (Figuras 1 e 2; Apêndice 3).

A proposta do jogo é auxiliar os alunos para assuntos relacionados aos conteúdos de Citologia, cujo conteúdo foi dividido em cinco categorias: limites da célula (LC), citoplasma e organelas celulares (CO), núcleo celular (NC), divisão celular (DC) e metabolismo celular (MC). Cada categoria foi associada a uma cor: amarelo para LC, verde claro para CO, azul para NC, vermelho para DC e verde escuro para MC, as quais estão representadas no tabuleiro (Figura 2).

Figura 1 - Jogo MasterBio: versão Citologia, componentes confeccionados em papel.



Fonte: o autor, 2018

Figura 2 - Tabuleiro do jogo MasterBio



Fonte: o autor, 2018

Para cada categoria do assunto, foram elaboradas 10 perguntas e 10 repostas, que estão respectivamente no verso e anverso de uma carta, num total de 50 cartas. Cada carta aborda as cinco categorias do assunto Citologia, cada uma delas representada pela sua sigla e sua cor associada (Figura 3).

O jogo pode ser jogado por 2 a 5 jogadores, cujo objetivo é ser o primeiro a chegar ao centro do tabuleiro, respondendo corretamente às perguntas formuladas. Cada participante sorteará uma ficha que corresponde a uma categoria e terá que responder inicialmente às quatro perguntas dessa categoria.

O jogo tem início com o sorteio que decide quem fará a primeira pergunta e o jogador que está à esquerda será o primeiro a responder. Na sequência, o jogador que foi questionado fará a pergunta para o próximo, de acordo com a categoria do

mesmo e assim sucessivamente até completar a rodada.

Figura 3 - Cartas de perguntas e repostas do Jogo MasterBio

MasterBio Perguntas		MasterBio Respostas	
LC	A Membrana plasmática controla a entrada e a saída de substâncias na célula e envolve o citoplasma. Essa	LC	Verdadeira
CO	Na célula, a função da respiração celular está reservada para:	CO	As mitocôndrias
NC	O material genético das células é?	NC	O ácido nucleico.
DC	Em que etapa da mitose os cromossomos estão mais condensados, possibilitando sua melhor visualização?	DC	Metáfase
MC	Em uma célula especializada na produção de energia, é provável que se encontre grande número de:	MC	Mitocôndrias.

Fonte: o autor, 2018

O aluno deverá responder corretamente a uma pergunta sobre o assunto de sua categoria e, em caso de acerto, ele avança uma casa. Após acertar as quatro perguntas de uma categoria escolhida, ele avançará para a próxima etapa, na qual deverá responder a uma pergunta de cada uma das demais categorias, até alcançar novamente a casa do seu assunto inicial (determinado pela cor da ficha). Ao responder corretamente a última pergunta da categoria, o aluno moverá a ficha para o centro do tabuleiro, tornando-se o vencedor.

Com este trabalho espera-se desenvolver um jogo didático para o ensino de Citologia no ensino médio, este jogo será feito de materiais de baixo custo e cada versará sobre um conteúdo ministrado no ensino médio. Espera-se atingir alunos e professores do ensino médio. Entre os resultados esperados estão: Diagnóstico do conhecimento do conteúdo pelos alunos antes e após a aplicação dos jogos. Testemunhos favoráveis à aplicação da metodologia proposta neste projeto por parte dos alunos.

Na elaboração do jogo, muitas atividades foram propostas com o objetivo de fazer com que os alunos compreendessem que a utilização de determinadas ferramentas pode fazer toda diferença no processo de ensino e aprendizagem, com diferentes abordagens e possibilidades de execução. O jogo Masterbio foi criado para que uma determinada turma pudesse compreender e aprimorar seus conhecimentos sobre Citologia, e uma das propostas em específico, é que os próprios alunos possam falar sobre a ferramenta da forma como gostariam e

compreenderam. Dessa forma, a atividade proposta dará liberdade de escolha para produção de técnicas e atividades para a aula, como a criação de versões do jogo. O jogo não somente possibilitará a revisão do conteúdo, como promover também a interação entre os alunos, trocas de conhecimentos e visões diferentes sobre o assunto, contribuindo significativamente para construção do conhecimento. Além disso, proporcionará a criação de um ambiente prazeroso e divertido sem fugir do principal propósito, que foi compreender e experimentar os conteúdos de Citologia como uma ferramenta para geração de ideias e solução de problemas.

2. Sequência Didática

MESTRANDO: EMERSON GEORGE MELO MENDES

INTRODUÇÃO

O ensino de Citologia tem sua importância reconhecida por ser um tema fundamental para o entendimento de toda a Biologia Entretanto são notórios os problemas no processo de ensino e aprendizagem.

A célula é a unidade básica e estrutural responsável pela constituição de todos os organismos ⁽²⁹⁾ (PENHALVER; LAGANÁ, 2014), este paradigma é aceito pela comunidade científica e pelos que se familiarizam com as Ciências Biológicas.

Portanto, apesar da importância do ensino de Citologia, por representar um passo relevante para promoção do interesse científico, por outro lado, são notórios os problemas do atendimento desse conteúdo ⁽³⁰⁾ (MACIEL; FÁVERO, 2012).

Para Silveira ⁽²²⁾ (2016) a grande dificuldade encontrada em sala de aula é que apesar da célula possuir um grande significado, os estudantes a ignoram por ser trabalhada em uma linguagem complexa e de difícil compreensão e que essas deficiências estão relacionadas à carência de metodologias e estratégias de ensino que incentivem os estudantes a compreensão de forma significativa.

Partindo da problematização o uso de jogos é um importante recurso para que o professor desenvolva habilidades para resolução de problemas, apropriação de conceitos e que atende às características do processo ensino-aprendizagem.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Proporcionar aos alunos um aprendizado dinâmico e eficaz sobre citologia, contribuindo para o seu crescimento educacional sobre conteúdos de citologia através do uso de um jogo didático.

Objetivos específicos

- Conhecer o nível de conhecimento dos alunos sobre citologia.
- Aplicação de um jogo didático sobre citologia
- Enriquecer o aprendizado dos alunos.
- Permitir a interação professor-aluno e aluno-aluno.
- Avaliar o uso do jogo didático sobre citologia.

