

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS  
CAMPUS IV – CHAPADINHA/MA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ANA PAULA SIMÕES DE SOUSA**

**O USO DO MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE  
CITOLOGIA**

Chapadilha, MA

2018

ANA PAULA SIMÕES DE SOUSA

**O USO DO MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE  
CITOLOGIA**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como pré-requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Andréa Martins Cantanhede

Co-orientadora: Prof. Ma. Franciane Silva Lima

Chapadinha, MA

2018

ANA PAULA SIMÕES DE SOUSA

## **O USO DO MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CITOLOGIA**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, como pré-requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Andréa Martins Cantanhede

Co-orientadora: Prof. Ma. Franciane Silva Lima

Aprovado em: / /

Banca Examinadora

---

**Ma. Franciane Silva Lima**

Universidade Federal do Maranhão

(Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática-UFMA)

---

**Dr. Alécio Pereira Matos**

Universidade Federal do Maranhão

(Doutor em Ciência Animal-UFPI)

---

**Esp. Lino Augusto Reis**

Universidade Federal do Maranhão

(Esp. Ensino de Genética-UEMA)

Simões de Sousa, Ana Paula.

O uso do modelo didático para o Ensino de Citologia /  
Ana Paula Simões de Sousa. - 2018.

34 f.

Coorientador(a): Franciane Silva Lima.

Orientador(a): Andréa Martins Cantanhede.

Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas,  
Universidade Federal do Maranhão, Anapurus-MA, 2018.

1. Ensino de Citologia. 2. Ensino e aprendizagem. 3.  
Modelos didáticos. I. Martins Cantanhede, Andréa. II.  
Silva Lima, Franciane. III. Título.

Dedico esse trabalho ao meu amado pai José Edvan Viera de Sousa (*in memoriam*) que não pôde vivenciar esse momento, mas que batalhou ao meu lado até sua partida.

## AGRADECIMENTOS

Ao longo desse 5 anos de vida acadêmica, muitas pessoas se fizeram presentes e importantes em minha vida, essências para eu ter chegado até aqui. Gostaria de agradecer em primeiro lugar a Deus, por me abençoar e iluminar e ser essencial na minha vida, que mesmo em meio a lutas e desafios me deu forças para superar, e se eu venci mais esse dia foi porque até aqui ele me guiou.

À minha mãe Maria Antonia Simões pelo carinho, apoio, incentivo, e por sempre acreditar em mim. Desde do primeiro ate o ultimo periodo sempre comigo. Minha eterna gratidão, te amo. Agradeço também minha filha Sophia Vitória por todo amor e por me proporcionar alegria em todos os momentos, minha inspiração pra enfrentar todos esses anos de correria. À meu marido Deylson Santos pelo apoio, amor, carinho e pela paciencia, principalmente quando eu tinha que me ausentar, e obrigado por sempre me trazer paz nos momentos de correria de cada periodo, e por sempre acreditar nos meus sonhos. Te amo. Agradecer ao meu irmão Evandro pelo carinho e amizade, por sempre esta comigo me apoiando em todos momentos da minha vida. Te amo.

Sou grata a todos os professores que contribuíram com a minha trajetória acadêmica, em especial a Professora Franciane minha orientadora e minha Co Orientadora Professora Andrea. Obrigado por todos ensinamentos transmitidos, paciência e confiança.

Aos meus amigos e companheiros de luta Elioenai, Raissa, Halluma, Luciana, Mirella e Rosalina por todos os momentos compartilhados durante essa caminhada, vocês fazem parte da minha história. Agradecer minhas amigas Elinalva, Maiara, Rafaela, Daliny, Taynara por todo incentivo e apoio constate. Agradecer também minhas tias em Especial Elza por ser uma das minhas maiores incentivadoras. Meus cunhados por cuidar da minha filha durante eu ir para aulas, minha eterna gratidão. Aos meus companheiros de trabalho, em especial minha chefe Dona Raimunda por sempre segurar as pontas quando eu tinha que me ausentar. Agradecer também Prof.<sup>a</sup> Deize e aos alunos que se dispuseram a participar comigo dessa pesquisa.

**Muito obrigado!**

“Não é na Ciência que está a felicidade, mas na aquisição da ciência.”

*Edgar Allan Poe*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Percepção dos alunos da rede particular de Anapurus sobre Citologia.....	17
Figura 2. Análise de similitude gerada pelo software IRAMUTEQ identificando as co-ocorrências das palavras mais frequentes nas produções de textos elaborados pelos alunos da rede particular.....	21
Figura 3. Nuvem de Palavras do corpus textual analisado referente aos textos produzidos pelos alunos da rede particular de Anapurus - MA .....	23

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Perfil dos alunos da escola da rede particular pesquisados .....	16
--	----

O presente trabalho monográfico segue as normas da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e tem a formatação de espaçamento entrelinhas 1,5, e fonte de letra times New Roman 12, itálico.

## O USO DO MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CITOLOGIA

### *The use of the didactic model and its contributions to the teaching of cytology*

Ana Paula Simões de Sousa<sup>1</sup>

**Resumo:** Os professores de Ciências têm enfrentando grandes dificuldades em trabalhar os conteúdos de Citologia por se tratar de um conteúdo com conceitos de difíceis compreensão que possuem dimensões microscópicas, estruturas que não são visíveis e que necessita de equipamentos para facilitar o estudo. O uso de modelos didáticos são ferramentas que o professor pode utilizar para exibir uma estrutura ou processo biológico, favorecendo o entendimento tornando o aprendizado mais concreto e com uma melhor compreensão dos conteúdos. O presente trabalho teve como finalidade verificar se o desenvolvimento de aulas utilizando modelos didáticos contribuem para a aprendizagem dos conteúdos de Citologia proporcionando aos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental aulas e metodologias alternativas e significativa para a aprendizagem. Utilizou-se como instrumento de coleta de dados um questionário diagnóstico contendo dez questões objetivas que foi aplicado antes e após as atividades realizadas as análises das produções textuais foram realizadas pelo software Iramuteq. Os resultados foram satisfatórios em relação à aprendizagem, demonstrando o interesse e interação dos alunos com o conteúdo onde foi refletida a melhoria do rendimento com o questionário final. Considera então relevante o uso de modelos didáticos que são recursos que viabilizam o aprendizado de forma diferenciada e eficiente, ajudando a compreender melhor os conteúdos, tornando o ensino mais dinâmico, atrativo e de grande valor para o processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras chave:** Ensino de Citologia. ensino e aprendizagem. modelos didáticos.

