

O Uso de Modelos Didáticos como Instrumento Pedagógico de Aprendizagem em Citologia

The Use of Didactic Models as an Educational Tool for Learning in Cytology

Edirce Elias da Silva^a; Jaquiele Thayane Gadelha Ferbonio^a; Nadja Gomes Machado^a;
Ronaldo Eustáquio Feitoza Senra^a; Arnaldo Gonçalves de Campos^{a*}

^aInstituto Federal de Mato Grosso, MT, Brasil

*E-mail: arnaldo.campos@svc.ifmt.edu.br

Resumo

A utilização de modelos didáticos como instrumento pedagógico de aprendizagem em citologia é de grande importância, pois a partir do ensino fundamental é abordada a temática citologia. Mesmo com abordagem superficial, ela deve ser base para construção do conhecimento para anos posteriores de estudo. A citologia possui conceitos abstratos e de difícil visualização, tornando-se necessário o uso de diferentes abordagens em seu ensino de maneira que a sua aprendizagem seja significativa. O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho da utilização de modelos didáticos na aprendizagem sobre citologia na disciplina de ciências para discentes do 7º e 8º anos da Escola Municipal Professora Maria Vilany Delmondes, situada em Jaciara - MT e da Escola Estadual Irmã Miguelina Corso, situada em São Pedro da Cipa - MT. Para avaliar o desempenho desses modelos na aprendizagem, duas aulas com intervenção de modelos e duas aulas expositivas foram realizadas. Após essas aulas, um questionário foi aplicado para comparar os níveis de assimilação dos estudantes expostos às aulas com modelos e às aulas expositivas. Os discentes expostos às aulas com modelos apreenderam melhor os conceitos e participaram com maior envolvimento, o que possibilitou maior motivação e criatividade do que os discentes expostos apenas às aulas expositivas. Portanto, o uso de modelos didáticos constituiu-se como uma ferramenta eficiente ao aprendizado de citologia, possibilitando estabelecer relações e significados entre conceitos abstratos e concretos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Biologia Celular. Aprendizagem Significativa.

Abstract

The use of didactic models as an educational tool for learning in cytology is of great importance, because from the elementary school is approached cytology concepts. Even with superficial approach, it should be the basis for construction of knowledge to subsequent years of study. Cytology has abstract and difficult concepts to visualize, becoming it necessary to use different approaches in their teaching so that their learning is significant. The objective of this study was to evaluate the performance of using didactic models in learning about cytology in the discipline of science for students of seventh and eighth school grade of the Escola Municipal Professora Maria Vilany Delmondes, located in Jaciara - MT and Escola Estadual Irmã Miguelina Corso, located in São Pedro da Cipa - MT. To evaluate the performance of these models in learning, two classes with the use of didactic models and two lectures were held. After these classes, a questionnaire was used to compare the levels of assimilation of students exposed to classes with models and lectures. The students exposed to classes with models had better performance to understand concepts and they participated with more involvement, allowing greater motivation and creativity of the students than those exposed only to lectures. Therefore, use of didactic models constituted as an efficient tool to cytology learning, which allows establishing relationships and meanings between abstract and concrete concepts.

Keywords: Science Teaching. Cell Biology. Meaningful Learning.

1 Introdução

Muitos alunos encontram dificuldade em aprender conceitos abstratos como aqueles que são ensinados em citologia, pois nos livros didáticos existem apenas explicações do conceito com desenhos ilustrativos. Assim, a abordagem dos conteúdos de citologia no ensino de ciências, normalmente apresenta uma gama de conceitos e fundamentos abstratos e distantes do universo cotidiano do discente. Dessa forma, o uso de instrumentos didático-pedagógicos pode contribuir positivamente no processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva este estudo propôs uma ação pedagógica por meio da elaboração e apresentação de maquetes (modelos didáticos), de células vegetal e animal, bem como a representação e identificação de suas respectivas organelas, no ensejo que este se torne um objeto facilitador da

aprendizagem e assimilação de conceitos fundamentais. Esses modelos didáticos aplicados à citologia permitem que o aluno tenha contato tátil com a representação física de uma célula e suas organelas.

Para avaliar o desempenho da utilização de modelos didáticos como instrumento pedagógico de aprendizagem no ensino de citologia da disciplina de ciências para discentes do 7º e 8º anos foi aplicado um questionário que permitiu o diagnóstico de aspectos positivos e negativos no uso de modelos didáticos como instrumento de aprendizagem em citologia; aceitação da experiência entre os discentes envolvidos na pesquisa; comparação dos níveis de assimilação de conhecimento entre aula teórica e aula prática com confecção de modelos didáticos; e verificação do uso de materiais didáticos no auxílio do processo de ensino-

aprendizagem por docentes das escolas cujas atividades foram desenvolvidas.

Como atividade que visa intervir na realidade da sala de aula de ciências com uso de modelos didáticos de citologia, é necessário desenvolver material diferenciado que facilite ou aprimore o ensino dos conceitos sobre células vegetal e animal. Assim, com o uso do modelo didático os docentes podem criar um processo de aprendizagem mais acessível e facilitador para os discentes.

2 Material e Métodos

A visão que se tem do docente altera-se periodicamente, sendo muitas vezes visto como se ele fosse um transferidor de conhecimento, e o discente um mero ser que deve absorver o que lhe é transferido. Neste sentido, Freire (2011) afirma que mesmo no princípio formador de sua experiência, o formando, deve se assumir como sujeito da produção do saber, e convencer-se decisivamente de que ensinar não é transferir conhecimento, e sim possibilitar meios para sua produção ou construção.