METODOLOGIA

As atividades devem ser desenvolvidas em dois dias, em semanas consecutivas, correspondendo ao dia e horário da disciplina de biologia nessa turma. Os alunos irão participar de um jogo didático que possibilitará um melhor aprendizado em relação ao conteúdo de citologia abordado. Acredita-se esse ser um método eficaz e que traz bons resultados. Propõe-se que a atividade seja desenvolvida em três etapas:

METODOLOGIA

Momento 1: A primeira abordagem inicia-se com aplicação de uma avaliação pré-teste (Apêndice A) a fim de coletar informações acerca da assimilação do conteúdo pós aulas teóricas, relacionados aos conteúdos de Citologia.

Momento 2: Munidos das informações obtidos na etapa anterior, docentes e alunos serão convidados para assistirem uma palestra sobre a importância do uso de Jogos Didáticos como instrumento facilitador no processo ensino aprendizagem. Neste momento, o jogo será apresentado para os alunos e suas regras explicadas.

Momento 3: Após a palestra, o jogo será aplicado em sala de aula e a turma deverá ser dividida em grupos de, no máximo, 5 alunos.

Momento 4: Após aplicação do jogo, será aplicado um pós-teste (Apêndice B), com objetivo de coletar informações e obter resultados entre o pré e pós jogo, acerca dos conteúdos abordados. Depois de responder o pós-teste, os alunos

permanecerão em grupos e terão a oportunidade de manifestar oralmente o que foi registrado no momento 3, além de poderem entrar em contato com as ideias dos colegas.

Momento 5: Para avaliar a utilização do jogo como estratégia didática, deve ser utilizado um questionário a ser respondido pelos alunos após a participação deles no jogo. O questionário (Apêndice C) tem como objetivo verificar se o jogo precisará de alterações; qual a concepção dos alunos em relação ao mesmo e se os objetivos do jogo foram atingidos, se possibilitou a fixação dos conteúdos e a interação dos pares e envolvimento cognitivo dos mesmos.

REFERÊNCIAS

MACIEL, D. E.; FAVERO, G. M. Aprendendo biologia celular através de práticas educacionais lúdicas. O professor e os desafios da escola pública. **Paranaense**, Paraná, n. 1, 2012.

PENHALVER, N. G.; LAGANÁ, H. Abstração e escala no ensino de citologia.. **SBE**bio****, n. 7, 2014. ISSN 5998-6007.

SILVEIRA, S. et al. **Análise dos conhecimentos prévios do conteúdo de citologia pelos estudantes do 1º ano do ensino médio a luz da teoria da aprendizagem significativa**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Universidade Federal do Rio Grande do Norte.. Rio Grande do Norte, p. 197. 2016.

V. Conclusão

O jogo foi adaptado para que de uma forma lúdica o aluno possa compreender o conteúdo de Citologia que foi abordado, através de perguntas e respostas inseridas nos cartões de perguntas. Para o professor, um jogo educativo é mais um material didático de apoio à sua disposição que pode ser trabalhado de diversas formas.

Destaca-se, ainda, que o estudo foi oportuno, bem como significativo para a análise do material elaborado, adaptação de regras e coleta de sugestões dadas pelos alunos. Com os resultados desta aplicação, será possível realizar algumas correções, como a melhoria no layout, revisão da dinâmica de funcionamento das perguntas e respostas, possibilitando a recompensa ou punição ao responder de forma correta a pergunta, ajuste das questões didáticas e dos instrumentos de

avaliação do aluno através de melhor adaptação e aperfeiçoamento do conteúdo do Biologia (Citologia) como cartas com imagens, uma vez que essa parte da biologia em sua grande parte é um estudo microscópico.

Por fim, o jogo MasterBio: citologia, com baixo custo e fácil aplicação, pode ser usado de maneira a reforçar e fixar os conteúdos abordados em sala de aula, cumprindo assim, um importante papel em despertar maior interesse dos alunos.

VI. Referências

- BRASIL, S. D. E. F. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. MEC/SEF. Brasília, p. 136. 1997.
- BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.
- KRASILCHIK, M. **Introdução a didática da Biologia**. São Paulo: Escritura, 2009.
- MACIEL, D. E.; FAVERO, G. M. Aprendendo biologia celular através de práticas educacionais lúdicas. O professor e os desafios da escola pública. **Paranaense**, Paraná, n. 1, 2012.
- MELO, A. C. A. ÁVILA, T. M.; SANTOS, D. M. C. Utilização de jogos didáticos no ensino de Ciências: um relato de caso. **Ciência Atual – Revista Científica Multidisciplinar das Faculdades São José**, v. 9, n. 1, 2017.
- MIRANDA, S. D. **No fascínio do jogo, a alegria de aprender**. Brasília: Linhas Críticas, v. 8, 2002. 14 p.
- MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Trabalho de Conclusão (Informática aplicada à educação) Instituto de Matemática. Rio de Janeiro. 2003.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- QUADROS, N. H. B. D. **Políticas públicas voltadas para a qualidade de educação no ensino fundamental: inquietudes e provocações a partir do plano de desenvolvimento da educação**. Dissertação (Mestrado em Educação)

Faculdade de Educação da Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, p. 149. 2008.

OLIVEIRA, D. D. B.; PIANCA, B. R.; SANTOS, E. R. Modelos e atividades dinâmicas como facilitadores para o ensino de biologia. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 11, 2015.

PENHALVER, N. G.; LAGANÁ, H. Abstração e escala no ensino de citologia.. **SBEbio**, n. 7, 2014. ISSN 5998-6007.

