



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS PRINCESA ISABEL
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARIA TATIANA CARNEIRO LIMA

**MODELOS DIDÁTICOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA O
ENSINO DA ANATOMIA E DA FISIOLOGIA HUMANA**

PRINCESA ISABEL

2023

MARIA TATIANA CARNEIRO LIMA

**MODELOS DIDÁTICOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA O
ENSINO DA ANATOMIA E DA FISIOLOGIA HUMANA**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Princesa Isabel, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Evaldo de Lira Azevêdo.

PRINCESA ISABEL

2023

Lima, Maria Tatiana Carneiro.

L732m Modelos didáticos nas aulas de ciências: uma proposta para o ensino da anatomia e da fisiologia humana/Maria Tatiana Carneiro Lima. – 2023.

22 f : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Superior em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa Isabel, 2023.

Orientador(a): Prof. Dr. Evaldo de Lira Azevêdo.

1. Biologia. 2. Anatomia. 3. Fisiologia humana. 4. Metodologia ativa. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.

IFPB/PI

CDU 573

Catálogo na Publicação elaborada pela Seção de Processamento Técnico da Biblioteca Professor José Eduardo Nunes do Nascimento, do IFPB Campus Princesa Isabel.

TERMO DE APROVAÇÃO

MARIA TATIANA CARNEIRO LIMA

MODELOS DIDÁTICOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA ANATOMIA E DA FISIOLOGIA HUMANA

Trabalho de Conclusão do Curso, modelo de Artigo Científico, apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* Princesa Isabel, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas e aprovado pela banca examinadora.

Aprovado em: 22/06/2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 EVALDO DE LIRA AZEVEDO
Data: 19/07/2023 12:02:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Evaldo de Lira Azevêdo (Orientador)
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

Documento assinado digitalmente
 DANIELE JOVEM DA SILVA AZEVEDO
Data: 07/08/2023 09:28:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Daniele Jovem da Silva Azevêdo
Instituto Federal do Sertão Pernambucano - IF Sertão - PE

Documento assinado digitalmente
 MARIA LEOPOLDINA LIMA CARDOSO
Data: 19/07/2023 14:33:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Ma. Maria Leopoldina Lima Cardoso
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

AGRADECIMENTOS

Antes de mais nada, agradeço a Deus por me permitir chegar até aqui e ter vivenciado esta jornada de maneira leve e proveitosa.

Também agradeço a toda minha família, em especial aos meus amados pais, Cleonice Carneiro e João Carneiro, que sempre me apoiaram e se fizeram presentes, ofertando amor, carinho e dedicação. Sou grata a todos os familiares e amigos, que se dispuseram a ajudar nos momentos que mais precisei.

Minha gratidão ao meu companheiro Paulinael Luz, pelo suporte, cumplicidade e amor.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Evaldo de Lira Azevedo, pela disponibilidade, paciência e inúmeras contribuições realizadas durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Instituto Federal da Paraíba, *Campus Princesa Isabel*, local onde pude cursar toda a graduação, rodeada de profissionais qualificados e dispostos a transmitir conhecimentos. A Escola Carlos Alberto Medeiros Duarte Sobreira (Princesa Isabel – PB) e todos os estudantes que se dispuseram a realizar as atividades propostas neste trabalho.

Por fim, sou grata a todos aqueles, que de maneira direta ou indireta contribuíram com o meu aprendizado e formação.

RESUMO

Ciências da Natureza, é uma área do conhecimento permeada por inúmeros desafios e abrange uma gama de conteúdos, que nem sempre são de fácil compreensão, dentre estes, se destaca o estudo da anatomia e fisiologia humana. O uso das metodologias ativas, surge neste contexto, como uma possibilidade para facilitar e dinamizar o processo de ensino aprendizagem. Este trabalho teve como objetivo, tornar o ensino do conteúdo de anatomia e fisiologia humana ativo e dinâmico, durante as aulas de Ciências, através da construção de modelos didáticos, por meio da aplicação de uma ação *Maker* e objetivos de aprendizagem inspirados na Escola da Ponte. O trabalho foi realizado em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental da escola Municipal Carlos Alberto Medeiros Duarte Sobreira, Princesa Isabel – PB. Para sua aplicação, o trabalho foi dividido em três etapas: Etapa 1 – Foi feita a apresentação da ideia do projeto; breve revisão do conteúdo; divisão das equipes, sorteio dos temas e orientações para produção de modelos didáticos; Etapa 2 – Ocorreu a confecção dos modelos didáticos (ação *Maker*), com base nos objetivos de aprendizagem (inspirado na Escola da Ponte), abordando a anatomia e fisiologia dos diferentes sistemas do corpo humano; Etapa 3 – Nesta etapa, os estudantes realizaram a apresentação dos modelos didáticos, representando determinado sistema do corpo humano. Foram construídos no total 8 modelos didáticos, abordando seis sistemas humanos (Digestório, Respiratório, Urinário, Cardiovascular, Muscular e Nervoso). Na confecção, materiais reutilizáveis como, papelão, garrafa pet e canudos plásticos foram utilizados. Além destes, algumas equipes optaram pela utilização de cartolina, EVA e tinta guache. A confecção dos modelos didáticos se deu de maneira coletiva, onde os estudantes puderam socializar e aprender uns com os outros. Foi possível constatar que o “colocar a mão na massa”, despertou o interesse dos estudantes para com o conteúdo abordado. Algumas equipes se destacaram durante a exposição dos modelos produzidos, por conseguir abordar o sistema humano trabalhado de maneira mais detalhada, enquanto outras equipes se restringiram a abordagem de parte do sistema. De maneira geral, pode-se constatar que nem todas as equipes atenderam às expectativas descritas nos objetivos de aprendizagem. Todavia, pode-se considerar que a aplicação da ação *Maker*, alinhada a objetivos de aprendizagem, possibilitou que os estudantes expandissem suas habilidades individuais e coletivas. Constatou-se ainda, que este tipo de atividade estimulou a criatividade e autonomia os estudantes durante todo o processo.

