

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Faculdade de Educação - FaE  
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG  
Especialização em Educação em Ciências

Poliana Alves de Barros

**A CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DE CÉLULAS SANGUÍNEAS POR  
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO / TÉCNICO: criar para aprender.**

Belo Horizonte  
2019

Poliana Alves de Barros

**A CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DE CÉLULAS SANGUÍNEAS POR  
ALUNOS DO ENSINO MÉDIO / TÉCNICO: criar para aprender.**

**Versão Final**

Monografia de especialização apresentada ao Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientador: Márcio Antônio da Silva

Belo Horizonte  
2019

B277c  
TCC

Barros, Poliana Alves de, 1985-

A construção de modelos didáticos de células sanguíneas por alunos do ensino médio / técnico [manuscrito] : criar para aprender / Poliana Alves de Barros. - Belo Horizonte, 2019.  
25 f. : enc, il.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Orientador: Márcio Antônio da Silva.

Bibliografia: f. 15.

Apêndice: f. 16-25.

1. Educação. 2. Biologia -- Estudo e ensino (Ensino médio).  
3. Biologia -- Métodos de ensino. 4. Células sanguíneas -- Estudo e ensino (Ensino médio). 5. Aprendizagem por atividades.

I. Título. II. Silva, Márcio Antônio da, 1975-.

III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 574.07

**Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)**

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O

**Dados de Identificação:**

ALUNO: POLIANA ALVES DE BARROS

TÍTULO DO TRABALHO: *A construção de modelos didáticos de células sanguíneas para alunos do ensino médio/técnicos*

*investigar para aprender.*

**Banca Examinadora:**

Professor Orientador: Marcio Antonio Da Silva

Professor Examinador: Glenda Rodrigues Da Silva

**Parecer:**

Aos 30 dias do mês de novembro de 2019, reuniram-se na sala 301 do CECIMIG, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) aluno(a) Poliana Alves de Barros

Após a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido e a banca fez considerações conforme formulário anexo:

Assim sendo, a banca considera o trabalho ( ) aprovado

() aprovado mediante modificações com entrega até 03/02/2020

( ) reprovado. Agendamento de nova defesa até 27/02/2020

Belo Horizonte, 30 de novembro de 2019

Assinatura da banca:

NOTA: 84

Obs: no caso da banca indicar reformulações, o orientador deverá encaminhar ao colegiado, ao final do prazo estipulado, carta informando se as modificações foram feitas conforme recomendado pela banca examinadora. O colegiado, então, submeterá o parecer a aprovação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela oportunidade e conhecimentos adquiridos. A minha família, que tanto me incentivou, especialmente ao meu marido. Ao meu orientador, Márcio, que me fez acreditar que era possível. Obrigada por todo ensinamento e paciência. Aos amigos, que me acompanharam nesta trajetória, em especial a Cláudia Girundi (Claudinha) por sempre me apoiar e me inspirar.

## **Resumo**

Este artigo busca descrever pesquisa feita sobre o uso de modelos didáticos de células sanguíneas dentro do processo de ensino e analisar como os alunos constroem esses modelos a partir de observações realizadas no laboratório de ciências. Esse processo foi mediado pela professora de Biologia Cláudia Girundi e por mim, Poliana Alves de Barros (responsável técnica pelo laboratório da escola) e a aprendizagem foi apresentada à comunidade escolar em uma feira de ciências. Os alunos estão no primeiro ano do ensino médio/técnico de uma escola da rede particular e construíram novas práticas, que romperam com o ensino tradicional observado pela memorização dos conteúdos do livro didático. A metodologia desta pesquisa partiu da aula prática em laboratórios, seguida de uma pesquisa sobre células sanguíneas. Após esta primeira abordagem, os alunos foram estimulados à construção de modelos didáticos que culminaram com apresentações em sala de aula e na Feira de Ciências da escola pesquisada. Esses estudos apontam que a construção de modelos didáticos por meio de atividade investigativa é relevante e resulta em aprendizagem significativa. Foi possível associar aula prática, teoria, modelos didáticos e apresentação para a comunidade como forma de mostrar essas ações podem andar juntas.

Palavras chave: Modelos didáticos. Aula prática Imunologia. Ensino por investigação.

## **Abstract**

This essay seeks to describe the research done on the use of didactic models of blood cells within the teaching process and to analyze how students build these models from observations made in the science laboratory. This process was mediated by the Biology teacher Cláudia Girundi and me, Poliana Alves de Barros (school lab technician or school lab manager) and the learning was presented to the school community at a science fair. The students are freshmen of a private vocation school and have built new practices, which have broken with the traditional teaching observed by memorizing the textbook contents. This research methodology started with the practical class in laboratories, followed by research on blood cells. After this first approach, the students were encouraged to build didactic models that culminated with presentations in the classroom and at the researched schools Science Fair. These studies indicate that the construction of didactic models through investigative activity is relevant and results in significant learning. It was possible to associate practical classes, theory, didactic models and presentation to the community as a way to show these actions can go together.