A busca de melhoria na qualidade do ensino deve permear não somente a formação docente, mas também o docente já instituído em sua função educativa, consciente, de suas funções no ensinar e aprender, não sendo mero transmissor, mas criador de possibilidades para a produção do conhecimento no discente. Neste sentido, Freire (2011) afirma que o docente deve, quando entrar em uma sala de aula, estar acessível a indagações, às perguntas dos discentes, às curiosidades, às inibições, sendo assim um ser crítico e inquieto, no sentido que busque ensinar ao discente e não transferir seu conhecimento a ele.

Assim, deve-se observar as variadas metodologias de ensino, pois cada discente possui uma forma de aprendizagem, cabendo ao docente fazer a verificação da melhor maneira de potencializar o aprendizado dele. Goulart (2011) afirma que no decorrer de vários anos as metodologias educacionais resumiram-se na utilização de técnicas aversivas, consistindo o papel do docente em fazer com que o discente aprendesse, e o papel dos discentes consistindo em escapar das ameaças, aprendendo. Supondo não ser este o melhor estímulo para o aprendizado, sendo que o docente deve estar diretamente implicado no processo da construção do conhecimento.

Portanto, o docente ao ensinar também deve aprender, pois Freire (2011, p.25) afirma que “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém”, assim docente e discente fazem parte do mesmo processo de aprendizagem. Freire (2011) afirma ainda que, em condições verdadeiras de aprendizagem os discentes transformam-se em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, participando juntamente com o docente desse processo. Somente desta forma pode-se falar de saber ensinado, em que o objeto ensinado é aprendido na sua razão de ser, ou seja, quando verdadeiramente é aprendido pelos discentes.

Ainda neste pensamento, acredita-se que o papel do docente não é apenas o de ensinar, mas também o de fazer com que o discente torne-se sujeito de sua própria aprendizagem, fazendo com que pela sua prática vivencial vá se percebendo responsável e capaz de aprender. Freire (2011) assegura que, ninguém pode conhecer por ninguém, por isso, deve-se ensinar determinado conteúdo, desafiando o discente de maneira que vá se percebendo na e pela própria prática, um indivíduo capaz de saber. Sendo o papel do docente não apenas ensinar biologia ou matemática, mas tratando a temática, que é parte do objeto de ensino, e também a aprendizagem do discente, ajudando-o a reconhecer-se como arquiteto de sua própria prática cognoscitiva.

Na busca pela aprendizagem, torna-se necessário conhecer como o discente se desenvolve e adquire conhecimento. Sobre isso, Piaget apud Goulart (2009) considera que a ampliação das funções de conhecimento é caracterizada por períodos bem delineados, os quais ele chamou de estágios de desenvolvimento. Sabendo que a sequência desses estágios é sempre a mesma, porém a cronologia pode modificar de uma pessoa para outra ou em diferentes culturas. Piaget apud Goulart (2009, p.27) situa que o

Estágio das operações abstratas ou formais: inicia-se aproximadamente aos 11-12 anos – A característica essencial deste estágio é a capacidade de distinguir entre o real e o possível; ao deparar com uma situação qualquer, o adolescente se mostra capaz de prever todas as relações que poderiam ser validadas e procura determinar, por experimentação e análise, qual das relações possíveis tem validade real. Em lugar de contentar-se com o que lhe chega através dos sentidos, o adolescente tem a capacidade de avaliar o que poderia estar ali. Assim, o pensamento se liberta, gradualmente, do concreto, e se orienta para o inatural e o futuro. Essa transformação do pensamento possibilita o manejo das hipóteses e o raciocínio sobre proposições destacadas da sua constatação concreta e atual. Esta é a época dos grandes ideais e teorias.

A partir disso, é possível planejar aulas diferenciadas para conteúdos que apresentem conceitos mais abstratos, utilizando como meio facilitador de aprendizagem a gradatividade, cujos conteúdos e conceitos são apresentados em partes, ou seja, apresenta-se o mais básico e depois o mais avançado, aproximando-se cada vez mais do conhecimento científico, e também do mais abstratos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), é importante que o docente tenha claro que o ensino de ciências não se resume à apresentação de definições científicas, em geral fora do alcance da compreensão dos discentes. Definições são o ponto de chegada do processo de ensino, aquilo que se pretende que o discente compreenda ao longo de suas investigações, da mesma forma que conceitos, procedimentos e atitudes também são aprendidos. Neste sentido, Taille *et al.* (1992) afirmam que as características imprescindíveis e suficientes para determinar um conceito são estabelecidas por peculiaridades encontradas no mundo real, que são consideradas relevantes nos grupos culturais. Sendo que o grupo cultural onde o indivíduo se desenvolve que

lhe vai fornecer os instrumentos para a aprendizagem, pois, o universo de significados que pontua o real em categorias (conceitos), nomeando assim com palavras da língua desse grupo.

Nem sempre é observável desvelo e interesse por parte do corpo docente, bem como pelos próprios discentes, as vezes é verificada a inexistência do desenvolvimento de conteúdos escolares de forma dinâmica, ou maneiras mais apropriadas de apresentá-los. Porém, é visto que existe nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN abrangência para realização da referida atividade.

Pela abrangência e pela natureza dos objetos de estudo das ciências, é possível desenvolver a área de forma muito dinâmica, orientando o trabalho escolar para o conhecimento sobre fenômenos da natureza, incluindo o ser humano e as tecnologias mais próximas e mais distantes, no espaço e no tempo (BRASIL, 2000, p. 32).

