

**UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
CITOLOGIA PARA ALUNOS DO SISTEMA MODULAR DA COMUNIDADE FAZENDA  
MODELO, APOREMA-AP**

UTILIZACIÓN DE MODELOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE  
CITOLOGÍA PARA ALUMNOS DEL SISTEMA MODULAR DE LA COMUNIDAD  
HACIENDA MODELO, APOREMA-AP

JUDITH SANTA DE LIMA<sup>1</sup>; ALZIRA DE SOUSA LIMA<sup>2</sup>; ROGER LEOMAR DA SILVA  
FERREIRA<sup>3</sup>; MARCELA NUNES VIDEIRA<sup>4</sup>.

**ABSTRACT:** The present study aimed to verify if the use of didactic model was part of the teaching and learning process of the students in the Modular Teaching System (SOME), of João Brazão da Silva School, in the Aporema community, Tartarugalzinho city, State of Amapá. The research is descriptive, qualitative and quantitative methods, aiming at improving the quality of teaching of cytology theme with an application of didactic models, as it helps to achieve content and improves the quality of teaching. In order to evaluate students' performance with use of didactic models, expositive and practical classes were carried out with the application of pre and post tests. The data obtained evidenced that the use of didactic models assists in the learning of cytology for the students of the Modular Teaching System, since it was possible to observe after the application and correction of the pre tests and post tests that there was a significant increase of correct answers in all the questions answered by the students. In addition, with this type of pedagogic practice, a greater participation of the student takes place, making him an active agent and stimulating the process of appropriation of knowledge, as well as developing scientific knowledge.

**Key words:** Cytology Teaching, SOME, Teaching Models.

**Palabras claves:** La Enseñanza De La Citología, Los Modelos Didácticos, SOME.

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo das células, unidade morfofisiológica de todo ser vivo, faz parte do currículo do ensino fundamental. No entanto, é notória a dificuldade dos alunos em

---

<sup>1</sup>Especialista, Secretaria de Estado de Educação - AP, Rodovia AP 20, nº3621, Macapá-AP; (96)991146968; santalim2009@hotmail.com.

<sup>2</sup> Especialista, Secretaria de Estado de Educação - AP, Rodovia AP 20, nº3061, Macapá-AP; (96)991422767; limalzi@hotmail.com

<sup>3</sup> Especialista; Universidade Federal do Amapá; Rua General Rondon, 132D, Macapá-AP; (96)981345230; rogersilfer@yahoo.com.br.

<sup>4</sup> Doutora, Universidade do Estado do Amapá; Avenida Presidente Getulio Vargas, nº650, Macapá-AP; (96)981266822; videiravet@gmail.com.

dimensionar o conceito de células, sua complexidade interior, diversidade de formas e funções. Embora o estudo da célula esteja presente no cotidiano do ser humano, há uma grande dificuldade de compreensão por parte do aluno sobre o universo celular, sua estrutura e o seu funcionamento, pois os livros didáticos trazem apenas conceitos e figuras ilustrativas, distantes da realidade do discente, levando-o a decorar o assunto em vez de compreendê-lo.

O ensino de ciências deve ser reconhecido como um aprendizado que requer conteúdos com termos científicos de difícil compreensão e que necessita de estratégias e recursos, por parte do professor, para dar maior consistência aos conteúdos que se ensina e se aprende. Mas devido à dificuldade de recursos na escola e a falta de criatividade do professor, o quadro branco/negro, o livro didático ainda vêm sendo os recursos mais frequentes em sala de aula por ser de fácil aplicação. No entanto, se sabe que apenas com estes materiais didáticos não se consegue atingir os objetivos propostos pela disciplina de Ciências.

Para os professores do Sistema Modular de Ensino, torna-se importante incorporar estratégias e outros materiais em que os conteúdos se relacionem com às ideias, com os conceitos e com as experiências dos alunos. Então para verificar se a utilização de modelos didáticos contribui na aprendizagem do tema citologia, faz-se necessário o uso de vários recursos didáticos para identificar qual seria a melhor maneira de ajudar o aluno a compreender melhor o conteúdo estudado (ANDRADE, 2016).

O professor do ensino modular ministra as aulas em localidades de zona rural e na maioria das vezes de difícil acesso. O mesmo encontra grandes dificuldades na questão de meios de comunicações e até mesmo de materiais acessíveis para a construção de seus modelos didáticos. Muitas vezes, para fazer uma aula diferenciada, utiliza parte dos materiais didáticos providenciado por ele mesmo e a outra parte criada pelos alunos, para evitar as barreiras e até mesmo estimular o aluno e sua criatividade (NAKANO, 2009 apud SILVA et al., 2016).

Diante do exposto, este projeto teve como objetivo verificar se a utilização dos modelos didáticos facilitou o ensino e aprendizagem de citologia para alunos do 8º ano do ensino fundamental do sistema modular, na Escola Estadual João Brazão da Silva, situada na Fazenda Modelo do Aporema, no Município de Tartarugalzinho, no Estado do Amapá.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Quanto aos seus objetivos a pesquisa é de natureza descritiva (VIANNA, 2001), têm por objetivo descrever criteriosamente os fatos e fenômenos de determinada

realidade, de forma a obter informações a respeito daquilo que já se definiu como problema a ser investigado TRIVIÑOS(2013) e em relação a forma de abordagem do problema foi utilizado os métodos qualitativo e quantitativo. Segundo Ramos et al. (2005) apud Dalfvoet al. (2011), o método quantitativo pode ser mensurado em números, classificados e analisados. Por outro lado, o método qualitativo não é traduzido em números, no qual se pretende verificar a relação da realidade com o objeto de estudo, obtendo várias interpretações de uma análise indutiva por parte do pesquisador.

## 2.1 LÓCUS E SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa foram discentes de três turmas da 7ª série: turma 721 com 13 alunos, turma 722 com 09 alunos e a turma 723 com 23 alunos (sendo que continham alunos da: 6ª, 5ª e 8ª série), totalizando uma amostra de 45 alunos.

A pesquisa realizou-se em 2016, na Escola Estadual João Brazão da Silva, localizada na Fazenda Modelo no Distrito do Aporema (Município de Tartarugalzinho – Estado do Amapá). A localidade contém aproximadamente 40 casas com 120 habitantes que vivem da pesca, agricultura e outros são funcionários públicos.

A Escola é composta por 06 salas de aulas, uma sala compartilhada em que funciona a diretoria e a secretaria, uma cozinha, dois banheiros, um depósito e o alojamento dos professores do Ensino Modular (fundamental e médio).