Palavras-Chave: Metodologia ativa, Cultura *Maker*, Aprendizagem Significativa, Avaliação da Aprendizagem.

ABSTRACT

Natural Sciences, is an area of knowledge permeated by numerous challenges and covers a range of contents, which are not always easy to understand, among these, the study of human anatomy and physiology stands out. The use of active methodologies emerges in this context as a possibility to facilitate and streamline the teaching-learning process. This work aimed to make the teaching of human anatomy and physiology content active and dynamic, during Science classes, through the construction of didactic models, through the application of a Maker action and learning objectives inspired by Escola da Ponte. The work was carried out in an 8th grade class of Elementary School at the Municipal School Carlos Alberto Medeiros Duarte Sobreira, Princesa Isabel - PB. For its application, the work was divided into three stages: Stage 1 – The project idea was presented; brief review of content; division of teams, selection of themes and guidelines for the production of didactic models; Stage 2 – The didactic models were made (Maker action), based on the learning objectives (inspired by Escola da Ponte), addressing the anatomy and physiology of the different systems of the human body; Step 3 – In this step, students performed the presentation of didactic models, representing a certain system of the human body. A total of 8 didactic models were built, addressing six human systems (Digestive, Respiratory, Urinary, Cardiovascular, Muscular and Nervous). In the confection, reusable materials such as cardboard, pet bottles and plastic straws were used. In addition to these, some teams opted to use cardboard, EVA and gouache paint. The making of didactic models took place collectively, where students were able to socialize and learn from each other. It was possible to verify that "putting your hands in the dough", aroused the students' interest in the content addressed. Some teams stood out during the exhibition of the produced models, for being able to approach the human system worked in a more detailed way, while other teams restricted themselves to approaching part of the system. In general, it can be seen that not all teams met the expectations described in the learning objectives. However, it can be considered that the application of the Maker action, aligned with learning objectives, enabled students to expand their individual and collective skills. It was also found that this type of activity stimulated students' creativity and autonomy throughout the process.

Keywords: Active methodology, Maker Culture, Meaningful Learning, Learning assessment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização geográfica do município de Princesa Isabel – PB	11
Figura 2 - Fachada da Escola Municipal Carlos Alberto Medeiros Duarte Sobreira.....	12
Figura 3 - Fotograma relativo à revisão do conteúdo de Anatomia e Fisiologia Humana	15
Figura 4 - Representantes de cada equipe, recebendo orientações para realização do sorteio dos temas.....	16
Figura 5 - Papéis contendo os nomes de todos os temas para realização do sorteio.....	16
Figura 6 - Equipe 1 iniciando a confecção do modelo didático referente ao sistema digestório	17
Figura 7 - Equipe 6 iniciando a confecção do modelo didático sobre sistema nervoso	17
Figura 8 - Equipe 4 iniciando a confecção do modelo didático sobre o sistema cardiovascular	17
Figura 9 - Equipe 3, sendo supervisionada, enquanto confecciona o modelo didático referente ao sistema urinário	18
Figura 10 - Equipe 2, atuando de maneira conjunta na confecção do modelo didático sobre o sistema respiratório	18
Figura 11 - Equipe 5, confeccionando o modelo referente ao sistema muscular.....	18
Figura 12 - Modelo didático representando o sistema digestório.....	19
Figura 13 - Modelo didático representando sistema respiratório	20
Figura 14 - Modelo didático representando o funcionamento dos pulmões no sistema respiratório.....	20
Figura 15 - Cartaz confeccionado pela equipe 2, trazendo informações sobre o sistema respiratório.....	21
Figura 16 - Modelo didático representando o sistema urinário.....	22
Figura 17 - Modelo didático representando o coração	23
Figura 18 - Cartaz explicativo sobre o sistema cardiovascular	23
Figura 19 - Modelo didático representando a anatomia da fibra muscular.....	25
Figura 20 - Modelo didático representando o neurônio, célula do sistema nervoso	26
Figura 21 - Modelo didático representando a sistema nervoso central.....	26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Objetivos de Aprendizagem correspondentes ao estudo de cada um dos sistemas humanos	12
Quadro 2: Avaliação das apresentações	14
Quadro 3: Avaliação da apresentação da equipe 1 - Sistema digestório	20
Quadro 4: Avaliação da apresentação da equipe 2 - Sistema respiratório.....	21
Quadro 5: Avaliação da apresentação da equipe 3 - Sistema urinário	23
Quadro 6: Avaliação da apresentação da equipe 4 - Sistema cardiovascular	24
Quadro 7: Avaliação da apresentação da equipe 5 - Sistema muscular	25
Quadro 8: Avaliação da apresentação da equipe 6 - Sistema nervoso	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 METODOLOGIA	11
2.1 Área de estudo	11
2.2 Público-alvo	12
2.3 Desenvolvimento da ação a partir da aplicação de metodologias ativas inspiradas na Cultura.....	12
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
5 REFERÊNCIAS	28
6 ANEXOS	32

Trabalho formatado de acordo com as normas da revista Experiências em Ensino de Ciências.

