

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

JAQUELINE DE MORAES

**MODELOS DIDÁTICOS E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

DOIS VIZINHOS-PR  
2020

JAQUELINE DE MORAES

## **MODELOS DIDÁTICOS E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão do Curso Superior em Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do título de Bióloga.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Franchi de Freitas

Coorientadora: Profa. Dra. Mara Luciane Kovalski



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
Câmpus Dois Vizinhos  
Coordenação do Curso Ciências Biológicas



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**Trabalho de Conclusão de Curso nº \_\_\_**

**Modelos didáticos e o ensino de ciências**

por

**Jaqueline de Moraes**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 14 horas do dia 29 de setembro de 2020, como requisito parcial para obtenção do título de biólogo (Curso Superior em Ciências Biológicas – Licenciatura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos). O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos membros abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

---

Prof. Dra. Mara Luciane Kovalski

UTFPR - DV

---

Prof. Dra. Patrícia Franchi de Freitas

Orientador

UTFPR – Dois Vizinhos

---

Prof. Dra. Daiara Manfio

UTFPR - DV

---

Prof. Dr. Gustavo Sene Silva

Coordenador do Curso de Ciências Biológicas

UTFPR - DV

**“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus pela sabedoria que me destes para enfrentar todos os obstáculos nesta graduação e a proteção divina que me oportunizou a estar presente na faculdade e nas escolas sempre que necessitado.

À minha família, em especial aos meus pais, JOÃO E ADELAIDE DE MORAES, que são meus maiores exemplos de vida, pela ajuda e apoio deles em todas as horas difíceis dessa minha caminhada.

À professora PATRÍCIA FRANCHI DE FREITAS que aceitou ser minha orientadora, me ajudou e me conduziu, agradeço intensamente pela ajuda e paciência para a elaboração do presente trabalho.

À professora MARA LUCIANE KOVALSKI que aceitou ser minha coorientadora e me ajudou, me orientou com suas contribuições sábias e incentivou sempre para que este trabalho fosse realizado. À UTFPR que possibilitou tantas oportunidades.

A todos estes citados e à todas as pessoas que de uma forma ou outra me incentivaram para sempre continuar em frente sem temer as caídas e os erros, sempre me dando forças em todos os momentos, não há palavras que expressem minha gratidão a todos.

Muito obrigada!

## RESUMO

MORAES, Jaqueline de. **Modelos didáticos e o ensino de ciências**. 2020. 66.f. Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

O Ensino de Ciências aborda diversos conteúdos em sua área, muitos destes de difícil compreensão pelos alunos, por constituírem-se de termos e conceitos complexos. Nesse contexto, há uma necessidade dos professores que ministram a disciplina de Ciências no Ensino Fundamental, em expor o conteúdo de maneira que tenha fácil compreensão. A dificuldade dos alunos sobre os conteúdos de Ciências ocorre por vários motivos, dentre eles, pela maneira como é abordado pelo professor ou pela falta de recursos disponíveis para as aulas. Ademais, muitas vezes o professor se acomoda e ministra aulas tradicionais usando apenas o livro didático, o que resulta em pouco interesse e baixa compreensão por parte dos alunos. Alguns livros de Ciências trazem apenas imagens representativas e contextos sendo difícil de se entender, também há a falta de equipamentos e materiais em laboratórios para fazer aulas. Diante deste contexto, a construção de modelos didáticos tridimensionais vem para contribuir e facilitar a compreensão de conteúdos abstratos, promovendo o processo de ensino e melhorando a aprendizagem em diferentes anos do Ensino Fundamental. Com os modelos didáticos, o professor pode expor determinadas estruturas ou processos biológicos, favorecendo o entendimento de fenômenos complexos e abstratos no ensino de Ciências. Desta forma, objetivou-se construir modelos didáticos com massa de biscoito para a disciplina de Ciências. Para a construção dos mesmos, além da massa de biscoito, foram utilizados outros materiais, como estecas de plástico, bases de madeira, verniz, palitos, dentre outros. Foram construídos exemplares de célula procariótica, eucariótica, célula vegetal; forma de vírus; formas de bactérias, sistema genital masculino e feminino. Os modelos didáticos foram aplicados em duas turmas, uma de 7º e outra de 8º ano de uma Escola Pública da área rural do Município de Enéas Marques, Paraná. Com os resultados obtidos, tais como a melhoria no entendimento dos conteúdos e a diversificação de metodologias de ensino, foi possível concluir que a utilização de modelos didáticos no ensino de ciências constitui uma ferramenta eficiente na melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras chave:** Aulas lúdicas e didáticas. Ensino-aprendizagem. Compreensão de Conteúdos.

## ABSTRACT

MORAES, Jaqueline de. Didactic models and science teaching. 2020. 66.f. Course Completion Project (Degree in Biological Sciences), Federal Technological University of Paraná. Two neighbors, 2019.

Science Teaching addresses various contents in its area, many of which are difficult for students to understand, as they are made up of complex terms and concepts. In this context, there is a need for teachers who teach the discipline of Science in Elementary Education, to expose the content in a way that is easy to understand. The students' difficulty with science content occurs for several reasons, among them, the way it is approached by the teacher or the lack of resources available for classes. In addition, the teacher often settles down and teaches traditional classes using only the textbook, which results in little interest and low understanding on the part of the students. Some science books bring only representative images and contexts and it is difficult to understand, there is also a lack of equipment and materials in laboratories to take classes. In this context, the construction of three-dimensional didactic models comes to contribute and facilitate the understanding of abstract contents, promoting the teaching process and improving learning in different years of Elementary School. With didactic models, the teacher can expose certain biological structures or processes, favoring the understanding of complex and abstract phenomena in science teaching. Thus, the objective was to build didactic models with biscuit dough for the Science discipline. For their construction, in addition to the biscuit dough, other materials were used, such as plastic staves, wooden bases, varnish, toothpicks, among others. Specimens of prokaryotic cell, eukaryotic cell, plant cell were built; virus form; forms of bacteria, male and female genital system. The didactic models were applied in two classes, one from the 7th and the other from the 8th year of a Public School in the rural area of the Municipality of Enéas Marques, Paraná. With the results obtained, such as the improvement in the understanding of the contents and the diversification of teaching methodologies, it was possible to conclude that the use of didactic models in science teaching constitutes an efficient tool in the improvement of the teaching-learning process.

**Keywords:** Playful and didactic classes. I teach learning. Understanding of Contents.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	OBJETIVO.....	10
2.1	Objetivo Geral.....	10
2.2	Objetivos Específicos.....	10
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
3.1	O ensino de Ciências.....	11
3.2	Modelos didáticos e o lúdico no Ensino de Ciências.....	13
3.3	Matéria prima para confecção de modelos didáticos.....	17
3.4	Construindo modelos didáticos.....	20
4	METODOLOGIA.....	24
4.1	Classificação da Pesquisa.....	24
4.2	Desenvolvimento da Proposta.....	25
4.3	Desenvolvimento dos modelos didáticos.....	25
4.4	Aplicação dos modelos didáticos na escola.....	30
4.5	Instrumentos de coletas de dados.....	30
4.6	Análise dos dados coletados.....	31
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
5.1	Análise do pré-questionário sobre os três tipos de células.....	36
5.2	Análise do pós-questionário sobre os três tipos de células.....	38
5.3	Análise do pré-questionário sobre o sistema genital masculino e feminino.....	41
5.4	Análise do pós-questionário sobre o sistema genital masculino e feminino.....	43
5.5	Análise do pré-questionário sobre os vírus e bactérias.....	47
5.6	Análise do pós-questionário sobre os vírus e bactérias.....	49
5.7	Relato de experiência.....	52
5.8	Entrevista com a professora.....	53
6	CONCLUSÃO.....	56
	REFERÊNCIAS.....	59
	APÊNDICE 1- Pré-questionário para os alunos.....	63
	APÊNDICE 2- Pós-questionário para os alunos.....	64
	APÊNDICE 3- Roteiro de observação.....	65
	APÊNDICE 4- Roteiro para a entrevista com a professora.....	66

## 1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências engloba diversos temas e conceitos que muitas vezes são difíceis de entender. Por isso é importante que os professores busquem cada vez mais abranger os conteúdos de uma forma lúdica e dinâmica para melhorar a aprendizagem. Assim é importante que os professores possam aguçar, investir em materiais que possam despertar curiosidade nos alunos para que eles sejam participativos e compreendam o tema em questão (BRASIL, 2017).

Isso foi destacado por Cardoso, Castro e Silva (2003), ao relatarem que o professor deve buscar novos recursos para melhorar suas aulas. Visto que, no Ensino de Ciências, existem temas de difícil compreensão, principalmente quando se trata de organismos e estruturas que somente são observadas com o auxílio de lupas e microscópios.

Assim, para deixar as aulas mais dinâmicas e descontraídas, é importante fazer atividades lúdicas e contar com recursos didáticos, como modelos tridimensionais para que os alunos compreendam melhor os conteúdos abordados. Segundo Oliveira (2009), a expressão lúdica transmite o ato de brincar, mas que busca o desenvolvimento e a capacidade de aprendizagem. “O caminho para tornar o aprendizado mais significativo é constituir uma prática pedagógica mais prazerosa, portanto, mais lúdica” (OLIVEIRA, 2009, p. 60). Logo, ressaltando a importância de atividades lúdicas diferenciadas e do uso de modelos didáticos para o Ensino de Ciências como uma forma lúdica de ensinar e apoiar o processo de ensino aprendizagem.

Os modelos didáticos são recursos muito utilizados na área de ensino, porque são capazes de demonstrar ou expor estruturas e processos biológicos que muitas vezes acabam favorecendo o entendimento, tornando o aprendizado mais concreto. De acordo com Cavalcante (2008), o uso de modelos didáticos vem sendo muito aplicado, por ser uma demonstração palpável que facilita a compreensão de diferentes assuntos, permitindo conexões entre as teorias e a prática.

Neste sentido, foram construídos modelos didáticos para o Ensino de Ciências que abrangessem conteúdos diversificados de sétimo e oitavo ano do Ensino Fundamental. A motivação para o presente projeto se deu pela necessidade que a escola apresenta em recursos pedagógicos, para que os professores utilizem em salas de aula. A escola onde os modelos foram aplicados não dispõe de laboratório nem microscópios para ministrar aulas práticas.

Sete modelos didáticos de biscuit foram utilizados para aplicação em sala de aula referentes aos conteúdos do 7º e 8º ano. Foram eles: célula eucariótica animal e vegetal, célula procariótica, um exemplar de vírus, alguns exemplares de bactérias para demonstração das diferentes formas, sistema genital masculino e feminino. Os mesmos foram escolhidos de acordo com o cronograma da disciplina de ciências no 1º semestre de 2020, de uma escola do interior do município de Enéas Marques, Paraná.

## **2 OBJETIVO**

### 2.1 Objetivo Geral

Contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem nas aulas de Ciências.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver modelos didáticos para o ensino de Ciências;
- Facilitar o processo de ensino e aprendizagem;
- Tornar as aulas de ciências do 7º e 8º ano do Ensino Fundamental mais dinâmicas e descontraídas, com a utilização dos modelos didáticos;
- Proporcionar ao professor oportunidades de usar os modelos didáticos para enriquecer as aulas de Ciências.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 O ensino de Ciências

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDB (BRASIL,1996) a educação é a principal ferramenta capaz de formar pessoas capacitadas para desenvolver a cidadania, estar preparada para o trabalho e estar em plena liberdade com a sociedade. A educação visa o ambiente escolar para todos, sendo obrigatório e gratuito dos seis aos dezessete anos de idade, estando dividido em Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Para isso a Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 205, distingue que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988, p. 123).

Sendo assim, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDB (BRASIL, 1996) no Inciso IV de seu Artigo 9º, afirma que cabe ao Estado, Distrito Federal e aos Municípios estabelecerem competências e diretrizes que nortearam os currículos do Ensino de Ciências, garantindo assim, a educação básica para todos. Vale ressaltar que os currículos da Educação Infantil, Fundamental e Médio devem ter a Base Nacional Comum implementada em seus currículos de acordo com as especificidades de cada região.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDB (BRASIL,1996) o ensino de ciências é muito recente, somente após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº5.692, promulgada em 1971, é que o ensino de Ciências foi implantado na educação para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental passando a ter um caráter obrigatório do 1º ao 9º ano.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular -BNCC (BRASIL, 2017) o ensino de Ciências tem um compromisso em desenvolver o letramento científico, ou seja, desenvolver a capacidade de compreensão e interpretação sobre a natureza, sociedade e o mundo das tecnologias.

Para Corsino (2007), a intenção do ensino de Ciências era estimular a curiosidade, incentivar os alunos e levantar hipóteses para que eles se apropriassem

do conhecimento sobre os fenômenos físicos e químicos, sobre os seres vivos e suas relações com a natureza. Sasseron e Duschl (2016), esclarecem a importância que o Ensino de Ciências tem contribuído sobre conceitos, leis, modelos, teorias científicas entre outros aspectos para que haja conhecimento e interação entre o ser vivo e o meio em que vive. Ademais, cabe ao professor fazer relações entre a história da ciência e o componente curricular, relacionando assim, o conhecimento já adquirido pelos alunos aos novos conhecimentos, para que se tenha uma especulação sobre os assuntos abordados na área de ciências (RODRIGUES et al., 2018).

Segundo a BNCC (BRASIL, 2017), ao saírem dos anos iniciais os alunos se deparam com uma certa dificuldade de assimilar o conteúdo, pois, os alunos eram habituados com um professor generalista e ao entrarem em transição com o ensino fundamental, se deparam com professores especialistas de diferentes componentes curriculares. Para isso os alunos entram em um processo desafiador, pois, recebem conteúdos mais complexos e acabam ficando desinteressados das aulas por conta de não entenderem o que está se passando, levando a um fracasso escolar.