A escola atende outras comunidades próximas: Areal, Meraúba, Nazaré, Rocinha, Santo Antônio, Cajuzinho, Laspalmas e Euzébio.

O funcionamento da escola acontece no turno da manhã e de tarde. No turno da manhã funciona o pré-escolar, ensino fundamental I e II e o ensino médio à tarde.

**Figura 1:** Escola Estadual João Brazão da Silva, localizada na Fazenda Modelo no Distrito do Aporema, Tartarugalzinho-AP.



## 2.2 ETAPAS DO ESTUDO

### 2.2.1 Aulas expositivas

Foram ministradas 15 aulas expositivas de ciências (citologia), constituídas de quarenta e cinco minutos cada. Abordaram-se os seguintes temas: células procariontes, células vegetais e animais, levando em consideração os aspectos morfofisiológicos. Para tal atividade, utilizaram-se como recursos didáticos apenas o quadro-negro e o livro didático.

### 2.2.2 Construção dos Modelos Didáticos

Após as aulas teóricas as turmas foram divididas em três grupos, ficando cada um destes responsáveis pela confecção do modelo didático de um tipo celular (Figura 2). Os modelos confeccionados por cada equipe foram selecionados através de sorteio.

Para elaboração do modelo didático, os alunos receberam um kit contendo materiais de baixo custo e de fácil manipulação, baseando-se nas aulas ministradas e nas representações contidas no livro didático. Estes também foram estimulados a buscar materiais alternativos, dando liberdade de criação aos alunos (Figura 3).

**Figura 2** A. Modelo didático de célula procarionte confeccionada a partir de garrafa pet e outros materiais reciclados. B, C e D. Alunos confeccionando células vegetais com a utilização de elementos fornecidos no kit.



**Figura 3:** A-D. Modelo didático de célula animal sendo confeccionado por alunos a partir de materiais reciclados, material do kit, com destaque da utilização de materiais naturais (“cabaça”).



Os modelos foram construídos com auxílio da professora, que teve como base a definição de modelo didático proposta por Dellaet al. (2011), os quais dizem que "... modelo didático corresponde a um sistema figurativo que reproduz a realidade de forma esquematizada e concreta, tornando-a mais compreensível ao aluno. Representa uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem que permite materializar a ideia ou o conceito, tornando-os assimiláveis".

Posteriormente, realizou-se uma exposição dos modelos didáticos produzidos por cada equipe de alunos. Os trabalhos foram avaliados pela professora no que se refere à apresentação, originalidade e criatividade no desenvolvimento do tema. No requisito apresentação, além do aspecto visual, levou-se em consideração a desenvoltura oral dos estudantes.

### 2.2.3 Elaboração e Aplicação dos Testes de Conhecimento

Desenvolveram-se atividades com aulas expositivas e aulas práticas. Aplicou-se um questionário pré-teste (T1) e um questionário pós-teste (T2), a fim de verificar a eficiência da utilização dos modelos didáticos.

O pré-teste (T1) foi aplicado após as aulas expositivas e T2 após as atividades práticas (construção e apresentação dos modelos). Os questionários foram compostos por questões abertas, fechadas e de múltipla escolha (MARCONI; LAKATOS, 2011).

As questões dos testes foram elaboradas de acordo com o assunto abordado em sala de aula, baseado na literatura especializada e nos livros de ciências. Nos testes constaram com 06 questões, sendo 01 fechada e 05 semiestruturadas.

### 2.2.4 Questionário de Avaliação do desempenho das aulas práticas

Após a realização dos testes, aplicou-se um questionário semiestruturado e o mesmo foi respondido pelos alunos, com o intuito de avaliar a opinião dos mesmos quanto à aplicabilidade e os processos de ensino e de aprendizagem. O questionário contém 09 perguntas. Todas as respostas foram analisadas e discutidas.

Após a aplicação dos questionários, os dados foram tabulados. Esses resultados foram apresentados em forma de frequências simples (TRIVIÑOS, 1987) seguidos pela elaboração tabelas para análise comparativa. Para comparar tais resultados, foram utilizadas as frequências de questões afirmativas (SIM), negativa (NÃO), não respondidas (NR) fácil (F), razoável (R), difícil (D), bom (B), satisfatório (S) e insatisfatório (I).

## 2.3 ANÁLISE DOS DADOS

### 2.3.1 Análise dos pré-testes e pós-testes

Após a aplicação dos testes foram tabulados os números de acertos e erros. Esses resultados foram apresentados em gráficos que possibilitou uma análise comparativa das respostas obtidas nas duas aplicações (T1 e T2). de acordo com Meira et

al.(2015), para comparar tais resultados, utilizaram-se as seguintes siglas para as questões corretas (CO), incorretas (IN), não respondidas (NR) e parcialmente corretas (PC). A partir de então, houve o registro dissertativo do resultado da investigação. A apresentação e análise dos dados é uma forma de como os resultados da investigação serão discriminados, como expressa Gil (2010) que os dados gerados precisam necessariamente estar em formatação clara e compreensiva.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas aulas com aplicação do modelo didático os discentes estavam com grandes expectativas e demonstraram-se atenciosos, participativos na apresentação e na elaboração de modelos didáticos, e durante a aplicação do pós-teste mantiveram-se calmos(Figura 4).

**Figura 4:** A. Alunos assistindo a uma aula tradicional com a utilização de quadro negro e livro, como materiais didáticos. B. Aplicação do pré-teste com os alunos. C. Professora dando orientação aos alunos acerca da confecção dos modelos didáticos. D. Modelos didáticos de célula animal e célula vegetal exposto após a confecção.



Em análise referente à questão de número 1 verificou-se que os alunos não sabiam diferenciar uma célula procariótica de uma célula eucariótica e muito menos esquematizá-las. Vale ressaltar, que o conteúdo (Citologia) trabalhado nesta intervenção já havia sido ministrado em sala de aula pelo professor responsável pela disciplina. Portanto, era de se esperar que os alunos soubessem sobre o assunto em questão. Constatou-se que na aplicação do pré-teste 71% dos alunos responderam incorretamente; 20% dos alunos responderam à questão parcialmente correta, apenas 5% responderam corretamente e 4% não souberam responder (Figura 5). Observa-se que houve um baixo rendimento no pré-teste, evidenciando as dificuldades que os alunos apresentam em compreender e assimilar conceitos abstratos e muitas vezes complexos.