Faz-se necessário frisar que cabe ao docente ser facilitador da aprendizagem do discente, fazendo parte do processo de ensino aprendizagem juntamente com ele, assim depende do docente a qualidade de seu comprometimento com a aprendizagem do discente. Neste intuito, Rogers *apud* Goulart (2011) afirma que a facilitação da aprendizagem nos retrata como, por que e quando os discentes conseguem aprender e como ela aparenta, e é sentida como vinda de dentro. Para atingir esse objetivo, o autor defende a qualidade assumida pelo docente no relacionamento interpessoal com o discente. Sendo que essa atitude proporciona um clima de liberdade e oportunidade para aprender. Rogers *apud* Goulart (2011) não apresentou uma dinâmica fechada, estruturada de ensino, apresentou um modelo aberto de aprendizagem, que para ser produzida via várias alternativas de ensino, sendo, portanto o objetivo do docente, averiguar a alternativa mais adequada ao aprendiz. Assim, é possível a utilização dos mais variados meios para buscar a melhor qualidade do processo de ensino-aprendizagem, podendo o docente variar a forma de aplicação das suas aulas conforme a necessidade que encontrar.

É sabido que nem todas as escolas possuem laboratórios de ciências com capacidade ou profissionais treinados para utilização de microscópios ou outros materiais que possibilitem a observação de células ou outros elementos. Assim sendo, uma boa alternativa pode ser recorrer a elaboração de modelos didáticos, maquetes ou outros materiais que visem a facilitação da aprendizagem de conceitos mais abstratos pelos estudantes.

Como afirma Aguiar (2003 *apud* ORLANDO 2009,) muitos livros-texto possuem imagens descoloridas, textos escritos e figuras planas, desta forma, modelos biológicos coloridos, estruturas tridimensionais ou semi-planas podem ser utilizadas como facilitadora do aprendizado, possibilitando que os discentes manipulem o material de diversos ângulos e visualizem diversos detalhes. Na esteira dessas reflexões, este estudo contribui com o uso de modelos didáticos como meio facilitador da aprendizagem de conceitos citológicos

pelos discentes, permitindo uma metodologia mais prática e dinâmica.

O objeto de estudo da disciplina de ciências é, segundo o PCN (BRASIL, 1997), o conhecimento científico resultado da observação da Natureza, que deve ser percebida como o conjunto de elementos integradores que constitui o Universo em toda sua complexidade. Ao ser humano cabe interpretar racionalmente os fenômenos averiguados, resultantes das relações entre elementos fundamentais como matéria, movimento, tempo, força, espaço, campo energia e vida. A assimilação de seus processos e conceitos pode auxiliar o questionamento do que se ouve e vê, para a ampliação dos esclarecimentos acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações.

É estabelecido ainda no PCN (BRASIL, 1997) que, o entendimento das reações que ocorrem em nível celular, deve ser base para que seja entendido o funcionamento do corpo humano como sendo um todo integrado, em que vários sistemas realizam diversas e específicas funções, interagindo entre si para manutenção desse todo. Faz-se saber ainda, que este assunto deve ser abordado mais superficialmente, porém, nos anos seguintes deverão ser mais aprofundados.

As diretrizes apresentadas pelo PCN (BRASIL, 1997) possibilitam e até incentivam a seleção de atividades e estratégias que possam contribuir para a aprendizagem dos valores, procedimentos e conceitos que são apresentadas pelas Ciências da Natureza, no bloco em que trata “Ser humano e saúde”.

Ao buscar realizar a facilitação da compreensão de conceitos tão abstratos e que devem permear o conhecimento escolar, faz-se necessário delinear a aprendizagem que se propõe neste estudo, constituindo-se na busca de uma aprendizagem significativa. De acordo com Ausubel *apud* Pelizzari (2002) para que aconteça esse tipo de aprendizagem é necessário compreender o processo de modificação do conhecimento e os processos mentais desse desenvolvimento. Este conceito baseia-se em uma reflexão a respeito da aprendizagem escolar que, ao invés de tentar somente generalizar e transferir conceitos ou princípios explicativos deve incluir outras situações ou contextos à aprendizagem.

Para que ocorra a aprendizagem Pelizzari (2002) considera necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o discente precisa possuir uma disposição para aprender: se ele quiser realizar memorização do conteúdo arbitrária e literalmente, então será uma aprendizagem mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido deve ser primordialmente significativo, ou seja, deve possuir lógica e ser psicologicamente significativo; cujo significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e a experiência

que cada indivíduo têm enquadrar-se no significado psicológico. Sabe-se ainda que cada discente realiza uma filtragem dos conteúdos que têm ou não significado para si próprio.

Definindo-se esses marcos, os estudos de Ausubel *apud* Pelizzari (2002) considera que os indivíduos possuem uma organização cognitiva interna fundamentada em conhecimentos de caráter conceitual, de forma que a sua complexidade depende muito mais das relações que esses conceitos estabelecem em si do que do número de conceitos presentes. Acredita-se que, essas relações possuem um caráter hierárquico, de forma que a estrutura cognitiva é compreendida, essencialmente, como uma rede de conceitos instituídos de modo hierárquico, ajustando-se ao grau de abstração e de generalização.

Partindo desta definição, a aprendizagem escolar torna-se caracterizada universalmente como a assimilação da rede

de determinadas associações de conhecimentos conceituais, selecionados socialmente como sendo relevantes e organizados nas áreas de conhecimento.