## Introdução

As condições problemáticas no âmbito educacional brasileiro ainda são evidentes, o que exige uma maior reflexão sobre o atual modelo de ensino presente nas escolas. O componente curricular de Ciências sofreu ao longo dos anos algumas alterações importantes, especialmente na forma de seleção dos conteúdos e nas metodologias de ensino.

O ensino tradicional era predominante no panorama escolar tendo implicações o desenvolvimento dos alunos a partir das metodologias aplicadas, embora que um interesse na renovação estivesse em processo. Os professores eram responsáveis pela difusão de conhecimentos acumulados pela humanidade, através de aulas expositivas aos alunos e a reprodução das informações. No ambiente escolar, os conhecimentos científicos eram considerados um saber imparcial, imune, e a verdade científica, tida como inquestionável (PCN, 1998). Mas durante o século XX a humanidade passou por inúmeras transformações, provocando consequências profundas na sociedade. Surgindo um novo contexto, e o sistema educacional teve que se adaptar, criando assim novas metodologias (LINHARES; TASCHETTO, 2010).

Apesar dos constantes avanços da ciência e das tecnologias observa-se que o ensino de Ciências permanece ainda, na maioria dos casos, restrito às aulas expositivas com mínima participação dos alunos (OENNING, 2011). Os alunos devem ser regidos de um saber científico e tecnológico, que ele não seja centrado somente de conteúdos sistematizados, mas que lhe proporcione um saber que lhe permita opinar, problematizar, agir, interagir e ter consciência que o conhecimento adquirido não é definitivo (LDB+EM,2010).

Silva et al., (2011) afirmam que o ensino de Ciências e Biologia não vem sendo trabalhado de forma a contribuir com desenvolvimento do conhecimento científico. Sendo que através da disciplina de ciências que se tem o primeiro contato com o ensino de Citologia, trabalhado com os alunos na segunda parte do Ensino Fundamental, de 7º e 8º ano, podendo ocorrer mudanças de um local para o outro sobre a organização deste tema, e isso vai depender da organização dos livros de cada escola (KRASILCHIK, 2004). Segundo os PCNs (1998) o conteúdo de Citologia é mediado aos alunos no ensino fundamental, a partir do sétimo ano, onde os alunos irão aprender o conceito de modo geral das células e sua importância. Já em relação as organelas celulares, divisão celular são estudadas no oitavo ano. Sendo que a citologia é a base para o entendimento de vários conteúdos, como evolução dos seres vivos,

corpo humano, variabilidade genética, são alguns exemplos. Penhaver (2014) argumenta que é de suma importância a construção do conceito de citologia para que não ocorra discrepância no ensino de biologia no decorrer dos anos escolares até a formação.

O estudo das células é considerado o conceito chave na percepção do conhecimento biológico, e apesar de a célula se apresentar como uma entidade complexa e abstrata para muitos alunos, apresentado dificuldade na aquisição do saber e por ter uma estrutura não diretamente visível que necessita de equipamentos para facilitar seu estudo, muitas escolas de ensino básico não possuem esses equipamentos, por ser de custo elevado, provocando uma deficiência no processo de aprendizagem (NASCIMENTO, 2016; BRASIL, 2009).

Ainda em relação ao ensino de Citologia, Linhares e Tascheto (2011) aborda que o entendimento dos diferentes tipos de células e sua importância nos organismos é considerado algo muito complicado para o aluno, principalmente em relações a nomeação de cada estrutura, as funções das organelas, o conjunto de células que formam os tecidos, órgãos, sistemas e organismos. As células apresentam uma diversificada cadeia de informações voltadas para a funcionalidade de diversas organelas, tornando o conteúdo ainda mais difícil em relação à percepção e assimilação do aluno, e o resultado dependerá da interação professor-aluno (GOMES, 2011).

Alves (2011) cita que o conteúdo de célula é de suma importância embora a célula possua dimensões microscópicas, é indispensável sugerir ideias de ministrar esse conteúdo aos alunos, criando alternativas que levam eles a gostar e se interessar pelas aulas, entendendo a importância para sua formação. Sendo assim cabe a escola e ao professor criar essas alternativas. A escola, às vezes, não possui recursos e acaba fornecendo e utilizando o livro didático como único instrumento, sendo algo insuficiente na percepção do conteúdo de citologia, pois apresenta somente figuras que não esclarecem as funções de cada organela e a organização holística e clara para os alunos.

É importante que as escolas tenham boa infraestrutura e que estas tenham padrões adequados para favorecer aos alunos mecanismos que facilite seu aprendizado e melhore o rendimento, proporcionando estímulos aos alunos permanecerem na busca de conhecimentos (SENSO ESCOLAR, 2013)

O professor tem o papel de incentivar o aluno para uma educação científica, adquirindo conhecimentos sobre ciências e tecnologias, fundamental para o aluno participar

dos debates discutidos na sociedade. Vale ressaltar que a preocupação do professor se refere aos métodos que poderão ser utilizados para despertar o interesse do aluno (HAZEN, 2005).

Cardoso (2013) relata que com o novo contexto a escola tem a função de preparar os alunos para o cotidiano buscando alternativas e tornando os métodos de aprendizagem mais significativos, despertando o interesse dos alunos em assimilar as informações adquiridas, estabelecendo ao professor métodos para estimular os alunos, com o intuito de obter conhecimento científico como também adquirir conhecimentos básicos e confrontar na sociedade atual sobre ciência e tecnologia. Portanto, se faz necessário o emprego de métodos diferenciados e táticas para desenvolver o processo de ensino e aprendizagem, e os conteúdos abordados em sala de aula devem ser assimilados com a vivência do aluno e aos avanços tecnológicos (LINHARES; TASCHETTO, 2010).

Diante disso, se faz necessário o emprego de ferramentas de ensino propondo melhoria ao entendimento dos alunos, acerca dos conteúdos de citologia. Nicola (2016) cita que existe diversos recursos para tornar uma aula mais dinâmica e atrativa, mas cabe ao professor criar alternativas que motive os alunos e colabore para sua aprendizagem.