MODELOS DIDÁTICOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA ANATOMIA E DA FISIOLOGIA HUMANA

Didactic models in science classes: a proposal for teaching human anatomy and physiology.

Maria Tatiana Carneiro Lima [tatianacarneiro.biologia2019.1@gmail.com]

Evaldo de Lira Azevedo [evaldo.azevedo@ifpb.edu.br]

Instituto Federal da Paraíba

Zona Rural/ Sitio Barro Vermelho, s/n, Princesa Isabel, Paraíba, Brasil.

Resumo

Ciências da Natureza, é uma área do conhecimento que abrange uma gama de conteúdos, dentre estes, se destaca o estudo da anatomia e fisiologia humana. Este trabalho teve como objetivo, tornar o ensino do conteúdo de anatomia e fisiologia humana ativo e dinâmico, durante as aulas de Ciências, através da construção de modelos didáticos, por meio da aplicação de uma ação *Maker* e objetivos de aprendizagem inspirados na Escola da Ponte. O trabalho foi realizado em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola Municipal localizada na cidade de Princesa Isabel-PB. Para sua aplicação, o trabalho foi dividido em três etapas: Etapa 1 – Apresentação da ideia do projeto; breve revisão do conteúdo; divisão das equipes, sorteio dos temas e orientações para produção de modelos; Etapa 2 – Confeção dos modelos didáticos (ação *Maker*), com base em objetivos de aprendizagem (inspirado na Escola da Ponte), abordando a anatomia e fisiologia dos diferentes sistemas do corpo humano; Etapa 3 – Apresentação dos modelos didáticos confeccionados. Foram construídos no total 8 modelos didáticos, abordando seis sistemas humanos. Observou-se, que o “colocar a mão na massa”, despertou o interesse dos estudantes para com o conteúdo abordado e a aplicação da ação *Maker*, alinhada a objetivos de aprendizagem, possibilitou que os estudantes expandissem suas habilidades individuais e coletivas, dentre estas se destacam-se a criatividade e autonomia.

Palavras-chave: Metodologia ativa, Cultura *Maker*, Aprendizagem Significativa, Avaliação da Aprendizagem.

Abstract

Natural Sciences is an area of knowledge that covers a range of contents, among which the study of human anatomy and physiology stands out. This work aimed to make the teaching of human anatomy and physiology content active and dynamic, during science classes, through the construction of didactic models, through the application of a *Maker* action and learning objectives inspired by Escola da Ponte. The work was carried out in a class of 8th grade of Elementary School of a municipal school located in the city of Princesa Isabel-PB. For its application, the work was divided into three stages: Stage 1 – Presentation of the project idea; brief review of content; division of teams, prize draw of themes and guidelines for the production of didactic models; Step 2 – Confection of didactic models (*Maker* action), based on learning objectives (inspired by Escola da Ponte), addressing the anatomy and physiology of the different systems of the human body; Step 3 – Presentation of the made didactic models. A total of 8 didactic models were built, addressing six human systems. It was observed that "putting your hands in the dough" aroused the students' interest in the content addressed and the application of the *Maker* action, aligned with learning objectives, enabled students to expand their individual and collective skills, among these stand out creativity and autonomy.

Keywords: Active methodology, *Maker* Culture, Meaningful Learning, Learning assessment.

1 INTRODUÇÃO

A prática docente é uma atividade desafiadora que vai muito além da transmissão do conhecimento, ela perpassa por muitas outras dimensões, que são fundamentais para o êxito no processo de ensino-aprendizagem. O ato de ensinar é muito complexo, pois envolve sentimentos, individualidades, diferentes culturas e saberes (Libâneo, 2004).

Conforme consta na Base Nacional Comum Curricular - BNCC, o Ensino Fundamental, abrange 5 áreas do conhecimento (Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso), dentre essas, Ciências da Natureza se apresenta como a área comprometida em desenvolver o letramento científico, capacidade de compreensão, interpretação e transformação do mundo, com base nas teorias e processos da ciência (Brasil, 2018). Essa área, abrange conteúdos que permeiam a vida cotidiana dos alunos, fato que pode se tornar aliado do processo de ensino, afinal, trabalhar algo que faz parte da realidade, é bem mais fácil de compreender. Todavia, de acordo com Mendonça (2022), a complexidade dos conteúdos, também pode dificultar esse processo, dessa maneira, é necessário muito empenho e dedicação, pois apenas a apresentação do conteúdo, não necessariamente resultará em aprendizagem significativa.

Inserido nesse processo de ensino, mais precisamente na disciplina de Ciências, encontra-se o conteúdo de anatomia e fisiologia humana, área dedicada ao estudo das estruturas e do funcionamento do corpo humano. O estudo desse conteúdo estimula os alunos a perceberem a complexidade do seu próprio corpo, além de gerar questionamentos, tendo em vista que os alunos estão em uma fase de mudanças constantes e novas descobertas a respeito de si mesmos (Mulinari et al, 2015). É função do professor atuar nesse processo, intermediando a compreensão e abordando da melhor maneira possível o conteúdo, permitindo que os alunos obtenham conhecimento e desenvolvam as habilidades necessárias.