2.1 Metodologia

2.1.1 Área de estudo

Este estudo foi realizado na Escola Municipal Prof^a Maria Vilany Delmondes (Figura 1), no município de Jaciara-MT e na Escola Estadual Irmã Miguelina Corso (Figura 2), município de São Pedro da Cipa – MT no período de novembro de 2013 a março de 2014. O público alvo era discentes nas turmas do 7º e 8º ano do Ensino Fundamental do período matutino e vespertino, na disciplina de Ciências. Os discentes tinham entre 12 e 14 anos (ROP, 2014). O conteúdo de citologia desta intervenção já havia sido trabalhado em sala de aula pelos docentes responsáveis pela disciplina.

Figura 1: Fachada da Escola Municipal Professora Maria Vilany Delmondes em Jaciara/MT



Figura 2: Fachada da Escola Estadual Irmã Miguelina Corso em São Pedro da Cipa/MT



2.1.2 Etapas do estudo

As atividades desenvolvidas foram aulas expositivas e aulas práticas conforme Quadro 1. Um questionário foi aplicado em seguida das aulas expositivas (Apêndice A) e

aulas práticas nas turmas dos 7º e 8º ano do ensino fundamental das escolas pesquisadas. O questionário era composto por questões abertas, fechadas e de múltipla escolha (MARCONI; LAKATOS, 2010, p.187).

Quadro 1: Quantidade de discentes por série, do total de 80 que participaram da pesquisa

Nº Discentes	Ano	Tipo de Aula	Escola
27	7º ano	Expositiva	Maria Vilani
21	8º ano	Prática	Maria Vilani
19	8º ano	Expositiva	Irmã Miguelina Corso
13	7º ano	Prática	Irmã Miguelina Corso

No início da aula prática, os discentes assistiram explicações teóricas sobre células vegetal e animal. No meio da aula prática, os discentes receberam material para que os mesmos pudessem elaborar uma representação das células estudadas (Figuras 3 e 4).

Figura 3: Etapas do processo de elaboração (pelas autoras deste trabalho) dos modelos didáticos das células vegetal e animal**Figura 4:** Imagens do modelo didático elaborado (pelas autoras deste trabalho) que representam células vegetal e animal

Para os discentes foram proporcionados três diferentes kits de materiais. O primeiro kit consistia em quatro folhas de EVA, quatro pincéis anatômicos permanentes, sendo nas cores azul, vermelho, verde e preto, tesoura sem ponta

e fita adesiva. O segundo kit consistia em cartolina branca, lápis de cor, giz de cera e tesoura sem ponta. E, o terceiro kit consistia em meio quilo de massa de *biscuit*, pincel, tinta guache e duas meias esferas de isopor. Os modelos didáticos foram elaborados com os seguintes materiais: massa de *biscuit*, espátulas para *biscuit*, seringa para *biscuit*, cilindro, *gliter*, pincel, bexiga, fita adesiva, tinta para tecido de variadas cores, placas de isopor (conseguida em loja de eletrodomésticos) e verniz (Figura 3 e 4).

Além do questionário como instrumento de avaliação de desempenho das aulas, foi empregada também a observação sistemática. Sua principal finalidade é captar informações relevantes à pesquisa. Segundo Gil (2010), ao optar por essa modalidade, o observador torna-se capaz de elaborar um plano de observação para orientar a coleta, análise e interpretação dos dados. Após coleta de dados, procedeu-se com a análise e interpretação dos mesmos (MARCONI; LAKATOS, 2010).

3 Resultados e Discussão

3.1 Aula expositiva no 7º ano - Profª Maria Vilany Delmondes

No decorrer da aula, os discentes mostraram-se atentos e curiosos quanto ao conteúdo apresentado expositivamente (Figura 5). Na segunda aula, procedeu-se a aplicação do questionário, esta aula foi observada por uma estagiária do 6º semestre do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do IFMT – NAJAC.

Figura 5: Discentes do 7º ano da escola Profª Maria Vilany Delmondes, durante a exposição do conteúdo



Percebeu-se que, essa turma compreendeu bem o conteúdo que estava sendo exposto. Porém, durante a aplicação do questionário os discentes mantiveram-se um pouco agitados, e inquietos na tentativa de copiar respostas dos colegas (Figura 6).

Figura 6: Discentes do 7º ano da escola Profª Maria Vilany Delmondes, durante a aplicação do questionário



3.2 Aula com modelo didático no 8º ano - Profª Maria Vilany Delmondes

No decorrer da aula, os discentes mostraram-se atentos e participativos quanto ao conteúdo apresentado expositivamente. Na sequência, ocorreu a aula com a elaboração do modelo didático, separando-se a sala em quatro grupos. Desta forma, cada grupo recebeu um kit e no caso repetiu-se o segundo kit para outro grupo. Sendo ainda que, a

primeira aula (expositiva), foi observada por duas estagiárias do 6º semestre do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do IFMT – NAJAC (Figura 7).

Figura 7: Presença de duas acadêmicas do NAJAC na aula do 8º ano da escola Profª Maria Vilany Delmondes



Durante a aula, percebeu-se que essa turma compreendeu bem o conteúdo que estava sendo exposto, pois os discentes permaneceram atentos, questionaram quando tiveram dúvidas, e todos os discentes participaram ativamente da elaboração de seus modelos didáticos e demonstraram-se muito curiosos quanto à apresentação das maquetes (Figura 8).

Figura 8: Discentes do 8º ano da escola Profª Maria Vilany Delmondes, durante a aula com aplicação e elaboração de modelo didático



No momento da aplicação do questionário, os discentes demonstraram-se mais calmos do que a primeira turma, mesmo

sendo mais numerosos. Porém, somente com a observação não foi possível concluir se o resultado esperado foi alcançado.