Diante disso, os professores de Ciências precisam utilizar diferentes ferramentas visando uma pluralidade de metodologias para atender aos diversos conteúdos. Muitos professores usam a internet, jogos didáticos, atividades lúdicas, aulas práticas, livros, vídeos e modelos didáticos para deixarem as aulas mais simples de compreender e obter maior interação entre os alunos.

Ainda, segundo a BNCC (BRASIL, 2017), na área de Ciências no ensino fundamental é importante assegurar os conhecimentos científicos para que os alunos desenvolvam a capacidade de compreender e interpretar coisas referentes ao mundo e sobre o mundo. O ensino de Ciências deve atender as competências específicas de Ciências da natureza para o ensino fundamental, que envolvem os conhecimentos científicos, cultural e histórico. Compreender conceitos fundamentais, processos biológicos, fenômenos, conhecer-se, cuidar-se de si e do mundo que os cercam, respeitando e tendo valores éticos. Conforme o documento, foram organizadas três unidades temáticas que são abordados durante um longo tempo do ensino fundamental, ou seja, essas unidades temáticas vão se repetindo desde os anos iniciais aos anos finais do Ensino Fundamental. A primeira unidade temática é referente a matéria e energia, construindo conhecimento entre os recursos energéticos, matéria e as diferentes maneiras de usar a energia. Outro tema

envolvente é a vida e evolução, onde os temas estão relacionados ao ser vivo, ecologia, sistemas, biodiversidade, dinâmica do corpo humano, reprodução, sexualidade e desenvolvimento. Estes, são temas que tem uma grande relevância e interesse para os alunos, pois, é uma fase onde muitos estão se conhecendo e aprendendo como funciona o seu corpo, construindo opiniões e ideias entre si. A última temática é a Terra e o Universo compreendendo todas as características envolvendo Sol, Terra, Lua e outros corpos. Para que possam entender os fenômenos naturais que ocorrem acerca do mundo (BNCC, 2017).

Existem muitos outros temas que são exibidos no ensino de Ciências abordados na BNCC e que são muito relevantes. Neste sentido é importante que os professores possam aguçar, investir em materiais que possam estimular a curiosidade nos alunos para que eles sejam participativos e compreendam o tema em questão (BNCC, 2017).

De acordo com Crisostimo e Kiel (2017) no Ensino de Ciências há uma grande preocupação com os educadores para conseguirem estimular o hábito dos alunos, à terem um pensamento crítico, já que os mesmos estão mais habituados as novas tecnologias e, portanto, não estão tendo o habito de pensar, pegando tudo pronto na internet.

Para isso, o professor tem inúmeras possibilidades de fazer dinâmicas, trazer atividades lúdicas que atraia os alunos para uma discussão, possibilitando um pensar crítico, capaz de contribuir com a sociedade. Conforme Andrade (2012, p. 21) “[...] por muito tempo a Ciência foi ensinada de forma fechada e sem relação com o cotidiano dos alunos, impedindo-os de entenderem de maneira crítica a evolução da mesma sendo condicionados a acreditar que a ciência é pura e neutra”

Assim, uma possibilidade muito enriquecedora é a utilização de diferentes modelos didáticos que sejam educativos e que sejam usados de forma lúdica, para que os estudantes possam compreender melhor os conteúdos abordados pelo professor e relacionem com os modelos didáticos demonstrados em sala de aula.

### 3.2 Modelos didáticos e o lúdico no Ensino de Ciências

Para estimular os alunos a desenvolverem uma visão crítica sobre a sociedade e entender melhor os conteúdos abstratos, muitos professores utilizam materiais didáticos lúdicos para tornarem suas aulas mais atrativas e despertar mais interesse em aprender nos estudantes. Assim, vemos a importância das tecnologias, aulas mais dinâmicas, conteúdos abertos, relacionando os conteúdos com suas regionalidades para que os educandos tenham um olhar mais pensativo e crítico sobre os conteúdos abordados no ensino de Ciências.

Para deixar as aulas dinâmicas e descontraídas, é importante fazer atividades lúdicas. Segundo Oliveira (2009), a expressão lúdica refere-se a atividades com fins de divertimento, mas que buscam a capacidade de aprendizagem. “O caminho para tornar o aprendizado mais significativo é constituir uma prática pedagógica mais prazerosa, portanto, mais lúdica” (OLIVEIRA, p. 60). Assim vemos a importância dos modelos didáticos para o ensino de Ciências como uma forma lúdica de ensinar e apoiando o processo de ensino e aprendizagem.

Muitos docentes das áreas de Ciências só utilizam o método tradicional de aulas expositivas, o que dificulta o processo de ensino e aprendizagem, pois, os alunos sentem falta de ter outras coisas palpáveis para entender os conceitos e processos biológicos que acontecem. Diante disso, cabe ao professor ir em busca de novos recursos para suas aulas ficarem mais atrativas, interessantes e descontraídas, havendo um melhor entendimento. Isso foi destacado por Cardoso, Castro e Silva (2003, p. 152):

Faz parte da formação do profissional docente a busca de novos recursos que complementam e enriquecem sua atividade de ensino. Um dos grandes problemas do ensino de ciências e de biologia é a pouca compreensão dos alunos na tridimensionalidade inerente aos organismos e as estruturas biológicas observadas somente em lâminas ao microscópio ou na bibliografia especializada.

Os modelos didáticos são ferramentas muito utilizadas na área de ensino, porque são capazes de mostrar ou expor estruturas e processos biológicos que muitas vezes acabam favorecendo o entendimento, tornando o aprendizado mais concreto. Sepel e Loreto (2007), ainda afirmam que os modelos didáticos são materiais envolventes e desafiadores, além, de que podem ser feitos com materiais baratos e até mesmo materiais recicláveis.

De acordo com Cavalcante (2008), os modelos didáticos vêm sendo muito utilizados, por representarem organismos, estruturas ou processos biológicos de forma menos abstrata, o que facilita a compreensão de diferentes assuntos, permitindo conexões de teorias e a prática.

Segundo Amorim (2013), os modelos didáticos e jogos lúdicos são as intervenções mais significativas para a aprendizagem. Orlando et al, (2009) afirmam que os modelos didáticos completam os conteúdos teóricos, permitindo que termos e conceitos complexos sejam mais facilmente compreendidos.

Orlando et al., (2009, p.2), afirmam que:

[...] do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado ... e a própria construção dos modelos faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes intrínsecos do modelo e a melhor forma de representá-lo, revisando o conteúdo, além de desenvolver suas habilidades artísticas.

Segundo Giordan & Vecchi (1996) *apud* Justina e Ferla (2006) “os modelos didáticos são elementos facilitadores que os educadores podem utilizar para ajudar a vencer os obstáculos que se apresentam na difícil caminhada da conceptualização”. Os modelos didáticos podem ser elementos usados como referência, imagem analógica que permite compreender conceitos (JUSTINA & FERLA, 2006 p.37).

Cavalcante e Silva (2008) mencionam que os modelos didáticos permitem uma relação entre a aula teórica e prática, deixando os conceitos e termos mais fáceis de compreender pelos alunos. E Almeida (2003) *apud* Orlando et al., (2009, p.13) relata que os estudantes têm um alto rendimento escolar quando se trabalha de forma interativa e participativa usando modelos didáticos, melhorando a assimilação dos conteúdos propostos.

Vale ressaltar que os modelos didáticos construídos a partir de diversos materiais, nem sempre ficam iguais às estruturas e processos biológicos que se quer demonstrar. Isso causa certas dificuldades muitas vezes no aprendizado, pois, os alunos podem compreender de forma equivocada, visto que o modelo didático é apenas uma representação demonstrativa. Para isso Melo & Neto (2012) articulam que o professor da turma é o responsável por fazer essas discussões e reflexões sobre as diferenças anatômicas e fisiológicas do que o modelo didático está querendo propor, para que assim se tenha uma compreensão correta e mais efetiva.

Com os modelos didáticos fica fácil de relacionar o conteúdo com a realidade. Está nas atitudes do professor modificar suas aulas em atividades prazerosas e participativas, despertando a curiosidade dos alunos e a vontade de participar e agir nas aulas para melhorar seu conhecimento (SANTOS; BELMINO, 2013).

Silva et al., (2012) ressalta que é importante o professor ter domínio do conteúdo, planejando e deixando os objetivos dos recursos didáticos bem claro para os alunos, para que essa demonstração não se torne algo apenas risonho e divertido em sala de aula.

Os modelos didáticos podem ser usados de duas maneiras, a primeira é a forma lúdica, ou seja, uma maneira descontraída e divertida de apresentar um conteúdo de Ciências, outra maneira é a função educativa que o material didático apresenta, melhorando a interpretação dos conteúdos (KISHIMOTO, 1998). Na interpretação de Longo (2012, p.130) o autor discorre que:

Por contribuir para os processos de ensino e aprendizagem nesses níveis escolares, a utilização de materiais didáticos como prática de ensino se faz presente por ser facilitadora do aprendizado e da compreensão do conteúdo de forma lúdica, motivadora e divertida, possibilitando uma estreita relação dos conteúdos aprendidos com a vida cotidiana, tornando os alunos mais competentes na elaboração de respostas criativas e eficazes para resolver problemas.

Durante a utilização de modelos didáticos no ensino de Ciências é necessário que aconteçam três momentos distintos, segundo Garófalo e Galagovsky (2002). O primeiro momento é o Anedótico onde os alunos entendem a situação proposta pelo professor. Normalmente antes de passar o tema específico já se mostra o modelo didático para que os alunos já levantem hipóteses no que se relaciona as estruturas mostradas nos modelos didáticos com a linguagem usada pelo professor sobre o tema. O segundo momento é o de Contextualização, etapa onde o professor poderá explicar os conteúdos e informações referentes ao que estava abordando no modelo didático, sempre levando em consideração o nível de escolaridade em que os alunos se encontram. Neste momento os alunos e o professor da turma poderão fazer comparações sobre as semelhanças e diferenças sobre os conteúdos e o modelo didático abordado. O terceiro e último momento é o de Metacognição onde os alunos tem o tempo para refletirem e tomarem consciência sobre os conceitos abordados pelo professor e o que eles devem agrupar.

De acordo com Cavalcante & Silva (2008) os modelos didáticos servem como um instrumento de experimentação, pois, permitem fazer uma relação entre a teoria e a prática. Contribuindo com a compreensão dos conceitos, habilidades e reflexões sobre os conteúdos abordados.

Para Setúval e Bejarano (2009, p. 4) “os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes”. Para isso vem se analisando diversos tipos de materiais que são usados para elaborar estes modelos didáticos. Segundo Justina e Ferla (2006, p. 35) “os modelos didáticos são representações, confeccionadas a partir de material concreto, de estruturas ou partes de processos biológicos”.

Apesar de todos os benefícios que os modelos didáticos trazem ao ensino de Ciências é bom ressaltar que nem sempre os modelos didáticos acabam ficando como deveriam ficar, com suas estruturas e processos biológicos que se deseja mostrar. Diante disso, os alunos podem compreender de uma maneira diferente do que se trata realmente, visto que o modelo didático é apenas uma representação demonstrativa. Assim, Melo & Neto (2012) proferem que o professor da turma deve fazer reflexões e discussões sobre as diferenças anatômicas, tamanhos variados e estruturas fisiológicas que os modelos trazem para que se tenha um entendimento mais efetivo sobre o que o modelo didático está querendo propor.

Com os modelos didáticos os professores podem instigar os alunos a despertarem curiosidade sobre os assuntos que estão relatando em suas aulas, não importando o nível de dificuldade do assunto, porque com algo palpável fica bem mais fácil de se entender o conteúdo. Para Setúval e Bejarano (2009, p. 4) “os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes”. Assim, melhorando a aprendizagem e entendimento do conteúdo, pois, os modelos didáticos permitem que os alunos possam manusear e observar de vários ângulos as estruturas propostas, resultando em uma melhor assimilação do conteúdo (ORLANDO,2009).

### 3.3 Matéria prima para confecção de modelos didáticos

Existem diversos tipos de materiais usados para a construção de modelos didáticos, como: isopor, MDF, E.V.A, bijuterias, barbantes, bexigas, algodão, cartolinas, canetas esferográficas, lápis coloridos, fitas adesivas dupla-face, durex colorido, régua, canetas, canudinhos, arames, massinha de modelar, moldes de plásticos, madeira, garrafas PET, tampinhas de garrafas, palitos de picolé, palitos de dente, massinha de biscuit, cola, cola de isopor, papelão, latas, fios, bacia ou recipientes, gel de cabelo, gelatina, papel celofane, papel sulfite, tintas, giz de cera, linhas, fios de lã, dentre outros. Sendo estes materiais que podem ser baratos, reutilizáveis e de longa duração.

A massa de biscuit é uma boa opção para quem deseja construir modelos didáticos. Biscuit é um termo francês que significa biscoito, esse termo vem por se tratar de decorações de bolos, lembrancinhas de noivos, bebês, imã de geladeira e decorações em geral. A massa de biscuit também é conhecida como porcelana fria e não é comestível como o nosso popular “biscoito” sugere. A primeira versão dessa massa branca era oriunda das rochas e foi descoberta no início do século III d.C na China, a partir da qual, foi possível fazer louças finas, decorações e esculturas (CURSO DE PORCELANA FRIA, 2005).