O papel do professor é criar alternativas que tornem o ensino de citologia mais concreto e de melhor concepção. O uso de modelo didático é uma alternativa usada como uma ferramenta de ensino, onde o professor utiliza para exibir seus conhecimentos de forma prática, sendo simples e menos complexa aos alunos, são instrumentos que podem exibir uma estrutura ou processo biológico, favorecendo o entendimento de fenômenos complexos e abstratos, tornando o aprendizado mais concreto e com uma melhor compreensão dos conteúdos (DANTAS et al, 2016).

Os modelos didáticos são ferramentas representativas e explicativas, pois se trata de modelos coloridos e em alto relevo, complementando o estudo escrito e as figuras planas, além do lado visual, permite que os alunos manipulem o material, observando-o de vários ângulos, proporcionando melhor concepção sobre o conteúdo abordado (MORAIS, 2017).

Com uso de modelos possibilita aos alunos a manipulação, como também a confecção das estruturas, por meio de matérias simples e de baixo custo, proporcionando aos alunos melhor assimilação, além de despertar o interesse para uma nova metodologia, explorando suas capacidades e competências (KRASILCHIK, 2004; FERREIRA et al 2013).

Deste modo, o presente trabalho tem o objetivo de verificar se a utilização de modelos didáticos contribui para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Citologia.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa é de cunho qualitativo que segundo Minayo (2002), busca interpretar os dados descritivos da realidade, através das ações e objetivos não percebível em equações, médias e estatísticas.

Tem como tipologia de pesquisa, a pesquisa -ação que estabelece uma relação entre os pesquisadores e os participantes no estudo da realidade de forma participativa/coletiva (BALDISSERA, 2001). A essência da pesquisa-ação para McKay e Marshall (2001) e Costa et al (2013) está encapsulada em seu nome em que representa uma justaposição de pesquisa e ação, ou seja, teoria e prática. É uma abordagem de pesquisa comprometida com a produção de conhecimento por meio da busca de soluções de problemas ou melhorias em situações práticas da “vida-real”.

A pesquisa foi desenvolvida com os alunos do 8º ano da Escola São Raimundo, nome fictício dado como forma de preservar a identidade da escola e seguindo os princípios éticos da lei 466/12. A pesquisa foi realizada nos meses de março a junho de 2018. A entidade de rede particular é localizada no município de Anapurus-MA.

Inicialmente foi aplicado um questionário diagnóstico com a finalidade de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Citologia, onde segundo Oliveira (2016), o questionário é instrumentos, utilizado para gerar os dados necessário para verificar se os objetivos do trabalho foram atingidos. Após este processo, foi trabalhado com os alunos os conteúdos referentes a este conteúdo de forma teórica e prática, sendo organizado os horários de acordo com os dias letivos na turma pesquisada.

A primeira aula foi trabalhado introdução a citologia, surgimento das células, invenção do microscópio, teoria celular. Já a segunda aula foi trabalhada diferenças das células procariontes e eucariontes (vegetal e animal), características, organelas presentes nas células, entretanto não foi trabalhado funções das organelas.

Na terceira aula foi sobre a membrana plasmática e os mecanismos de transporte através das membranas, em que foi trabalhada a função, estruturas, propriedades e seus mecanismos de transportes.

Já na quarta aula foi sobre o citoplasma e as organelas citoplasmáticas, abordando sobre as características gerais do citoplasma, as organelas e suas respectivas funções: ribossomos, citoesqueleto, centríolos, retículo endoplasmático, complexo golgiense, vacúolos, lisossomos, peroxissomos e gliossomos, plastos e mitocôndria.

Na quinta aula foi trabalhado o núcleo e suas estruturas, como as noções gerais, formato, classificação das células em relação a quantidade, estruturas como envoltório nuclear (carioteca), nucleoplasma, nucléolo e cromatina.

Após essas aulas, os alunos confeccionaram os modelos didáticos das células eucariontes (animal e vegetal), e logo após, realizaram as apresentações dos modelos que foram confeccionados e explicaram sobre as células, as organelas e suas respectivas funções. Ao final foi elaborado uma produção textual sobre os conteúdos abordados sobre Citologia:

Posteriormente a estas atividades, foi aplicado o mesmo questionário inicial para compreendermos se os mesmos haviam adquiridos conhecimentos mais aprofundados sobre o conteúdo Citologia.

Os dados obtidos nos questionários foram tabulados e avaliados utilizando as ferramentas básicas do programa Microsoft Excel 2016, comparando o rendimento da turma antes e após as aulas.

As produções textuais foram submetidas a análise de conteúdo utilizando o software IRAMUTEQ (LOUBERE; RATINAUD, 2014). Este software propõe um conjunto de estatística que contribui para análise descritiva do *corpus* textual, incluindo a lematização e o cálculo de frequência das palavras.

Dentre as análises realizadas pelo programa, nesta pesquisa foram realizadas apenas a análise de similitude que busca identificar as co-ocorrências entre as palavras auxiliando na identificação da estrutura do *corpus* textual. E a nuvem de palavras que agrupa e organiza graficamente as palavras mais frequentes no corpus. Trata-se de uma análise lexical simples, onde a figura é criada em função da quantidade numérica de ocorrências que cada palavra tem

no resultado da análise. Quanto maior e mais centralizada estiver uma palavra na nuvem, maior é o grau de evocação (CAMARGO; JUSTO 2013; AQUINO, 2015)

As análises foram interpretadas e discutidas a base do referencial teórico que subsidiou a pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram pesquisados 24 alunos, sendo 54,2 % dos estudantes do sexo feminino e 45,8% do sexo masculino e com idade entre 13 a 15 anos.

Tabela 1. Perfil dos alunos da escola particular pesquisados.

Idade	Sexo
13 - 83,3%	Masculino 45,8%
14 - 12,5 %	Feminino 54,2%
15 - 4,2%	

*Fonte:* dados dos alunos entrevistados da pesquisa

Observa-se que 83,3% dos estudantes se encontravam com idade de 13 anos. Percebe-se que a maioria dos alunos estão inclusos nas normas da educação formal que é dividida em três etapas, educação infantil de 0 a 5 anos, Ensino fundamental de 6 a 14 anos e ensino médio de 15 a 17 anos (Moreira, 2014). Sendo que a idade correspondente para cursar o 8º do ensino fundamental é 13 anos. Apesar de os alunos possuírem idades até 15 anos não apresentam distorções de séries, pois só é considerado quando a diferença entre a idade prevista para série é de dois anos ou mais (SILVA, 2014).