SILVEIRA, S. et al. **Análise dos conhecimentos prévios do conteúdo de citlogia pelos estudantes do 1º ano do ensino médio a luz da teoria da aprendizagem significativa**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Universidade Federal do Rio Grande do Norte.. Rio Grande do Norte, p. 197. 2016.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alguns aspectos importantes podem ser observados em aulas dinâmicas como a boa aceitação e interesse da turma, a participação ativa no jogo e na resolução das perguntas em questão e nas dúvidas de conceitos de Citologia. Com base nos resultados adquiridos através do uso do jogo e do questionário aplicado após a realização do jogo, foi possível concluir que devemos utilizar estratégias didáticas e divertidas para trabalhar os diversos assuntos mesmo que complexos com os alunos, e quanto maior for o poder de uso dos mesmos, os jogos serão aproveitados e assim os alunos terão um melhor rendimento. Todos os dados ressaltados acima enquadram o jogo como um estimulador e instigador de conhecimentos e ideias. Podemos dizer então que o interesse do aluno é diretamente relacionado à sua interação com o tema proposto de forma divertida, o que vai colaborar para uma prática docente inovadora e mais dinâmica, fugindo daquela mesmice de sempre.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 POZO, J. I.; CRESPO, A. G. **Aprendizes e mestres: uma nova cultura da aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2002.
- 2 KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.
- 3 BRASIL, M. D. E. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental.** MEC/SEF. Brasília. 1998.
- 4 BARROS, A. L.; VINHOLI JÚNIOR, A. J.; BITENCOURT, P. S. **Uma experiência na produção de materiais didáticos por alunos do ensino médio: uma forma de aprendizagem ativa.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 6, n. 11, 2010, p. 1-6. Disponível em: <<http://www.conhecer.com.br/enciclop/2010c/uma%experiencia.pdf>>. Acesso em: 14 agosto 2019.
- 5 BRASIL, M. D. E. **Base nacional comum curricular,** 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 10 agosto 2019.
- 6 AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.
- 7 POZO, J. I. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 284 p.
- 8 SANTOS, C. R. D. M. D. **Ensino do conteúdo de genética no ensino médio por meio de modelos lúdicos.** Trabalho de conclusão (Monografia) Centro Universitário de Brasília - UNICEUB. Brasília. 2010.
- 9 DANTAS, A. P. J. **Importância do uso de modelos didáticos no ensino de Citologia. João Pessoa:** Editora Realize, 2019. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_M D1_SA18_ID8857_15082016141911.pdf>. Acesso em: 30 dez 2019.
- 10 BRASIL, M. D. E. **Orientações educacionais complementares ao parâmetros curriculares nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília:** MEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciasnatureza.pdf>>. Acesso em: 10 jan 2018.
- 11 CAMPOS, L.; BORTOLOTO, T.; FELÍCIO, A. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** São Paulo: UNESP, v. 2, 2003. 35-48 p.

12 SANTOS, V. R. D. **Jogos na escola: os jogos nas aulas como ferramenta pedagógica.** Petrópolis: Vozes, 2014.

13 CUNHA, N. H. **Brinquedo, linguagem e alfabetização.** Petrópolis: Vozes, 2004.

14 VIANA, F. R.; MAIA, G. A. Jogos para o ensino da Biologia: análise e propostas. **Educare**, Fortaleza, v. 2, p. 09-10, 2010.

15 ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências.** 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

16 CUNHA, N. H. **Brinquedo, desafio e descoberta.** Rio de Janeiro: FAE, 1988.

17 GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. **Sbenbio**, Rio de Janeiro, p. 389-92, 2001.

18 SANTOS, M. P. D. S. **A ludicidade como ciência.** Petrópolis: Vozes, 2001.

19 HERMAN, A. R. **A importância do lúdico no processo ensino aprendizagem.** Trabalho de conclusão de curso (monografia) - Centro Universitário de Brasília - UNICEUB. Brasília, p. 50. 2007.

20 LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática de 5ª a 8ª série.** São Paulo: Rêspel, 2004.

21 MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Trabalho de Conclusão (Informática aplicada à educação) Instituto de Matemática. Rio de Janeiro. 2003.

22 SILVEIRA, S. et al. **Análise dos conhecimentos prévios do conteúdo de citlogia pelos estudantes do 1º ano do ensino médio a luz da teoria da aprendizagem significativa.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Universidade Federal do Rio Grande do Norte.. Rio Grande do Norte, p. 197. 2016.

23 QUADROS, N. H. B. D. **Políticas públicas voltadas para a qualidade de educação no ensino fundamental: inquietudes e provocações a partir do plano de desenvolvimento da educação.** Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, p. 149. 2008.

24 MELO, A. C. A.; ÁVILA, T. M.; SANTOS, D. M. C. Utilização de jogos no ensino de ciências: um relato de caso. João Pessoa: Editora Realize. **Ciência Atual - Revista Científica**, São José, v. 9, n. 1, 2017.

25 KRASILCHIK, M. **Introdução a didática da Biologia**. São Paulo: Escritura, 2009.

26 BRASIL, S. D. E. F. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. MEC/SEF. Brasília, p. 136. 1997.

27 OLIVEIRA, D. D. B.; PIANCA, B. R.; SANTOS, E. R. Modelos e atividades dinâmicas como facilitadores para o ensino de biologia. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 11, 2015.

28 MIRANDA, S. D. **No fascínio do jogo, a alegria de aprender**. Brasília: Linhas Críticas, v. 8, 2002. 14 p.

29 PENHALVER, N. G.; LAGANÁ, H. Abstração e escala no ensino de citologia.. **SBEbio**, n. 7, 2014. ISSN 5998-6007.

30 MACIEL, D. E.; FAVERO, G. M. Aprendendo biologia celular através de práticas educacionais lúdicas. O professor e os desafios da escola pública. **Paranaense**, Paraná, n. 1, 2012.

6. PRODUTO

O Jogo

O jogo foi elaborado com base na literatura existente sobre jogos de tabuleiro, materiais didáticos e conteúdos de Citologia. Para a elaboração do jogo foi necessário total domínio do conteúdo.

O jogo envolve conteúdos sobre Citologia e foi intitulado “**MasterBIO: versão citologia**”, o qual é composto por 1 tabuleiro (50x50 cm) (Figura 4), 50 cartas de perguntas e respostas, um bloco de marcação de pontos e cinco fichas (Apêndice D).