3.3 Aula expositiva no 8º ano - Irmã Miguelina Corso

No decorrer da aula, os discentes mostraram-se um pouco barulhentos, no sentido que iniciavam conversas paralelas com os colegas, mesmo com o conteúdo sendo apresentado expositivamente. Porém, esse fato já havia sido informado pela coordenação escolar, constituindo uma característica da turma. A docente titular desta turma participou das aulas sem realizar interrupções, mas ajudando a manter a turma mais calma sempre que necessário (solicitando silêncio e atenção), fazendo-se assim de grande importância sua presença.

Foi demonstrado por essa turma que entenderam o conteúdo que estava sendo exposto. Porém, durante a aplicação do questionário os discentes mantiveram-se um pouco agitados, e inquietos na tentativa de saber as respostas dos colegas (Figura 9).

Figura 9: Discentes do 8º ano da escola Irmã Miguelina Corso, durante a aplicação do questionário



3.4 Aula com modelo didático no 7º ano - Irmã Miguelina Corso

No decorrer da aula, os discentes mostraram-se extremamente quietos mesmo com o conteúdo sendo apresentado expositivamente (Figura 10). Uma docente substituta permaneceu em sala, seguindo a aula com a elaboração do modelo didático. A sala foi separada em três grupos, onde cada grupo recebeu um kit de materiais para elaboração de modelos didáticos.

Figura 10: Discentes do 7º ano da escola Irmã Miguelina Corso, durante a explicação do conteúdo



No período de observação e regência, os discentes mantiveram-se todo o tempo estáticos, sem demonstrar se haviam compreendido ou não o conteúdo. Porém, eles participaram silenciosamente e ativamente na elaboração de seus modelos didáticos e demonstraram-se curiosos quanto à apresentação da maquete (Figura 11).

Figura 11: Discentes do 7º ano da escola Irmã Miguelina Corso, durante a aula com aplicação e elaboração de modelo didático



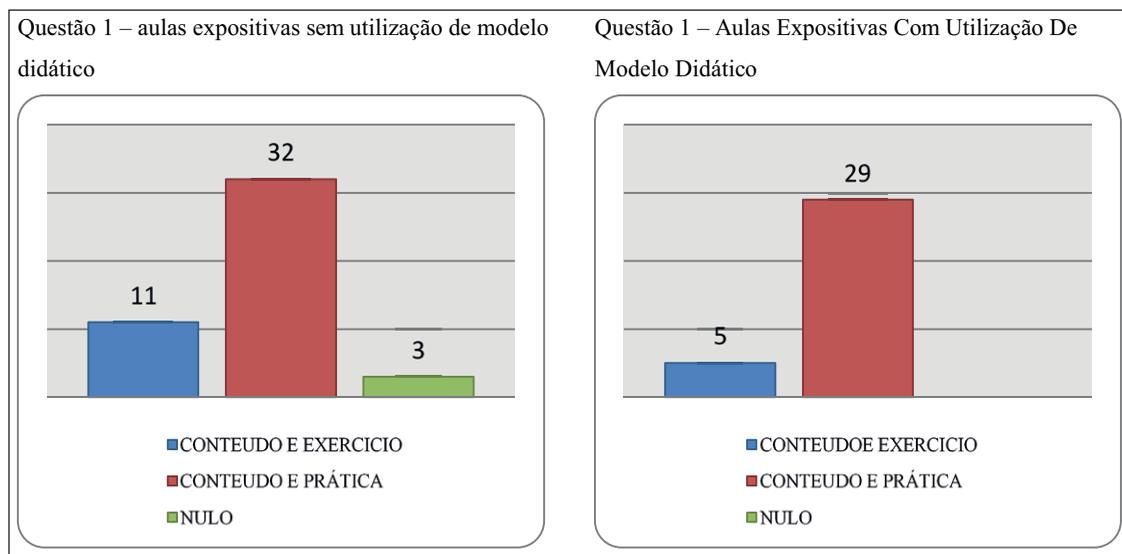
No momento da aplicação do questionário, eles demonstraram-se completamente calmos, impossibilitando qualquer tipo de conclusão precipitada da pesquisa. Sendo assim, só tornou-se possível conhecer o resultado após a análise de todos os dados.

3.5 Percepção dos discentes sobre o uso de modelos didáticos no ensino de citologia

Conforme os dados obtidos na Figura 12, constatou-se que o número de discentes do 7º e 8º ano, de ambas as escolas avaliadas, preferem a aplicação de conteúdo associado às aulas práticas. Observando que, 70% dos discentes, que só tiveram as aulas expositivas, e 85% dos discentes que participaram das aulas expositivas com aplicação e construção de modelos didáticos, afirmaram preferir a aplicação de conteúdos associados às aulas práticas.

Pode-se perceber claramente a relevância da aula prática, de acordo com o seguinte depoimento que um dos discentes escreveu no questionário: “a aula prática ajuda a memorizar melhor o conteúdo aprendido”. A seguinte explanação que outro discente discorre no questionário, também demonstra a facilidade que a utilização do modelo didático pode proporcionar para auxiliar na definição de conceitos tão abstratos: “nós conseguimos aprender melhor, nós podemos tocar, e ver com os nossos próprios olhos”.

Figura 12: Dados obtidos para questão 1 nas aulas exclusivamente expositivas e expositivas com utilização de modelos didáticos



Desta forma, cabe somente ao docente avaliar a melhor maneira de colocar suas aulas em prática. Assim como, foi afirmado por Freire (2011), o docente deve possibilitar meios para produção ou construção do conhecimento dos discentes. Observou-se que em todas as turmas avaliadas, os discentes preferem a aplicação de conteúdo e sua complementação com aula prática.