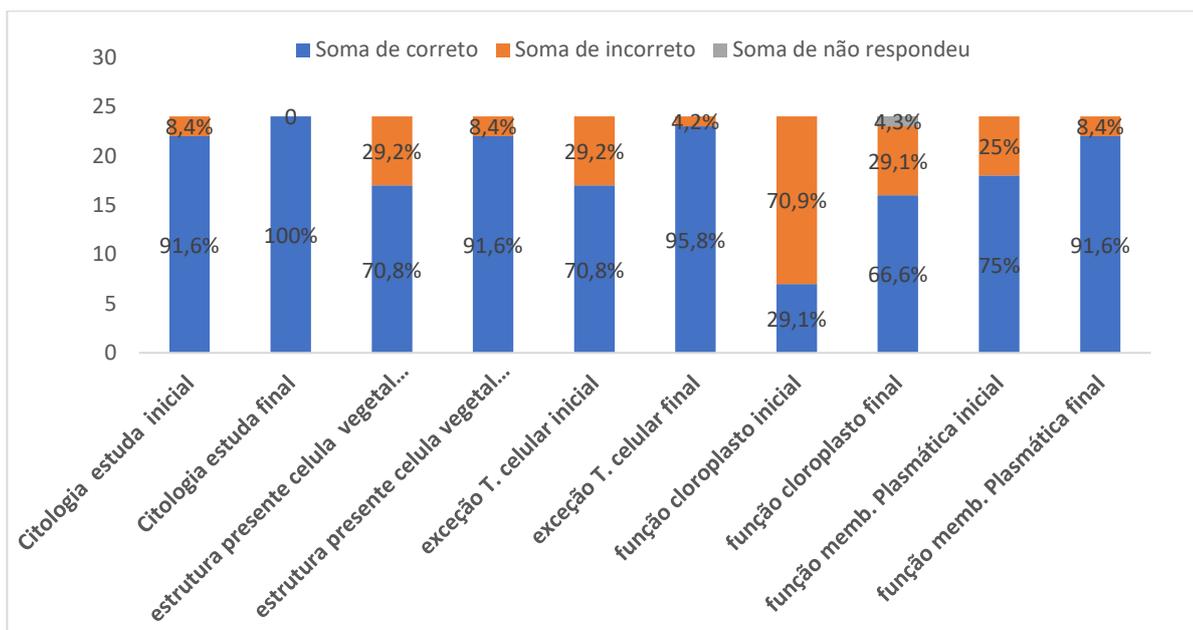
### Aspectos relacionados ao ensino de Citologia

No início das atividades foi averiguado o conhecimento prévio dos alunos, pois, segundo Cassaro (2012), quando o aluno se depara com o conteúdo a ser estudado, o mesmo se apoia em conceitos, concepções, representações e conhecimentos adquiridos em experiências anteriores, para assim, poder organizar e estabelecer relações entre elas.

Para Tascheto e Linhares (2010), o conceito de célula é fundamental, pois é a chave da organização do conhecimento biológico e a base de toda compreensão do ensino de Biologia, sendo essencial na formação do aluno. Nigro (2007) relata que o ensino de Citologia tem sido um desafio para os professores devido as inconsistências presentes no ensino e aprendizagem, assim podendo ser reflexo de como os professores trabalham e idealizam este conteúdo.

As respostas dos alunos aos questionários prévios revelaram que eles tinham conhecimentos prévios sobre o ensino de Citologia embora os resultados após as aulas teóricas e práticas proporcionaram uma melhor compreensão do conteúdo trabalhado como podemos verificar na figura 1.

Figura 1. Percepção dos alunos de Anapurus sobre Citologia



Quando questionados sobre o que a Citologia estuda, 22 (91,6%) dos alunos responderam que é a ciência que estuda as células corroborando com Mendonça (2013) Já no questionário final 24 (100%) dos alunos responderam corretamente. Na questão sobre quais estruturas diferenciam as células vegetais e animais, os alunos mostraram conhecimentos prévios referente a essa questão onde 17 (70,8%) responderam corretamente, e após as atividades realizadas tiveram melhor compreensão onde cerca de (22) 91,6% alunos responderam correto, confirmando com Mendonça (2013) estruturas que diferenciam são vacúolo e cloroplasto.

A Citologia se destacou como um importante ramo das ciências, quando Mathias Scheiden e Theodor Schwann, decretaram a teoria celular no ano de 1839. Ambos concluíram que todo ser vivo é formado por células (GOMES, 2011). Assim, quando os alunos foram questionados sobre a teoria celular, eles mostraram ter conhecimento prévio, sendo que cerca de 17 (70,8%) responderam corretamente, que os vírus são exceção da teoria celular, corroborando com Mendonça (2013) e melhorou o desempenho após as atividades realizadas, correspondendo um aumento significativo de 23 (95,8 %).