A proposta do jogo é auxiliar os alunos no aprofundamento de assuntos relacionados aos conteúdos de Citologia, cujo conteúdo foi dividido em cinco categorias: citoplasma e organelas celulares (CO), limites da célula (LC), divisão celular (DC), núcleo celular (NC) e metabolismo celular (MC). Cada categoria foi associada a uma cor: amarelo para LC, verde claro para CO, azul para NC, vermelho para DC e verde escuro para MC, as quais estão representadas no tabuleiro (Figura 4).

Figura 4: Tabuleiro do jogo MasterBio



Fonte: o autor, 2018

Para cada categoria do assunto, foram elaboradas 10 perguntas e 10 repostas, que estão respectivamente no verso e anverso de uma carta, num total de 50 cartas (Figuras 5 a 9). O jogo pode ser jogado por 2 a 5 jogadores, cujo objetivo é ser o primeiro a chegar ao centro do tabuleiro, respondendo corretamente às

perguntas formuladas (Apêndices D e E).. Cada participante sorteará uma ficha que corresponde a uma categoria e terá que responder inicialmente às quatro perguntas dessa categoria.

Regras

O Jogo MasterBio foi desenvolvido para ser jogado com o número de 2 a 5 participantes, uma vez que as perguntas e respostas estão divididas em categorias cinco relacionadas ao conteúdo. Cada jogador ou equipe terá como objetivo ser o primeiro a chegar ao centro do tabuleiro à medida em que responder corretamente às perguntas formuladas.

1. O primeiro passo é sortear as fichas que irão usar. Cada um coloca uma ficha na primeira casa do tabuleiro com a cor correspondente à mesma categoria de assunto dessa ficha.
2. Em seguida, através de sorteio, será decidido o participante que fará a primeira pergunta. As perguntas iniciarão no sentido horário.
3. Para avançar uma casa, o aluno deverá responder corretamente a uma pergunta sobre o assunto de sua ficha. Em seguida, esse aluno deverá fazer a pergunta ao jogador seguinte, na categoria correspondente. O aluno avança uma casa de acertar a resposta. Se errar, o aluno permanece onde está.
4. Após acertar as respostas de 4 perguntas sobre o mesmo tema, o aluno deverá avançar para a próxima casa, referente à próxima categoria.
5. Ao chegar ao centro do tabuleiro, o participante deverá responder a uma pergunta de cada categoria, até retornar à casa do assunto da sua ficha. Quando responder corretamente a uma pergunta sobre esse último assunto, o mesmo moverá a ficha para o centro do tabuleiro, tornando-se o vencedor.

Figura 5: Cartas de perguntas e respostas sobre organelas celulares (CO), verso e anverso.



Fonte: o autor, 2018

Figura 6: Cartas de perguntas e respostas sobre limites da célula (LC), verso e anverso.



Figura 7: Cartas de perguntas e respostas sobre divisão celular (DC), verso e anverso.



Fonte: o autor, 2018

Figura 8: Cartas de perguntas e respostas sobre núcleo celular (NC), verso e anverso.

<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Entre as alternativas a seguir, marque aquela que indica corretamente o nome dado às células que possuem núcleo definido.</p> <p>Células eucarióticas.</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>A membrana que separa o material genético do citoplasma é denominada de:</p> <p>carioteca.</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Se corarmos uma célula animal com um corante específico para RNA, a estrutura mais corada será</p> <p>o nucléolo</p>
<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>A adenina e a guanina são compostos orgânicos heterocíclicos pertencentes à família das.:</p> <p>Purinas</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Na espécie humana o sexo masculino é denominado heterogamético, pois tem os cromossomos.</p> <p>XY</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Qual é o número de autossomos existentes em um óvulo de um animal que tem 14 pares de cromossomos?</p> <p>13</p>
<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>O corpúsculo de Barr, também chamado de cromatina sexual, é encontrado:</p> <p>junto à membrana plasmática nas células somáticas da mulher.</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Indivíduos que formam um mosaico de caracteres sexuais masculinos e femininos, com equipamento cromossômico de ambos os sexos em áreas distintas do corpo, são:</p> <p>hermafroditas</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Do que é constituído o DNA?</p> <p>Nucleotídeos</p>
<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Quais são as bases nitrogenadas presentes no DNA ?</p> <p>Adenina, Timina, Citosina, Guanina</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>NC</p> <p>MasterBio versão: Citologia</p>	

Fonte: o autor, 2018

Figura 9: Cartas de perguntas e respostas sobre metabolismo celular (MC), verso e anverso.

<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Qual é o tipo de substância que exerce fundamentalmente função energética no metabolismo energético da célula?</p> <p>hidratos de carbono</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>São processos biológicos relacionados diretamente a transformações energéticas celulares:</p> <p>respiração e fotossíntese.</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>O processo de oxidação dos alimentos através do qual a planta obtém energia para a manutenção de seus processos vitais denomina-se:</p> <p>Respiração</p>
<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Entre outras organelas, a célula vegetal apresenta mitocôndrias e cloroplastos, com funções especializadas. Entre as substâncias citadas a seguir, é produzido(a) nos cloroplastos e pode ser utilizado(a) nas mitocôndrias:</p> <p>o oxigênio</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Se as células musculares podem obter energia por meio da respiração aeróbica ou da fermentação, quando um atleta desmaia após uma corrida de 1000 m, por falta de oxigenação adequada de seu cérebro, o gás oxigênio que chega aos músculos também não é suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares, que passam a acumular</p> <p>ácido láctico</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>As reações metabólicas são classificadas em dois grandes grupos. A respiração celular pode ser considerada como uma reação chamada de</p> <p>Catabolismo.</p>
<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Que nome recebe a molécula considerada como a moeda energética dos seres vivos?</p> <p>ATP</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>A molécula de adenosina trifosfato é uma importante molécula, pois libera grande quantidade de energia quando sofre hidrólise. Essa molécula é formada pelos componentes:</p> <p>Adenina, Ribose e Fosfato.</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>O processo realizado pela maioria dos seres vivos para sintetizar ATP é chamado de:</p> <p>Respiração celular.</p>
<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>Nas células, a glicose é quebrada e a maior parte da energia obtida é armazenada principalmente no ATP (adenosina trifosfato) por curto tempo. Qual é a organela envolvida na síntese de ATP nas células animais?</p> <p>Mitocôndrias</p>	<p>MasterBio versão: Citologia</p> <p>MC</p> <p>MasterBio versão: Citologia</p>	