**Keywords:** Didactic models. Immunology practical class. Teaching by research.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Foto 1 – Esfregaço sanguíneo 4X	15
Foto 2 - Esfregaço sanguíneo 10x	15
Foto 3 - Esfregaço sanguíneo 40X	16
Foto 4 - Esfregaço sanguíneo 100X	17
Foto 5 - Modelo 1” Eosinófilo”	17
Foto 6 - Modelo 2 “Basófilo”	18
Foto 7 - Modelo 3 “Monócito”	18
Foto 8 - Modelo “Linfócito”	19
Gráfico 1 - Pergunta 1 do questionário	20
Gráfico 2 - Pergunta 2 do questionário	20
Gráfico 3 – Pergunta 05 do questionário	20
Gráfico 4 - questão 7 do questionário	21



## SUMÁRIO

1	Introdução .....	9
2	Referencial Teórico .....	10
3	Metodologia .....	13
4	Resultados e Discussão .....	15
5	Considerações Finais .....	22
	Referências.....	24
	APÊNDICE 1 – Questionário para Coleta de Dados .....	26

## 1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa teve como objetivo principal analisar modelos didáticos, de células sanguíneas – Imunologia – na disciplina de biologia, como forma demonstrativa, abordadas nas aulas teóricas e nas práticas pedagógicas, para os alunos do ensino médio/técnico de uma escola da rede particular de Belo Horizonte (MG).

Os modelos didáticos podem ser uma ferramenta enriquecedora nas aulas, principalmente em escolas na qual há falta de laboratórios ciências e/ou de informática, ou ainda quando não há viabilidade de visitas de campo. Essa escassez faz com que o ensino fique concentrado nos livros didáticos, tornando as aulas pouco atrativas para os alunos.

Neste sentido as aulas práticas, experimentos e demonstrações dentro e fora de sala de aula, apresentam grande importância na assimilação dos conteúdos. (GONZAGA et al., 2012, p.10). A utilização dos modelos didáticos no processo de aprendizagem vem sendo investigada como ferramenta que auxilia na construção e compreensão de conhecimentos. O desenvolvimento e utilização adequada dos modelos assim como a efetiva abordagem construtivista, são referenciais norteados no ensino de ciências, sendo uma perspectiva da construção efetiva do conhecimento escolar (LORENZINI ANJOS, 2004, P. 121.). Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na área de Ciências da Natureza, os conhecimentos conceituais são sintetizados em leis, teorias e modelos. Uma das possibilidades, portanto, seria a utilização de modelos didáticos para o desenvolvimento do pensamento científico, uma vez que tais modelos podem desenvolver aprendizagens específicas com vistas na sua aplicação em contextos diversos.

Os modelos didáticos além dar a competência necessária aos alunos de criar e recriar permite ainda associar o conhecimento científico, que é transmitido geralmente pelo professor, para algo mais investigativo e que desenvolva habilidades de compreensão, associação com o tema, trabalho em grupo, organização, concentração, no qual facilita a criação dos modelos. Os benefícios da utilização dos modelos são amplamente reconhecidos e diversos autores apontam a contribuição dessa metodologia na facilitação do aprendizado (MENDONÇA; SANTOS, 2011, p.5).

Esta investigação foi realizada em uma escola que utiliza o livro didático como orientador do currículo formal de Biologia. Os livros didáticos são importantes para a construção e ampliação do conhecimento, mas nem todo livro gera motivação para o aluno. Isso causa um desinteresse pela matéria por parte do aluno, sendo uma das primeiras barreiras para o aprendizado. Segundo Delizoicov (2007, p. 36), “o livro didático, na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, embasando significativamente a prática docente” (2007, p.36).

Foram utilizados modelos didáticos envolvendo células sanguíneas para a comunidade, em uma Feira de Ciências. Durante o processo de criação desses modelos didáticos, os alunos tiveram oportunidade de serem criativos possibilitando novas habilidades e outras formas de aprendizagem.

Para a realização do trabalho, algumas etapas foram seguidas no processo de desenvolvimento, como a realização de aula prática, pesquisa referente ao tema abordado, produção dos modelos didáticos, apresentação da pesquisa e dos modelos em sala de aula, apresentação da feira de ciências para escola e comunidade, finalizando com um questionário para coleta de dados. A confecção e criação os modelos estimularam um conhecimento na construção de novos recursos didáticos, além de um facilitador no ensino.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Os principais responsáveis pela construção de conhecimento são, em sua maioria, contextos formais de ensino. Dessa forma, infere-se que são necessárias metodologias que despertem a criatividade, imaginação e a curiosidade pela ciência presente na vida dos alunos nas atividades escolares.

Nas aulas de biologia, as associações são usadas como exemplos de descobertas e inovações que surgem a cada dia. O ensino de células sanguíneas, precisa acontecer de forma muito cautelosa e minuciosa para que não ocorram equívocos, exemplos podem complementar as explicações.

Os modelos didáticos podem ir além da compreensão dos conteúdos; podem enriquecer o aprendizado. No ensino, entretanto, a modelagem ainda é uma área recente de pesquisa que precisa ser explorada nas escolas como forma de melhoria para o ensino aplicado. A modelagem pode ser explorada através de um projeto de interdisciplinaridade com a disciplina de artes, no qual o professor pode dar um suporte aos alunos na criação dos modelos. Os modelos possibilitam a interatividade, os alunos podem exercitar diversas formas de se trabalhar.

Toda escola tem sua metodologia de ensino, segundo García Perez (2000, p. 21 -34), todo modelo precisa condizer com o ambiente escolar. Os modelos buscam interação dos conhecimentos teóricos e práticos, causando no aluno um processo de reflexão sobre o tema. Para Giordan e Vecchi (1996) os modelos são elementos facilitadores que os educadores podem utilizar para ajudar a vencer os obstáculos que se apresentam no difícil caminho da conceitualização.