Como essa matéria prima era difícil de ser extraída, os objetos resultantes eram caros e não conhecidos por todos. Para isso, os artesãos começaram a procurar materiais mais baratos para fazer essa mistura que substituísse a porcelana, deixando a massa e o material com custo acessível. Na Itália, se misturava água, sal, cola e farinha e se fazia algo parecido, resultando em uma massa com textura bem maleável e com boa consistência. Foi aí que o biscuit surgiu com essa substituição de um material caro para algo que é possível fazer em casa com materiais baratos, com isso o biscuit vem conquistando seu espaço até hoje (CURSO DE PORCELANA FRIA, 2005).

O biscuit necessita de alguns cuidados para dar certo, como manter em temperaturas baixas, longe da umidade, usar creme para manusear a massa facilitando o deslizamento e modelagem da massa. Depois da peça pronta basta tingir a massa e para finalizar algumas pessoas passam verniz para melhorar seu acabamento (CURSO DE PORCELANA FRIA, 2005).

A massa de biscuit é encontrada pronta para venda sendo ela branca ou tingida, mas também pode ser feita em casa. A receita é simples, basta misturar amido de milho, cola branca para porcelana fria, limão ou vinagre e vaselina. Pode ser cozida no micro-ondas ou na panela até atingir a consistência de massa de biscuit. Depois de cozida é só sovar e tingir a massa com tinta e armazenar em plásticos na geladeira. A massa também pode ser modelada na cor natural e ser pintada depois que a peça tiver seca (CURSO DE PORCELANA FRIA, 2005).

Os modelos didáticos produzidos a partir da massa de biscuit tendem a uma longa durabilidade. Segundo Justina e Ferla (2006, p. 39) a massa de biscuit abrange um fácil manuseio, boa resistência e praticidade para construir modelos didáticos, permitindo fazer aulas práticas sem o uso de laboratório de Ciências e equipamentos sofisticados.

Matos et al. (2009., p.21) afirmam que a massa de biscuit possui várias vantagens por ser de fácil manuseio e alta durabilidade, facilitando o processo de ensino e aprendizagem. “Além do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado” (ORLANDO, 2009, p.2).

Com o uso de modelos didáticos produzidos a partir da massinha de biscuit, os professores têm como resultado maior desenvolvimento e interação entre os alunos. “À complexidade da atividade docente deixa de ser vista como um obstáculo à eficácia e um fator de desânimo, para tornar-se um convite a romper com a inércia de um ensino monótono e sem perspectivas” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006, p.18).

Gonçalves et al. (2007) expõem que a massa de biscuit possibilita fazer moldagens e formas diferentes de acordo com o que se objetiva demonstrar em seu conteúdo teórico e que quando moldada de uma forma certa aumenta a durabilidade do trabalho. De acordo com Vasconcelos & Souto (2003, p. 93) os modelos didáticos são recursos que aproximam os alunos do conhecimento científico, se tratando de uma forma visual e palpável que possibilita um melhor entendimento. Assim cabe ao professor saber qual é o momento certo de mostrar e abordar os modelos didáticos de acordo com o conteúdo que está passando em suas aulas. Para Mutschele & Gonsales (1998, p.13), “o professor deve encontrar na escola um espaço de debate,

reflexão, discussão e receber conhecimento de diferentes práticas didáticas e metodológicas na sua área de atuação”

Deve-se levar em conta que os modelos didáticos produzidos a partir do biscuit são muito bem aceitos em todas as escolas, pois, muitas escolas necessitam de recursos didáticos, materiais, equipamentos e outros objetos relacionados ao ensino e não os tem por diversos fatores.

Assim, os modelos didáticos vêm para suprir as necessidades de relacionar as teorias com as práticas e adequando o ensino de acordo com cada cultura e necessidades das escolas, assim obtendo-se uma melhor compreensão. O ensino excelente que a sociedade requer demanda que a educação abranja todas as necessidades sociais, políticas e econômicas brasileiras (BRASIL, 1996).

Desta forma os docentes conseguem relacionar as teorias abordadas com os modelos didáticos apresentados e obter uma maior aproximação dos alunos, através da curiosidade e interesse em participar das aulas. Carvalho; Gil-Pérez (2006, p.18) relatam que: “a complexidade da atividade docente deixa de ser vista como um obstáculo à eficácia e um fator de desânimo, para tornar-se um convite a romper com a inércia de um ensino monótono e sem perspectivas”.

Assim cabe aos professores elaborarem aulas dinâmicas, descontraídas para que chamem a atenção dos alunos, apresentando e deixando os alunos a vontade para ver e sentir as estruturas apresentadas nos modelos didáticos, possibilitando que os alunos compreendam melhor os conteúdos assimilados. Abreu & Masetto (1990, p.11) relatam “é o modo de agir do professor em sala de aula, mais do que suas características de personalidade que colabora para uma adequada aprendizagem dos alunos”.

### 3.4 Construindo modelos didáticos

Muitos conteúdos abordados nos livros didáticos são difíceis de se trabalhar somente com a utilização deste recurso e o quadro, para isso, é importante a construção de modelos didáticos para tornar o ensino e aprendizado mais efetivo.

Neste sentido serão construídos modelos didáticos que abrangem os temas diversificados de sétimo e oitavo ano do Ensino Fundamental de Ciências.

No ensino de Ciências muitas vezes os conteúdos celulares se tratam de conceitos abstratos e estruturas microscópicas, deixando a desejar o bom entendimento do aluno. Para isso é interessante o uso de microscópios para poder analisar e compreender as estruturas que estão sendo postas nos livros didáticos. Sabendo que nem todas as escolas tem a disponibilidade de ter equipamentos e laboratório para isso, o uso de modelos didáticos sobre as células é muito bem-vindo, pois, mostra as estruturas em formas tridimensionais ou semi-planas possibilitando uma melhor compreensão (ORLANDO ET AL.,2009).

De acordo com Robertis e Hib (2001) a evolução permitiu diversas formas de seres vivos que se diferem entre protozoários, plantas, bactérias e animais com funções morfológicas diversas, mas todos estão arranjados em um nível de organização única. A célula é a unidade estrutural e funcional dos organismos. Desse modo classificamos as células em procariontes e eucariontes.

Células procariontes não apresentam envoltório nuclear, os cromossomos se encontram no nucleóide. Já as células eucariontes possuem um núcleo e envoltório nuclear. Apesar destas diferenças elas são semelhantes em organização molecular e funções. Há também as células vegetais que contém clorofila responsável por captar energia, denominando-se autótrofos, já os organismos que obtém energia através dos carboidratos proteínas e gorduras são chamados de heterótrofos (ROBERTIS; HIB, 2001).

Com esses conceitos celulares é possível construir três modelos didáticos diferentes: Célula procariótica; Célula Eucariótica e Célula Vegetal. Cada uma composta por suas estruturas e organelas que as compõem para que os alunos possam compreender de forma fácil e dinâmica.

Segundo Molinaro et al. (2009) os vírus são microrganismos visíveis somente com microscopia eletrônica, pois, apresentam de 10 a 300 nm em seu tamanho. Diante desta dificuldade de analisar estes microrganismos, fazer modelos didáticos referentes as formas de alguns tipos de vírus são benéficas para o ensino. Existem diversos tipos de vírus, mas morfológicamente são compostos por capsídeo, material genético ou envelope. Os vírus têm uma alta capacidade de se replicar e sofrer

mutações assim dificultando a saúde, por burlar a todo instante o sistema imunológico do ser humano. Ele precisa de uma célula viva para realizar seu ciclo reprodutivo, por esse motivo, há uma certa dificuldade de os alunos assimilarem que eles não são seres vivos, com os modelos didáticos sobre os mesmos, fica fácil de compreender como são suas formas e entender o porquê precisam de um hospedeiro.

De acordo com Tortora et al. (2012) as bactérias são unicelulares e procariontes apresentam diversas formas, tais como bacilos, cocos, espirilos em formas de bastão, esféricos e virgula, respectivamente. Estas formando pares, cadeias e agrupamentos.

Quando se fala em bactérias nas escolas, os alunos sempre têm a percepção de que elas só causam doenças e muitos desconhecem a parte essencial destes microrganismos em nossa vida. Mas milhares destes microrganismos fazem parte de nossa microbiota fazendo o bem ao organismo, sendo benéfico e nos protegendo e prevenindo o aparecimento de doenças e agentes patógenos (TORTORA ET AL. 2012).

Segundo Tortora et al. (2012) as bactérias são benéficas para as plantas e animais, pois, necessitamos de alguns elementos que não estão disponíveis de certa forma, logo, os microrganismos fazem essa conversão em formas que podem ser utilizados pelos outros organismos. Além de todo interesse médico por esses organismos, por isso a importância de fazer modelos didáticos para os alunos compreenderem melhor quais são as formas e como são representadas.

Os autores Miranda Neto e Chopard (2016) relatam que a reprodução é uma função indispensável à perpetuação das espécies, diante disso, o conteúdo de sistema genital masculino e feminino devem ser muito bem estudados no ensino de Ciências.

O sistema genital masculino é constituído por um par de testículos, pênis, vias espermáticas, glândulas anexas e pelo escroto. Os testículos são responsáveis pela produção das células gaméticas (espermatozoide) e hormônios masculinos, o epidídimo é destinado à maturação e ao armazenamento temporário de espermatozoides. Durante o processo de ejaculação, os mesmos percorrem o ducto deferente, que se inicia da cauda do epidídimo e termina próximo a próstata. Esse ducto se une com o ducto da vesícula seminal e forma o ducto ejaculatório, que tem

continuidade com a uretra, por onde saem urina e semem. O escroto é uma bolsa localizada posterior ao pênis e tem por função alojar os testículos. O pênis é o órgão copulatório usado para reprodução e micção. A uretra se estende desde a bexiga até a saída pela glândula do pênis (MIRANDA NETO; CHOPARD, 2016).

O sistema genital feminino é constituído por órgãos internos, como ovários, útero e vagina. Também fazem parte órgãos externos, como lábios maiores e menores, clitóris e glândulas, entre outros. Estes desempenham funções distintas para manter a produção de gametas femininos, hormônios, e por ser o local de fecundação do zigoto e o local de parto (MIRANDA NETO; CHOPARD, 2016).

Segundo Miranda Neto e Chopard (2016), os ovários são responsáveis por produzir células germinativas femininas (óvulos não fertilizados) e hormônios os quais são responsáveis pelos caracteres femininos. O útero está localizado na pelve menor e sua principal função é alojar o conceito, através da implantação, e permitir o amadurecimento do embrião. O órgão responsável pela copula é a vagina, que atua na eliminação do sangue menstrual, secreções uterinas, e é o canal de parto. Os órgãos externos formam a vulva, que é a parte externa do sistema genital feminino.

Estes são conteúdos imprescindíveis que devem ser trabalhados na disciplina de ciências, pois, se tratam de conteúdos relacionados a perpetuação das espécies e funcionamento do corpo humano. Importante salientar que o conhecimento sobre o próprio corpo pode permitir que estes alunos planejem a própria vida, garantindo a manutenção da liberdade de escolha e cidadania. Por serem dois conteúdos abstratos se há a necessidade de construir modelos didáticos sobre o sistema genital masculino e feminino, para expor estes conteúdos de uma forma mais acessível de ser compreendida.

Sendo estes conteúdos abordados no 7º e 8º ano no 1º período de 2020, foram confeccionados modelos didáticos relacionados a estes conteúdos para o trabalho em sala de aula, sendo que os mesmos ficarão armazenados em um acervo pessoal.

## 4 METODOLOGIA

No presente trabalho foram construídos modelos didáticos sobre assuntos da disciplina de Ciências. Estes modelos foram utilizados em sala de aula na turma de 7º ano, com quinze alunos e a turma de 8º ano, com treze alunos de uma escola de Ensino Fundamental. Antes e após a aplicação dos modelos os alunos responderam questionários para verificação da aprendizagem. Além disto, foi realizada uma entrevista com a docente das turmas e a observação de aceitação por parte dos alunos.

### 4.1 Classificação da Pesquisa

A pesquisa foi de cunho qualitativo. De acordo com Ludke e André (2012) a pesquisa qualitativa tem como fonte direta de dados o ambiente natural em questão, os dados coletados geralmente são descritivos obtendo descrições de pessoas, situações e depoimentos para esclarecer um ponto de vista diante do que está sendo proposto. Assim todos os dados são considerados importantes.

Assim, como afirma Godoy (1995) a pesquisa qualitativa envolve três fases fundamentais. A pré-análise onde ocorre a organização dos dados coletados, fazendo uma breve leitura dos documentos a serem analisados. A segunda fase é a exploração do material, consistindo em fazer a leitura dos documentos. A terceira fase consiste nos tratamentos dos resultados, onde é necessário ler e interpretar os resultados para após descrevê-los e refleti-los.

A pesquisa qualitativa trabalha com a naturalidade interpretativa do mundo. De acordo com Pérez (2012) a pesquisa qualitativa analisa a qualidade e envolve o pesquisador com as práticas sociais. Assim envolvendo pensamentos e opiniões de pessoas, que não podem ser tabelados, mas sim descritos de acordo com os pensamentos e compreendendo a situação descrita pelos sujeitos.

De acordo com Flick (2009) a pesquisa qualitativa envolve alguns aspectos essenciais, que vão realçar a pesquisa qualitativa e que são importantes para diferenciar da pesquisa quantitativa. Esses aspectos envolvem a apropriação de metodologias e teorias diferentes de acordo com o assunto em questão, o pensamento dos participantes e suas diferenças, bem como a reflexão que permite que o pesquisador faça sobre os participantes e também a variedade de opiniões e pensamentos que permitem que o pesquisador possa descrever e refletir em cima dos depoimentos propostos.