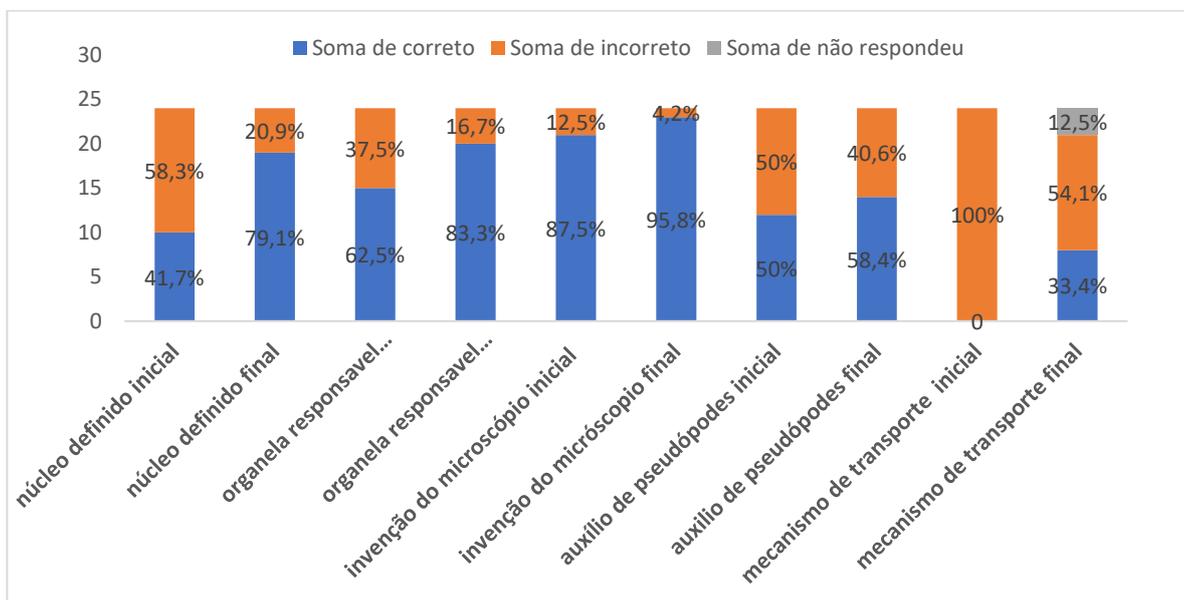
Ser constituído por célula é condição fundamental para que um ser seja considerado vivo, embora os vírus sejam seres acelulares e sejam considerados como parasitas intracelulares obrigatórios, os mesmos são considerados na literatura científica como ser vivo apesar de haverem muitas controvérsias na comunidade científica sobre esta colocação (STEPHENS et al.,2009)

Questões como estas estão sempre no ambiente escolar, e com isso a necessidade de o professor ser um pesquisador atuante e que se mantém informado das descobertas constantes de informações e participe de debates no meio científico para que possa discutir estas questões no ambiente escolar e sobre informações estas que estão presentes no livro didático, material muito utilizado por alunos e professores (TEMP et al, 2011) bem como entre outros ambientes

As organelas citoplasmáticas são estruturas microscópicas com os quais os alunos geralmente não estão familiarizados. Dentre estas estruturas, encontramos os cloroplastos que são organelas responsáveis pela realização da fotossíntese e que são encontradas apenas, nas células vegetais, sendo indispensável a vida na terra e encontrada nas células eucariontes vegetais (MENDONÇA, 2013). Quando questionado sobre esta organela, foi observado que poucos reconhecem este constituinte celular, sendo que apenas 7 (29,1%) dos alunos respondeu corretamente, que os cloroplasto são responsável pela respiração celular, afirmando com a hipótese de Mendonça (2013), entretanto no questionário final foi observado uma melhoria significativa dos alunos, chegando a 16 (66,6%) de acerto.

Quando os alunos foram questionados sobre a função da Membrana plasmática, demonstraram um bom rendimento, sendo no questionário prévio 18 (75%) de acerto e no final com uma quantidade de 22 (91,6%). Responderam que a membrana plasmática tem como intuito dar forma a célula, sendo permeável e controla as substâncias que entram e saem de acordo a afirmações de Mendonça (2013).

Figura 2. Percepção dos alunos de Anapurus sobre Citologia



Na questão sobre qual o nome dado as células que possuem núcleo definido, 10 alunos (41,7%) responderam que são as células eucarióticas no questionário inicial, sendo corroborado por Mendonça (2013). No questionário final teve um aumento na porcentagem para 19 (79,1%) do rendimento.

Quando questionados sobre qual organela era responsável pela respiração celular, no questionário inicial 15 (62,5%) responderam que eram as mitocôndrias, corroborando com Mendonça (2013), mas após a realização das aulas e confecções de modelos, os alunos mostraram melhor desempenho em relação ao questionário prévio chegando a cerca de 20 (83,3%) de acerto nesta questão.

Os alunos reconhecem a importância do surgimento do microscópio para a Ciências, onde no questionário prévio cerca de 21 (87,5%) dos alunos responderam correto e no final teve um aproveitamento de cerca de 23 (95,8%).

Segundo Ritter et al (2013), a invenção do microscópio permitiu a descoberta das células e estabeleceu um novo campo de investigação científica, pois a utilização do microscópio em aulas práticas oportunizou os alunos visualizarem “um mundo novo” que até o momento era desconhecido, já que o mesmo amplia até 400 vezes o tamanho de uma célula.

Quando questionados sobre o termo dado ao processo de englobamento de partículas grandes pela MP que utiliza o auxílio de pseudópodes, cerca de 12 (50%) dos alunos

responderam corretamente no diagnóstico prévio, e 14 (58,4%) dos alunos responderam correto no questionário final, relatando que o processo ocorrido é de fagocitose. Provavelmente esta porcentagem pode ser devido a associação do termo pseudópodes onde conseguiram assimilar sobre a função dos pseudópodes (falsos pés), mas não conseguiram distinguir todos os mecanismos de transporte através da membrana, visto que tiveram pouco desempenho na próxima questão. Segundo Mendonça (2013), pseudópodes é o nome dado ao processo pelo qual a célula ingere partículas grandes onde ela emite pseudópodes que englobam o alimento e o incorpora por fagocitose.

Em relação as substâncias que entram e saem da membrana, foi perceptível a falta de familiaridade dos alunos com os termos científicos como endocitose, pinocitose, exocitose e fagocitose, onde a maioria dos alunos não os reconhece e demonstraram grande dificuldades de compreensão no questionário inicial e final.

No questionário prévio não teve nenhum acerto, e somente 8 (33,4%) dos alunos responderam correto que os mecanismos responsáveis por incorporar e eliminar resíduos são endocitose e exocitose corroborando com Mendonça (2013). Sendo que 12,5% dos alunos não responderam. Observa-se a dificuldade de compreensão sobre os mecanismos de transportes por meio da membrana plasmática (BIZZO, 2000), podendo ser ressaltado sobre a importância da linguagem científica no processo de ensino-aprendizagem, o que pode ter sido um dos fatores relacionados à dificuldade de aprendizagem dos alunos, uma vez que o desconhecimento do vocabulário científico de Citologia pode ter levado os alunos a um conhecimento errôneo ou mesmo incompreensível.

Os dados obtidos com a utilização de aulas e uso de modelos didáticos de Citologia evidenciou que os alunos tiveram uma melhor aprendizagem do conteúdo abordado, assim como, uma excelente receptividade, demonstrando interesse e entusiasmo pelo desenvolvimento do trabalho.