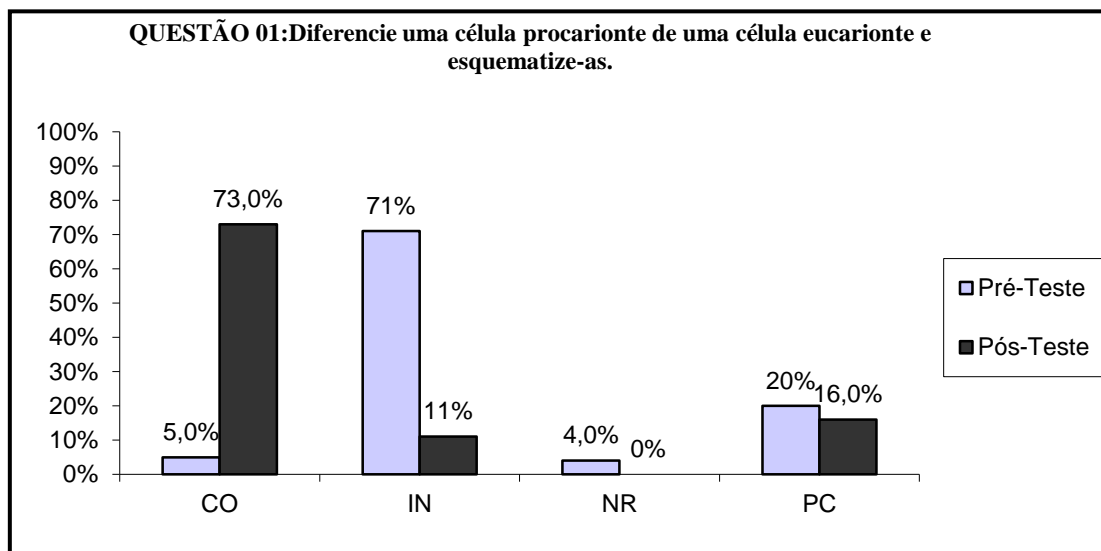
Com o uso do modelo didático nas aulas ministradas, constatou-se no pós-teste que os 73% dos alunos conseguiram responder as questões corretamente; 16% responderam à pergunta parcialmente corretas e 11% responderam de incorretamente. Para Krasilckhik (2010), o desenvolvimento da aprendizagem significativa se dá através de alternativas que despertam o interesse do aluno e conquistam a sua atenção, permitindo que o diálogo esteja presente entre os alunos e o professor.

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (AUSUBEL, 2003).

Segundo Sousa et al. (2012), o ensino de conceitos abstratos e sistematizados relacionados à citologia requer uma prática educativa em que o aluno vivencie um universo interativo, perpassando o plano teórico apresentado pelo professor em sala de aula e a partir da leitura de livros didáticos. É de suma importância o uso de atividades investigativas e práticas, como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos dos alunos e ajudá-los a agir sobre o seu objeto de estudo. De acordo com Krasilckhik (2010), a carência do uso de modelos didáticos nas aulas de ciências traz prejuízos ao ensino e aprendizagem.

Atualmente, verifica-se um índice alto de notas baixas e retenção de alunos nas disciplinas da área de ciências naturais. É nessa hora que se observa a existência do “jogo de culpados” existentes nas escolas, onde os alunos culpam os professores e os pais, os professores culpam os alunos e os pais, ou até mesmo o próprio sistema de ensino e os pais culpam os filhos e os professores pelo baixo rendimento nos processos de ensino e de aprendizagem. Descobrir quem é culpado não é a melhor saída, mas sim buscar alternativas intervenções que mudem esse resultado. Nesse sentido propõem-se o uso dos modelos didáticos e maquetes que visam contribuir para o melhoramento e eficácia no ensino aprendizagem.

**Figura 5:** Percentual de acertos e erros da questão 01 antes e após a aplicação do modelo didático. Questões corretas (CO), incorretas (IN), não respondidas (NR) e parcialmente corretas (PC).



Segundo Castoldi (2009), na “utilização de recursos didático-pedagógicos, pensa-se em preencher as lacunas que o ensino tradicional geralmente deixa, e com isso, expõem o conteúdo de uma forma diferenciada”, a fim de facilitar a compreensão do objeto de estudo. Nesta direção o ensino de citologia favorece o uso de modelos didáticos o qual traz um diferencial para a construção do conhecimento, desta forma promove a mudança da posição do professor que anteriormente era o informador, para provocador com intuito do educando criar possibilidades para sua aprendizagem.

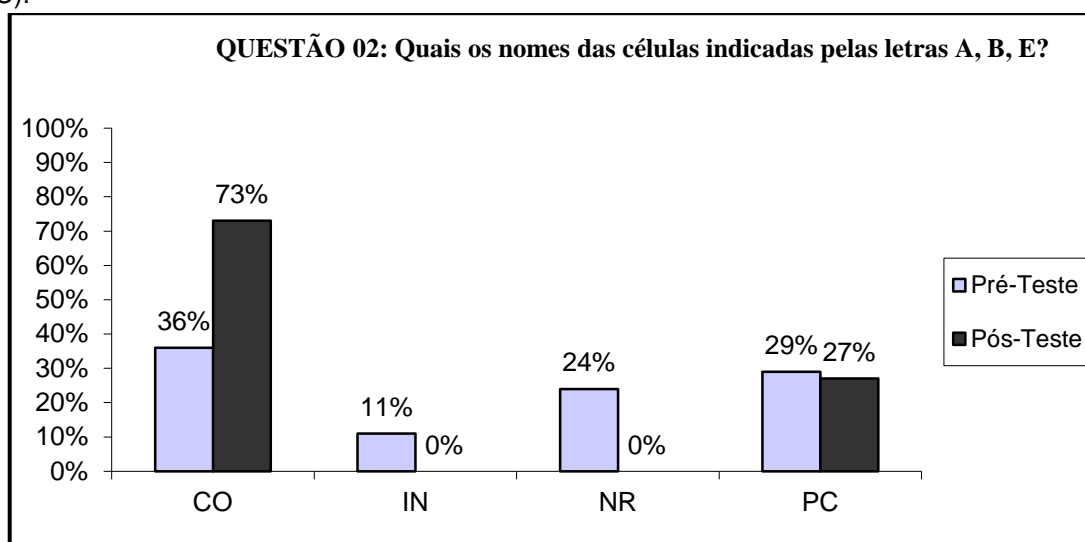
Os resultados dos pós–teste (Figura 5) foram satisfatórios mediante a proposta da presente pesquisa. Assim, a maioria (73%) dos discentes conseguiu diferenciar uma célula procarionte de uma célula eucarionte e esquematizá-las, demonstrando que o uso do material didático chamou mais atenção durante as aulas. Indicando que o modelo didático como despertou o interesse dos alunos, pois o tamanho, o uso das cores fortes e o material diferenciado permitiram aos alunos participação ativa, desenvolvendo com entusiasmo a atividade proposta.