Os modelos biológicos conforme Orlando et al., (2009,p 1-17) trazem a facilidade para o aprendizado, realizando a complementação do conteúdo escrito, sendo representados muitas vezes por estruturas tridimensionais e coloridas, ajudando de maneira prática, quando os recursos não são disponíveis. A modelização é introduzida

como instância mediadora entre o teórico e o empírico (JUSTINA E FERLA, 2009, p. 35-40).

Como descrito por Cavalcante e Silva (2008, p.1), os modelos didáticos possibilitam a experimentação, e podem direcionar os estudantes na associação da teoria e da prática, indicando novas possibilidades e conceitos aplicados através das habilidades promovendo o engajamento no desenvolvimento dos conteúdos.

Para Sabino (2009), existem várias categorias de modelos didáticos, que são estruturas palpáveis utilizadas para demonstrar como um determinado fenômeno pode acontecer de forma simples, abordando detalhes e descrevendo conceitos, e para que atinja o seu potencial como recurso em sala de aula, ele não deve ser apenas lúdico, mas também educativo.

A produção de modelos didáticos pode acontecer de diversas formas: alguns utilizam materiais mais acessíveis e recicláveis, outros procuram deixar o mais próximo da realidade, trazendo modelos pequenos e grandes, mas com muita realidade. Setúval & Bejano (2009, p.11-12) apontam os modelos como uma articulação entre o conteúdo e metodologia, como também entre empiria e experimento.

O uso de modelos didáticos como facilitador no ensino só será efetivo se estiver associado à aprendizagem do conhecimento científico escolar. A escola precisa apoiar projetos pedagógicos de interdisciplinaridade (LORENZINI & ANJOS, 2004). Segundo Almeida (2003), o envolvimento dos alunos nas atividades didáticas através do uso de modelos tridimensionais e ilustrações são responsáveis pela melhora na capacidade de adquirir e guardar informações em comparação com métodos tradicionais. (ALMEIDA, 2003 apud ORLANDO, 2009, p.13).

. De acordo com Matos et al (2009), o uso de metodologias alternativas deve ser estimulado para o ensino, promovendo a integração entre o conteúdo e as atividades práticas, fazendo com que o aluno seja ativo no processo ensino/ aprendizagem, estimulando o trabalho em equipe e a criatividade. Essa integração foi representada na feira de ciências realizada pela escola, que abrange essas alternativas, promovendo conhecimentos e métodos que os alunos adquiriram não só com a montagem e produção do modelo, mas através de outras alternativas de aprendizagem que foram apresentadas na feira.

As inclusões de pressupostos de outros modelos didáticos podem indicar, ainda, um momento de indução no desenvolvimento profissional dos professores de ciências, podendo ser contribuição em espaço significativo de reflexão sobre a finalidade de educação e sobre as práticas cotidianas de sala de aula (GUIMARES, ECHEVERRÍA & MORAES, 2006, p 303-322).

Glibert e Boulter aput Krapas et al (1997) distinguem vários modelos da seguinte forma:

- Modelo mental – uma representação pessoal, privada de um alvo;

- Modelo expresso – aquela versão de um modelo mental que é expressa por um indivíduo através da fala, ação ou escrita;
- Modelo consensual – um modelo expresso que foi submetido a teste por um grupo social, por exemplo, a comunidade científica, que é visto, pelo menos por alguns como tendo mérito;
- Modelo pedagógico – um modelo especialmente construído para auxiliar na compreensão de modelo consensual.

Assim como muitos temas aplicados em Biologia a imunologia encontra-se distante da realidade e do cotidiano dos alunos, e um dos fatores que implicam na compreensão dos assuntos estudados nesta disciplina é a abstração. A dificuldade de abstração a partir dos fenômenos concretos obstrui o pensamento científico.

Ao trabalhar com modelos didáticos, os alunos precisam ter o apoio do professor e da escola, os quais o auxiliam para que a atividade seja mais interativa, além de produzir sugestões e formas de melhorar o resultado. Trabalhar com novas metodologias torna-se fundamental para o processo de aprendizagem dos alunos.

As aulas práticas realizadas no laboratório criam um vínculo com os alunos, que se sentem mais próximos da realidade vista apenas nos livros, o que lhes concede uma associação com as ilustrações e imagens dos livros didáticos, tornando a aula mais produtiva, pois os mesmos conseguem visualizar o que está sendo tratado. As aulas práticas nortearam os alunos nos dados essenciais. Eles visualizaram diversas células sanguíneas, dando uma visão maior da dimensão do tema abordado, além de um conhecimento mais aprofundado sobre as células, tendo como suporte o livro didático. Para avaliar um grupo de alunos, antes de tudo, precisa-se diagnosticar o conhecimento prévio dos educandos sobre determinado assunto; por isso as aulas teóricas são de suma importância, antes do desenvolvimento de outro modelo didático.

Uma avaliação diagnóstica contribui para um ensino mais democrático, modificando a utilização classificatória para diagnóstica. Neste sentido, nos ensina Luckesi:

Para que a avaliação diagnóstica seja possível, é preciso compreendê-la e realizá-la comprometida com uma concepção pedagógica. No caso, consideramos que ela deve estar comprometida com uma proposta pedagógica histórico-crítica, uma vez que esta concepção está preocupada com a perspectiva de que o educando deverá apropriar-se criticamente de conhecimentos e habilidades necessárias à sua realização como sujeito crítico dentro desta sociedade que se caracteriza pelo modo capitalista de produção. A avaliação diagnóstica não se propõe e nem existe de uma forma solta e isolada. É condição de sua existência a articulação com uma concepção pedagógica progressista (LUCKESI, 2005, p.82).

Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências

sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria (GOLDENBERG, 1997, p. 34). A pesquisa adotada neste trabalho aborda e aprofunda a compreensão e importância do trabalho em grupo.

Para esse diagnóstico ser eficaz é necessário coletar dados essenciais para avaliar o que precisamos. Segundo Luckesi: "Dados essenciais são aqueles que estão definidos nos planejamentos de ensino, a partir de uma teoria pedagógica, e que foram traduzidos em práticas educativas nas aulas." A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.

Os modelos didáticos foram uma forma avaliativa de contribuir para um conhecimento; toda avaliação precisa ter estratégias e direção. Com a criação dos modelos a aproximação de alunos e professores possibilita um saber comprometido, sendo um instrumento facilitador. Assim sendo, é essencial na construção do saber a parceria entre a teoria e a prática na vida do educador e do educando (LINHARES;TASCHETTO, 2011, p. 1- 25,)

### **3 METODOLOGIA**

Este trabalho foi desenvolvido com os alunos do 1ª ano do ensino médio/técnico do turno diurno de uma escola da rede particular localizada em Belo Horizonte (MG).

A escola foi selecionada por ser uma instituição em que os alunos do 1ª ano realizam ensino médio concomitante com o técnico em biotecnologia, informática e segurança do trabalho. O conteúdo escolhido para a realização desta pesquisa está definido na ementa da disciplina de Biologia e na matriz do curso técnico.

Foram realizadas as seguintes etapas para o desenvolvimento da pesquisa:

1. Aula prática;
2. Pesquisa sobre células sanguíneas;
3. Produção dos modelos didáticos;
4. Apresentação em sala de aula;
5. Apresentação dos modelos durante a feira de ciências;
6. Realização de questionário com os alunos.

Esta ordem é importante, pois ela possibilita que a prática possa ser lembrada durante a teoria, quando os alunos poderão utilizar os modelos durante a aula teórica. Vale lembrar que os modelos serão guardados para aulas futuras, até mesmo em outros anos e outras disciplinas, se necessário.

A aula prática foi aplicada em dois horários de 50 minutos cada. Os alunos foram orientados por mim (técnica de laboratório) e pela professora, no qual receberam o

roteiro de aula prática. Após a explicação e leitura dos roteiros, os alunos começaram a realizar a prática.

O esfregaço sanguíneo foi executado seguindo as orientações do laboratório, sendo que os alunos lavam as mãos corretamente, secam e passam álcool 70% como forma de desinfecção, a coleta da gota de sangue é realizada de maneira correta e segura, (utilização correta dos EPI's necessários para o procedimento), com o auxílio da lanceta, pego um dedo de cada alunos e coleteo uma gota se sangue na lâmina, após isso o aluno realiza novamente a lavagem das mãos, isso ocorre para que não haja contaminação do sangue, cada aluno utiliza sua própria lanceta, sendo a mesma descartada conforme a orientação do laboratório. Após realizada a técnica de coloração de gram (técnica que permite identificar grupos específicos através de sua estrutura), essa técnica os alunos já aprenderam em outra sala no laboratório, assim eles tiveram mais agilidade nessa etapa. Após a secagem da lâmina, os alunos identificaram corretamente suas lâminas, no microscópio binocular, cada uma analisou suas células sanguíneas.

Durante a aula prática foi notado um desenvolvimento significativo dos alunos, visto que mais de 50% da turma são alunos que já estudavam na escola no ensino médio, e melhor noção sobre o funcionamento do laboratório. Ao visualizar as células, os próprios alunos ajudavam uns aos outros, sempre tentando o melhor foco no microscópio.

Para a modelagem, os alunos deveriam, também, considerar as pesquisas realizadas, e receberam orientação de como proceder na construção dos modelos didáticos, onde poderiam utilizar material para facilitar na sua construção e que não se danificasse com o tempo, pois eles seriam guardados, para serem utilizados futuramente. Alguns modelos foram mostrados como exemplo, e foi orientado que não poderiam ser muito grandes, de forma a facilitar o transporte e armazenamento.

Durante toda a construção dos modelos, a professora orientou os alunos e sanou suas dúvidas, além de dar dicas de como melhorar o desenvolvimento da produção.

Os alunos realizaram uma apresentação prévia em sala de aula para a professora, na qual a mesma orientou sobre alguns pontos que precisavam ser melhorados em cada modelo desenvolvido, para que fossem apresentados na feira de ciências.

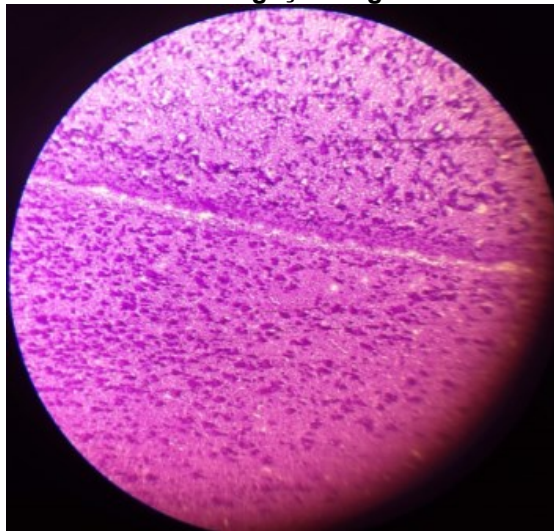
Durante a feira de ciências, os modelos ficavam expostos em uma mesa com um simples explicação na frente de cada modelo ( explicação em um papel), e ao lado de cada modelos os alunos colocaram um microscópio com a lâmina referente a cada modelo, isso ajudou muito na interpretação e na assimilação, pois quem observava no microscópio conseguia detalhar mais os modelos. Os alunos foram avaliados pelas professoras da área (biologia, química e física), que abordaram diversas questões relacionadas às células sanguíneas. A feira ainda contou com projetos de física e química. Esses projetos foram separados por turmas, sendo que os professores avaliaram todos.