Fonte: o autor, 2018

APÊNDICE A - AVALIAÇÃO PRÉ-TESTE

- 1) O material genético das células é:
 - a) Uma proteína.
 - b) A glicose
 - c) O ácido desoxirribonucleico.
 - d) O RNA.
 - e) O ácido nucleico.
- 2) Na célula, a função da respiração celular está reservada para:
 - a) O aparelho de Golgi.
 - b) O retículo endoplasmático.
 - c) Os ribossomos.
 - d) Os lisossomos.
 - e) As mitocôndrias.
- 3) Os quatro grupos de moléculas orgânicas, também chamadas de biomoléculas são:
 - a) Proteínas, glicose, carboidratos e lisossomos.
 - b) Proteínas, lipídios, carboidratos e glicose.
 - c) Proteínas, aminoácidos, carboidratos e glicose.
 - d) Proteínas, lipídios, carboidratos e ácido nucleicos.
 - e) Proteínas, aminoácidos, carboidratos e lisossomos.
- 4) Qual dos seguintes organismos são acelulares?
 - a) Bactérias.
 - b) Cianobactérias.
 - c) Fungos.
 - d) Vírus.
 - e) Algas.
- 5) No retículo endoplasmático rugoso, ocorre:
 - a) A secreção de substâncias.
 - b) A síntese proteica.
 - c) A síntese de lipídios.
 - d) A digestão intracelular.
 - e) A respiração celular.
- 6) Uma célula bacteriana é desprovida de:
 - a) Ribossomos.
 - b) Parede celular.
 - c) DNA.
 - d) Núcleo.
 - e) Nucleoide.
- 7) As células animais variam, em relação de tamanho, de :
 - a) 70 a 90 micrômetros.
 - b) 10 a 20 micrômetros.
 - c) 20 a 50 micrômetros .
 - d) 40 a 60 micrômetros.
 - e) 30 a 50 micrômetros.
- 8) O núcleo apresenta em seu interior:
 - a) Nucléolo e ácido nucleico.
 - b) Centríolos e cromatina.
 - c) Citosol e organelas celulares.
 - d) Citosol e cromatina.
 - e) Nucléolo e cromatina.
- 9) Em uma célula especializada na produção de energia, é provável que se encontre grande número de:
 - a) Ribossomos.
 - b) Lisossomos.
 - c) Complexo golgiense.
 - d) Nucléolos.
 - e) Mitocôndrias.
- 10) Os centríolos exercem importantes funções no processo de:
 - a) Digestão intracelular.
 - b) Secreção de substâncias.
 - c) Transporte intracelular.
 - d) Divisão celular.
 - e) Respiração celular.

APÊNDICE B - AVALIAÇÃO PÓS-TESTE

- 1) O núcleo celular, em algumas células, encontra-se misturado no citoplasma e sem membrana nuclear, e em outros organismos encontra-se individualizado e com envoltório nuclear. Essas células são, respectivamente:
- Eucariontes e procariontes
 - Bactérias e cianobactérias
 - Procariontes e eucariontes
 - Algas e protozoários
 - Nenhuma das alternativas anteriores
- 2) Qual a função das Mitocôndrias de uma célula?
- Sintetizar proteínas
 - Armazenar substâncias
 - Fornecer energia para as atividades celulares
 - Desintoxicar a célula, após uma reação química
 - Digerir substâncias intracelulares
- 3) Qual das células a seguir é anucleada?
- Leucócitos
 - Células nervosas
 - Hemácias
 - Plaquetas
 - Células musculares
- 4) Qual a ciência que estuda a estrutura e as funções das células?
- Histologia
 - Ecologia
 - Taxonomia
 - Citologia
 - Fisiologia
- 5) Qual o cientista que descobriu a célula, e em que ano?
- Matthias Schleiden, em 1660
 - Robert Hooke, em 1665
 - Theodor Schwann, em 1942
 - Danielli, em 1935
 - Nicholson, em 1972
- 6) A maioria das moléculas de ATP que as células utilizam em suas atividades metabólicas formam-se:
- na Membrana Plasmática
 - no núcleo celular
 - nos lisossomos
 - nos retículos endoplasmáticos
 - nas mitocôndrias
- 7) Qual a organela responsável pela digestão intracelular?
- Ribossomo
Lisossomo
Centríolos
Mitocôndrias
R.U
- 8) Uma organela tem a função de síntese proteica pelo fato de apresentar ribossomos que são granulosos. Qual o nome dessa organela?
- Complexo de golgi
 - R.E.L
 - Ergastoplasma
 - Lisossomo
 - Centríolos
- 9) Quais são os envoltórios celular?
- Glicocálix, Parede celular e citosol.
 - Glicocálix, Parede celular e proteínas.
 - Glicocálix, Parede celular e Microvilosidades.
 - Glicocálix, Parede celular e citoplasma.
 - Glicocálix, Parede celular e núcleo.
- 10) A água possui diversas funções na membrana plasmática, muito importante desde transportes até hidrólise. Qual das alternativas abaixo é falsa?
- Hidrólise
 - Catalisa as reações químicas
 - Solvente universal
 - Ajuda nos transportes da membrana
 - Equilíbrio osmótico

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO

APLICADO AOS ALUNOS

1ª Questão – O que você achou do jogo a nível de complexidade?

Fácil. Médio Difícil.

2ª Questão - O jogo contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos de Citologia abordados no jogo?

Assimilaram Tiveram dificuldade

3ª Questão – O uso de jogos didáticos como estratégia de ensino já havia sido incorporado nas aulas de Biologia?

Não. Sim.

4ª Questão - Você acha que é importante o uso destes materiais e se devem ser mais utilizados nas aulas de biologia?

Ótimo Bom Regular Ruim

5ª Questão - Em relação aos componentes do jogo, como: as regras; cartões de perguntas e respostas e tabuleiro. Qual forma você avaliaria?

Regras

ótimo bom ruim

Cartões de perguntas e respostas

ótimo bom ruim

Tabuleiro

ótimo bom ruim

6ª Questão - Em relação à atividade desenvolvida, você considera que foi?