Com relação à questão de número 2 sobre o nome das células, observa-se na figura 6 que no pré-teste 36% dos alunos responderam corretamente a essa questão, 29% responderam a questão parcialmente correta, 24% não conseguiram responder e 11% responderam incorretamente. Os percentuais de respostas inadequadas demonstram que as práticas tradicionais de ensino não são suficientes para o desenvolvimento da aprendizagem significativa.



Com a utilização do modelo didático, 73% dos alunos responderam corretamente à questão e apenas 27% responderam parcialmente correta a questão. Houve um aumento de acertos significativo em relação às questões respondidas pelos alunos.

**Figura 6:** Percentual de acertos e erros da questão 02 antes e após a aplicação do modelo didático. Questões corretas (CO), incorretas (IN), não respondidas (NR) e parcialmente corretas (PC).



Bizzo (2010) enfatiza que para a ocorrência de uma aprendizagem significativa deve ser oferecida aos alunos uma quantidade diversificada de tarefas e, para isso, o professor deve conhecer muitas técnicas e recursos, e, portanto, ser mantenedor de metodologias diferenciadas. Por isso, de acordo com as diretrizes curriculares de ciências, o trabalho com a perspectiva lúdica precisa ser considerado nas estratégias de ensino, independentemente da série e da faixa etária do estudante, adequando encaminhamento, linguagem e recursos utilizados como apoio.

Segundo Krasilckhik (2010) o uso do modelo didático para o ensino dos nomes das células, mostra-se como uma ferramenta eficaz capaz de trazer ganhos para a sala de aula como um todo: para o professor por ser uma técnica de motivação, de fácil confecção e baixo custo, se adequando à realidade escolar e para os alunos por trazer um ganho significativo de compreensão acerca do assunto tratado.

De acordo com Sousa (2012) os recursos didáticos são de suma importância para o desenvolvimento cognitivo do aluno, pois é formidável que o aluno construa o seu próprio modelo e ainda proporciona ao mesmo a oportunidade de aprender realmente o conteúdo de forma mais efetiva.

Para Cavalcante e Silva (2008) os modelos didáticos permitem a experimentação, dando oportunidade aos estudantes de correlacionarem a teoria com a prática.

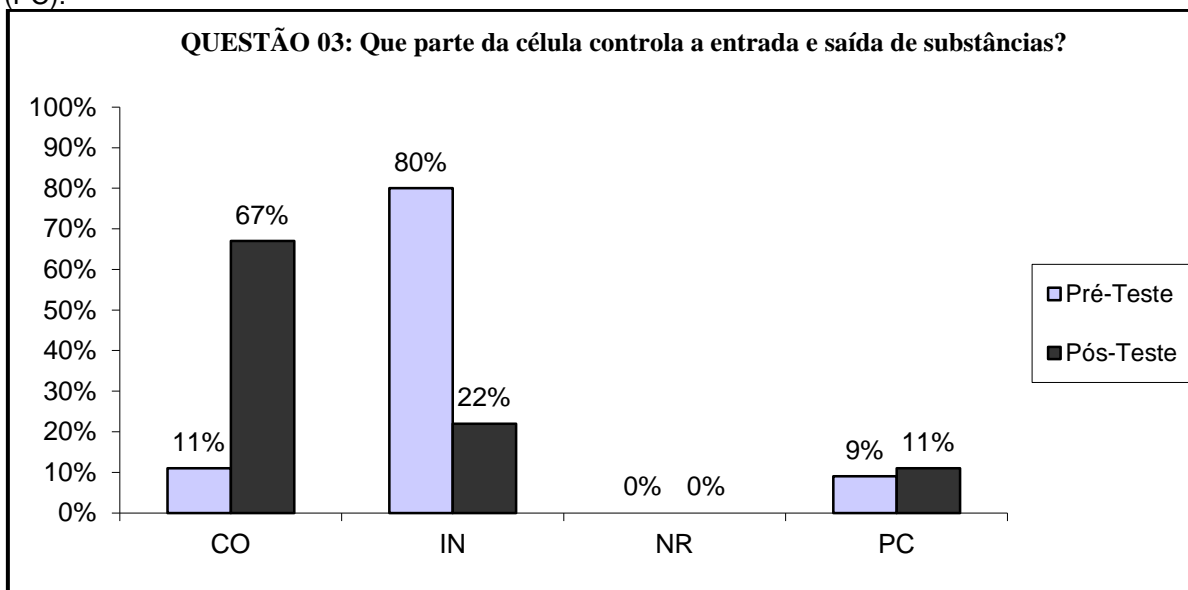
Propiciando a compreensão dos conceitos, o desenvolvimento de habilidades e competências.

A questão 03 procurou identificar qual parte da célula controla entrada e saída de substâncias. A membrana plasmática ou membrana celular é uma estrutura fina que envolve todas as células vivas, tanto as procarióticas como as eucarióticas. Ela estabelece a fronteira entre o meio intracelular (interior da célula) e o ambiente extracelular (exterior).

Verificou-se no pré-teste que 80% dos alunos responderam à pergunta de maneira incorreta. Somente 11% conseguiram identificar o que se pediu na questão 03 e 9% responderam parcialmente a pergunta (Figura 7). Essa concepção pode ser fruto da abordagem geral e da técnica tradicional que ainda está muito enraizada nas escolas e na prática do professor em sala de aula, promovendo no aluno insatisfação e desmotivação, gerando conseqüentemente um bloqueio que inviabiliza a aprendizagem. Segundo Cavalcante e Silva (2008) são necessários o uso de diferentes métodos e atividades práticas no momento de assimilar um assunto, pois através dos mesmos os alunos desenvolvem um potencial coletivamente e individualmente, causando rupturas nas metodologias tradicionais.

Com relação ao pós-teste comprovou-se que através da confecção e a utilização do modelo didático 67% dos alunos conseguiram responder corretamente, 22% responderam incorretamente e 11% responderam parcialmente correto (Figura 7). Dessa maneira, observa-se que a montagem do material e o manuseio dos modelos didáticos possibilitaram aos alunos um aprendizado significativo ao serem capazes de diferenciar as células e suas funções.

**Figura 7:** Percentual de acertos e erros da questão 03 antes e após a aplicação do modelo didático. Questões corretas (CO), incorretas (IN), não respondidas (NR) e parcialmente corretas (PC).