Em Física, os alunos também desenvolveram alguns modelos, e em Química foram realizados experimentos de simples demonstração. A junção dessas disciplinas foi de suma importância para a interdisciplinaridade e o trabalho em grupos com os alunos. Uma semana depois da feira, os alunos responderam um questionário de 10 perguntas (abertas e fechadas) que se encontra no Apêndice 1. As questões se baseiam no ensino de imunologia e na aplicação do uso dos modelos didáticos.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Foto 1 demonstra uma célula de esfregaço sanguíneo com aumento de 4X (significa que está visualizando quatro vezes o tamanho), sua coloração ficou devidamente adequada, com alguns pontos mais corados que outros.

**Foto 1 – Esfregaço sanguíneo 4X**



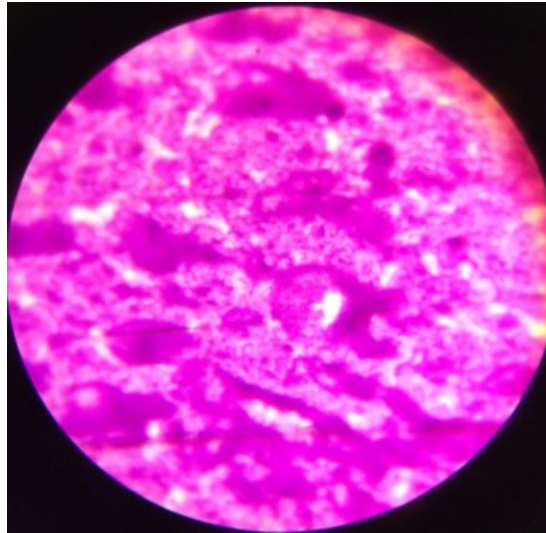
Fonte: Dados da pesquisa/2019

Neste momento, os alunos já puderam saber se suas células estavam na coloração correta. Alguns alunos ainda tiveram dificuldade na focalização correta, os mesmos foram orientados sempre para procurar o melhor foco.

Na Foto 2 a célula está representada no aumento de 10X (significa que está visualizando dez vezes o tamanho). Percebemos que os pontos em rosa estão mais nítidos e mais escuros, porém ainda não conseguimos identificar as células com precisão, mas vemos diferenças entre as células.

**Foto 2 - Esfregaço sanguíneo 10x**

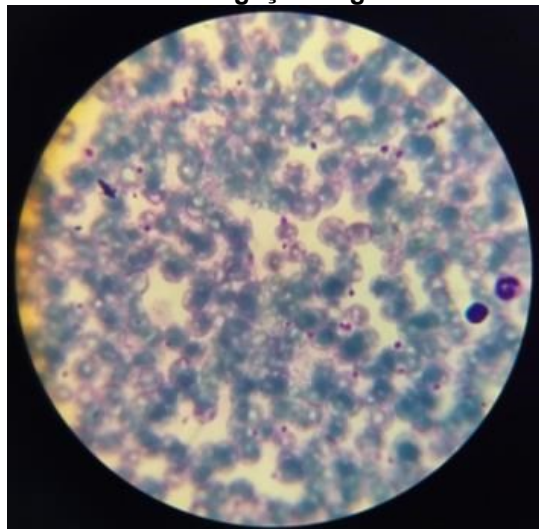




Fonte: Dados da pesquisa/2019

Essa lâmina mostra que vamos identificar as células nas partes mais coradas da lâmina. Em algumas lâminas nesse aumento já conseguimos identificar algumas células, dependendo da forma de como a lâmina foi preparada e corada.

**Foto 3 - Esfregaço sanguíneo 40X**



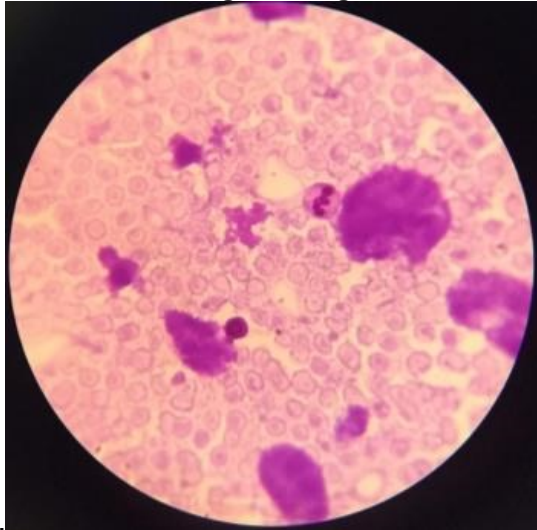
Fonte: Dados da pesquisa/2019

Já na Foto 3 vemos um esfregaço sanguíneo com aumento 40X(significa que está visualizando quarenta vezes o tamanho). Nessa imagem as células ficam mais fácil de identificar. A imagem está mais nítida e notável. Nota-se que a coloração está um pouco mais azulada; nessa imagem já podemos identificar um eosinófilo.