É perceptível que quando se utilizam modelos no processo de ensino e aprendizagem, a aula fica mais agradável, interativa e os alunos participam ativamente do processo, sendo um processo significativo. O envolvimento dos estudantes nas atividades que utilizam modelos didáticos e ilustrações promove uma melhor assimilação dos conteúdos e aquisição do conhecimento (DANTAS, 2016).



Os alunos possuem um conhecimento sobre as células e seu estudo, pois de acordo com análise de similitude, as palavras que se interligam, trazem indicações sobre as palavras. “Célula”, que interligou a “Citologia”, segundo os alunos Citologia é o ramo da ciência que estuda as células. Em seguida a palavra que interligou a células foi “microscópio”, como as células não são visíveis a olho nu, foi através da invenção do microscópio que possibilitou a descoberta das células, onde observou pela primeira vez os contornos de uma célula numa cortiça.

Outra palavra que se interliga a células são as “organelas” onde os alunos citaram alguns exemplos e suas funções, como: as mitocôndrias responsáveis pela respiração celular; lisossomos responsáveis pela digestão intracelular; retículo endoplasmático liso e rugoso responsáveis pelo transporte de substâncias; células se interligou também a “Membrana plasmática” onde os alunos relataram a importância da membrana e relatando a sua importância na troca de substância para dentro e para fora da célula; “Núcleo” também se interligou a “célula” onde podemos visualizar as respostas dos alunos sobre a organela que protege o material genético das células bem como sua função. Foi mencionado as funções que as células desempenham em um organismo, como ações metabólicas, garantindo a manutenção da vida. Essas atividades são realizadas pelo “citoplasma” que abrange a maior parte do volume celular e corresponde ao ambiente interno da célula.

Segundo Gomes (2011) ensinar Citologia é um grande problema aos professores, tendo em vista que as células apresentam distintas cadeias de informações voltadas para a funcionalidade de cada organela, tornando assim um conteúdo bastante complexo em relação a concepção e aquisição dos discentes. Mas com o uso de aulas teórico-práticas, os alunos conseguiram melhor rendimento, como mostra a análise de similitude que os alunos demonstraram conhecimento em relação ao estudo das células.

### **Nuvem de palavras**

A nuvem de palavras produzida pelo programa IRAMUTEQ agrupou as palavras presentes no *corpus* textual e as organizou com base na sua frequência. As palavras que ocorreram com maior frequência foram “célula” que é a palavra central da nuvem, (figura 3) bem como “microscópio” “organela” “eucarionte” “procarionte” “citologia” “ribossomo” “Robert Hooke” “função” “membrana plasmática” e “núcleo” revelando a relevância do

conhecimento sobre o estudo das células e o conhecimento dos alunos sobre Citologia na produção textual.

Figura 4. Nuvem de Palavras do corpus textual analisado referente aos textos produzidos pelos alunos da rede particular de Anapurus--MA



Os alunos abordaram sobre a classificação das células, sendo unicelulares que são os organismos procariontes e pluricelulares eucariontes, e suas respectivas funções, onde enfatizaram sobre o cientista Robert Hooke que foi o primeiro a observar a célula através de um microscópio, destacando o surgimento da célula a partir da invenção.

Nos textos, eles citaram que a célula é a menor unidade do corpo humano, e não pode ser visto a olho nu, sendo que tem exceção das células como a folha da bananeira e do óvulo humano (que podem ser vistas sem o auxílio de um microscópio). Citaram também sobre os dois cientistas Shleiden e Shann que estabeleceram que todo ser vivo é composto por células. Quanto ao núcleo citaram que podem ser classificados monucleados, binucleados e multinucleados. E em relação as funções de algumas organelas citoplasmáticas, como as mitocôndrias que são responsáveis pela respiração, cloroplastos realiza fotossíntese nas células vegetais, complexo de golgi elimina secreções proteicas, lisossomo realiza digestão, ribossomos realiza a síntese protéica e membrana plasmática que é semipermeável e

responsável pela troca de substâncias do meio interno e externo, como também serve de proteção e forma da célula.

A partir da análise de iramuteq demonstrando que as atividades realizadas representaram uma motivação maior perante os alunos, evidenciada pelo crescente interesse e pela maior interação. Observa-se a melhora e o rendimento dos alunos sobre o conteúdo de citologia.

### **Considerações Finais**

A partir deste trabalho foi possível observar a importância de metodologias alternativas para o ensino de Citologia, sendo que a utilização de modelos didáticos contribuiu, no sentido de integração entre os conteúdos abordados, estimulando e despertando o aluno para associar e conciliar os conhecimentos adquiridos na aula teórica, facilitando a compreensão dos conteúdos considerados difíceis, tornando o ensino mais dinâmico, atrativo e relevante para o processo de ensino-aprendizagem.

Desta forma, o uso de modelos didáticos são ferramentas importantes que viabilizam o aprendizado de forma diferenciada e eficiente, ajudando a compreender melhor os conteúdos, facilitando a compreensão de contextos abstratos que envolve o ensino de Ciência, além de incentivar o aluno na hora do aprendizado.

O diagnóstico dos conhecimentos prévios dos alunos foi importante para a abordagem dos conteúdos possibilitando a complexificação dos conceitos sobre Citologia. É nítido que o desenvolvimento dessa pesquisa favoreceu a aprendizagem dos alunos, confirmando que o aprendizado se torna mais significativo à medida que o novo conteúdo é relacionado com o seu conhecimento prévio.

## REFERENCIAS

ALVES, R. J. L. *O lúdico no ensino de Citologia e a sua importância para o desenvolvimento de competências e habilidades*. 2011. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Ciências Biológicas – Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

AMORIM, A. S. *A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio*. 2013. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas- Universidade Aberta do Brasil. Beberibe-Ceará. 2013

AQUINO, S. J. *As representações sociais acerca do ensino superior a distância da UFES: a percepção de egressos dos cursos de Administração e Física*. 2015. 91 f. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas- Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2015.

ARAÚJO, M.P. RODRIGUES, E. C. DIAS, M. A. S. MELO, V. S. *A importância da experimentação no ensino de biologia: um relato de experiência*. 2013

AZEVEDO, M.C.P.S. *Ensino por investigação: problematizado as atividades em sala de aula*. In: CARVALHO, A. M. P. *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thomson, 2009

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. *Censo Escolar da Educação Básica 2013*. Brasília: MEC/INEP, 2013.