Segundo Sousa (2012) os recursos didáticos envolvem uma diversidade de elementos como suporte experimental na organização dos processos de ensino e de aprendizagem. Sua finalidade é servir de interface de mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento de um momento preciso da elaboração do saber.

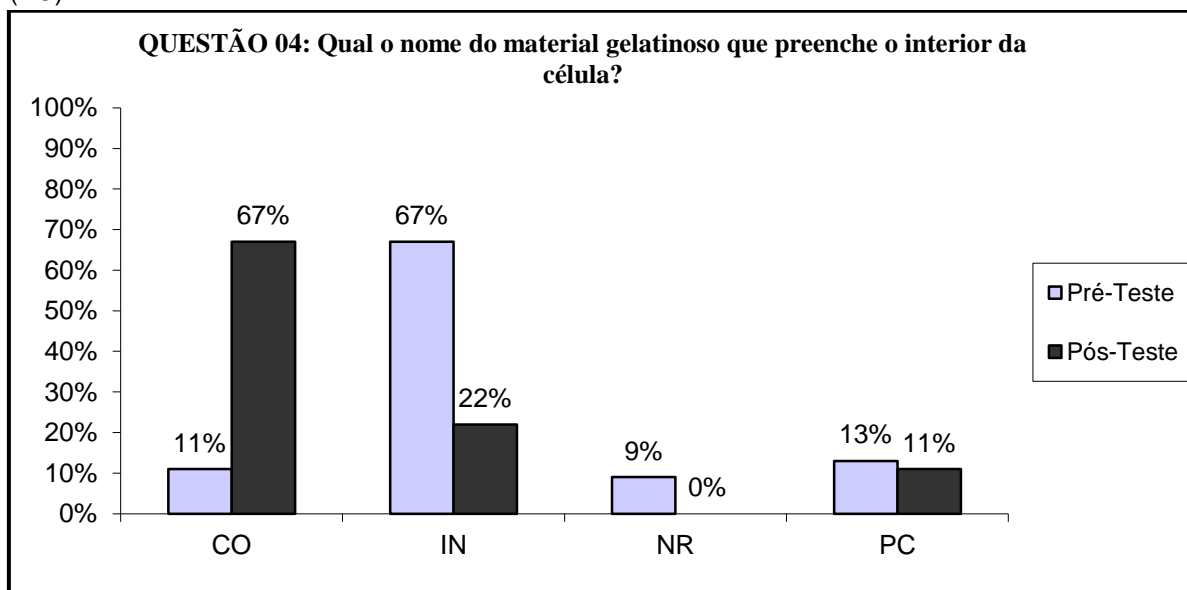
Capella (2012) enuncia que o rendimento dos estudantes aumenta de forma significativa quando se trabalha de forma interativa e participativa. Logo, o envolvimento dos estudantes nas atividades que utilizam modelos didáticos e ilustrações promove uma melhor assimilação dos conteúdos e aquisição do conhecimento por parte dos estudantes.

Buscando compreender melhor o assunto proposto, questionou-se o nome do material gelatinoso que preenche o interior da célula. No pré-teste 67% dos alunos responderam incorretamente, 13% responderam parcialmente correto, somente 11% responderam corretamente e 9% não conseguiram responder (Figura 8).

Após a aula prática aplicou-se o pós-teste. De acordo com a questão 4, constatou-se que 67% conseguiram responder corretamente, 22% responderam incorretamente e 11% responderam parcialmente correto (Figura 8). Portanto houve um número de acertos significativos após a utilização do modelo didático.

Para o ensino de ciências, os modelos didáticos, incluindo a experimentação, exercem um papel fundamental na aprendizagem dos alunos, pois possibilitam a melhor compreensão de seus conteúdos.

**Figura 8:** Percentual de acertos e erros da questão 04 antes e após a aplicação do modelo didático. Questões corretas (CO), incorretas (IN), não respondidas (NR) e parcialmente corretas (PC).



Krasilckhik (2010) aponta a utilização dos modelos didáticos e outras atividades lúdicas como instrumentos imprescindíveis e eficientes na facilitação do aprendizado na disciplina de Ciências, principalmente em temas relacionados à Citologia.

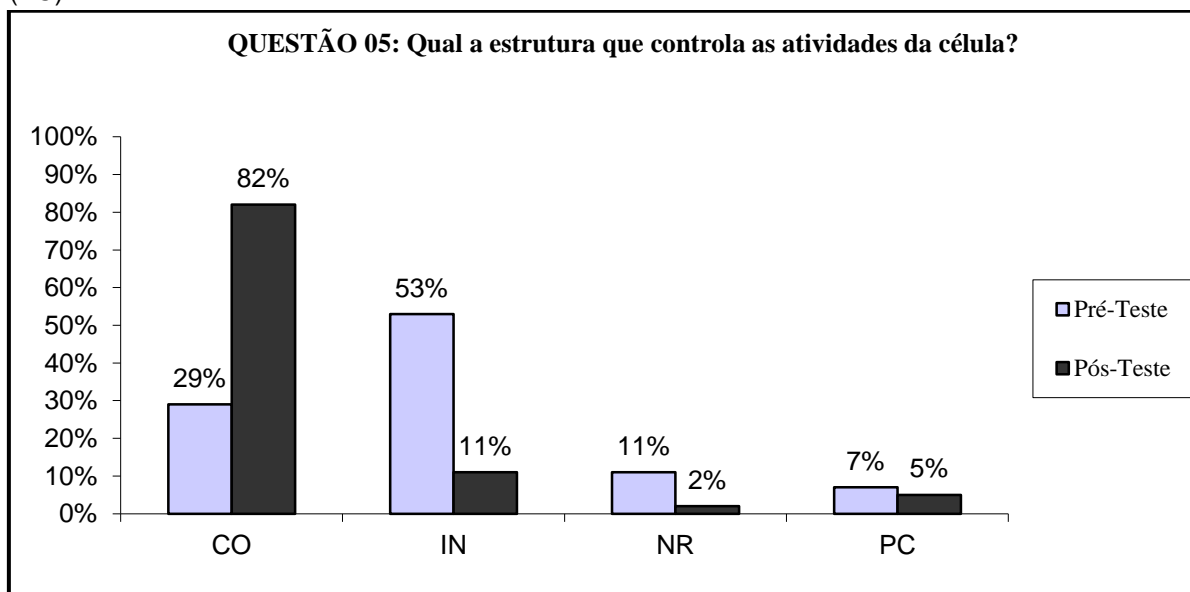
Ainda, segundo Krasilckhik (2010), os modelos didáticos são possibilidades acessíveis e atraentes, que preencherão falhas encontradas nos processos de ensino e de aprendizagem do conhecimento dos alunos, despertando a criatividade e o saber.