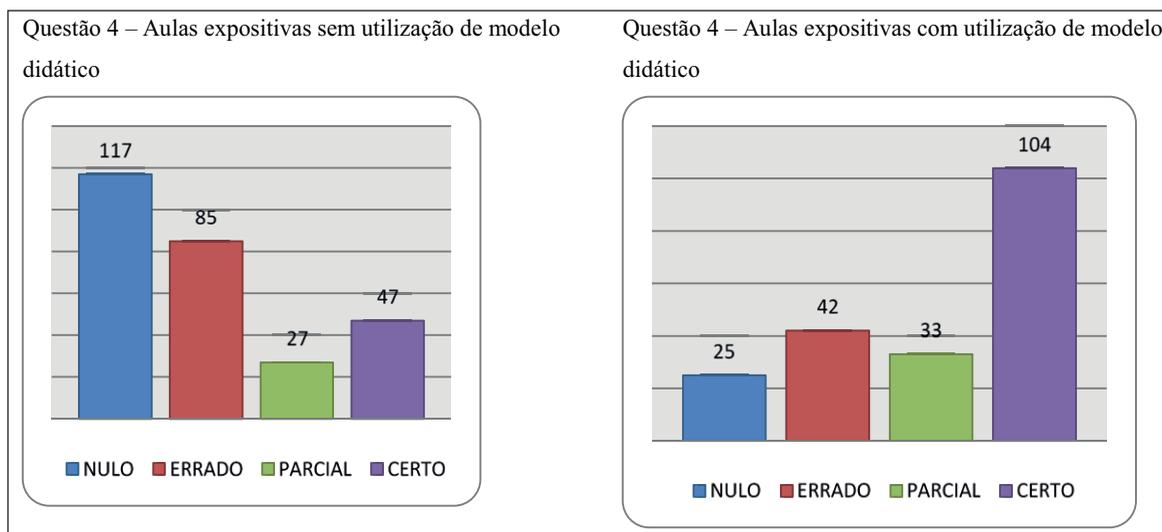
Convém acrescentar, que a aplicação de modelo didático é muito importante, mas sua elaboração e apresentação demandam não somente aspectos positivos, mas também aspectos negativos. Considera-se extremamente positivo no ponto em que trata aprendizagem, pois a facilita e a aprimora. Sobre os aspectos negativos, observou-se que sua utilização demanda maiores esforços, tempo, habilidade, e sua aplicação exige mais tempo de aula. Acrescenta-se ainda que, para proporcionar aos discentes a elaboração de modelos didáticos,

o docente deve dispor do material a ser utilizado, necessitando assim de investimentos financeiros.

3.6 Assimilação de conhecimento em aulas de citologia sem o uso de modelos didáticos

De acordo com os dados obtidos na Figura 13, ressalta que houve a assimilação de conteúdos em ambas as aulas. Nas aulas com aplicação de modelos didáticos, a quantidade de acertos foi maior do que a aula teórica expositiva. Em uma das questões que se solicitava definir as funções das organelas, nas aulas sem aplicação e elaboração de modelo didático a quantidade de acertos foi de 17%; enquanto que nas aulas com aplicação e elaboração de modelo didático esse índice chega à 51%, podendo assim ser visualizada a importância da aplicação deste método para aprendizagem significativa, como afirmado por Ausubel (2003).

Figura 13. Dados obtidos para questão 4 nas aulas exclusivamente expositivas e expositivas com utilização de modelos didáticos

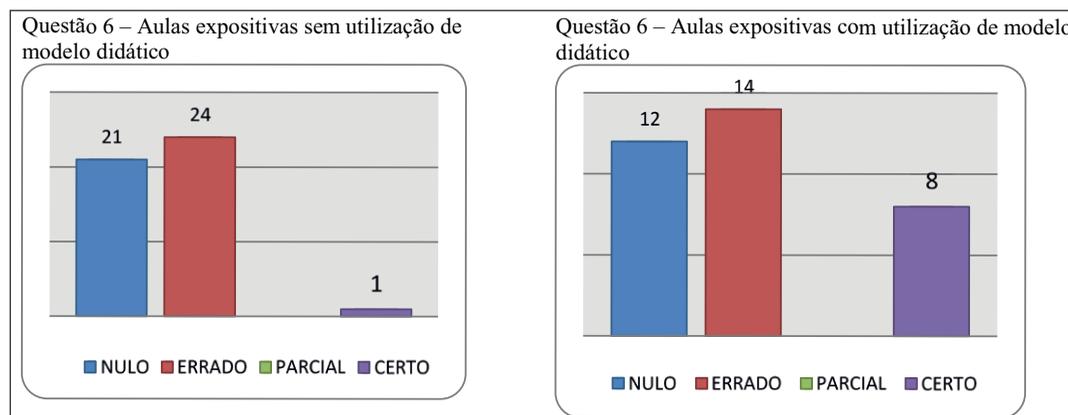


3.7 Assimilação de conhecimento em aulas de citologia com o uso de modelos didáticos

Diante dos dados encontrados, pode-se visualizar a importância da utilização de modelos didáticos, pois de acordo com os resultados fica evidente sua eficácia na assimilação de conteúdos (Figura 14). Também é possível

precisar essa constatação, pois quando questionados sobre quais estruturas estão presentes somente nas células animais, 24% dos discentes acertaram a questão, nas aulas com elaboração e aplicação de modelos didáticos, e nas aulas exclusivamente expositivas a quantidade de acerto foi de apenas 2%.