Na Foto 4 observamos um leucócito, uma das células sanguíneas mais difíceis de encontrar enquanto uns alunos observaram, outros alunos procuraram por mais leucócitos em suas lâminas..

Neste momento os alunos já estavam finalizando a aula prática, porém alguns ainda pediram mais tempo, pois queriam encontrar todas as células sanguíneas. A professora disponibilizou mais alguns minutos.

**Foto 4 - Esfregaço sanguíneo 100X**



Fonte: Dados da pesquisa/2019

Para a pesquisa sobre o tema, os alunos foram orientados, sobre quais os temas deveriam ser pesquisados para uma apresentação explicativa de cada parte do modelo a ser desenvolvido.

Na apresentação em sala de aula deverão abordar temas, sobre como se dá o funcionamento e aplicabilidade da célula dentro do nosso corpo.

Os alunos conseguiram transmitir o simbolismo necessário para os modelos apresentados, já que mesmo os modelos mais simples continham uma objetividade única.

**Foto 5 - Modelo 1" Eosinófilo"**



Fonte: Dados da Pesquisa/2019

Na Foto 5 vemos um modelo de “Eosinófilo” que são células de defesa do sangue. Esse modelo foi produzido com massinha de modelar, cola colorida, uma base de madeira. Os alunos não conseguiram a coloração desejada, porém ficou muito bem representado.

Na Foto 6 temos a representação de um Basófilo, em que os alunos utilizaram massinha de modelar e tinta, e uma tampa de alumínio como base. O Basófilo não possui função conhecida; eles liberam histamina e representam apenas 2% a 4% dos leucócitos do sangue humano.

**Foto 6 - Modelo 2 “Basófilo”**



Fonte: Dados da Pesquisa/2019

O modelo de Monócito está representado na Foto 7. Para essa representação os alunos utilizaram isopor, bolinhas, tintas (guache) e álcool em gel. Aparentemente ficou um modelo maior que os outros, mas isso aguçou a curiosidade dos visitantes da feira. Vários deles perguntaram o que eles usaram para fazer o modelo.

**Foto 7 - Modelo 3 “Monócito”**



Fonte: Dados da Pesquisa/2019

O Monócito é formado de células que possuem maior tamanho e representam 2% a 8% dos leucócitos do sangue humano; recém-produzidos na medula óssea, não apresentam atividade fagocitária.

Na Foto 8 temos o modelo de um Linfócito. Os alunos utilizaram um recipiente redondo (uma forma) transparente, gel, isopor, tinta e bolinhas de isopor, tinta (guache).

A representação desse modelo tem o núcleo arredondado, os linfócitos constituem cerca de 20% a 30% dos leucócitos do sangue humano, temos linfócitos B e linfócitos T. Esses modelos tiveram uma representação bastante significativa.

Esses foram os modelos apresentados na feira de ciências.

**Foto 8 - Modelo "Linfócito"**



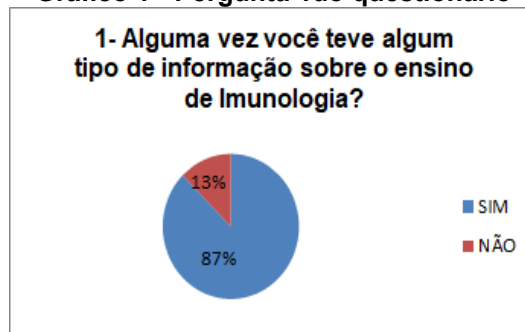
Fonte: Dados da Pesquisa/2019

Durante a feira de ciências, cada modelo ficava em uma mesa com uma simples explicação na frente de cada modelo, e ao lado de cada modelo os alunos colocaram um microscópio com a célula que apresentava o modelo, isso ajudou muito na interpretação e na assimilação, pois quem observava no microscópio conseguia detalhar mais os modelos. Os alunos foram avaliados pelas professoras da área (biologia, química e física), que abordaram diversas questões relacionadas às células sanguíneas. A feira ainda contou com projetos de física e química. Esses projetos foram separados por turmas, sendo que os professores avaliaram todos.

Em Física, os alunos também desenvolveram alguns modelos, e em Química foram realizados experimentos de simples demonstração. A junção dessas disciplinas foi de suma importância para a interdisciplinaridade e o trabalho em grupos com os alunos. Para a aplicação desse estudo foram avaliados 56 alunos do 1<sup>a</sup> ano do ensino médio das salas A e B, que participaram dessa intervenção, e responderam a um questionário de 10 perguntas (abertas e fechadas) que se encontra no Apêndice 1. As questões se baseiam no ensino de imunologia e na aplicação do uso dos modelos didáticos.

Tomou-se como base se alguns alunos tinham alguma informação sobre imunologia.

**Gráfico 1 - Pergunta 1do questionário**

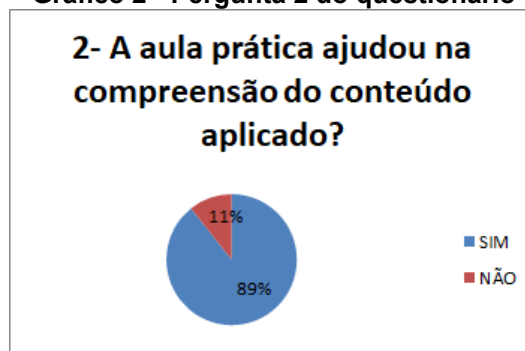


Fonte: Dados da pesquisa/2019

Nota-se que 87% dos alunos já tinham uma ideia prévia sobre imunologia, visto que alguns relataram que tiveram uma prática sobre tipagem sanguínea durante o 9º ano do ensino fundamental, e outros 13% relataram que não tiveram nenhuma aula que abordasse esse conteúdo, esses alunos foram os novatos que não estudaram durante o ensino fundamental na escola.