Visando esses aspectos essenciais, foi possível escolher a pesquisa qualitativa para contemplar este trabalho, visto que os dados coletados envolvem depoimentos e ideias de diversas pessoas. Assim, envolvendo todos os pensamentos e ressaltando a importância do papel da sociedade na educação.

#### 4.2 Desenvolvimento da Proposta

Os modelos didáticos construídos foram: célula procariótica, eucariótica animal e vegetal, forma de vírus, formas de bactérias, sistema genital masculino e feminino. Tais temas abrangem conteúdos ministrados para as turmas do 7º e 8º ano do Ensino Fundamental. A Escola na qual foram aplicados os modelos didáticos, é pública, localizada na zona rural do município de Enéas Marques.

As literaturas citadas no referencial teórico, tais como Molinaro et al. (2009), Tortora et al. (2012), Robertis e Hib (2001), Miranda Neto e Chopard (2016), além de imagens de apoio dos livros, internet, livros didáticos de Ciências do Projeto Apoema e outros, foram usados como base para elaborar os modelos didáticos, em consonância com os assuntos que os docentes trabalharam em sala de aula.

#### 4.3 Desenvolvimento dos modelos didáticos

Para a construção dos modelos didáticos foi utilizada a massa de biscoito colorida, além de outros materiais necessários como estecas, vidro, bases de vidro para secagem do material, cola branca, verniz, palito dental, bolas de isopor e caixas para armazenamento. A pedido da professora das turmas de Ciências não foram colocadas legendas nos modelos, pois ela fez uma revisão na qual perguntou os nomes das

estruturas para verificar se os estudantes conseguiam diferenciá-las. Os mesmos foram confeccionados no período entre dezembro de 2019 e fevereiro de 2020.

O primeiro modelo didático construído foi a Célula Eucariótica Animal (Figuras 1 e 2), para este modelo foi utilizado a metade uma bola de isopor grande para a base, representando os limites da célula, massa de biscuit azul para encapar internamente a bola e fazer a superfície onde seria o citoplasma, linha preta para fazer a membrana plasmática, massas de biscuit nas cores verde, laranja, amarelo, rosa, vermelho, preto e rosa bebe para fazer as organelas e uma bola de isopor pequena para o núcleo. A construção desse modelo levou 3 semanas, pois cada parte finalizada precisava secar completamente para continuar a montagem. Primeiramente foi encapada a metade da bola. Após a secagem dessa capa externa, sua cavidade foi preenchida com papel e plásticos e após o preenchimento do espaço interno, foi colocada a superfície em azul onde seria o citoplasma. Depois dessa parte secar, foi montado o núcleo com uma bola pequena de isopor, recortada de modo a demonstrar sua parte interna, contendo o nucléolo. Em seguida foram moldadas as demais organelas que foram, posteriormente a secagem, coladas na superfície seca. Depois de um tempo, foi passada uma camada fina de verniz para dar um acabamento brilhoso no modelo.

**Figuras 01 e 02:** Construção da célula Eucariótica Animal.



Fonte: A autora, 2020.

O segundo modelo construído foi a Célula Eucariótica Vegetal (Figura 3). Para a montagem da parede celular, foram utilizadas tiras de isopor cortadas da outra metade da bola usada para construir a célula eucariótica animal. O corte foi feito com

o auxílio de uma faca bem quente que derretia o isopor e deixava no formato desejado. Uma bola de isopor pequena cortada para representar o núcleo, igual ao da célula eucariótica animal, e massa de biscoito colorida para construir as demais organelas. Da mesma forma que a construção da célula eucariótica animal, essa também foi realizada por partes, esperando a secagem a cada etapa. Assim primeiramente foram feitos a parede celular e o citoplasma. Depois de secos, foram moldadas e coladas as demais organelas. Depois de pronto e seco foi passado verniz para finalizar o trabalho.

**Figuras 03:** Construção da Célula Eucariótica Vegetal.



Fonte: A autora, 2020.

O terceiro modelo didático foi a produção da Célula Procariótica (Figura 4). Primeiro foi montado o molde de biscoito, após a secagem foi feito o citoplasma. Após a secagem do citoplasma, foram dispostas as demais estruturas internas no citoplasma e em seu envoltório (fímbrias e flagelo). Estes últimos precisaram de apoio para secagem para que não permanecessem posicionados no lugar correto, já que eram pesados e precisavam ficar alternados na célula.

Os apoios usados para auxiliar no posicionamento correto durante o período de secagem foram materiais alternativos, como caixa de palitos, facas, caixinhas de fósforo, tampas de garrafa pet e outros objetos. Para este modelo didático foram usados apenas massa de biscoito, cola e verniz para finalizar o acabamento.

**Figuras 04:** Construção da Célula Procariótica.



Fonte: A autora, 2020.

O quarto modelo didático foi a construção das diferentes morfologias das bactérias (Figura 5). Este foi feito em apenas 1 dia, pois eram peças separadas e pequenas, as quais não precisavam secar antes de terminar. Assim foi usada a massa de biscuit na cor laranja para construir os tipos de morfologias das bactérias como: cocos, diplococos, estreptococo, estafilococos, sarcina, tétrade, endósporo, bacilo, espirilo, flagelado, espiroqueta e estreptobacilo.

**Figuras 05:** Tipos de morfologia de bactérias



Fonte: A autora, 2020.

O quinto modelo didático construído foi o Sistema Reprodutor Feminino (Figura 6). Este também foi completamente montado em apenas 1 dia, pois não havia necessidade de secar a cada etapa. Para finalizar, após sua secagem, foi passado o verniz. Foram usadas massa de biscuit em diferentes cores e cola para colar as partes.

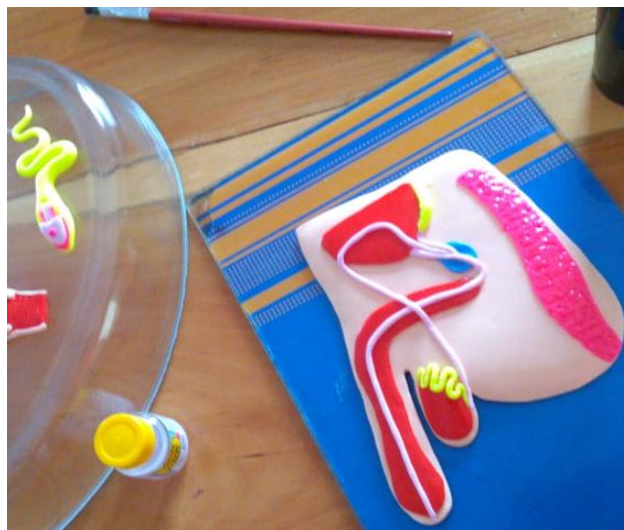
**Figuras 06:** Construção do sistema Reprodutor Feminino



Fonte: A autora, 2020.

O sexto modelo didático foi o Sistema Reprodutor Masculino (Figura 7). Igualmente aos dois anteriores, este não precisou fazer por partes para secar, assim concluindo o mesmo em apenas 1 dia. Para a construção do mesmo, foi utilizada somente a massa de biscuit em diferentes cores e cola. Para ficar mais didático, foi construído também um modelo de espermatozoide apenas com massa de biscuit. Após as peças secas foram finalizados com verniz para dar acabamento as peças.

**Figuras 07:** Construção do sistema Reprodutor Masculino e Espermatozoide (ao lado esquerdo, em amarelo).



Fonte: A autora, 2020.

O sétimo modelo didático construído foi o exemplar de vírus: o Bacteriófago (Figuras 8). Para a construção deste, foram montadas as partes separadas que, após a secagem, foram unidas em uma só peça para compor toda a estrutura viral. Para isso foram utilizados massa de biscoito nas cores rosa e amarelo, palito dental para construir as fibras e também um cano de PVC de 20 mm, para compor a base na cauda.

**Figuras 08:** Construção do Bacteriófago.



Fonte: A autora, 2020.

#### 4.4 Aplicação dos modelos didáticos na escola

Ao concluir a construção de todos os modelos didáticos propostos, que abrangem conteúdos de 7º e 8º ano do Ensino Fundamental, eles foram levados para a escola. Em conversa com a professora regente das turmas, ficaram definidas as datas em que ela iria trabalhar cada um dos conteúdos. Assim, em cada data predefinida, após o término das aulas regulares tradicionais sobre esses conteúdos, os alunos responderam a um pré-questionário (Apêndice 1) e posteriormente a utilização dos modelos didáticos, os alunos responderam um pós-questionário (Apêndice 2).

#### 4.5 Instrumentos de coletas de dados

A coleta de dados foi realizada através de um pré e um pós questionário aplicados aos alunos (Apêndices 1 e 2, respectivamente).

Além disso, após a análise dos pré e pós- questionários foi descrito um breve relato de experiência a partir da observação do comportamento dos alunos quanto a recepção dos modelos didáticos. Em todos os momentos de utilização dos modelos didáticos, os alunos foram observados quanto a sua reação diante desses materiais. Esta observação foi realizada com o apoio de um roteiro de observação, o qual continha cinco perguntas e um espaço para observações adicionais, conforme pode ser visto no (Apêndice 3).

E para finalizar foi realizada uma entrevista através de um roteiro (Apêndice 4), para averiguar qual era a percepção da professora em relação aos modelos didáticos na escola. Foi então descrito um relato sobre a entrevista (Apêndice 4), feita com a professora das turmas. Nesta entrevista foi levantada a percepção da professora em relação aos modelos didáticos, bem como se é possível continuar a utilizá-los, se melhorou em sua didática e outros fatores que colaboraram em sua aula através dos modelos didáticos.

#### 4.6 Análise dos dados coletados

Os pré e pós questionários foram analisados um a um através de uma detalhada leitura. Como a maior parte das respostas foram muito parecidas, procurou-se fazer um breve resumo e transcrever somente as frases mais relacionadas ao assunto. Para essa descrição os questionários foram separados em pré e pós do mesmo assunto trabalhado em questão.

**Tabela 01:** Números de alunos e questionários respondidos de cada assunto.

NÚMERO DE ALUNOS E QUESTIONÁRIOS RESPONDIDOS	TURMAS	
	7º	8º
Nº total de alunos	15	13
Nº de Pré questionários respondidos sobre: Células	12	-
Nº de Pós questionários respondidos sobre: Células	15	-

<b>N° de Pré questionários respondidos sobre: Vírus e Bactérias</b>	13	-
<b>N° de Pós questionários respondidos sobre: Vírus e Bactérias</b>	14	-
<b>N° de Pré questionários respondidos sobre: Sistema Reprodutor Feminino e Masculino</b>	-	10
<b>N° de Pós questionários respondidos sobre: Sistema Reprodutor Feminino e Masculino</b>	-	12

Fonte: A autora, 2020.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após muitos dias de trabalho realizando a modelagem da massa de biscoito, os modelos didáticos para o ensino de Ciências ficaram prontos. Cada um deles levou um determinado tempo para ser confeccionado, sob cuidados e dedicação específicos, além de muito carinho para com cada uma das peças.

Assim como relataram Macêdo e Silva (2017) em seu trabalho, aqui também o resultado ficou surpreendente, pois as peças ficaram grandes e com uma ótima estética. Desta forma, os modelos puderam ser manuseados pelos alunos, para sentir e visualizar melhor todas as estruturas e organelas presente em cada modelo didático. Procurou-se desenvolver modelos de um tamanho grande para facilitar a visualização. Assim a professora pôde explicar o conteúdo novamente e revisá-lo, usando os modelos em sala de aula, de modo que todos os alunos conseguissem observá-los.

Os primeiros modelos desenvolvidos foram as células eucarióticas animal e vegetal (Figuras 09 e 10, respectivamente), depois a célula procariótica (Figura 11). Posteriormente à secagem da massa, com as três células prontas, foi passado verniz para dar o acabamento final para a peça.

**Figuras 09:** Célula Eucariótica Animal.



Fonte: A autora, 2020.

**Figuras 10:** Célula Eucariótica Vegetal.



Fonte: A autora, 2020.

**Figuras 11:** Célula Procatiótica.



Fonte: A autora, 2020.

O quarto modelo didático confeccionado foi uma série demonstrando a diversidade morfológica das bactérias (Figura 12).

**Figuras 12:** Tipos de morfologia de bactérias



Fonte: A autora, 2020.

Após alguns dias de modelagem, outros dois modelos ficaram prontos. Estes representam o Sistema reprodutor feminino (Figura 13), masculino e o espermatozoide (Figura 14).

**Figuras 13:** Sistema Reprodutor Feminino.



Fonte: A autora, 2020.

**Figuras 14:** Sistema Reprodutor Masculino e Espermatozoide (ao lado esquerdo, em amarelo).



Fonte: A autora, 2020.

O último modelo concluído foi o exemplar de vírus, o bacteriófago que infecta as bactérias (Figura 15). O modelo demorou para ficar pronto, pois precisou ser feito por partes. Após sua finalização e secagem, foi passado verniz sobre sua superfície, finalizando-se assim todos os modelos didáticos.

**Figuras 15:** Bacteriófago



Fonte: A autora, 2020.

### 5.1 Análise do pré-questionário sobre os três tipos de células

Na questão 1 (Escreva o que você aprendeu na aula de hoje), os alunos responderam de forma descritiva que aprenderam sobre: as células animal, vegetal e procariótica. Sobre as células procarióticas, apenas três alunos descreveram que as células procarióticas são as bactérias e os demais apenas citaram que existiam as células procarióticas.

Vários alunos apenas citaram “*células eucariótica animal*”, outros citaram e descreveram que elas possuem mitocôndrias e membrana plasmática, um aluno descreveu:

*“Aprendi sobre as células e que elas são muito importantes para nossa vida e existe três células, mas nós só habitamos em uma, a animal”* (aluno (a) 7° ano).