ótimo boa regular ruim

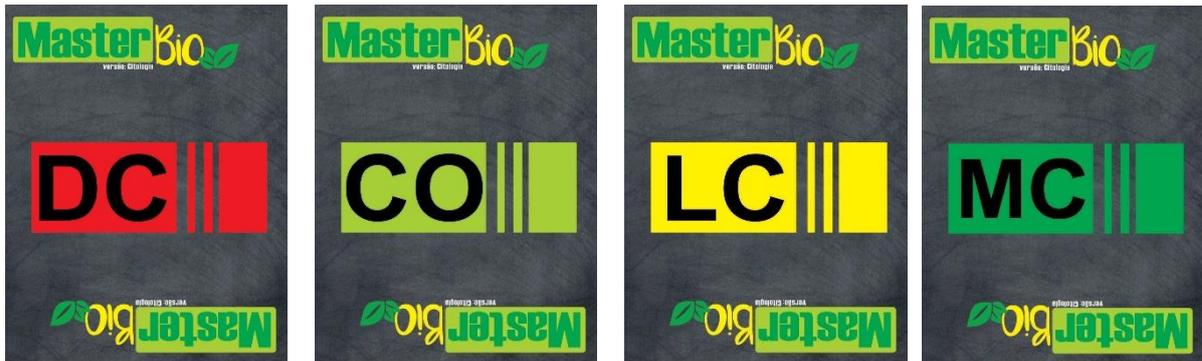
7ª Questão - Seus professores de biologia utilizam jogos didáticos para ensinar o conteúdo de Citologia?

sim não raramente

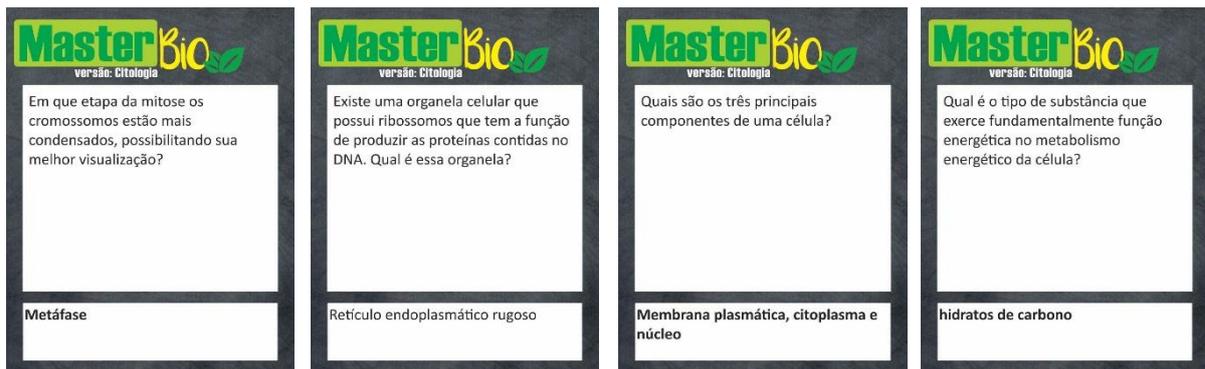
8ª Questão 3. Caso fosse professor de biologia, você aplicaria esta atividade para seus alunos?

sim não

APÊNDICE D - CARTÕES E BLOCO DE ANOTAÇÃO



ANVERSO DOS CARTÕES RESPOSTAS



VERSO DOS CARTÕES RESPOSTAS

Bloco de anotações (pontos)										
Marque o "x" em cada acerto										
Jogador 1										
Jogador 2										
Jogador 3										
Jogador 4										
Jogador 5										

BLOCO DE ANOTAÇÕES DOS ACERTOS

APÊNDICE E – PERGUNTAS E RESPOSTAS DO JOGO

NÚCLEO CELULAR

1 - Entre as alternativas a seguir, marque aquela que indica corretamente o nome dado às células que possuem núcleo definido.

Células eucarióticas.

2 - A membrana que separa o material genético do citoplasma é denominada de:

carioteca.

3 - Se corarmos uma célula animal com um corante específico para RNA, a estrutura mais corada será

o nucléolo

4 - A adenina e a guanina são compostos orgânicos heterocíclicos pertencentes à família das.:

Purinas

5 - Na espécie humana o sexo masculino é denominado heterogamético, pois tem os cromossomos.

XY

6 - Qual é o número de autossomos existentes em um óvulo de um animal que tem 14 pares de cromossomos?

13

7 - O corpúsculo de Barr, também chamado de cromatina sexual, é encontrado:

junto à membrana plasmática nas células somáticas da mulher.

8 - Indivíduos que formam um mosaico de caracteres sexuais masculinos e femininos, com equipamento cromossômico de ambos os sexos em áreas distintas do corpo, são:

hermafroditas

9 - Do que é constituído o DNA?

Nucleotídeos

10 - Quais são as bases nitrogenadas presentes no DNA?

Adenina, Timina, Citosina, Guanina

Metabolismo Energético

1 - Qual é o tipo de substância que exerce fundamentalmente função energética no metabolismo energético da célula?

hidratos de carbono

2 - São processos biológicos relacionados diretamente a transformações energéticas celulares:

Respiração e fotossíntese

3 - O processo de oxidação dos alimentos através do qual a planta obtém energia para a manutenção de seus processos vitais denomina-se:

Respiração

4 - Entre outras organelas, a célula vegetal apresenta mitocôndrias e cloroplastos, com funções especializadas. Entre as substâncias citadas a seguir, é produzido(a) nos cloroplastos e pode ser utilizado(a) nas mitocôndrias:

O oxigênio

5 - Se as células musculares podem obter energia por meio da respiração aeróbica ou da fermentação, quando um atleta desmaia após uma corrida de 1000 m, por falta de oxigenação adequada de seu cérebro, o gás oxigênio que chega aos músculos também não é suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares, que passam a acumular

Ácido láctico

6 - As reações metabólicas são classificadas em dois grandes grupos. A respiração celular pode ser considerada como uma reação chamada de

Catabolismo.