Na concepção de Sousa (2012), os modelos didáticos 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.

De acordo com os dados visualizados na Figura 9, verifica-se que no pré-teste 53% dos alunos responderam de forma incorreta sobre a estrutura que controla as atividades da célula. 29% conseguiram responder corretamente, 11% dos alunos não conseguiram responder e 7% responderam parcialmente correto.

Após a aula prática, com a utilização dos recursos didáticos constatou-se que 82% dos discentes responderam corretamente a questão. Apenas 11% responderam incorretamente, 5% responderam parcialmente corretos e 2% não conseguiram responder.

**Figura 9:** Percentual de acertos e erros da questão 05 antes e após a aplicação do modelo didático. Questões corretas (CO), incorretas (IN), não respondidas (NR) e parcialmente corretas (PC).

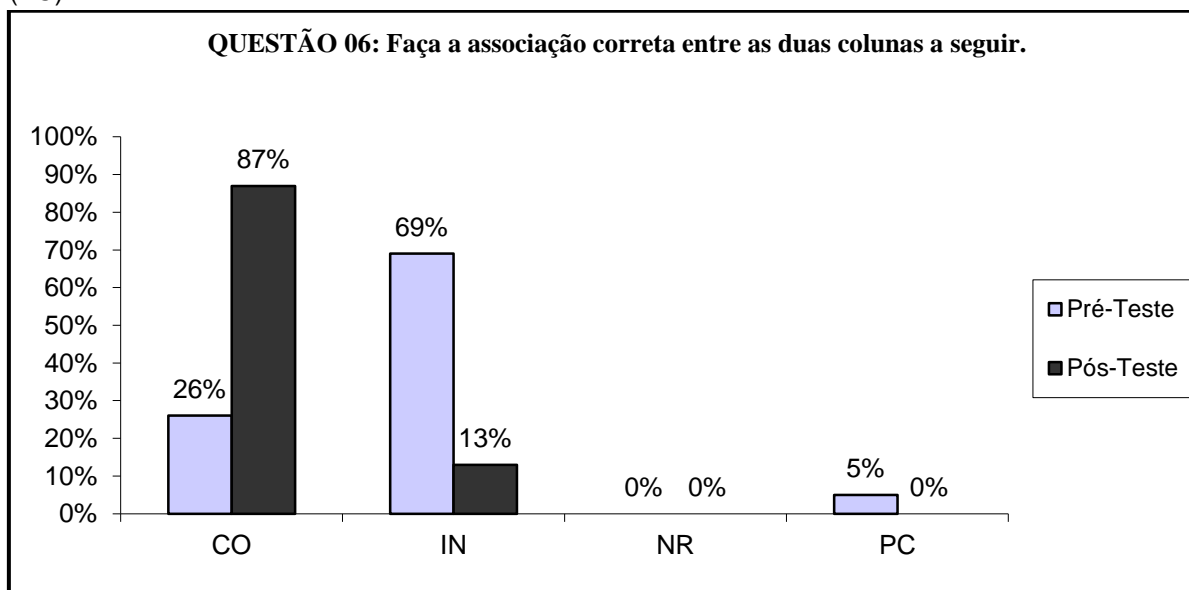


Na prática de ensino tradicional o professor é responsável por transmitir, orientar e mostrar o conteúdo. Ele avalia e ocupa o lugar central na sala, somente ele é o sabedor da verdade. Já o aluno, é um elemento passivo, que deve apenas ouvir, decorar, obedecer, reagindo somente nas avaliações, ou seja, o seu conhecimento é avaliado somente na prova e não no dia a dia.

Sousa (2012) enfatiza que o professor deve ser um articulador, promovendo debates com os alunos sobre o conteúdo ministrado para que o aprendizado seja mais efetivo. Ainda afirma que o modelo didático caracteriza-se como um recurso lúdico muito importante para o professor e o aluno, pois este instrumento oferece possibilidades para a elaboração do conhecimento, a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo.

De acordo com a Figura 10, observa-se que na sexta questão, no pré-teste, 69% dos alunos responderam incorretamente, 26% responderam corretamente e 5% responderam parcialmente corretos, pois o conteúdo foi explicado usando o livro didático.

**Figura 10:** Percentual de acertos e erros da questão 06 antes e após a aplicação do modelo didático. Questões corretas (CO), incorretas (IN), não respondidas (NR) e parcialmente corretas (PC).



Segundo Teixeira (2010), o estudo da célula costuma ser apresentado com definições prontas, isoladas do contexto, dificultando a percepção da relação destes com o cotidiano e contribui apenas para a ampliação do vocabulário dos estudantes em que apenas memorizam sem conseguir atribuir significados, fazendo com que o aprendido na escola seja totalmente desvinculado das situações da sua vida diária.

No ensino de Ciências é necessário promover um processo de aprendizagem que possa ser contextualizado à realidade do aluno tornando mais adequado e agradável. Com este intuito a utilização modelos didáticos diferenciados pode facilitar o entendimento dos conteúdos abstratos, visto que apenas as explicações orais muitas vezes não conseguem alcançar estes objetivos.

O estudo da célula não pode ser ministrado apenas de forma teórica e sim apoiado num conjunto de aulas práticas que contribuam para desenvolver os conhecimentos. Entretanto, nas turmas em questão é observada uma falta de material biológico para realização de aulas práticas e os modelos didáticos podem ser uma das ferramentas adotadas para suprir esta lacuna.

Na aula prática, a produção dos modelos didáticos ajudou consideravelmente cada grupo. Confeccionaram as organelas com vários materiais e usaram bastante criatividade com materiais encontrados na região como: sementes, esponjas, barbante, cola colorida, tinta e outros adquiridos no kit. Assim os alunos construíram cada organela e aprenderam suas funções.

Com o uso do modelo didático nas aulas ministradas, constatou-se no pós-teste que o 87% dos discentes conseguiram responder as questões corretamente e 13% responderam incorretamente a questão 6 (Figura 10). A aplicação de modelos didáticos para o ensino das organelas obteve boa receptividade por parte dos alunos. Desde o início, se mostraram bastante curiosos, demonstraram entusiasmo e interesse com o desenvolvimento das maquetes na sala de aula. Observaram-se, também momentos de discussão entre os alunos, pois alguns concordavam com o nome da organela, outros discordavam, gerando um diálogo produtivo entre os mesmos. Portanto foi de grande relevância que nos processos de ensino e de aprendizagem deste assunto que se use os modelos didáticos diversificados, pois eles contribuem para melhor compreensão e um aprendizado concreto do aluno.