Outros alunos responderam que existem três tipos de células as procarióticas, eucariótica animal e vegetal, ambas têm diferenças, a célula vegetal possui cloroplasto que dá a coloração. Sobre as células eucarióticas vegetais muitos descreveram que elas possuíam:

*“Cloroplasto que dá a colocação verde e vacúolo que armazena a água para seu próprio consumo” (aluno (a) 7º ano).*

Alguns também descreveram que as células vegetais possuíam os cloroplastos que faziam a fotossíntese.

Na questão 2 (De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?) as respostas foram parecidas, um aluno descreveu:

*“As células procarióticas que são as bactérias e causam doenças, mas que ajudam a fazer fermentação para fazer queijo e vinagre” (aluno (a) 7º ano), (Figura 16).*

Outros alunos colocaram que é importante conhecer as bactérias que são as células procarióticas e que podem causar doenças e prejudicar a saúde. Vários alunos citaram as células vegetais que possuem cloroplasto e fazem fotossíntese, sendo importante para as plantas, pois, não precisam se alimentar. E alguns alunos citaram que acharam importante que a célula vegetal possui vacúolo que as outras não tem e ele armazena água.

Na questão 3 (Você entendeu o conteúdo usando somente o livro de ciências?), os alunos responderam que não entenderam muito pelo fato do livro ter textos com alto nível de complexidade e as imagens não serem muito boas. Um aluno (a) descreveu que:

*“Não entendi muito, pois as imagens do livro não eram boas, não conseguia ver direito e as explicações eram bem ruins. Quando a professora fazia desenhos no quadro ficava melhor de entender do que vendo as imagens do livro” (aluno (a) 7º ano).*

Com isso, foi possível concluir que, utilizando somente o livro didático, o entendimento dos alunos sobre as diferentes células foi baixo no processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, o resultado observado aqui corrobora o resultado obtido por Macêdo e Silva (2017), que relataram que o uso da modelização em sala de aula ativa o interesse dos alunos pelo conteúdo teórico, os quais deixam de ser abstratos e passam a ser importantes, auxiliando o professor em uma melhor didática e explanação do conteúdo teórico.

**Figuras 16:** Imagem de um pré-questionário aleatoriamente escolhido sobre os três tipos de células, a título de ilustração.

APÊNDICE 1- Pré-questionário para os alunos.

Aluno:

1- Escreva o que você aprendeu na aula de hoje:  
 sobre as células vegetal, animal e a procarionótica

2- De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?  
 as células procarionóticas que são bactérias e causam doenças, mas que ajudam a fazer fermentação pra fazer queijos e vinagre.

3- Você entendeu o conteúdo usando somente o livro de ciências?  
 Não muito, por as imagens do livro não eram tão boas e não conseguia ver direito e as explicações eram um pouco ruins. Quando a professora fez os desenhos no quadro ficou melhor de entender, logo vendo as imagens do livro.

Fonte: A autora, 2020.

## 5.2 Análise do pós-questionário sobre os três tipos de células

Na questão 1 (Descreva o que você aprendeu na aula de hoje), os alunos responderam de forma descritiva e bem detalhada o que aprenderam sobre cada tipo de célula. (Figura 17 e 18). Alguns descreveram somente sobre um tipo de célula enquanto outros descreveram sobre os três tipos de células. Muitos descreveram que a célula eucariótica animal possui núcleo, que contém o nucléolo e armazena os cromossomos ou material genético, mitocôndria responsável pela respiração celular e membrana plasmática que controla e seleciona o que entra e o que sai da célula. Sobre as células eucarióticas vegetais quase todos os alunos colocaram que elas possuem cloroplasto que participam na fotossíntese, vacúolo responsável pelo acúmulo de água e parede celular que delimita a célula.

Na questão 2 (De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?), as respostas foram bem variadas, como por exemplo:

*“Achei mais interessante que todas elas têm diferença, a célula procarionótica o DNA fica solto e as outras possuem núcleo, elas têm formato diferentes e o mais interessante é que na eucariótica vegetal possui*

*cloroplasto responsáveis pela fotossíntese e que possui pigmento que dá a cor verde as plantas” (aluno (a) 7º ano), (Figura 19, 20 e 21).*

Alguns descreveram que a célula animal possui formato arredondado, a vegetal tem parede celular e as bactérias é totalmente diferente. Outros apenas citaram algumas funções das organelas por exemplo:

*“Eu acho importante o vacúolo responsável pelo armazenamento da água na célula vegetal”. Outra resposta interessante foi “o que eu achei mais interessante é que as plantas não precisam se alimentar, pois elas fazem fotossíntese” (aluno (a) 7º ano).*

Já alguns comentaram sobre as células procarióticas que possuem flagelos que servem para locomoção da célula e que o DNA fica solto diferenciando das demais células.

Assim, foi possível notar que houve um aumento na qualidade das respostas, quando comparadas com as respostas da mesma questão do pré-questionário. Desta forma, conclui-se que, com a visualização e manuseio dos modelos didáticos, além da revisão do conteúdo, os alunos puderam absorver de forma mais aprofundada os assuntos trabalhados. Como relatou Orlando, “Além do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado” (ORLANDO, 2009, p.2).

Na questão 3 (Você entendeu melhor o conteúdo usando os modelos didáticos?), pode-se notar através das respostas que os alunos puderam compreender melhor e assimilaram facilmente o conteúdo, como por exemplo descreve um aluno (a):

*“Sim muito melhor, pois, com os modelos didáticos eu consegui ver as células e suas organelas, pude ver como elas são e a função de cada uma delas, consegui pegar e ver elas e como cada célula é. Quando a professora deu os modelos ficou bem mais clara a diferenças das 3 células e deu para ver o que uma tinha de diferença da outra” (aluno (a) 7º ano), (Figura 22).*

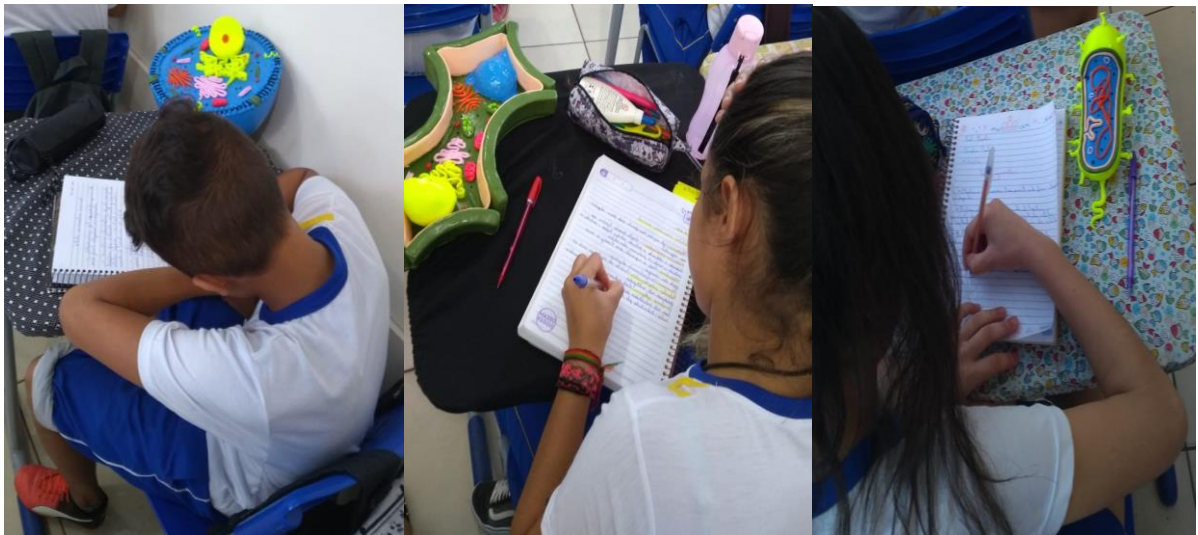
Essa resposta, assim como as demais, (citando que com os conteúdos foi melhor de entender, pois puderam pegar na mão e visualizar melhor para entender a diferença) demonstram que os modelos didáticos auxiliaram no objetivo de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

**Figuras 17 e 18:** Aplicação dos modelos didáticos sobre os três tipos de células.



Fonte: A autora, 2020.

**Figuras 19, 20 e 21:** Células Eucariótica Animal, Vegetal e Procariótica em sequência.



Fonte: A autora, 2020.

**Figuras 22:** Imagem de um pós-questionário aleatório sobre os três tipos de células.

**APÊNDICE 2- Pós-questionário para os alunos.**

**Aluno:**

1. Escreva o que você aprendeu na aula de hoje:

Sobre as células, aprendi sobre cada uma delas a animal possui membrana, mitocôndria e núcleo cada uma com suas funções, por exemplo a mitocôndria é responsável pela respiração celular.

2. De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?

Peguei mais interessante que todas elas tem diferença, a célula procarionótica e DNA fica solto, as outras possuem núcleo, elas tem funções diferentes e o mais interessante é que na eucarionótica possui cloroplastos responsáveis pela fotossíntese que possui pigmento que dá a cor verde as plantas.

3. Você entendeu melhor o conteúdo usando os modelos didáticos?

Sim muito melhor, pois com os modelos didáticos eu consigo ver as células e suas organelas, tudo isso como elas são e a função de cada uma delas, consigo pegar e ver elas e como cada célula é. Quando a professora deu os modelos ficou bem clara a diferença das 3 células e deu para ver e qual uma tinha de diferença da outra.

Fonte: A autora, 2020.

### 5.3 Análise do pré-questionário sobre o sistema genital masculino e feminino

Na questão 1 (Escreva o que você aprendeu na aula de hoje), os alunos responderam de forma descritiva que aprenderam sobre os sistemas genitais femininos e masculino. Muitos descreveram que o sistema genital masculino é aquele que produz espermatozoide, outros citaram que o sistema serve também para secreções como sêmen e urina. Também descreveram sobre a próstata que secreta o líquido prostático e epidídimo que produz os espermatozoides. Sobre o sistema genital feminino descreveram que ele produz óvulos e que é o local por onde ocorre a secreção de urina e o local de saída para o bebê. Aqui foi possível constatar que, mesmo com a utilização dos modelos didáticos, houve um ponto que não ficou totalmente esclarecido para os alunos. Esse ponto é a confusão entre sistema reprodutor e sistema urinário. Talvez pela proximidade entre eles, seja necessário evidenciar que a urina é eliminada do organismo através da uretra. No organismo masculino, a uretra é o mesmo canal pelo qual é liberado o sêmen. Enquanto que no organismo feminino, a uretra possui a função exclusiva de eliminar a urina e sua

abertura está muito próxima da abertura da vagina, o qual constitui o canal de parto, ambas aberturas localizadas na vulva (região externa do sistema reprodutor feminino).

Na questão 2 (De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?), as respostas foram diversificadas, como por exemplo:

*“O fato da geração de novas vidas, com o sistema masculino e feminino e com os órgãos que nele possuem e suas funções”* (aluno (a) 8° ano).

Outros comentaram que acharam interessante onde ocorre a produção de óvulos e onde o bebê fica alojado. Vários apenas citaram que achavam importante que o sistema genital feminino produzia óvulos e o masculino produzia espermatozoides. Alguns alunos escreveram também que acharam a importante o epidídimo que armazena os espermatozoides que vão gerar o bebê. E um aluno descreveu que da união na fecundação surge novas vidas, ou seja, novos bebês.

Na questão 3 (Você entendeu o conteúdo usando somente o livro de ciências?), pode-se compreender que a grande maioria dos alunos não conseguiu aprender o conteúdo usando somente o livro de ciências, dificultando a aprendizagem. Um aluno (a) descreveu no questionário:

*“Não, com o livro não consegui tirar todas as dúvidas, pois, com ele o conteúdo parece que se torna ainda mais complicado, com poucas imagens e com muitas palavras difíceis”* (aluno (a) 8° ano).

Desta forma, foi possível observar que muitos alunos não conseguiram compreender o conteúdo usando somente o livro. Isso reforça a necessidade de se buscar novas ferramentas diferentes para diversificar as metodologias de ensino. E então, proporcionar uma aprendizagem efetiva em sala de aula, que atenda de forma mais ampla as diferentes modalidades (estilos) de aprendizagem dentre os alunos.

**Figuras 23:** Imagem de um pré-questionário aleatório sobre o sistema genital masculino e feminino.

**APÊNDICE 1- Pré-questionário para os alunos.**

Aluno:

1- Escreva o que você aprendeu na aula de hoje:

Hoje aprendemos sobre os órgãos genitais, tanto masculinos como femininos. Cada um deles tem uma importância imensa tanto para a saúde física de quem tem para a geração de filhos. Para o sistema genital masculino tem uma função extremamente importante para a produção de espermatozoides e a genital feminina com função de produção de ovúlos.

2- De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?

O fato de perceber de maneira visual com o sistema masculino e feminino e com as veigas que um ou outro possui e suas funções.

3- Você entendeu o conteúdo usando somente o livro de ciências?

Não, pois com a ajuda das imagens e modelos todos os detalhes, pois com eles o conteúdo parece que se torna muito mais completo, com poucas palavras e mais com uma boa qualidade e com muitas palavras completas.

Fonte: A autora, 2020.