Abordamos como a aula prática ajuda na compreensão do conteúdo.

**Gráfico 2 - Pergunta 2 do questionário**

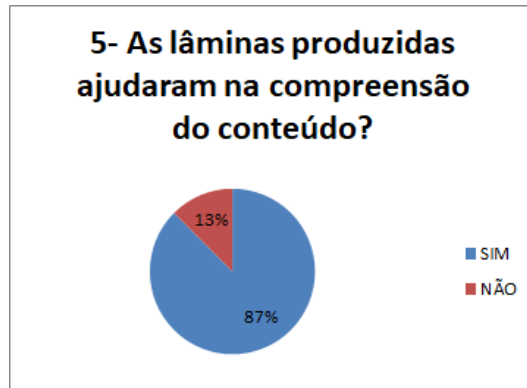


Fonte: Dados da Pesquisa/2019

Os alunos, ao serem questionados sobre a compreensão associada à aula prática, 89% responderam que a aula ajudou. Alguns alunos, durante a aula prática, expuseram suas dúvidas e fizeram associação na hora com o que viam. 11% responderam que a aula não ajudou na compreensão do conteúdo. Repetindo, foram duas aulas de 50 minutos cada para cada turma.

Investigamos como as lâminas produzidas, ajudaram na compreensão do conteúdo.

**Gráfico 3 – Pergunta 05 do questionário**



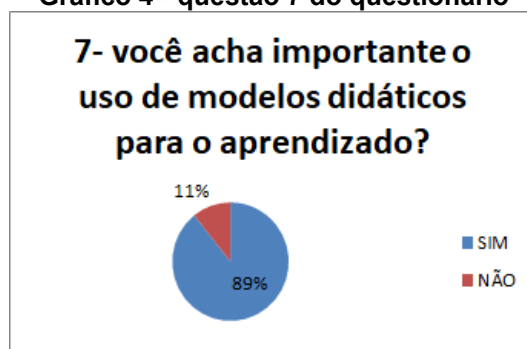
Fonte: Dados da pesquisa/2019

Esta pergunta analisa a compreensão e aplicação das lâminas produzidas, e como elas são de grande importância para a realização dos modelos didáticos, pois através delas os alunos conseguem uma visualização das células sanguíneas. Sendo que 87% dos alunos analisaram que as lâminas ajudaram e 13% responderam que não. Isso pode ter acontecido por algumas lâminas terem corado (coloração de gram) mais do que outras, devido a substância que usamos, o que pode influenciar bastante.

A importância da aplicação dos modelos didáticos para o aprendizado.

Essa pergunta foi realizada após os alunos apresentarem seus modelos na feira de ciências. Os modelos surpreenderam os professores e outros funcionários que visitaram a feira. Os alunos das outras séries elogiaram muito, eles gostaram dos recursos utilizados para fazer os modelos. Alguns alunos durante a feira relataram que os modelos ajudaram os ajudaram a compreender melhor sobre o assunto, e que as outras disciplinas poderiam utilizar esse método.

**Gráfico 4 - questão 7 do questionário**



Fonte: Dados da pesquisa/2019

Os alunos responderam à duas perguntas dissertativas, e contribuíram com uma opinião mais completa. Pergunta 10- Dos conteúdos abordados em Biologia, você pensa que o uso de modelos didáticos nas aulas de Biologia ajudaria no melhor desenvolvimento das aulas? Vários alunos responderam apenas que sim, mas alguns se expressaram um pouco mais nas respostas, como podemos descrever:

“Sim, acredito que o conhecimento teórico aliado a um modelo didático contribui mais para o aprendizado.”

“Sim, os modelos didáticos dinamizam o modelo de aprendizagem, aprendo mais do que somente com a teoria.”

“Facilita o conhecimento na distinção das células e suas organelas, além de ser uma maneira “divertida” o que facilita a absorção de fatos.”

Essas questões discursivas são importantes, por ser a participação do aluno fundamental para a formação ativa, estimular a imaginação, curiosidade e criar sugestões que facilitam a compreensão e discussão. Para Diesel (2017), o educador não tem o papel de ensinar a pensar o que é diferente, de transferir ou transmitir a outro de forma passiva, mas sim, de estimular, ensinar a refletir, de transformar e cuidar.

Durante a exposição dos modelos, os alunos dos anos finais tiveram maior curiosidade sobre o que estava exposto; muitos perguntavam como foram confeccionados e como aquelas células estavam no nosso corpo. Um aluno do 6º ano fez a seguinte pergunta, se referindo à Foto 7: se o gel secar, vamos ficar sem sangue? Os alunos responderam que o gel era apenas uma forma de representação, e com toda paciência, os alunos do ensino médio responderam a todas as questões dos outros alunos.

Fica evidente a importância desse recurso, sendo os modelos uma ferramenta importante para o ensino de células, pois os modelos facilitam na compreensão, manuseio de determinadas estruturas referentes ao conteúdo que está sendo abordado (AMORIM, 2013, p.50).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante dos resultados obtidos, o trabalho ressaltou a importância do uso de modelo didático aplicado em células sanguíneas. O objetivo foi alcançado, pois, por meio dos resultados das pesquisas realizadas e também pela observação dos alunos durante das aulas, notou-se que os modelos didáticos aguçaram a curiosidade dos alunos e tornaram as aulas mais participativas e investigativas. A criação dos modelos confeccionados estimulou os alunos a buscarem um conhecimento e construção de novos recursos didáticos, além do ganho no processo educativo que cada aluno adquiriu.