Cavalcante e Silva (2008) enfatiza que o rendimento dos discentes aumenta de forma significativa quando se trabalha de forma interativa e participativa. Logo, o envolvimento dos estudantes nas atividades que utilizam modelos didáticos e ilustrações promove uma melhor assimilação dos conteúdos e aquisição do conhecimento por parte dos mesmos.

De acordo com Teixeira (2010), os recursos didáticos envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização dos processos de ensino e de aprendizagem. Sua finalidade é servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento um momento preciso da elaboração do saber.

Ao fabricar o seu próprio modelo, pôde-se perceber que os alunos responderam com mais clareza as perguntas do pós-teste, pois queriam mostrar que haviam entendido o conteúdo e que haviam gostado de produzir os modelos didáticos. O aprendizado tornou-se mais instigante, pois ao produzir o modelo, os alunos precisaram retornar aos conceitos abordados em sala de aula a fim de compreender o que deve ser feito, como fazê-lo, assim como as características que devem ser privilegiadas, seguindo o que foi solicitado pelo professor ou pelo que estava na figura que possuíam como base.

Com o término da produção dos modelos didáticos, estes foram expostos no refeitório e os alunos sentiram-se orgulhosos do trabalho desenvolvido, todos queriam explicar e mostrar onde e como tinham chegado àquelas informações e conclusões.

Enfim, foi possível perceber o envolvimento dos alunos com nítida melhora na capacidade de tomar decisões, qualificando a interação dos mesmos e desenvolvendo uma aprendizagem significativa. Deste modo ficou evidente que o uso de modelo didático como maquete enriqueceu a temática para o ensino de Citologia.

### 3.1 ANÁLISES DO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS AULAS PRÁTICAS

Neste tópico será abordado às análises das opiniões dos alunos com relação ao uso dos modelos didáticos nas aulas de Ciências. As questões de número 1 (um), 2 (dois), 3 (três), 7 (sete) e 8 (oito) serão representadas na tabela 1. As questões de número 4 (quatro), 5 (cinco), e 6 (seis) serão representadas na tabela 2. E a questão de número 9 (nove), por se tratar de uma questão aberta, será exposta de maneira descritiva.

Com a análise das respostas ao questionário sobre o estudo da célula, constatou-se que 100% dos alunos tinham assistido às aulas teóricas referentes ao assunto em questão. Destes, 84% dos alunos responderam que estudaram previamente o assunto antes do módulo e 16% responderam que não estudaram o conteúdo previamente. Além disso, 100% dos alunos afirmaram que a prática com o modelo didático ajudou na compreensão do conteúdo, e que a confecção do modelo aplicado auxiliou no aprendizado de modo geral (Tabela 1).

Segundo Vinholi-Junior (2011) o aprendizado é fruto, também, do esforço pessoal dos educandos, ancorado aos conhecimentos prévios dos mesmos. O mesmo autor afirma que ideias e conceitos já existentes entre os alunos são importantes para a construção de significados, contribuindo na assimilação de uma nova informação.

De acordo com Krasilckhik (2010), as atividades lúdicas promovem um maior aprendizado, devido à motivação dos alunos observada numa prática entusiasmante e nova. Portanto, a utilização de modelos didáticos se torna efetiva no tocante à motivação e entusiasmo pelos estudantes, conferindo aos professores, alternativas para o ensino. Quando o aluno percebe que está aprendendo, se sente motivado, e com isso ganha mais interesse em continuar desenvolvendo as atividades.

**Tabela 1:** Frequências de respostas do questionário de avaliação da opinião dos alunos quanto à aplicabilidade dos modelos didáticos e aprendizagem das turmas (n=45). Questões 1, 2, 3, 7 e 8.

Questões	SIM	NÃO
1- Você assistiu à aula teórica sobre citologia?	100%	-
2- Você estudou previamente esse assunto antes do módulo?	84%	16%
3- A prática com modelo ajudou na compreensão do conteúdo?	100%	-



7- Você acha importante a confecção de materiais, como o modelo aplicado, para o aprendizado na disciplina?	100%	-
8- No geral, o modelo auxiliou no seu aprendizado?	100%	-

A questão de número 4 serviu para dimensionar a opinião dos alunos em relação à dificuldade dos mesmos sobre o conteúdo abordado. Esta pesquisa revelou que 14% dos alunos classificam o nível de dificuldade em relação ao conteúdo como razoável e 86% como difícil. Com relação ao nível de aprendizagem do conteúdo, antes da aplicação do modelo didático, constatou-se que 18% dos alunos apresentavam o nível de aprendizado bom e 82% apresentavam o nível de aprendizado insatisfatório (Tabela 2). Os resultados de insatisfação e dificuldades dos alunos mostram que o método tradicional tem como base apenas aulas expositivas e a demonstração de figuras do livro didático para os alunos e os mesmos são meros ouvintes passivos (CARVALHO, 2007).

O mesmo autor compara o aluno tradicional, no começo da caminhada escolar, a um copo vazio em que aos poucos serão cheios de informações ministradas pelos professores que são únicos possuidores do conhecimento.

Finalmente a questão de nº 6 comprova que 22% dos alunos consideraram o seu nível de aprendizagem bom e 78% dos avaliados consideraram o seu nível de aprendizagem satisfatório, após o uso do modelo didático. Estes resultados são semelhantes aos pesquisados por Orlando et al. (2009) que ao verificar na opinião dos alunos ao produzirem maquetes sobre a célula animal e vegetal, constatou que 78% dos discentes opinaram que o uso do modelo didático despertou o interesse dos mesmos com relação ao assunto, muitos perderam a timidez, e quando tinham dúvidas perguntavam em voz alta. A aula tornou-se mais agradável e interessante e os conceitos ficaram mais inteligíveis, desenvolvendo a aprendizagem significativa e participativa.

**Tabela 2** Frequências de respostas do questionário de avaliação da opinião dos alunos quanto à aplicabilidade dos modelos didáticos e aprendizagem das turmas (n=45). Questões 4, 5 e 6. Não respondidas (NR), fácil (F), razoável (R), difícil (D), bom (B), satisfatório (S) e insatisfatório (I).