#### 5.4 Análise do pós-questionário sobre o sistema genital masculino e feminino

Com a questão 1 (Escreva o que você aprendeu na aula de hoje), pode-se notar que os alunos compreenderam melhor o conteúdo após a apresentação dos modelos didáticos (Figura 24 e 25), pois as questões foram respondidas de uma forma bem mais detalhada. Como o exemplo de um aluno (a):

*“Eu entendi que os sistemas genitais são muito diferentes e únicos. O sistema genital masculino é constituído de testículos, pênis, túbulos seminíferos, ductos deferentes, epidídimo e uretra, cada órgão possui sua função que é muito importante, assim como masculino, os femininos também possuem órgãos, os femininos possuem ovários, tubas, útero, vagina entre outros” (aluno (a) 8º ano).*

Assim como esta resposta, outros também citaram vários órgãos que constituíam os sistemas genitais. Algumas respostas foram mais longas citando quase todos os órgãos e outras menos, mas descrevendo partes importantes, como:

*“A vagina elimina sangue menstrual e urina e também é o lugar da passagem do bebe”* (aluno (a) 8º ano).

Assim percebendo que após os alunos verem os modelos didáticos eles puderam compreender melhor cada sistema, havendo apenas uma pequena confusão sobre qual a estrutura que elimina a urina no organismo feminino, conforme já mencionado anteriormente.

Na questão 2 (De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?), as respostas foram diversificadas, como por exemplo:

*“A parte na qual cada órgão tem sua função e que cada sistema tem seus órgãos específicos e claro o fato de os dois se complementarem e gerar vidas. Entender como nascemos, como ocorre os processos dentro de nós”* (aluno (a) 8º ano).

Outra resposta que me chamou atenção foi:

*“Entender o porquê o médico faz o exame do toque pelo ânus, pois está próximo da próstata”* (aluno (a) 8º ano).

Outra resposta interessante foi:

*“A laqueadura feita na mulher é quando separam as trompas do útero, assim os óvulos não conseguem passar evitando a fecundação”* (aluno (a) 8º ano).

Estas e outras respostas mostraram a importância da utilização do modelo didático, pois essas respostas não estavam no conteúdo passado pelo professor. Ao observá-los foi possível perceber que eram dúvidas que eles tinham e que pediram para a professora mostrar no modelo, para que eles pudessem entender.

Desse modo, é importante considerar Setúval e Bejarano (2009), quando afirmam que os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e eficazes na prática docente. Assim, ressaltando que com o modelo em sala de aula os estudantes podem se deparar com a modelização e lembrar de algo que gostariam de saber, por já terem escutado, visto em TVs, jornal, internet, etc.

Na questão 3 (Você entendeu melhor o conteúdo usando os modelos didáticos?), assim como nas demais, foi possível concluir que os alunos entenderam melhor o conteúdo após a explanação dos modelos didáticos, como demonstrado na descrição:

*“Sim, pois com os modelos didáticos fica muito mais simples e claro, com eles podemos identificar melhor e entender pegando na mão e entendendo a diferença entre os dois sistemas genitais. Diferenciando melhor as partes que constituem os sistemas com cores diferentes”* (aluno (a) 8° ano), (Figura 26).

Outros descreveram que ficou melhor de entender o conteúdo, pois com os modelos de biscuit puderam pegar na mão, sentir e ver melhor a diferença e suas estruturas. Além disto, conforme relata Orlando et al, (2009) melhora a capacidade de visualização e entendimento, que era difícil apenas com as imagens e textos do livro. Com isso conclui-se que a utilização dos modelos didáticos nas aulas de Ciências enriquece grandemente a compreensão por parte dos alunos e facilita o entendimento das diferenças entre os sistemas genitais feminino e masculino, bem como a importância e função de cada um deles.

Contudo, o modelo didático sobre o sistema genital feminino, apresentou uma limitação de não possuir um modelo didático que representasse a anatomia pélvica feminina, para que auxiliasse na compreensão dos alunos, visto que algumas respostas apontaram a não diferenciação do sistema genital com o urinário, sendo assim, após o pós-questionário respondido pelos alunos, a docente explicou a diferença entre sistema urinário e sistema genital feminino, pois houve respostas que descreviam que:

*“A vagina elimina sangue menstrual e urina e também é o lugar da passagem do bebe”* (aluno (a) 8° ano).

Demonstrando que os alunos não tinham compreendido bem essa diferença entre os dois sistemas, demonstrando com desenhos no quadro a diferença e a posição da uretra e a vagina.

E revisou sobre a laqueadura que os espermatozoides é quem não conseguem passar e não os óvulos como descritos nos pós-questionários, impedindo assim a

gravidez. Assim como afirma Orlando et al. (2009), fazendo com que os alunos consigam relacionar o material produzido, bem como cada estrutura com suas funções biológicas e órgãos específicos. Faltou esse modelo do sistema genital feminino, onde pudesse demonstrar os canais da vagina e uretra para que os alunos entendessem claramente a diferença.

**Figuras 24 e 25:** Aplicação dos modelos didáticos sobre o sistema genital masculino e feminino.



Fonte: A autora, 2020.

**Figuras 26:** Imagem de um pós-questionário aleatório sobre o sistema genital masculino e feminino.

**APÊNDICE 2- Pós-questionário para os alunos.**

**Aluno:**

1. Escreva o que você aprendeu na aula de hoje:

Você aprendeu que os vírus são organismos muito diferentes e únicos. O sistema imunitário, as células e as estruturas de proteínas, os ácidos nucleicos, os carboidratos, as lipídios, as proteínas, as enzimas, as vitaminas e os minerais. Cada organismo possui uma função que é muito importante e que os vírus também possuem. Alguns vírus podem causar doenças, outros podem ser usados para a produção de vacinas.

2. De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?

A parte mais importante que eu aprendi hoje foi sobre a importância de entender a estrutura dos vírus e as células. Isso me ajudou a entender como os vírus se reproduzem e como eles podem causar doenças. Também aprendi sobre a importância de manter a higiene e evitar a propagação de vírus.

3. Você entendeu melhor o conteúdo usando os modelos didáticos?

Sim, pois com os modelos didáticos eu pude entender melhor a estrutura dos vírus e as células. Isso me ajudou a entender como os vírus se reproduzem e como eles podem causar doenças. Também aprendi sobre a importância de manter a higiene e evitar a propagação de vírus.

Fonte: A autora, 2020.

### 5.5 Análise do pré-questionário sobre os vírus e bactérias

Na questão 1 (Escreva o que você aprendeu na aula de hoje:), muitos alunos descreveram sobre os vírus e suas estruturas. Uma resposta das respostas bem completas foi:

*“Aprendi sobre os vírus e suas estruturas, eles precisam de outras células, eles não fazem parte de nenhum dos cinco reinos e são formados por capsídeo e capsômeros. Aprendi também sobre as bactérias que fazem parte do reino monera, são unicelulares e tem várias formas” (aluno (a) 7º ano).*

Alguns alunos citaram que os vírus são parasitas e entram na célula de um ser vivo e causam doenças no hospedeiro. Já sobre as bactérias, descreveram que algumas causam doenças e outras ajudam na fabricação de alimentos, remédios, fermentação.

Na questão 2 (De todo conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?), as respostas foram bem vagas. Alguns apenas citaram que achavam importantes as formas dos vírus e bactérias, que os vírus não possuem uma organização complexa como a das células verdadeiras e não apresentam metabolismo próprio, que ambos causam doenças e que os vírus não são considerados seres vivos (Figura 27).

Na questão 3 (Você entendeu o conteúdo usando somente o livro de ciências?), as respostas foram, de modo geral, que entenderam mais ou menos, pois as imagens eram confusas, haviam poucas imagens e muito texto complexo, mas que com a explicação e os desenhos da professora no quadro, ficou melhor de entender.

Diante destes resultados é possível notar que não houve um grande entendimento do conteúdo usando apenas a aula tradicional com o uso do livro didático, contudo é essencial que haja uma aula introdutórias para a apresentação de novos conteúdos. Assim como afirma Setúval e Bejarano (2009, p. 4) “os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes”. Sendo assim, os modelos didáticos são instrumentos sugestivos que podem ser usados em sala de aula para que os estudantes estabeleçam analogias com as aulas teóricas.

**Figuras 27:** Imagem de um pré-questionário aleatório sobre os vírus e bactérias.

APÊNDICE 1- Pré-questionário para os alunos.

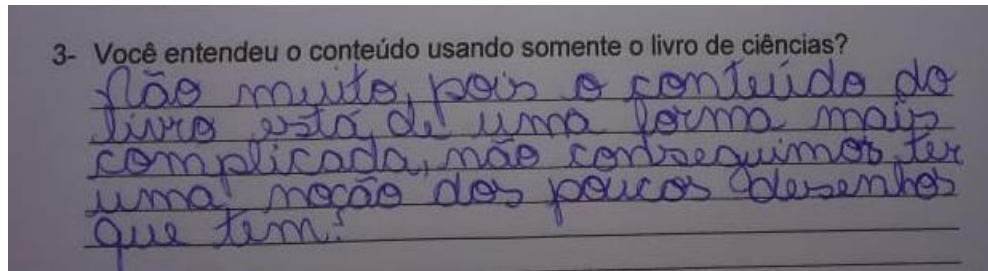
Aluno:

1- Escreva o que você aprendeu na aula de hoje:

Aprendemos sobre os vírus e bactérias, os vírus não são considerados seres vivos pois não possuem metabolismo próprio, os vírus são parasitas que se reproduzem nas células de um ser vivo provocando doenças, as bactérias são unicelulares, possuem várias formas e auxiliam na produção de alguns alimentos.

2- De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?

Que os vírus não pertencem a nenhum reino e não são considerados seres vivos.



Fonte: A autora, 2020.

## 5.6 Análise do pós-questionário sobre os vírus e bactérias

Na questão 1 (Escreva o que você aprendeu na aula de hoje:), os alunos descreveram bem detalhadamente o conteúdo, como por exemplo:

*“Na aula de hoje aprendi sobre os vírus, que eles não participam de nenhum dos cinco reinos, eles precisam de outras células para se reproduzirem e as suas estruturas são formadas por capsídeos e capsômeros. Aprendi também sobre as bactérias, que elas são unicelulares e tem várias formas como cocos, diplococos, espirilos, etc... E algumas bactérias são usadas na produção de queijos, iogurte, etc...”* (aluno (a) 7º ano).

Na questão 2 (De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?), os estudantes responderam de forma diversificada. Alguns mencionaram que achavam importante as bactérias serem úteis para finalidades importantes ao ser humano e não serem só causadoras de doenças. Outros mencionaram que os vírus não possuem organização celular completa, assim dependem de outros seres vivos para se reproduzirem. E alguns alunos citaram que as bactérias se reproduzem por bipartição.

Na questão 3 (Você entendeu melhor o conteúdo usando os modelos didáticos?), de modo geral, os alunos responderam que sim, e que entenderam melhor com a visualização dos modelos didáticos. Vários alunos citaram que puderam pegar na mão e ver a diferença, o formato e as estruturas de cada um. Como por exemplo:

*“Sim, é bem mais fácil, pois você pode pegar, sentir e ver melhor sobre o conteúdo, assim você pode realmente ver como é a estrutura e os seus detalhes. Assim, ficou mais fácil a compreensão do conteúdo e também*

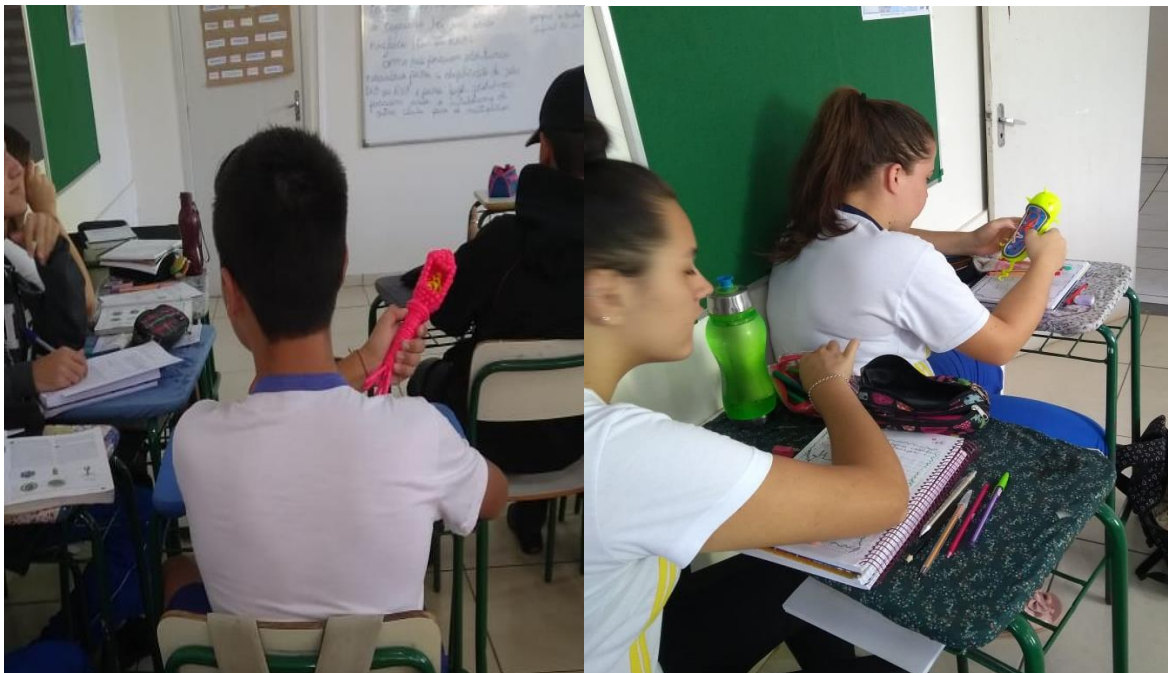
*com a explicação da professora tudo ficou mais fácil”* (aluno (a) 7º ano), (Figura 31).

Outros alunos mencionaram que foi melhor de entender manuseando o material do que observando apenas a imagem, o que auxiliou no entendimento dos conteúdos.