Figura 14: Dados obtidos para questão 6 nas aulas exclusivamente expositivas e expositivas com utilização de modelos didáticos



Com relação a potencialidade dos modelos didáticos, Orlando *et al.* (2009) ressaltam seu papel como facilitador do aprendizado pelo desempenho complementar às ilustrações dos livros didáticos, pois possibilita a visualização e também a manipulação em diversos ângulos da estrutura. Ele resalta ainda, que a própria elaboração dos modelos faz com que os discentes se atentem para os detalhes, muitas vezes revisando o conteúdo.

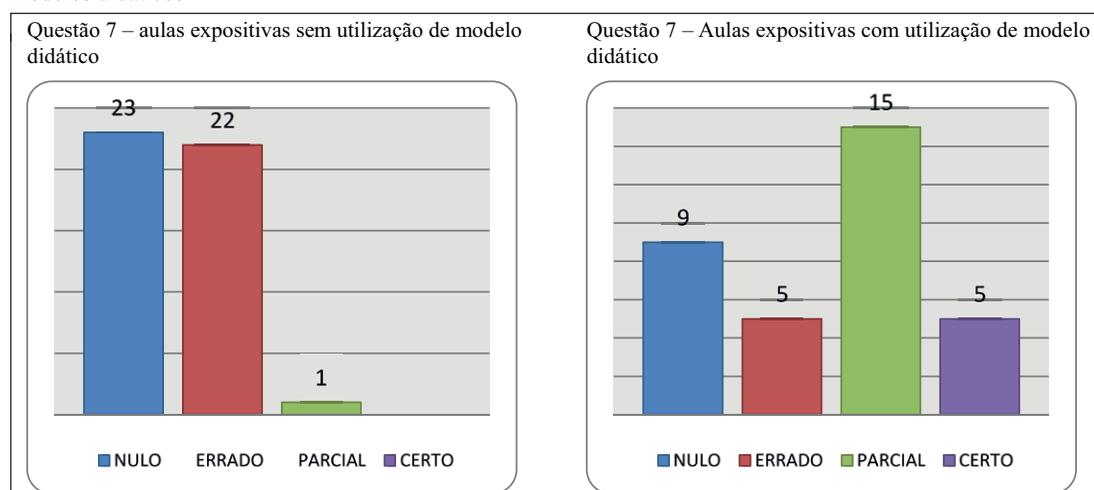
3.8 Motivação dos discentes com o uso de modelos didáticos

Verificou-se que nas aulas sem aplicação do modelo didático, os discentes demonstraram-se atenciosos durante as aulas expositivas, mas durante a aplicação do questionário mantiveram-se agitados. Averiguou-se ainda, que deixaram

muitas questões sem responder, esse dado pode ser verificado na Figura 15. Os discentes quando questionados sobre a localização dos ribossomos, 50% dos discentes não responderam à essa questão, e os que responderam, 48% respondeu errado, portanto, nenhum respondeu corretamente.

Verificou-se ainda que, nas aulas com aplicação do modelo didático os discentes demonstraram-se atenciosos durante as aulas expositivas, participativos na apresentação e na elaboração de modelos didáticos, e durante a aplicação do questionário mantiveram-se calmos. Pode-se visualizar na Figura 15, no qual os discentes foram questionados sobre a localização dos ribossomos, que somente 26% não responderam essa questão, apenas 15% respondeu errado e 15% respondeu corretamente.

Figura 15: Dados obtidos para questão 7 nas aulas exclusivamente expositivas e expositivas com utilização de modelos didáticos



Desta forma, os resultados obtidos corroboram com o que é afirmado por Freire (2011), “em condições adequadas de aprendizagem os discentes participam como reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, participando juntamente com o docente desse processo”. Sendo assim, o ensino com aplicação de modelo didático proporciona maior interesse nos discentes, pois permite ao docente criar condições para os discentes desenvolverem suas habilidades e potencializa portanto, a aprendizagem.

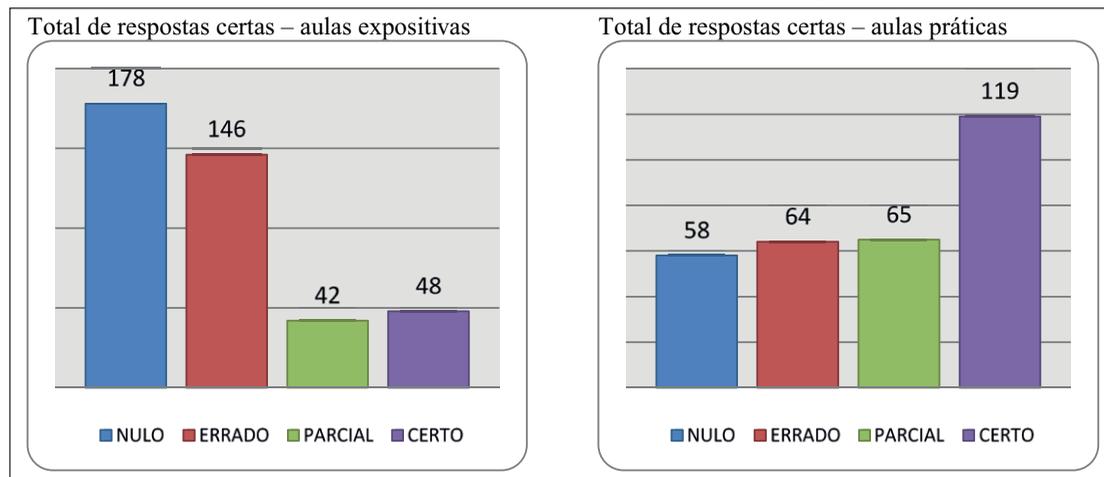
Buscando compreender melhor o assunto proposto, questionou-se sobre o que os discentes acham que falta para que as aulas de ciências se tornem mais interessantes. A opinião torna-se clara com a seguinte explanação descrita por um discente no questionário aplicado: “mais aulas práticas, para que os discentes possam se interessar mais e interagir melhor”. Outra contribuição explicitada por outro discente no questionário aplicado, que se convém acrescentar ao afirmar que falta: “aulas práticas, novas atividades, pesquisas

em laboratórios e etc., tudo isso contribuirá com o melhor aprendizado da criança”, revelando assim a necessidade de realizar aulas práticas.