7 - Que nome recebe a molécula considerada como a moeda energética dos seres vivos?

ATP

8 - A molécula de adenosina trifosfato é uma importante molécula, pois libera grande quantidade de energia quando sofre hidrólise. Essa molécula é formada pelos componentes:

Adenina, Ribose e Fosfato.

9 - O processo realizado pela maioria dos seres vivos para sintetizar ATP é chamado de:

Respiração celular.

10 - Nas células, a glicose é quebrada e a maior parte da energia obtida é armazenada principalmente no ATP (adenosina trifosfato) por curto tempo. Qual é a organela envolvida na síntese de ATP nas células animais?

Mitocôndrias

LIMITES CELULARES

1 - Quais são os três principais componentes de uma célula?

Membrana plasmática, citoplasma e núcleo

2 - O descobrimento da célula veio em 1669 por um importante cientista. Qual?

Robert Hooke

3 - Núcleo é a estrutura que abriga o envoltório membranoso da célula. Verdadeiro ou Falso?

Falso

4 - Qual é a função do amido, polissacarídeo dos glicídios?

Reserva energética das plantas

5 - Há dois tipos de células: As procariontes e as eucariontes. Em qual das duas o DNA é encontrado em cromossomos associados a proteínas?

Eucariontes

6 - O citoplasma é um conteúdo celular que está entre a membrana plasmática e o núcleo. O citoplasma é formado por:

Pelo citosol e pelas organelas

7 - Para entrar em uma célula, algumas substâncias necessitam de proteínas carreadoras. O transporte que envolve esse tipo de proteína quando não há gasto de energia é chamado de:

Difusão simples

8 - A membrana plasmática é uma estrutura que reveste as células de todos os seres vivos. Essa estrutura, formada principalmente por:

Fosfolipídios e proteínas

9 - A parte interna da membrana plasmática, não pode entrar em contato com a água, por isso é chamada de:

Hidrofóbica

10 - Em 1972, foi proposto, por Singer e Nicolson, um modelo para explicar a estrutura da membrana plasmática. Esse modelo ficou conhecido por:

Mosaico fluido

DIVISÃO CELULAR

1 - Em que etapa da mitose os cromossomos estão mais condensados, possibilitando sua melhor visualização?

Metáfase

2 - A alternativa que corresponde ao principal acontecimento na fase S da Interfase é:

Duplicação dos Cromossomos

3 - A meiose forma quatro células haploides (n) a partir de uma célula diploide (2n). Já a mitose forma duas células diploides a partir de uma célula diploide. Verdadeiro ou falso?

Verdadeiro

4 - Durante a Prófase I da meiose, ocorre um evento responsável pela variabilidade genética, como esse evento é conhecido?

Crossing Over

5 - Qual a sequência de acontecimentos que forma o ciclo de divisão celular da mitose?

Intérfase- Prófase- Metáfase- Anáfase- Telófase

6 - Qual é a função da meiose?

Formação de gametas

7 - Qual é o nome do evento durante a Telófase que faz o rompimento do citoplasma celular por meio de filamentos de actina?

Citocinese

8 - Qual é a organela citoplasmática que se multiplica e migra para os pólos da célula para formar as fibras do fuso durante a prófase?

Centríolos

9 - O processo chamado Crossing Over acontece durante a prófase em todos os tipos de divisão celular. Verdadeiro ou falso?

Falso

10 - Em organismos unicelulares, divisão por mitose significa:

Reprodução

CITOPLASMA E ORGANELAS

1 - Existe uma organela celular que possui ribossomos que tem a função de produzir as proteínas contidas no DNA. Qual é essa organela?

Retículo endoplasmático rugoso

2 - O Complexo de Golgi é uma importante organela das células eucarióticas, tendo como uma de suas funções transportar substâncias através de determinadas estruturas. Que estruturas são essas?

Vesículas

3 - Existe uma teoria que compara as mitocôndrias a bactérias por conta de diversas similaridades funcionais e estruturais, como por exemplo o fato de a mitocôndria se dividir da mesma forma que uma bactéria se reproduz e o fato de ela possuir um DNA próprio, assim como uma bactéria. Qual é essa teoria?

Teoria da endossimbiose

4 - A mitocôndria desempenha uma importante função na célula e, conseqüentemente, no corpo como um todo, pois sem ela não haveria produção de energia. Em relação a isso, qual é essa função?

Respiração celular

5 - As mitocôndrias, além de apresentarem uma membrana externa, possuem uma membrana interna que forma cristas, espécie de vilosidades. A quantidade de cristas pode variar de acordo com a necessidade de produção de ATP (energia). Existem células no corpo que por fazerem parte de estruturas que necessitam de bastante energia para seu funcionamento, possuem maior número de cristas em suas mitocôndrias. Quais das células do corpo possuem maior quantidade de cristas em suas mitocôndrias?

Células do miocárdio (coração)

6 - Todas as células eucarióticas possuem um núcleo individualizado. Qual é a principal função do núcleo?

Proteger o DNA

7 - Assim como a célula possui um fluido mais líquido em seu interior, onde estão distribuídas as organelas celulares, o interior do núcleo também possui um fluido semelhante chamado de.:

Nucleoplasma

8 - O retículo endoplasmático tem uma estrutura membranosa que forma vários túbulos ramificados, canais. Dentro desses canais membranosos há um espaço. Qual o nome desse espaço no interior desses canais do retículo?

Lúmen

9 - Possuem filamentos proteicos, como microtúbulos, responsáveis por dar forma à célula. Além disso, participa do transporte de substâncias.

Citoesqueleto

10 - São formados a partir do RNA ribossômico e são responsáveis pela produção de proteínas. Podem ser encontrados ou aderidos a paredes do retículo endoplasmático rugoso, ou livres.