BRASIL, *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. LDB ed. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb\\_5ed.pdf](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb_5ed.pdf)>. Acesso em: 10 jun.2018.

BRASIL. *Ministério da Educação*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. *Censo Educação Básica 2009*. Brasília: MEC/INEP, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BARROS, C; PAULINO, W. *Ciências*. 7ª série. Manual do Professor. São Paulo. Ática, 2007.

CARDOSO, F.S. *O uso de atividades práticas no ensino de ciências: na busca de melhores resultado no processo de ensino e aprendizagem. Trabalho de conclusão de curso (monografia) curso de ciências biológicas*. Centro universitário Univates. Lajeado 2013.

COSTA, E. P. POLITANO, P. R. PEREIRA, N. A. *Exemplo de aplicação do método de Pesquisa-ação para a solução de um problema de sistema de informação em uma empresa produtora de cana-de-açúcar*. São Carlos SP Brasil. 2013

CRUZ, D. A. *atividades pratico-experimentais: tendências e perspectiva. Dia a dia da educação*. Londrina 2008

DANTAS, A.P.J. DANTA, T.A.V. FARIAS, M.R. SILVA, R. P. COSTA, N.P. *Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia*. III Congresso Nacional da Educação. 2016

FERREIRA, P. M. P. MOURA, M. R. COSTA, N. D.J. SILVA, J.N. PERON, A.P. ABREU, M. C. PACHECO, A. C. L. *Avaliação da importância de modelos no ensino de biologia através da aplicação de um modelo demonstrativo da junção intercelular desmossomo*. Revista Brasileira de Biociências. 2013

>Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/2459>>

GATTI, B. A. *Estudos quantitativos em educação*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.1, p. 11-30, jan./abr. 2004

GOMES, R. S. *Didática alternativa de citologia no ensino de ciências*. 2011. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Biologia – Universidade de Brasília.2011.

GREGORIO, M. P. F; PEREIRA, P. S. *Construtivismo e aprendizagem: uma reflexão sobre o trabalho docente*. Educação, Batatais, v. 2, n. 1, p. 51-66, 2012

HAZEN, Robert M TREFIL, James. *Saber Ciência do Big Bang à Engenharia Genética as Bases para entender o Mundo atual e o que virá depois*. Tradução Cecília Prada. São Paulo. Editora de Cultura, 2005.

JUSTINA, L. A. D. & FERLA, M. R. *A utilização de modelos didáticos no ensino de genética exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto*.2006

KRASILCHICK, Myriam. *Práticas do ensino de biologia*. 4ª. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.200p.

KRASILCHIK, Myriam. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: USP, 2012.

LINHARES, IRACI; TASCETTO, ORNILDES MARIA. *A Citologia no Ensino Fundamental*. 2010.

LOUBÈRE, L; RATINAUD, P., Documentation Iramuteq, Disponível em: <[http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/documentation\\_19\\_02\\_2014.pdf](http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/documentation_19_02_2014.pdf)>.

MATOS, C. OLIVEIRA, C. R; SANTOS, M. P.; FERRAZ, C. *Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia*. Revista de biologia e ciências da terra. Vol. 09, nº 01. Paraíba, 2009

MEDONÇA, Vivian L. -*Biologia: ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia*: volume 1: Ensino médio / 2. Ed. -São Paulo: Editora AJS, 2013.

MORAIS, G. H. *A importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia*. IV Congresso Nacional de Educação. 2017

MINAYO, M. C. S. (ORG). *Pesquisa Social: Teoria Método e Criatividade*. - 21 ed. Petrópolis: vozes. 2002

NICOLA, J. A. PANIZ, C. M. *A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia*. Rev. NEaD-Unesp, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

NIGRO, R. G, et al. *A célula vai até a escola*. 2007. Disponível em: <[www.geneticanaescola.com.br/ano2vol2/02.pdf](http://www.geneticanaescola.com.br/ano2vol2/02.pdf)>. Acesso em 02 de agosto 2018.

OLIVEIRA, J. C. P. *O questionário, o formulário e a entrevista como instrumentos de coleta de dados: vantagens e desvantagens do seu uso na pesquisa de campo em ciências humanas*. III Congresso Nacional da Educação. 2016

OENNING, V. OLIVEIRA, J. M. P. *Dinâmicas em sala de aula: envolvendo os alunos no processo de ensino, exemplo com os mecanismos de transporte da membrana plasmática*. Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular. n.1, 2011.

ORLANDO, T. et al. *Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no Ensino Médio por graduandos de ciências biológicas*. 1ª ed. Minas Gerais, 2009. Disponível

em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos\\_teses/Biologia/Artigos/modelos\\_didaticos.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/Biologia/Artigos/modelos_didaticos.pdf)>. Acesso em: 15/jun.2018

PENHALVER, N.G. LAGANÁ, H. *Abstração e escala no ensino de citologia*. Revista da SBEnBIO- N° 7. 2014

PRIGOL, S. GIANNOTTI, S. M. *A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor*. Cascavel/pr. 1º simpósio nacional de educação XX semana da pedagogia. 2008.

POSSOBOM, C. C. F; OKADA, F. K; DINIZ, R. E. S. *Atividades práticas de laboratório no ensino de Biologia e de Ciências: relato de uma experiência*. Núcleos de ensino. São Paulo: Editora da UNESP, v. 1, n. 1, p, 113-123, 2003.

REGINALDO, C. C.; SHEID. N. J.; GULLICH, R. I. C. *O ensino de ciências e a experimentação*. In: seminário de pesquisa em educação da região sul, 9, Caxias do Sul, 2012. Anais do IX ANPED SUL.

RITTER, N. S; et al. *Aventuras na Ciência – O mundo microscópio na prática*. In: XVIII. Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão. 2013.