De acordo com Morán (2015), as metodologias comumente utilizadas pelos professores, não permitem que o aluno aprenda de maneira ativa, questionando, observando e aprendendo através de suas próprias experiências. As metodologias ativas buscam trazer o aluno para o centro do processo educativo, fazendo com que ele busque e construa conhecimento (Assunção & Silva, 2020). Pode-se apresentar a Cultura *Maker* como uma metodologia ativa de grande relevância e relativamente fácil de ser aplicada. O movimento *Maker* é baseado nos princípios do “Faça você mesmo”, sendo incentivada a ideia de aprender através da construção e fabricação de objetos com as próprias mãos, desenvolvendo habilidades e ideias de execução (Megido, 2016). Ao utilizar a Cultura *Maker* em sala de aula, é possível que os alunos criem soluções para um determinado problema, e assim atuem como protagonistas do seu próprio aprendizado (Rodrigues; Palhano & Vieceli, 2021). Uma das maneiras de implementar as estratégias *Maker* na educação pode ocorrer por meio da proposta de elaboração de modelos didáticos, o que possibilita o aprendizado lúdico e ativo (Santos, 2020).

Modelos didáticos, são a reprodução do conteúdo abstrato e teórico em representações palpáveis e visuais, podendo ser tridimensionais (Perini & Rossini, 2019). Faz-se necessário salientar, que a construção de modelos didáticos aparece como uma forma de transformar materiais que seriam descartados, em objetos de utilidade escolar, tais como garrafas pet e papelão, considera-se ainda, que ao serem produzidos de maneira correta, estes modelos dinamizam o conhecimento, tonando-se, materiais educativos. (Pessoa *et al*, 2019),

Outra alternativa inovadora, que aplica abordagens ativas, é o ensino pautado na metodologia utilizada na Escola da Ponte, criada em Vila das Aves, Portugal, no ano de 1976 (Gilbert, 2020). Em seu projeto educativo, essa escola traz uma metodologia bem distinta do modelo tradicional de ensino, tem como pedagogia o “Fazer a ponte”, para que através de um ensino mais dinâmico e desconstruído, os alunos possam desenvolver inúmeras habilidades, dentre elas: a autonomia, responsabilidade, inclusão e cooperação, considerando que todos podem aprender uns com os outros (PACHECO,

2008). Um dos elementos facilitadores para o ensino na Escola da Ponte, é a elaboração de objetivos de aprendizagem, os quais direcionam os estudantes para o que devem aprender em relação a determinado conteúdo (Regulamento interno - Escola da Ponte, 2003).

A aplicação da Cultura *Maker* na produção de modelos didáticos a partir de materiais reciclados, torna-se instrumento de fixação do conteúdo, enquanto direcionados por objetivos de aprendizagem, configura uma metodologia ativa, que poderá potencializar o processo de ensino. Não se restringindo apenas à disciplina de Ciências, podendo ser adaptada por outros professores, nas mais diversas áreas. Desta maneira, a ideia aplicada neste estudo, contribui para a melhoria do ensino, possibilitando maior envolvimento dos alunos durante a construção do conhecimento, desenvolvimento da autonomia, criatividade e cooperatividade durante as aulas, resultando na melhor assimilação do conteúdo.

Embasado nestas vertentes, o presente trabalho teve como objetivo, tornar o ensino do conteúdo de anatomia e fisiologia humana ativo e dinâmico, durante as aulas de Ciências, através da construção de modelos didáticos, por meio da aplicação de uma ação *Maker* e objetivos de aprendizagem inspirados na Escola da Ponte.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido na Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlos Alberto Medeiros Duarte Sobreira, localizada na Rua Antônio Alexandre Medeiros Duarte Sobreira, Bairro Maia, município de Princesa Isabel – Paraíba (Figura 1). A referida escola atende alunos da zona urbana e rural do município, nos turnos matutino, vespertino e noturno. O desenvolvimento deste projeto ocorreu no mês de abril de 2023, durante as aulas de Ciências.

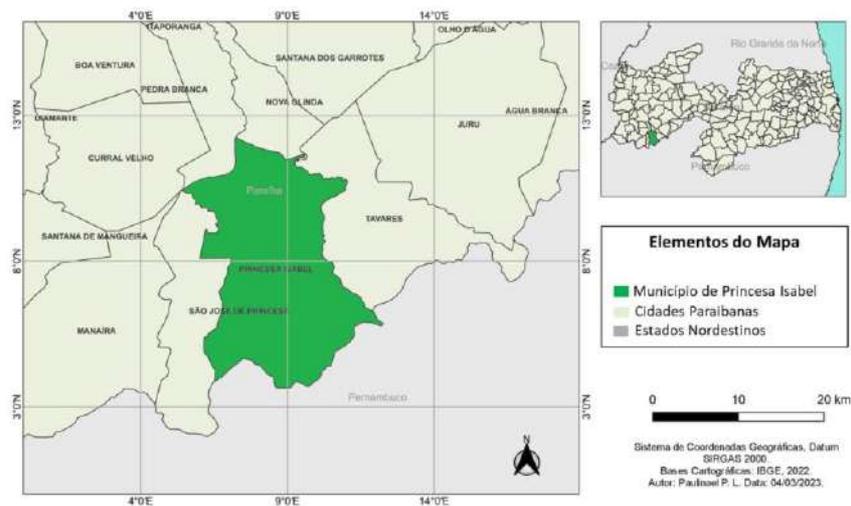


Figura 1 - Localização geográfica do município de Princesa Isabel – PB.

Fonte: SIRGAS 2000 - Base Cartográfica, IBGE 2022.



Figura 2 – Fachada da Escola Municipal Carlos Alberto Medeiros Duarte Sobreira.
Fonte: Prefeitura de Princesa Isabel, Facebook, 2021.