De acordo com Macêdo e Silva et al (2017) os modelos didáticos se tornam instrumentos importantes na sala de aula, pois permite o manuseio, visualização e análise dos conteúdos teóricos abordados nos livros didáticos.

Assim, conclui-se que a utilização de modelos didáticos enriqueceu as aulas e proporcionou uma experiência diferenciada e curiosa aos estudantes (Figura 28, 29 e 30). Com isso aumentou-se o interesse em pegar, sentir e visualizar o modelo e foi possível revisar todo o conteúdo ministrado anteriormente. Desta forma, pode-se considerar que os objetivos propostos inicialmente foram alcançados, visto que a metodologia contribuiu significativamente com o processo de ensino e de aprendizagem nas aulas de Ciências. Além disto, através dos modelos didáticos as aulas foram mais descontraídas.

**Figuras 28, 29 e 30:** Aplicação dos modelos didáticos sobre os vírus e bactérias.





Fonte: A autora, 2020.

**Figuras 31:** Imagem de um pós-questionário aleatório sobre os vírus e bactérias.

**APÊNDICE 2- Pós-questionário para os alunos.**

**Aluno:**

- Escreva o que você aprendeu na aula de hoje:
 

Na aula de hoje aprendi sobre os vírus, que eles não participam de nenhum dos 5 grupos e reinos, eles precisam de outras células para se reproduzirem e as suas estruturas são formadas por cápsides e capsômeros. Aprendi também sobre as bactérias, que elas são unicelulares e tem várias formas como cocos, espirilos, diplococos etc. E algumas bactérias são usadas na produção de queijos, iogurtes etc.
- De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?
 

Achei importante conhecer as estruturas dos vírus e também sobre mais informações das bactérias.
- Você entendeu melhor o conteúdo usando os modelos didáticos?
 

Sim, é bem mais fácil pois você pode pegar, sentir e usar melhor sobre o conteúdo, assim você pode realmente ver como a estrutura é, com todos os seus detalhes. Assim ficou mais fácil a compreensão do conteúdo. É também com a explicação da professora tudo ficou mais fácil.

Fonte: A autora, 2020.

### 5.7 Relato de experiência

Ao chegar na escola com os modelos didáticos, os alunos ficaram curiosos e vinham ao encontro para ver o que tinha nas sacolas, ao bater o sino da manhã, os alunos da disciplina de Ciências ficaram bem entusiasmados para a aula, pois os mesmos já sabiam que naquela aula teriam algo diferente. A professora da turma já havia falado sobre a aplicação do projeto de TCC e sobre os modelos didáticos que iria utilizar em suas aulas, assim os alunos das duas turmas demonstraram interesse em participar das aulas de Ciências.

A primeira aula em que os modelos didáticos foram demonstrados foi com a turma de 7º ano, onde se trabalhou o conteúdo sobre as estruturas básicas das células. Ao concluir o conteúdo a professora levou os modelos para a sala. A segunda aula foi com a turma do 8º ano, e a docente estava concluindo o conteúdo de sistemas genitais masculino e feminino. E a última aula foi com a turma do 7º ano, na qual a docente já havia começado a explicar as classificações dos seres vivos, assim já haviam estudado os vírus e posteriormente o reino monera. O questionário foi aplicado quando os dois assuntos foram concluídos, para que os alunos entendessem bem a diferença de vírus e bactérias.

De modo geral todos os alunos demonstraram interesse em observar os modelos didáticos. No início houve um breve alvoroço por parte dos alunos, pois todos queriam ver e pegar ao mesmo tempo. Desta forma, a professora explicou aos alunos que esperassem chegar a sua vez na fila. Os alunos mencionaram que as cores dos modelos chamavam atenção e que ficaram bem lindos, também solicitaram que outros modelos didáticos fossem utilizados, além daqueles demonstrados na aula.

Enquanto observaram os modelos, os alunos fizeram várias perguntas, como por exemplo: se todas as bactérias possuíam o nucléolo solto e se todas possuíam flagelos. Um aluno pediu para mostrar aonde era cortado quando o homem não queria mais ter filhos (vasectomia). Outros perguntaram se os vírus eram daquela forma ou se haviam outras formas além do bacteriófago, se o tamanho era igual entre eles e se as cores eram iguais. A professora acatava cada pergunta e respondia de forma que

todos pudessem escutar e ver, também demonstrava no modelo o que os alunos pediam.

No início quando a professora mostrou os modelos alguns alunos levantaram e foram até a professora para ver de perto, outros perguntaram do que era feito e mencionaram que queriam aprender a fazer também. Alguns alunos questionaram se podiam fotografar os modelos e falavam para passar rápido na fila para que eles pudessem ver logo. Todas essas situações demonstraram que os alunos tiveram interesse em observar os modelos didáticos, o que proporcionou uma aula mais dinâmica e descontraída. “O caminho para tornar o aprendizado mais significativo é constituir uma prática pedagógica mais prazerosa, portanto, mais lúdica” (OLIVEIRA, p. 60).

Depois que a professora demonstrou os modelos didáticos aos alunos, eles responderam o pós-questionário e, em seguida ela realizou revisões solicitando que respondessem o nome das estruturas e organelas. Com isso, os alunos puderam fazer associações e conversaram entre si sobre os assuntos.

Os pontos mais interessantes e surpreendentes foram:

- A curiosidade dos alunos em saber como eram feitos os modelos didáticos;
- Se foi difícil de fazer;
- Quando um aluno solicitou que mostrassem onde era realizado o corte quando o homem faz vasectomia;
- Quando uma das alunas perguntou onde era realizado o corte nas meninas quando se faz a cirurgia para não engravidar (laqueadura).

Através deste trabalho foi possível concluir que as aulas de Ciências com o auxílio dos modelos didáticos ficaram mais dinâmicas, descontraídas e atrativas, proporcionando uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem. Isso facilitou a associação entre os conteúdos e promoveu um melhor entendimento das diferentes estruturas e formatos dos três tipos de células, vírus, e sistema genital masculino e feminino.

## 5.8 Entrevista com a professora

Ao concluir todas as aulas com participações utilização dos modelos didáticos, foi realizado um diálogo para levantar qual era a opinião da professora em relação ao uso dos modelos didáticos nas aulas de Ciências. Para isso foi utilizado um roteiro para a entrevista (Apêndice 4).

A primeira pergunta foi: Você gostou de usar os modelos didáticos para a explanação do conteúdo? ( ) Sim ( ) Não. Tem alguma sugestão?

“A professora de ciências respondeu que sim, que os modelos didáticos auxiliaram muito para expor o conteúdo, pois com eles, os alunos puderam visualizar melhor e entender facilmente os conteúdos. Relatou também que facilitou sua aula, porque não precisou fazer desenhos no quadro para ilustrar o conteúdo, pois no modelo ela pôde mostrar a estrutura e deixar que os alunos vissem de perto” (Professora de ciências).

A segunda pergunta foi: Na sua opinião, a aula ficou mais interessante com o uso dos modelos didáticos? ( ) Sim ( ) Não. Por que?

“A resposta da professora foi sim. Ela relatou que notou um grande entusiasmo nos alunos ao verem os materiais. Também relatou que os alunos permaneceram conectados o tempo todo na aula até o momento em que todos puderam pegar e ver os modelos didáticos. Demonstrando assim, que todos os alunos tiveram interesse na aula, pois esta ficou descontraída quebrando o impacto que os estudantes têm em acreditar que é um conteúdo difícil a cada aula” (Professora de ciências).

A terceira pergunta foi apenas para responder se sim ou não, sobre: Os modelos didáticos ajudaram na assimilação dos conteúdos?

“A professora respondeu que sim, que todos os alunos puderam compreender na prática do que se tratava os assuntos ” (Professora de ciências).

A quarta pergunta foi: Na sua opinião, é importante levar modelos didáticos para a sala de aula? Por que? ( ) Sim ( ) Não.

“A professora respondeu que sim, que os modelos didáticos são importantes para auxiliar nas aulas, ajudam na assimilação do conteúdo, melhoram a aprendizagem e ainda por cima, o docente consegue leva-los

para dentro da sala, sem necessitar de laboratórios ou salas especiais para fazer aulas dinâmicas diferentes” (Professora de ciências).

Com esse relato da professora pôde-se perceber que ela gostou muito dos modelos didáticos. A escola não possui laboratório de Ciências e nem possui materiais didáticos de Ciências. Desta forma, com o alcance do objetivo de melhorar as aulas, deixando-as mais dinâmicas e descontraídas, foi possível reforçar a importância de confeccionar modelos didáticos, principalmente na disciplina de Ciências, que muitas vezes aborda assuntos abstratos para os estudantes. Setúval e Bejarano (2009), relatam que os modelos são instrumentos pedagógicos que são usados pelos professores para abordar conteúdos mais complexos.

A quinta pergunta foi: Você tem interesse em continuar construindo modelos didáticos para o ensino de Ciências. Por que? A resposta foi sim.

“Ela relatou que deseja continuar, porém precisava se adaptar, pois não conhecia muito a massa de biscoito. Porém, com esse trabalho ela conseguiu perceber o quanto o biscoito facilitou na produção dos modelos didáticos, pela fácil modelagem, e por sua durabilidade e resistência” (Professora de ciências).

Gonçalves et al (2007), afirmam que o biscoito é uma boa alternativa para construir modelos didáticos, pois ele é maleável possibilitando moldar de diferentes formatos e tamanho, facilitando a compreensão do mesmo quando visualizado pelos alunos.

“A professora ainda mencionou, que se agradou muito com essa ideia, e que pretende fazer modelos didáticos na sala de aula com os alunos, para que os mesmos fiquem de acervo para a escola usar como material didático de Ciências, e para que essa atividade possa ser considerada como um trabalho dentro da disciplina, e por isso poderá atribuir nota para os alunos” (Professora de ciências).

Levando em consideração o que Cavalcante e Silva (2008) afirmam, os modelos didáticos permitem a experimentação, conduzindo os estudantes a relacionarem a teoria com a prática. É muito importante que os professores façam

esse tipo de trabalho em sala de aula e que os alunos participem e interajam para haver um maior entendimento sobre os conteúdos de Ciências.

Através da entrevista realizada com a professora, foi possível constatar que a mesma ficou bem interessada em continuar com o projeto de produzir modelos didáticos de biscoito para a disciplina de Ciências. Além disto, os alunos ficaram bem entusiasmados com a ideia e as aulas ficaram mais interessantes, saindo da rotina tradicional de utilizar apenas o livro didático. Orlando et al (2009), descrevem que os modelos didáticos complementam os conteúdos teóricos abordados nos livros didáticos que muitas vezes são termos e imagens que não são compreendidos pelos estudantes.

Desta forma, suas regências foram mais dinâmicas; e os modelos auxiliaram muito no processo de ensino e aprendizagem, visto que os alunos conseguiram assimilar melhor o conteúdo trabalhado. Segundo Amorim (2013), os modelos didáticos são intervenções significativas para a aprendizagem, favorecendo assim com o ensino de ciências.

## **6 CONCLUSÃO**

Diante dos resultados obtidos pode-se perceber que os modelos didáticos no ensino de Ciências é uma prática bem aceita em sala de aula, pois permitiu com que a professora diversificasse suas metodologias na prática docente, bem como aumentou a interação e o entendimento dos alunos quanto aos conteúdos teóricos.

Os modelos didáticos proporcionaram aos estudantes uma melhor compreensão dos conteúdos, visto que todos demonstraram interesse e participação nas aulas de Ciências, também serviram de apoio e base para que os estudantes pudessem refletir e revisar todo o conteúdo teórico abordado pela professora.

Pode-se verificar com o presente trabalho que os modelos didáticos levaram um maior interesse pelos conteúdos e conseqüentemente, contribuiu na melhoria da aprendizagem. Facilitando a interação entre a professora e os alunos, aumentando as formas de ensinar e mediar as informações aos estudantes.

Assim, é possível concluir que, diante de todos os desafios que os professores de Ciências enfrentam como a falta de laboratórios, materiais e o desânimo dos alunos diante das aulas tradicionais, os modelos didáticos levados para a sala de aula mostraram-se uma alternativa viável aos docentes. Para que os alunos se tornem participativos nas aulas e demonstrem maior interesse nos conteúdos, é muito importante diversificar as metodologias de ensino e isso é muito possível com a utilização dos modelos didáticos.

Diante do entusiasmo da docente e dos alunos quanto a recepção dos modelos didáticos de Ciências, me disponibilizei para a professora para continuar com o projeto de desenvolver modelos didáticos nas aulas de Ciências, sendo assim, me propus a fazer uma oficina didática com a professora e os alunos, sobre como fazer modelos em biscuit, como fazer a massa, moldagens e instruções a respeito da massa do biscuit para produzir os modelos com os alunos e professora. Para que tanto os alunos quanto o professor (a) de Ciências possa ter uma base e consigam desenvolver modelos pertinentes aos conteúdos de Ciências, para que os mesmos sirvam para obtenção de notas e também para serem guardados em um acervo da escola para uso de todos.

A partir do manuseio dos modelos didáticos durante as aulas de Ciências, houve uma interação do aluno com o conhecimento e o conteúdo representado, tornando-se assim uma ação prazerosa para os estudantes (OLIVEIRA 2009).