Questões	NR	F	R	D	B	S	I
4- Como você classifica o nível de dificuldade do conteúdo em questão?	-	-	14%	86%	-	-	-
5- Antes da aplicação do modelo, como você classifica o seu nível de aprendizado sobre o conteúdo abordado?	-	-	-	-	18%	-	82%

6- Após a aplicação do modelo, como você avalia seu nível de compreensão?	-	-	-	-	22%	78%	-
---	---	---	---	---	-----	-----	---

---

Na questão 9 os alunos puderam expor suas sugestões para melhorar o modelo aplicado. A maioria deles explicitou, no entanto, a sua satisfação em participar das atividades e do conhecimento adquirido sobre células. Alguns fizeram uma autocrítica destacando que deveriam melhorar sua apresentação ou estudar mais, enquanto outros citaram a questão do tempo restrito para confeccionarem os modelos, que deveria ser feito com mais “paciência e cuidado”. Um dos alunos destacou como sugestão a realização de um teatro onde seriam os atores e apresentariam as organelas celulares “poderíamos melhorar representando cada organela da célula”, sugeriu o aluno.

Segundo Andrade e Massabni (2011) os modelos didáticos, possivelmente, incentivam o gosto pelo assunto, sendo comum a satisfação dos alunos em participarem delas. Portanto alunos satisfeitos esforçam-se mais na realização de atividades, apresentando melhores rendimentos, conforme os resultados apresentados acima.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos neste estudo ficou evidente que a utilização de modelos didáticos auxilia no aprendizado de citologia para alunos do Sistema Modular de Ensino, uma vez que foi possível observar após a aplicação e correção dos pré-testes e pós-testes que houve um aumento de acertos significativo em todas as questões respondidas pelos alunos.

Além disso, com esse tipo de prática pedagógica ocorre uma maior participação do aluno, tornando-o um agente ativo que desenvolve o processo de apropriação do conhecimento, além de estimular o saber científico. Este é um fator fundamental, principalmente para alunos do SOME, uma vez que geralmente estes vivem em localidades bem distantes de centros científicos e suas escolas possuem recursos didáticos restritos para que possa estimular o aprendizado, o que torna a prática do professor limitada.

Portanto, defende-se a ideia de que os modelos didáticos devem ter um espaço mais amplo na prática pedagógica dos professores, sendo que este não deve substituir os recursos didáticos tradicionais, mas devem ser incorporados a um conjunto de práticas,poisse trata de uma estratégia que motiva e concilia o ensino e aprendizagem de conteúdo ao desenvolvimento de aspectos comportamentais saudáveis.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. F. R. **Uma sala de aula na proposta de ensino modular: o ensino de português.** XIII EDUCERE, IV SIRSE, VI SIPD – Cátedra UNESCO. 2016 USCS. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/183\\_131.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/183_131.pdf)>. Acessado em: 19 mai. 2016.

ANDRADE, M.L.F.; MASSABNI, V.G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciênc. educ.** (Bauru) [online]. 2011, vol.17, n.4, pp.835-854. ISSN 1516-7313. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000400005>. Acessado em: 20 de mar. 2017.

AUSUBEL, D.P. Os efeitos das variáveis da estrutura cognitiva na aquisição, retenção e transferência de conhecimentos. In: **Aquisição e retenção de conhecimentos. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.** Lisboa: 2003, p 149-182.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2.ed. São Paulo: Editora Ática, 2010. p.24-75.

CAPELLA, G. **Introdução à citologia.** Disponível em: <<http://capellaresumo.com/artigo/introducao-a-citologia>>. 2012. Acessado em: 19 de mai. 2016.

CARVALHO, M. A. Semelhanças e diferenças entre a aprendizagem em um museu de ciência e a escola: A perspectiva de estagiários da licenciatura em física da UEL. **VI ENPEC**, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p585.pdf> >. Acessado em: 04 de mar. 2017.

CASTOLDI, R. A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – 2009.** Disponível em: <<http://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/recursosdidati-co-pedag%C3%B3gicos.pdf>>. Acessado em 04 de mar. 2017.

CAVALCANTE, D.; SILVA, Aparecida. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. In: **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, Curitiba, UFRP, Julho de 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf>>. Acessado em: 10 de maio de 2016.

DALFOVO, M S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13. 2011.

DELLA, J. L. A.; RIPPEL, J. L.; BARRADAS, C. M; FERLA, M. R. Modelos didáticos no ensino de Genética In: Seminário de extensão da Unioeste, 3., 2011, Cascavel. **Anais do Seminário de extensão da Unioeste.** Cascavel; 2010. P.135-140.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 6. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011. PCN. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Diário Oficial, 2010.

MEIRA, M.S; GUERRA, L.; CARPILOSVKY, C.K.; RUPPENTHAL, R.; ASTARITA, K.B.; SCHETINGER, M.R.C.: Intervenção com modelos didáticos no processo de ensino-aprendizagem do desenvolvimento embrionário humano: uma contribuição para a formação de licenciados em ciências biológicas, v.37 n.2, 2015, mai.- ago. p. 301 – 311 **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas** - UFSM ISSN impressa: 0100-8307. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/cienciaenatura/article/viewFile/15921/pdf> > Acessado em 21 de abr. 2018.

SILVA, T.F.; NAKANO, T. C. **Criatividade no contexto educacional**: análise de publicações periódicas e trabalhos de pós-graduação na área da psicologia. Pontifícia Universidade Católica de Campinas.> Disponível:<[www.CriatividadeNoContextoEducativoAnaliseDePublicac-4027023%20.pdf](http://www.CriatividadeNoContextoEducativoAnaliseDePublicac-4027023%20.pdf)>. Acessado em: 04 de mai. 2016.

SOUSA, D. C. de; ANDRADE, G. L. P.; NASCIMENTO-JÚNIOR, A. F. Produção de material didático – pedagógico alternativo para o ensino do conceito de pirâmide ecológica: Um subsídio a educação científica ambiental. **Fórum ambiental da Alta Paulista**, v.IV, 2012.

TEIXEIRA, A. M.; NATALI, M. R. M. **O estudo da célula animal aplicada a uma feira do conhecimento**: abordagem histórica - crítica. Disponível em:<[www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_angelamaria\\_teixeira.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_angelamaria_teixeira.pdf). 2010>, 2010. Acessado em: 04 de maio 2016.  
TRIVIÑOS, A. N. S. - **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo, Atlas, 1987. 175p.

VIANNA, I. O. de A. **Metodologia do trabalho científico: um enfoque didático da produção científica**. São Paulo: EPU, 2001.

VINHOLI-JUNIOR, A. J. Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para a aprendizagem de conceitos em botânica. **Acta Scientiarum**. Education. Maringá, v. 33, n.2, p. 281-288, 2011.