2.2 Público-alvo

O projeto foi desenvolvido em uma turma de 8º ano, compreendendo um total de 42 estudantes, os quais apresentam faixa etária entre 13 e 15 anos. Em sua grande maioria são advindos da rede pública de ensino e pertencem a famílias de classe baixa, que residem nas imediações do município.

2.3 Desenvolvimento da ação a partir da aplicação de metodologias ativas inspiradas na Cultura *Maker* e Escola da Ponte

A construção e apresentação de material didático abordando a anatomia e fisiologia do corpo humano, aconteceu em três etapas, após o conteúdo ser ministrado pela docente da turma, de forma convencional. Abaixo são descritas as fases de realização deste trabalho:

Etapa 1 - Foi apresentada aos alunos, a ideia do projeto e também se realizou uma breve revisão dos conteúdos (Anatomia e Fisiologia do corpo humano). Após explanação do conteúdo, a turma foi orientada a se organizar em seis grupos. Desta maneira, cada equipe ficou com sete integrantes, os quais foram responsáveis pela pesquisa, elaboração e montagem de modelo didático sobre um dos sistemas do corpo humano (digestório, respiratório, urinário, cardiovascular, muscular e nervoso). A definição do sistema que cada equipe ficou responsável, se deu por meio de um sorteio, cada sistema teve um objetivo de aprendizagem associado. (Quadro 1). Deste modo, os alunos foram previamente informados da realização da atividade e foram orientados a trazer para a próxima aula, materiais reutilizáveis diversos que pudessem ser utilizados para a confecção dos modelos didáticos.

Quadro 1: Objetivos de Aprendizagem correspondentes ao estudo de cada um dos sistemas humanos.

Equipes	Nome do Sistema Humano	Objetivos de Aprendizagem
Equipe 1	Sistema Digestório	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a importância do Sistema Digestório, os órgãos que o compõe e seu funcionamento; • Aprender de maneira coletiva, através da busca do conhecimento e produção de modelos didáticos (ação <i>Maker</i>), desenvolvendo a autonomia durante o processo; • Confeccionar pelo menos um modelo didático que represente o Sistema Digestório humano e seu funcionamento, de preferência

		<p>utilizando materiais reciclados;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentar o modelo didático confeccionado para os demais grupos, para que haja troca de conhecimento entre as equipes;
Equipe 2	Sistema Respiratório	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a importância do Sistema Respiratório, os órgãos que o compõe e seu funcionamento; • Aprender de maneira coletiva, através da busca do conhecimento e produção de modelos didáticos (ação <i>Maker</i>), desenvolvendo a autonomia durante o processo; • Confeccionar pelo menos um modelo didático que represente o Sistema Respiratório humano e seu funcionamento, de preferência utilizando materiais reutilizáveis; • Apresentar o modelo didático confeccionado para os demais grupos, para que haja troca de conhecimento entre as equipes;
Equipe 3	Sistema Urinário	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a importância do Sistema Urinário, os órgãos que o compõe e seu funcionamento; • Aprender de maneira coletiva, através da busca do conhecimento e produção de modelos didáticos (ação <i>Maker</i>), desenvolvendo a autonomia durante o processo; • Confeccionar pelo menos um modelo didático que represente o Sistema Urinário humano e seu funcionamento, de preferência utilizando materiais reutilizáveis; • A Apresentar o modelo didático confeccionado para os demais grupos, para que haja troca de conhecimento entre as equipes;
Equipe 4	Sistema Cardiovascular	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a importância do Sistema Cardiovascular, sua composição e funcionamento; • Aprender de maneira coletiva, através da busca do conhecimento e produção de modelos didáticos (ação <i>Maker</i>), desenvolvendo a autonomia durante o processo; • Confeccionar pelo menos um modelo didático que represente o Sistema Cardiovascular humano e seu funcionamento, de preferência utilizando materiais reutilizáveis; • Apresentar o modelo didático confeccionado para os demais grupos, para que haja troca de conhecimento entre as equipes;
Equipe 5	Sistema Muscular	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a importância do Sistema Muscular, sua composição e funcionamento; • Aprender de maneira coletiva, através da busca do conhecimento e produção de modelos didáticos (ação <i>Maker</i>), desenvolvendo a autonomia durante o processo; • Confeccionar pelo menos um modelo didático que represente o Sistema Muscular humano e seu funcionamento, de preferência utilizando materiais reutilizáveis; • Apresentar o modelo didático confeccionado para os demais grupos, para que haja troca de conhecimento entre as equipes;
Equipe 6	Sistema Nervoso	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a importância do Sistema Nervoso, sua composição e funcionamento; • Aprender de maneira coletiva, através da busca do conhecimento e produção de modelos didáticos (ação <i>Maker</i>), desenvolvendo a autonomia durante o processo; • Confeccionar pelo menos um modelo didático que represente o Sistema Nervoso humano e seu funcionamento, de preferência utilizando materiais reutilizáveis; • Apresentar o modelo didático confeccionado para os demais grupos, para que haja troca de conhecimento entre as equipes;

Fonte: Autora, 2023.

Etapa 2 - Na aula da semana seguinte, os alunos trouxeram os materiais coletados, juntamente com a ideia de elaboração do modelo didático. Com base nos objetivos de aprendizagem para o referido sistema do corpo humano, os quais foram inspirados no projeto da Escola da Ponte (2003), iniciou-se a confecção dos modelos didáticos com os materiais escolhidos pelos estudantes. Se faz necessário destacar, que a definição da estratégia utilizada para confecção, partiu dos próprios alunos, todavia, os objetivos de aprendizagem direcionaram o aprendizado de maneira estruturada.