ROCHA, L.B. *A importância das práticas de ciências para o processo ensino aprendizagem*. Revista Científica Intelletto. Venda Nova do Imigrante, ES, Brasil. V, 2, N,2. 2016

SANTOS, B. T. NEVES, M. L. R. C. *O interesse de estudantes do ensino médio por temas curriculares de citologia, histologia e embriologia na perspectiva dos licenciandos de um curso de ciências biológicas*. 2013

SANTOS, M. R. F. NOVAES, J. A. *Ensino de citologia: um desafio para o corpo docente na Educação básica projeto desenvolvido em um Escola Pública do Município de João Pessoa/PB*. 2013

SETUVAL, F. BEJARANO, N. *Os modelos didáticos com conteúdo de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia*. Bahia, 2008

SILVA, L. R. B. *O currículo e a distorção idade-série nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. 2014. 116 f. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília 2014.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O; CUNHA, I.P. L. *Dificuldades do professor de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz, Maranhão*. Revista Uni. v.1, n.1, p. 135-149, 2011.

STEPHENS, P. R. S; et al. *Conceitos e Métodos para a Formação de Profissionais em Laboratórios de Saúde*.). Virologia. v.4, Rio de Janeiro: EPSJV; IOC, p.125-219. 2009.

TEMP, D. S; CARPILOVSKY, C. K; GUERRA, L. *Cromossomos, genes e DNA: Utilização de modelo didático*. Genética na Escola, v. 6, n. 1, p. 9-11, 2011

VASCONCELOS, M.G.S. RODRIGUES, M.A.F. MOURA, J.A. BRAGA, F.A. A. Isabel Cristina Higino SANTANA, I. C. H. *Aulas práticas no ensino de Biologia: contribuições e importância atribuída pelos alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Encontro internacional de jovens investigadores*. Edição Brasil. 2016

VALADARES, J. *O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: investigação/Ação/Reflexão*. Revista Pro formar on-line, Instituto Avanzado de Creatividad AplicadaTotal, Santiago de Compostela, Espanha e pela Universidade Fernando Pessoa, Ponte de Lima, Portugal, 2006

WEIWANKO, A. P. et al. *A importância de modelos didáticos no ensino de ciências e biologia*. 2013

## ANEXOS

### **Normas da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**

#### **I-Características da Revista**

A Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) é uma publicação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) e tem como objetivo disseminar resultados e reflexões advindos de investigações conduzidas na área de Educação em Ciências, com ética e eficiência, de forma a contribuir para a consolidação da área, para a formação de pesquisadores, e para a produção de conhecimentos em Educação em Ciências, que fundamentem o desenvolvimento de ações educativas responsáveis e comprometidas com a melhoria da educação científica e com o bem estar social.

A Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências foi criada em 2001 e lançada oficialmente no III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (III ENPEC, Atibaia, SP, 7 a 10 de novembro de 2001). Desde então, tem sido publicada regularmente, com periodicidade quadrimestral.

Os textos submetidos a este periódico podem ser redigidos em português, espanhol ou inglês, sendo que a correção linguística é sempre de responsabilidade do(s) autor(es). Em qualquer dos casos, é obrigatória a apresentação de um Resumo com até 250 palavras (em português) e de um Abstract (em inglês). Ambos os textos devem ser claros e seguir as normas cultas dos idiomas em que estão escritos. Os textos devem ter extensão de 15 a 25 páginas A4, formatadas de acordo com as orientações presentes no MODELO. As figuras e tabelas devem ser inseridas nos locais considerados adequados pelo(s) autor(es).

As figuras devem estar em qualidade suficiente para impressão, isto é, devem ter sido inseridas a partir de arquivos .tif com resolução mínima de 300 dpi. Elas devem ser de autoria do(s) autor(es) ou estes devem ter permissão por escrito para utilização das mesmas de seus proprietários/autores quando as mesmas forem protegidas por copyright.

## **APÊNDICES**

## **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**assinado pelos alunos que participaram da pesquisa.**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da pesquisa

intitulada: \_\_\_\_\_

sob a responsabilidade dos (as) pesquisadores

(as): \_\_\_\_\_, a qual pretende

(objetivo): \_\_\_\_\_

Sua participação é voluntária e se dará por meio de questionário. Se depois de consentir sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr(a) poderá entrar em contato com a pesquisadora \_\_\_\_\_

(fone: \_\_\_\_\_).

Consentimento pós-informação:

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado (a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser.

\_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador responsável

## Questionário-Diagnóstico

Sexo:..... Idade..... Série:.....

1. O que a Citologia estuda?

- a.  Bactérias
- b.  Fungos
- c.  Células
- d.  Algas
- e.  NDA

2. Numa célula animal, qual organela é responsável pela respiração celular?

- a.  Complexo de Golgi
- b.  Mitocôndria
- c.  Ribossomo
- d.  Centríolo
- e.  NDA

3. Todos os seres vivos são formados por célula, exceto um. Diante disso assinale qual corresponde à exceção:

- a.  Bactérias
- b.  Vírus
- c.  Vermes
- d.  Algas
- e.  NDA

4. Qual a principal função do cloroplasto?

- a.  reações da fotossíntese
- b.  Síntese de lipídios
- c.  Respiração celular
- d.  Síntese proteica
- e.  NDA

5. Qual das alternativas abaixo apresenta funções da membrana plasmática numa célula?

- a.  Dar forma a célula, é semipermeável e controla substâncias que entram e saem.
- b.  Executar a respiração celular.
- c.  Fazer a síntese de proteínas dentro da célula.
- d.  Determinar o processo de divisão celular.
- e.  NDA

6. Núcleo que é uma região da célula delimitada por membrana, se encontra o material genético do organismo. Qual nome dado as células que possuem núcleo definido.

- a.  Células autotróficas
- b.  Células procariontes
- c.  Células heterótrofas
- d.  Células eucarióticas
- e.  NDA

7. Numa célula animal, qual organela é responsável pela respiração celular?

- a.  Complexo de Golgi
- b.  Mitocôndria
- c.  Ribossomo
- d.  Centríolo
- e.  NDA

8. A citologia surgiu após a invenção do?

- a.  Microscópio óptico
- b.  Micrótomo
- c.  Microscópio eletrônico
- d.  Microscópio E, de transmissão
- e.  NDA

9. Como se denomina o processo de englobamento de partículas grandes, com auxílio de pseudópodes?

- a.  Osmose
- b.  Pinocitose
- c.  Exocitose
- d.  fagocitose
- e.  NDA

10. Quais são os mecanismos onde as células incorporam e eliminam resíduos:

- a.  Endocitose e exocitose
- b.  Endocitose e fagocitose
- c.  Pinocitose e exocitose
- d.  Fagocitose e endocitose
- e.  NDA