Ribossomos

ANEXO A - NORMAS DA REVISTA

Cien. Cogn. 2009; Vol 14 (2) <<http://www.cienciasecognicao.org>> ISSN 1806-5821

2 PROCEDIMENTOS EDITORIAIS

Após submeter o material através do formulário online (www.cienciasecognicao.org), a confirmação do recebimento e registro será enviada ao autor, automaticamente por e-mail pelo sistema, ao fim do registro de submissão. Se o texto estiver de acordo com as normas de formatação (item 3 e subsequentes), será encaminhado para o Editor de Seção da área de conhecimento pertinente que dará início ao processo de avaliação. O Editor de Seção encaminhará a 2 (dois) pareceristas membros do Conselho Científico da revista, ou para consultores *ad hoc*, em casos extraordinários. Os Pareceristas são escolhidos pelos Editores, entre pesquisadores de reconhecida competência acadêmica.

A autoria do texto não é informada aos Pareceristas ou Consultores *ad hoc*, bem como a identidade destes não é informada aos Autores. Os Pareceristas tem o prazo de 7 (sete) dias para informar se aceitam ou não a avaliação de um determinado texto (mencionando a razão do impedimento). Em caso de aceite, cada Parecerista tem o prazo de 15 (quinze) dias para elaboração de sua avaliação. Caso o texto não esteja dentro da expertise dos Pareceristas, será encaminhado, nas mesmas condições a Consultores *ad hoc* de reconhecido saber. Os Pareceristas e/ou Consultores *ad hoc*, após análise do texto, poderão opinar pela: recomendação, recomendação com restrições e não recomendação. Ao final do processo, o Autor receberá cópia dos pareceres dos Pareceristas/Consultores.

Em caso de *não recomendação*, o Autor poderá submetê-lo novamente *depois de cuidadosa revisão*, considerando os pareceres recebidos. Salvo impedimento, o texto ressubmetido é encaminhado aos mesmos Pareceristas/Consultores *ad hoc*.

Em caso de *recomendação com restrições*, o autor poderá apresentar em 60 (sessenta) dias a versão re-formulada do texto para reapreciação, acompanhada de carta do autor aos Editores, informando as modificações efetuadas e justificando as não realizadas. Esta carta e o texto reformulado são encaminhados aos Editores, juntamente com a versão original e pareceres dos Pareceristas/Consultores para análise. Os Editores podem rejeitar as alterações e sugerir modificações (quantas vezes forem necessárias) ou indicar o texto reformulado para publicação.

O texto aceito será encaminhado para elaboração da Prova (*.pdf) e enviado ao autor para que seja conferida e devolvida com possíveis correções (exceto no título ou no nome do(s) autor(es)), no prazo de 3 (três) dias. A não devolução, no prazo estipulado, implicará na concordância do autor.

A decisão final sobre a publicação de um texto cabe aos Editores, auxiliados pelos pareceres. O autor é comunicado sobre o resultado final da avaliação, por *e-mail*, indicando o volume, número e data prevista para publicação.

2.1 Política de avaliação

Os manuscritos podem ser submetidos a qualquer tempo (**fluxo contínuo**). Entretanto, caso sejam encaminhados até as datas abaixo *podem vir a ser indicados para o fascículo com fechamento nos prazos indicados*. A submissão deve ser **exclusivamente online**. Os prazos de fechamento para **possível** inclusão, no caso de aprovação no processo de avaliação, são:

- 31 de janeiro para o volume com fechamento em 31 de Março;
- 30 de maio para o volume com fechamento em 31 de Julho;
- 31 de outubro para o volume com fechamento em 30 de Novembro.

Os prazos para avaliação variam de **30 a 120 dias úteis**, dependendo da natureza do material submetido, sua complexidade e cumprimento das exigências editoriais. O *prazo mínimo* se refere aos materiais: corretamente formatados, que sigam as normas editoriais previstas (envio de autorização, etc.) e que sejam recomendados sem qualquer restrição pelos pareceristas.

2.2 Diretrizes de avaliação

São quesitos observados pelos avaliadores:

- Adequação da classificação proposta (Artigo Científico, Revisão, Ensaio, Divulgação Científica ou Outro) ao material produzido;
- Relevância, mérito e originalidade para a divulgação acadêmica, científica e/ou tecnológica;
- Adequação do Título;
- Adequação das palavras-chave;
- Adequação do resumo e do abstract (apresentação do tema, da metodologia, do objetivo e resultados);
- Adequação das abordagens teóricas e metodológicas no manuscrito;
- Relevância das figuras, tabelas e/ou outros recursos utilizados (imagem, som ou outros), assim como a adequação das legendas;
- Área(s) de conhecimento(s) do assunto abordado;
- Pontos positivos, negativos e consequentes riscos envolvidos;
- Avaliação final do Manuscrito (recomendação, recomendação com restrições ou não recomendação).

2 Avaliação da prioridade (alta, normal, baixa), pela relevância e inovação apresentada no material.

3 DIRETRIZES PARA OS AUTORES

3.1 O que pode ser submetido

O material submetido à Cien. Cogn. deve possuir afinidade com alguma das seções que a compõem, DEVENDO SER INFORMADO NO CAMPO "TIPO" da submissão online, a saber:

- **Artigos Científicos (empírico, experimental ou teórico):** material inédito oriundo de investigação científica. O material deve ser original (dados) e

destinado exclusivamente para esta revista, não tendo sido publicado integralmente em nenhum outro veículo. Aconselha-se o máximo de 30 páginas.

- **Revisões de Literatura (sistemática):** A revisão sistemática (systematic overview; overview; qualitative review) é planejada para responder a uma pergunta específica, utiliza métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos, e para coletar e analisar os dados destes estudos incluídos na revisão. Faz uso da estruturação para evitar tendenciosidade em suas partes. Aconselha-se o máximo de 30 páginas.
- **Ensaio Acadêmico:** é um texto acadêmico breve, de cunho didático, expondo ideias, críticas e reflexões científicas a respeito de certo tema. É menos formal e mais flexível que o artigo científico. Consiste também na defesa de um ponto de vista pessoal e subjetivo sobre um tema, sem que se pautem exclusivamente em documentos ou provas empíricas ou dedutivas de caráter científico.
- **Resenhas Críticas:** descrição, exame e o julgamento de obra recente (não mais que 3 anos). Elaborada de modo impessoal, deve conter posicionamentos de ordem técnica diante do objeto de análise, seguidos de um resumo do conteúdo e possível demonstração de sua importância. Aconselha-se o máximo de 5 páginas.