Etapa 3 - Com os modelos didáticos já finalizados, cada equipe apresentou para o restante da classe o material confeccionado e explicou de que maneira ele representava determinado sistema do corpo humano. A explicação levou em consideração o objetivo de aprendizagem recebido pelo grupo. Para que houvesse avaliação da apresentação em consonância com a produção do modelo didático, alguns critérios foram levados em consideração (Quadro 2). No total foram 5 critérios, cada um com igual peso, totalizando 100 pontos.

Quadro 2: Avaliação das apresentações

AVALIAÇÃO DAS APRESENTAÇÕES (Avaliação de cada equipe)	
Empenho para produção do modelo didático - 20	20
Criatividade na produção do modelo didático - 20	20
Clareza na explicação da anatomia e fisiologia do sistema - 20	20
Proporção de utilização de materiais recicláveis no modelo - mais que 60% do modelo (20)	20
Avaliação feita pelo grupo – 20	20
Pontuação total:	100

Fonte: Autora, 2023.

Durante todo o processo, o ministrante atuou apenas como mediador, observando o desenvolvimento das atividades, a desenvoltura dos alunos, participação e interação de cada integrante das equipes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Etapa 1 - Apresentação do projeto para os estudantes e revisão do conteúdo Anatomia e Fisiologia Humana

A primeira fase do trabalho foi implementada em duas aulas consecutivas, com duração de 45 minutos cada. Inicialmente, foi realizada uma breve revisão do conteúdo de anatomia e fisiologia humana, o qual já havia sido ministrado anteriormente pela professora de Ciências. Na ocasião, foi feita uma explanação sobre seis sistemas do corpo humano: digestório, respiratório, urinário, cardiovascular, muscular e nervoso. Para o momento, o recurso didático utilizado foi um slide com informações objetivas e ilustrações representando a anatomia e fisiologia dos sistemas, o qual facilitou a explanação (Figura 3).



Figura 3 - Fotograma relativo à revisão do conteúdo de anatomia e fisiologia humana.
Fonte: Autora, 2023.

Durante esse primeiro momento, os estudantes permaneceram atentos e participativos, interagindo e dialogando conforme surgiam questionamentos sobre a temática. Antes de adentrar na explicação de cada sistema humano, foi utilizada a técnica de tempestade de ideias, onde os alunos foram questionados sobre o que já conheciam dos sistemas e a importância de cada um deles, bem como dos órgãos que os compõem. Na ocasião, expuseram suas opiniões, alguns afirmaram que o conteúdo anatomia e fisiologia humana é interessante, mas muito complexo. Essa primeira abordagem de revisão dos conteúdos, buscou estimular os estudantes a acessarem seus conhecimentos prévios, o que é essencial para a aprendizagem significativa. Esse tipo de aprendizagem foi proposto por David Ausubel em 1963, ela é resultado da união do conhecimento prévio dos alunos com o novo conhecimento que está sendo apresentado, tendo em vista que a nossa espécie aprende de maneira contextualizada os mais diversos conteúdos no seu cotidiano; assim, todos os saberes devem ser levados em consideração no processo educativo (Moreira, 2012).

Após explanação geral do conteúdo, os alunos foram orientados quanto a próxima etapa da ação, onde deveriam ser divididos em grupos para elaborarem modelos didáticos dos sistemas estudados (Figuras 4 e 5). Foram expostos para os estudantes, fotos exemplificando alguns modelos didáticos, para que os estudantes compreendessem o que são estes modelos e se sentissem interessados pelo desenvolvimento de novas ideias para representação dos sistemas através desta metodologia. Segundo Basílio e Oliveira (2016), o trabalho em grupo, é considerado uma metodologia ativa importante, que permite o aprendizado de maneira colaborativa e significativa, possibilitando além da troca de conhecimento o desenvolvimento de novos saberes.



Figura 4 - Representantes de cada equipe, recebendo orientações para realização do sorteio dos temas.
Fonte: Autora, 2023.

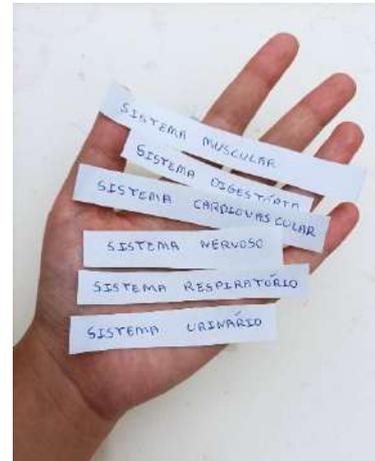


Figura 5 - Papéis contendo os nomes de todos os temas para realização do sorteio.
Fonte: Autora, 2023

Dando sequência, foi entregue para cada equipe os objetivos de aprendizagem (Inspirados na Escola da Ponte), os quais indicavam o que os estudantes deveriam aprender sobre os sistemas ao longo da produção e apresentação dos modelos didáticos. Com a entrega dos objetivos de aprendizagem, os grupos receberam orientações para realização dos passos seguintes, onde cada equipe foi instruída a pesquisar e estudar em casa sobre o sistema do corpo humano (Sua anatomia e fisiologia), trazerem para sala de aula, na semana posterior, ideias e materiais, preferencialmente reutilizáveis (tais como garrafas pet, papel, papelão, e outros que achassem úteis), para confecção de material didático que represente o sistema humano que a equipe ficou responsável. Essas instruções foram repassadas para os seis grupos de maneira coletiva e reforçadas de maneira individual, todos se comprometeram a realizar a atividade conforme ficou estabelecido na aula.