Com base nas respostas dos pós questionários pode-se notar que os alunos conseguiram fixar o conteúdo representado pelos modelos didáticos, cabe ressaltar que antes da intervenção com os modelos didáticos a docente responsável pela disciplina já havia trabalhado estes conteúdos com eles, a intervenção foi apenas como forma de revisão de conteúdo. Assim como relatam Silva, Filha e Freitas (2016) em seu trabalho que mesmo já tendo a aula sobre os conteúdos as respostas nos pré questionários foram breves e pequenas. O baixo rendimento produzido nos pré questionários demonstrou que os alunos têm dificuldades de compreender os conteúdos quando ensinados de uma maneira de aula tradicional. Já nos pós questionário pode-se notar que as respostas evoluíram e foram bem elaboradas, confirmando que os alunos compreenderam os conteúdos usando outras ferramentas pedagógicas para compor as aulas e deixar as aulas dinâmicas e prazerosas, facilitando o entendimento (SILVA; FILHA; FREITAS, 2016).

Concluindo que a massa de biscoito é um excelente material para produzir modelos didáticos, pois permite modelar estruturas e processos pelos quais deseja representar (JUSTINA E FERLA 2006). Tornando o conteúdo do livro didático que antes era mostrando de uma forma plana em figuras, passando para modelos com movimentos, dimensões e tamanhos maiores tornando a aprendizagem mais significativa.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M. C. & MASETTO, M. T. 1990. **O professor universitário em aula**. São Paulo: MG Editores Associados, 130 p.

AMORIM, A.S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio**. 2013. 49f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Aberta do Brasil, Centro de Ciências e Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Ceará, 2013. Disponível em: <[http://www.uece.br/sate/dmdocuments/bio\\_beberibe\\_amorim.pdf](http://www.uece.br/sate/dmdocuments/bio_beberibe_amorim.pdf)>. Acesso em: 09 set. 2019.

ANDRADE, R. P. de. **O ensino da função orgânica álcool por meio de experimentação numa abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil** (1988). Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 27 ago. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

CARDOSO, N. S.; CASTRO, M. M. M.; SILVA, J. R. F. **A busca de novas ferramentas para a atividade docente no ensino de embriologia e histologia: modelos tridimensionais**. In: Encontro Nacional de Biólogos, 5. 2003, Natal. Anais... Natal, 2003, p. 151-152. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/239741>>. Acesso em: 09 set. 2019.

CARVALHO, A. M. P. & GIL-PÉREZ, D. (2006). **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 8 ed. São Paulo, Cortez, p. 120. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/download/37718/28892>>. Acessado em: 30 de ago de 2019.

CAVALCANTE, Dannuza Dias; SILVA, Aparecida de Fátima Andrade da. **Modelos didáticos e professores: concepções de ensino aprendizagem e experimentações**. 2008. 12 f. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Ufrp, Curitiba, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf>>. Acesso em: 30 de ago de 2019.

CORSINO, P. As crianças de seis anos e as áreas do conhecimento. In: BRASIL. Ministério da Educação. **Ensino fundamental de nove anos: orientações para a**

**inclusão da criança de seis anos de idade.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. p. 57-68.

**CURSO DE PORCELANA FRIA: "Biscuit".** Campos-sp: New Center Vista Verde, 2005. Disponível em: <[https://www.casadoartesaio.com.br/media-local/apostilas/curso\\_biscuit.pdf](https://www.casadoartesaio.com.br/media-local/apostilas/curso_biscuit.pdf)>. Acesso em: 04 set. 2019.

CRISOSTIMO, Ana Lúcia; KIEL., Cristiane Aparecida. **O LÚDICO E O ENSINO DE CIÊNCIAS:** Saberes do cotidiano. Guarapuava: Unicentro, 2017. 174 p.

DE ROBERTIS, Eduardo M.f; HIB, José. **De Robertis Bases da Biologia Celular e Molecular.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.394 p. Disponível em:<[https://www.academia.edu/35923217/Bases\\_da\\_Biologia\\_Celular\\_e\\_Molecular\\_-\\_De\\_Robertis\\_4\\_Ed.\\_1\\_](https://www.academia.edu/35923217/Bases_da_Biologia_Celular_e_Molecular_-_De_Robertis_4_Ed._1_)>. Acesso em: 06 set. 2019.

FLICK, UWE. **Introdução à pesquisa qualitativa/** Uwe Flick; tradução Joice Elias Costa. -3. ed.- Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 20-49. Disponível em: <<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1r-1HgESKlqr7r-is6fHLk-UDB1kL3yye>>. Acesso em: 07 Jul. 2020.

GARÓFALO, J. & GALAGOVSKI, L. **Uma analogia para ensinar síntese de proteínas.** 2002. Disponível em:<[https://books.google.com.br/books?id=7jKkDwAAQBAJ&pg=PA94&lpg=PA94&dq=GAR%C3%93FALO,+J.+%26+GALAGOVSKI,+L.+Uma+analogia+para+ensinar+s%C3%ADntese+de+prote%C3%ADnas.+2002&source=bl&ots=C6z-57z8uR&sig=ACfU3U18NrPk2rsVf7YpTHIZkY3g-\\_oZow&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwin6pTjq8TkAhVrHrkGHWgaDkEQ6AEwAHoECAkQAQ](https://books.google.com.br/books?id=7jKkDwAAQBAJ&pg=PA94&lpg=PA94&dq=GAR%C3%93FALO,+J.+%26+GALAGOVSKI,+L.+Uma+analogia+para+ensinar+s%C3%ADntese+de+prote%C3%ADnas.+2002&source=bl&ots=C6z-57z8uR&sig=ACfU3U18NrPk2rsVf7YpTHIZkY3g-_oZow&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwin6pTjq8TkAhVrHrkGHWgaDkEQ6AEwAHoECAkQAQ)>. Acessado em 02 set. 2019.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Rev. adm. empres.**, São Paulo. V.35, n. 3, p. 20-29, jun. 1995. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75901995000300004&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901995000300004&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 06 jul. 2020.

GONÇALVES, C. L. et al. **Construção de modelos moleculares de versáteis para o ensino de química utilizando material alternativo e de baixo custo.** In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16., Pelotas, 2007. Anais... Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2007.

JUSTINA, L.A.D.; FERLA, M.R. **A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética – exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto.**ArquiMudi. v.10, n.2, 2006. p. 35-40. Disponível em:<<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/19993/10846>>. Acesso em: 02 set. 2019.

KISHIMOTO, T. M. **O Jogo e a Educação Infantil.** São Paulo: Pioneira, 1998. Disponível em:<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/10745/10260>>. Acesso em: 09 set. 2019.

LONGO, V. C. C. **Vamos Jogar? Jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia.** 2012. Disponível em: <[http://www.fcc.org.br/pesquisa/jsp/premioIncentivoEnsino/arquivo/textos/TextosFCC\\_35\\_Vera\\_Carolina\\_Longo.pdf](http://www.fcc.org.br/pesquisa/jsp/premioIncentivoEnsino/arquivo/textos/TextosFCC_35_Vera_Carolina_Longo.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2019.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, E.D.A. Marli. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U, 2012.

MACÊDO, Francisco Cristiano da Silva; SILVA, Tiago Rodrigues da; MACÊDO, Evangerlandy Gomes de. INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA PELA PESQUISA COMO ESTRATÉGIA DE ESTÁGIO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DO SISTEMA CARDIOVASCULAR. **Revista Prática Docente (rpd)**, Campus Confresa, v. 2, n. 2, p. 270-291, 22 nov. 2017. Jul/ Dez 2017. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/82/39>. Acesso em: 09 jun. 2020.

MATOS, C. H. C; OLIVEIRA. C. R. F; SANTOS, M. P. F. (2009). **Utilização de modelos didáticos no ensino de Entomologia**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Pernambuco, PE, v. 9, n. 1, p. 19-23. Disponível em: <<http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/3matos-51816c32b2719.pdf>>. Acesso em: 09 set. 2019.

MELO, M. R. & NETO, E. G. L. **Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química**. Química Nova Escola, v. 35, n. 2, p. 112-122, maio 2013. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_2/08-PE-81-10.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/08-PE-81-10.pdf)>. Acesso em: 09 set. 2019.

MIRANDA NETO, Marcílio Hubner de; CHOPARD, Renato Paulo. **Anatomia humana: aprendizagem dinâmica**. 9. ed. Maringá: Clichetec, 2016. 216 p.

MOLINARO, Etelcia Moraes; CAPUTO, Luzia Fátima Gonçalves; AMENDOEIRA, Maria Regina Reis (Org). **Conceitos e Métodos para a Formação de Profissionais em Laboratórios de Saúde**, v. 4. Rio de Janeiro: EPSJV, IOC, 2009.<<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/8661>>. Acesso em: 06 set. 2019.

MUTSCHELE, M. S. & GONSALES FILHO, J. C. (1998). **Oficinas pedagógicas: a arte e a magia do fazer na escola**. 5 ed. São Paulo: Edições Loyola, p.191.

OLIVEIRA, ML., org. **(Im)pertinências da educação: o trabalho educativo em pesquisa** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 193 p. ISBN 978-85-7983-022-8. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/vtzmp/pdf/oliveira-9788579830228.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2019.

ORLANDO, Tereza Cristina et al. Planejamento, Montagem E Aplicação De Modelos Didáticos Para Abordagem De Biologia Celular E Molecular No Ensino Médio Por Graduandos De Ciências Biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 1-17, fev. 2009. ISSN 2318-8790. Disponível em: <<http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/33/29>>. Acesso em: 06 set. 2019.

PEREIRA, Ana Maria. **Projeto Apoema Ciências** / Ana Maria Pereira, Margarida Santana, Mônica Waldhelm. 2. Ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2015.

PERÉZ, Leonardo Fabio Martínez. **A pesquisa qualitativa crítica como abordagem metodológica**. São Paulo: Editora UNESP, 2012, p. 138-152. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/bd67t/pdf/martinez-9788539303540-12.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2020.

RODRIGUES, A. L. et al. **Educação Infantil E Componentes Curriculares Do Ensino Fundamental Referencial Curricular Do Paraná: Princípios, Direitos E Orientações**. 2018. Disponível em:  
<[http://www.cee.pr.gov.br/arquivos/File/Referencial\\_Completo\\_4\\_12.pdf](http://www.cee.pr.gov.br/arquivos/File/Referencial_Completo_4_12.pdf)> Acesso em: 06 set. 2019.

SANTOS, O. K. C.; BELMINO, J. F. B. **Recursos Didáticos: Uma melhoria na qualidade de aprendizagem**. 2013. Disponível em:  
<[http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho\\_Comunicacao\\_oral\\_idi\\_nscrito\\_\\_fde094c18ce8ce27adf61aedef31dd2d6.pdf](http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/Trabalho_Comunicacao_oral_idi_nscrito__fde094c18ce8ce27adf61aedef31dd2d6.pdf)>. Acesso em: 30 ago. 2019.

SASSERON, L. H.; DUSCHL, A. R. Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21(2), ago. 2016, p. 52-67. Disponível em:  
<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/19>>. Acesso em: 06 set. 2019.

SEPEL, L.M.N.; LORETO, E.L.S. **Estrutura do DNA em Origami – possibilidades didáticas**. Revista Genética na Escola, Ribeirão Preto, v.2, n.1, p. 3-5, 2007. Disponível em:<[https://docs.wixstatic.com/ugd/b703be\\_24f83dd52fd74a41947188d9e8f25361.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/b703be_24f83dd52fd74a41947188d9e8f25361.pdf)>. Acesso em: 09 set. 2019.

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**. VII ENPEC. Florianópolis. Nov. 2009. Disponível em:<<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/vii/enpec/pdfs/1751.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2019.

SILVA, A.A.; FILHA, R.T. Silva; FREITAS, S.R.s.. Utilização de Modelo Didático como Metodologia Complementar ao Ensino da Anatomia Celular. **Biota Amazônia**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 17-21, 30 set. 2016. Revista Biota Amazonia. <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n3p17-21>. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/viewFile/2174/v6n3p17-21.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

SILVA, M. A. S.; SOARES, I. R.; ALVES, F.C.; SANTOS, M. N. B dos. **Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí**. 2012. Disponível em:  
<<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3849/2734>>. Acesso em: 30 ago. 2019.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10. ed., Porto Alegre: Artmed, 964 p., 2012. Disponível em:  
<[https://www.academia.edu/38593260/Tortora\\_microbiologia](https://www.academia.edu/38593260/Tortora_microbiologia)>. Acesso em: 30 ago. 2019.

VASCONCELOS, S. D. & SOUTO, E. (2003). **O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico**. Ciência & Educação, Bauru, SP, v. 9, n. 1, p. 93-104. Disponível em:  
<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

**APÊNDICE 1- Pré-questionário para os alunos.****Aluno:**

1. Escreva o que você aprendeu na aula de hoje:

---

---

---

---

---

---

2. De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?

---

---

---

---

---

---

3. Você entendeu o conteúdo usando somente o livro de ciências?

---

---

---

---

---

---

**APÊNDICE 2- Pós-questionário para os alunos.****Aluno:**

1. Escreva o que você aprendeu na aula de hoje:

---

---

---

---

---

---

2. De todo o conteúdo estudado hoje, o que você acha mais importante?

---

---

---

---

---

---

3. Você entendeu melhor o conteúdo usando os modelos didáticos?

---

---

---

---

---

---



**APÊNDICE 4- Roteiro para a entrevista com a professora**

1. Você gostou de usar os modelos didáticos para a explicação do conteúdo?

( ) Sim ( ) Não. Tem alguma sugestão?

---

---

---

2. Na sua opinião, a aula ficou mais interessante com o uso dos modelos didáticos? Por que?

( ) Sim ( ) Não

---

---

3. Os modelos didáticos ajudaram na assimilação dos conteúdos?

( ) Sim ( ) Não

4. Na sua opinião, é importante levar modelos didáticos para a sala de aula? Por que?

( ) Sim ( ) Não

---

---

---

---

5. Você tem interesse em continuar construindo modelos didáticos para o ensino de ciências. Por que?