3.9 Experiências em aulas sem modelos didáticos versus aulas com modelos didáticos

De uma forma geral, pode-se apurar que a aplicação de modelo didático proporciona maior assimilação de conteúdo, e conseqüentemente, aprendizagem mais significativa. A Figura. 16 revela um dado preocupante, nas aulas exclusivamente expositivas, pois 43% das perguntas não foram respondidas. Percebe-se assim que, os discentes sentiram-se desmotivados a responder, pode ser verificado ainda que a quantidade de respostas erradas é de 35% e parciais 10%, sendo este um dado alarmante. Já nas aulas com apresentação e elaboração de modelo didático, as respostas certas somaram-se 39% e parciais 21%, mas somente 19% das questões ficaram sem respostas.

Figura 16: Dados sobre a quantidade de respostas analisadas nas aulas sem e com aplicação do modelo didático



Este dado causa preocupação, pois como já referenciado neste trabalho, nem sempre é observável diligência e empenho por parte do corpo docente, bem como pelos próprios discentes, onde verifica-se a inexistência do desenvolvimento de conteúdos escolares de forma dinâmica, ou maneiras mais apropriadas de apresentá-los. Mesmo existindo base no PCN para abrangência de aulas mais dinâmicas.

Desta maneira, é afirmado por Rogers apud Goulart (2011), que se o docente apresentar compromisso com o discente, ele irá proporcionar um clima de liberdade e oportunidade para aprender. Cabendo ao docente averiguar qual alternativa mais adequada para se colocar em prática, verificando as variadas alternativas de ensino e buscando com que os discentes adquiram conhecimento.

3.10 Utilização de materiais didáticos pelos docentes

Por motivos incertos, os questionários aplicados aos docentes das escolas pesquisadas não obtiveram um

retorno esperado, pois dos 10 docentes abordados apenas 5 questionários retornaram respondidos, sendo que os resultados quantitativos foram inconclusivos, pois em alguns questionários os docentes afirmam não utilizar certos materiais didáticos, e já na questão seguinte afirma utilizar esse recurso semanalmente.

Mesmo com este impasse, nas questões qualitativas, pode-se verificar que os docentes possuem contato com materiais didáticos, pois um dos docentes abordados com o questionário referiu-se a eles com a seguinte definição: “metodologias e materiais que transmitem de forma clara, objetiva e prática os conteúdos, como a utilização, por exemplo, de material dourado, data show, etc.”. Demonstrou-se que, os docentes compreendem a importância da utilização de materiais didáticos. Isso é assegurado pelo depoimento de outro docente em resposta ao questionário aplicado: “de uma forma geral os materiais didáticos servem para dinamizar o conhecimento dos alunos, pois dependendo do tipo de

conteúdo os alunos conseguem visualizar de maneira mais clara os conteúdos, facilitando assim a aprendizagem de todos”.

Desta feita, cabe somente pressupor, que por compreenderem a grande importância da utilização de materiais didáticos, os docentes quando fazem uso deste tipo de metodologia, eles buscam facilitar a aprendizagem dos discentes.

4 Conclusão

Este estudo propôs uma prática diferenciada com a utilização de modelos didáticos. Os resultados obtidos demonstraram que o uso de modelos didáticos no ensino de citologia na disciplina de ciências ameniza as dificuldades em trabalhar assuntos abstratos. Nessa perspectiva, os resultados demonstraram também que o docente pode ser facilitador do processo ensino-aprendizagem, visto que, é possível tornar conteúdos abstratos por procedimentos didáticos adequados em momentos de aprendizagem significativa.

Em aula diferenciada com apresentação e elaboração de modelos didáticos, os discentes mostraram-se mais motivados a responder o questionário que lhe foi proposto, sugerindo assim um maior incentivo à aprendizagem. Observou-se durante a realização do estudo, que ao elaborar modelos didáticos, os discentes se envolveram com determinação e criatividade, sendo assim esses modelos constituem-se em uma ferramenta eficiente ao aprendizado.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo subsídio

através do Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCENCIA) processo N°.113657 e ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Edital N° 061/2013.

Referências

- AUSUBEL, D.P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais*. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. Secretaria de Estado da Educação. *Regra de Organização Pedagógica – ROP*. Brasília: SEDUC, 2014.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2010.
- GOULART, Í.B. *Piaget: experiências básicas para utilização pelo docente*. Petrópolis: Vozes, 2009.
- GOULART, Í.B. *Psicologia da educação: fundamentos teóricos e aplicações à prática pedagógica*. Petrópolis: Vozes, 2011.
- MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 2010.
- ORLANDO, T.C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de Ciências Biológicas. *Rev. Bras. Ensino Bio. Biol. Mol.*, n.1, 2009.
- PELIZZARI, A. et al. *Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel*. *Rev. PEC*, v.2, n.1, p.37-42, 2002.