É necessário salientar, que a escola onde o trabalho foi realizado apresenta carência de modelos didáticos, o que limita a abordagem de alguns conteúdos específicos, em especial aqueles de difícil compreensão, que necessitam de recursos mais lúdicos e atrativos, como é o caso do conteúdo de anatomia e fisiologia humana abordado na disciplina de Ciências. Permeados por esta realidade escolar, que se replica em inúmeras escolas públicas, os modelos didáticos surgem como uma possibilidade de contornar esta situação. Modelos didáticos podem ser construídos facilmente por professores e estudantes interligando o conhecimento geral com o mais aprofundado e específico (Passaglia & Muller, 2019). Em um trabalho desenvolvido e aplicado por Dantas, A. P. J. et al. (2016), em turmas de 7º e 8º ano de uma Escola Estadual do Município de Areia/PB, foi proposto que os estudantes desenvolvessem modelos didáticos representando a célula animal e vegetal, o resultado deste estudo, reafirmou a contribuição desta metodologia para o aprendizado, onde os estudantes se mantiveram participativos durante a aula e puderam compreender de maneira significativa o conteúdo. Resultado similar, também ficou evidente em um estudo realizado por Gomes e Lage (2022), com estudantes do segundo ano do ensino médio, integrantes de duas turmas de uma Escola Técnica Estadual, localizada no Rio de Janeiro/RJ. Os modelos didáticos desenvolvidos neste trabalho se mostraram uma ferramenta eficaz e positiva para o ensino. Ambos os trabalhos desenvolvidos, confirmam a eficácia dos modelos didáticos no processo de ensino aprendizagem, onde sua aplicabilidade não se restringe a um conteúdo específico, nível de ensino, ou localidade geográfica onde será aplicado.

Etapa 2 - Elaboração dos modelos didáticos sobre os sistemas do corpo humano: implementando a cultura *Maker* na educação

A segunda etapa do trabalho, aconteceu uma semana após a realização da primeira, consistiu na confecção dos modelos didáticos representando os seis sistemas estudados anteriormente. De início, os alunos foram orientados a se agruparem, de acordo com as equipes formadas, para que cada equipe pudesse dar início a confecção dos modelos.

Conforme o combinado, cada equipe levou para sala de aula ideias sobre a maneira como produzir os modelos didáticos, juntamente com os materiais que seriam necessários para produção dos mesmos. Com as equipes devidamente organizadas e com os materiais em mãos, iniciou-se o processo de confecção dos modelos didáticos (Figuras 6, 7 e 8).



Figura 6 - Equipe 1 iniciando a confecção do modelo didático referente ao sistema digestório.
Fonte: Autora, 2023.



Figura 7 - Equipe 6 iniciando a confecção do modelo didático sobre sistema nervoso.
Fonte: Autora, 2023.



Figura 8 - Equipe 4 iniciando a confecção do modelo didático sobre o sistema cardiovascular.
Fonte: Autora, 2023.

Observando a execução desta segunda etapa, foi possível perceber que todas as equipes fizeram uso de materiais reutilizáveis, dentre estes, os mais empregados foram o papelão, canudos e garrafa pet. A cultura do “Faça Você Mesmo”, prioriza a reutilização desses materiais e propõe uma reflexão sobre os hábitos de consumo da sociedade atual (Brockveld; Teixeira & Silva, 2017). Todavia, algumas equipes optaram por utilizar outros materiais, que segundo elas, seriam indispensáveis, tais como: cartolina, folhas de EVA, bexiga e tinta guache. Embora os objetivos de aprendizagem indicassem o uso preferencial de materiais reutilizáveis, é importante observar que a escolha de outros materiais evidenciou o desenvolvimento da autonomia e criatividade dos estudantes. O *Maker*, traz consigo esse salto educacional, uma alternativa para fugir do modelo

tradicional de ensino, onde apenas o professor expõe e decide tudo (Brockveld; Teixeira & Silva, 2017).

Durante todo o processo os alunos foram supervisionados (Figura 9), todavia, eles atuaram de maneira autônoma, com abertura para decidirem como se daria o desenvolvimento de todo o trabalho. Para que o aprendizado aconteça efetivamente, é necessário realizar estas atividades, em que o estudante saia do papel de passivo, podendo ser crítico, criativo e atuante, pois este tipo de educação de fato possibilita que o aluno produza conhecimento (Mendes & Vilaronga, 2023).



Figura 9 - Equipe 3, sendo supervisionada, enquanto confecciona o modelo didático referente ao sistema urinário.
Fonte: Autora, 2023.

Observando o processo de confecção de alguns modelos didáticos (Figuras 10 e 11), também ficou evidente a troca de conhecimento entre os estudantes, onde a cooperação das equipes incentivou a aprendizagem prática e dialogada. Conforme surgiam as dúvidas, entre si, os próprios estudantes as compreendiam e prosseguiram na realização do trabalho. Estas questões observadas, condizem com as premissas da Escola da Ponte. O Fazer a ponte, privilegia a promoção da autonomia dos alunos e seu envolvimento durante todo processo educativo (Contrato de autonomia – Escola da Ponte, 2013).



Figura 10 - Equipe 2, atuando de maneira conjunta na confecção do modelo didático sobre o sistema respiratório.
Fonte: Autora, 2023.



Figura 11 - Equipe 5, confeccionando o modelo referente ao sistema muscular.
Fonte: Autora, 2023.