Houve uma compreensão e assimilação ampla do tema abordado, o que estimulou a participação e interesse dos alunos, que se envolveram muito. Diante de tal fato, alguns alunos que cursam o ensino técnico na escola, solicitaram à instrutora que introduzisse alguns temas com o uso de modelos didáticos, já que em algumas disciplinas do ensino técnico, os alunos não têm a noção adequada, e nem utilizam livros didáticos. Isso demonstra que os modelos podem ser elaborados para alcançar

novas formas de demonstrar o saber e conduzir a interatividade no processo de aprendizagem.

Isso demonstra que os modelos didáticos podem ser utilizados em todas as séries da escola, por permitirem a criação de habilidades novas, assim os professores podem associar a vários projetos pedagógicos trabalhando também com a interdisciplinaridade. O uso de modelos didáticos se apresentou como um facilitador na aprendizagem, dinamizando as aulas, tornando-se um elemento no processo de aprendizagem, trabalhando com novos desenvolvimentos, estimulando o dinamismo dentro da escola.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação Lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 2003.
- AMORIM, A. S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio**. 2013. 50 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**, <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>, 2016. Acesso em 20 de setembro de 2019.
- CAVALCANTE, D. D. & SILVA, A. de F. A. de. **Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFPR, Julho de 2008. Disponível em:<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf>
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- GARCÍA PÉREZ, F. F. Los modelos didáticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, n. 207, p. 21-34, 2000.
- GIORDAN, André; DE VECCHI, Gérard. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Trad. Bruno Charles Magne. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- GONZAGA, Patrícia da Cunha; SANTOS, Conceição de Maria Ribeiro; SOUSA, Francisca Maria da Cunha; COSTA, Maria Lemos. A Prática de Ensino de Biologia em Escolas Públicas: Perspectivas na Visão de Alunos e Professores. **XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas – 2012**, 10 p.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.
- GUIMARÃES, G. M. A.; ECHEVERRÍA, A. R.; MORAES, I. J. **Modelos didáticos no discurso de professores de ciências**. Investigações em Ensino de Ciências V11(3), PP. 303-322, 2006.
- JUSTINA, L.A.D.; FERLA, M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética. Exemplo de representação de Compactação do DNA Eucarioto. **Revista Arquivos do Mudi**, v.1, n.2, p. 35-40, 2006.
- LINHARES, Iraci; TASCETTO, Onildes Maria. A citologia no ensino fundamental. **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. 1ed. Curitiba: SEED, v. 1, p. 1- 25, 2011.
- LORENZINI, N. M. P.; ANJOS, C. R. **Teoria de modelos e o ensino de biologia: o diálogo entre teoria e prática**. Anais do IX Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”. Campinas, São Paulo: Graf. FE, 2004.p.121.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e criando a prática**. 2 ed. Salvador: Malabares Comunicações e eventos, 2005.
- MATOS, C. H. C., OLIVEIRA, C. R. F., SANTOS, M. P. F., Ferraz, C.S. **Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia**. Revista de Biologia e Ciências da Terra 9(1), 2009.

MENDONÇA, C. O. ; SANTOS, M. W. O. dos. **Modelos didáticos para o ensino de ciências e biologia: aparelho reprodutor feminino da fecundação a nidação.** In: V COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”, 5., São Cristovão, 2011. Anais...Sergipe, 2011.

SABINO, G.; FERNANDO, C. A.; SABINO, C. V. S. **Proposta de uma metodologia para ensino da estrutura das proteínas na disciplina de Bioquímica.** Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular, Artigo 5, Ed. 01/2009.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R.; **Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia.** In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais... VII Enpec, Florianópolis: 2009.

SILVA, C. M. R. da. **O Modelo Didático do Gênero Comentário Jornalístico Radiofônico: Uma Necessária Etapa para a Intervenção Didática.** Dissertação de Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. pp. 187. São Paulo, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação Social da Mente.** 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 192 p.

**APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS**

Escola: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Sexo: Masculino ( ) Feminino ( )

1- Alguma vez você teve algum tipo de informação sobre o ensino de Imunologia (células sanguíneas)?

Sim ( ) Não ( )

2- A aula prática ajudou na compreensão do aplicado?

Sim ( ) Não ( )

3- Durante a prática houve dificuldade do conteúdo?

Sim ( ) Não ( )

4- Após a aula prática, como você avalia seu conhecimento sobre o conteúdo?

Bom ( ) Satisfatório ( ) Insatisfatório ( )

5- As lâminas produzidas ajudaram na compreensão do conteúdo (células sanguíneas)?

Sim ( ) Não ( )

6- Você acha que a produção do modelo didático vai ajudar na compreensão melhor do conteúdo?

Sim ( ) Não ( )

7- Você acha importante o uso de modelos didáticos para aprendizado?

Sim ( ) Não ( )

8- Você sabia que a Imunologia estava inserida no conteúdo de Biologia?

Sim ( ) Não ( )

9- O que a aula prática agregou para seu conhecimento?

10- Dos conteúdos abordados na disciplina de Biologia, você acha que o uso de modelos didáticos ajudaria na compreensão melhor do conteúdo?