A gestão de tempo, organização e criatividade, também se fizeram muito presentes durante esta etapa. Segundo Lovato, Michelotti e Loreto (2018), estimular os estudantes através da realização de atividades que aprimoram as capacidades cognitivas e intelectuais, se apresenta como uma ótima estratégia de ensino. A prática coletiva em sala de aula, também se mostrou atrativa e divertida para os estudantes, que realizaram todo o processo entusiasmados. José Pacheco (2008), destaca que um dos ideais que formam a Escola da Ponte, é optar por um ensino que foge do tradicional, onde as aulas massificadas, indicam que todos devem fazer as mesmas coisas.

Etapa 3 - Apresentação dos modelos didáticos e avaliação

Esta etapa consistiu na apresentação dos modelos didáticos produzidos anteriormente. De maneira autônoma e descontraída, as seis equipes realizaram uma breve explicação dos sistemas trabalhados, juntamente com a exposição do modelo didático confeccionado, destacando como se deu o processo de elaboração, como também destacando a anatomia e fisiologia do sistema, atendendo aos objetivos de aprendizagem entregues na primeira etapa deste trabalho.

Sistema Digestório

A equipe 1 ficou responsável por abordar o conteúdo do sistema digestório. Eles produziram um modelo didático representando, de maneira simplificada, todo o trajeto que o alimento e seus derivados percorrem no corpo humano durante o processo de digestão (Figura 12).



Figura 12 - Modelo didático representando o sistema digestório.
Fonte: Autora, 2023

Para construção do modelo didático, os estudantes optaram pela utilização do papelão como material principal, a equipe também fez uso de cola, caneta, folha de papel branca (para escrever os nomes de cada órgão), e tinta guache, com o intuito de melhorar a visualização das partes que compõem este sistema. Durante a apresentação, foi possível constatar o domínio dos integrantes em relação ao sistema trabalhado. Cada estudante ficou responsável por uma parte da confecção do modelo didático, e trabalhando de maneira conjunta eles atenderam às expectativas descritas nos objetivos de aprendizagem. Conforme avaliação feita durante a apresentação (Quadro 3), a equipe obteve resultado positivo em todos os quesitos. No entanto, na autoavaliação, eles relataram que o resultado final do modelo didático poderia ser melhorado, desta forma, em uma avaliação de 0 a 20, eles entraram em consenso que 18 seria uma pontuação justa, pois houve muito empenho durante a confecção, e também julgaram que haviam atendido aos objetivos aprendizagem. A equipe também

destacou que o uso do papelão na confecção do modelo se deu devido o fácil acesso e manuseio, possibilitando que eles pudessem retratar o sistema digestório por completo, sem haver necessidade de acrescentar muitos outros materiais.

Quadro 3: Avaliação da apresentação da equipe 1- sistema digestório

AVALIAÇÃO DAS APRESENTAÇÕES	
Empenho para produção do modelo didático - 20	20
Criatividade na produção do modelo didático - 20	20
Clareza na explicação da anatomia e fisiologia do sistema - 20	20
Proporção de utilização de materiais recicláveis no modelo - mais que 60% do modelo (20)	20
Avaliação feita pelo grupo – 20	18
Pontuação total:	98

Fonte: Autora, 2023.

Sistema Respiratório

O próximo modelo didático a ser apresentado, foi da equipe 2, que de maneira autônoma resolveu recriar algo que representasse o sistema respiratório. A equipe confeccionou dois modelos didáticos, um destes buscou representar as principais partes do sistema (Figura 13) e outro modelo didático simula o funcionamento dos pulmões durante a respiração (Figura 14).

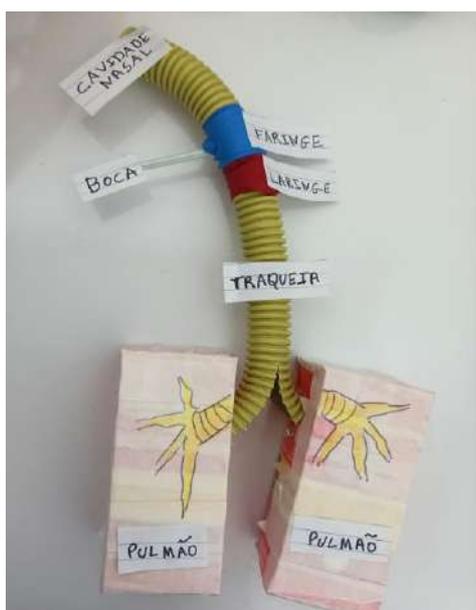


Figura 13 - Modelo didático representando o sistema respiratório.
Fonte: Autora, 2023.



Figura 14 - Modelo didático representando o funcionamento dos pulmões no sistema respiratório.
Fonte: Autora, 2023.

A Confecção do primeiro modelo didático (Figura 13), partiu da ideia de exemplificar as principais partes que compõem o sistema respiratório, evidenciando o trajeto do ar durante o processo

de respiração. Foram utilizados para confecção, duas caixinhas de papelão vazias, um pequeno pedaço de conduíte, canudo plástico, bexigas e fita adesiva branca, além de materiais auxiliares, bem como cola e lápis permanente. Este modelo didático evidencia as partes do sistema respiratório humano de maneira mais perceptível, se comparado ao segundo modelo didático confeccionado pela equipe.

Para confecção do outro modelo didático (Figura 14), os estudantes utilizaram garrafa pet, luva cirúrgica, canudos e bexiga, além de materiais complementares como cola e fita adesiva. A equipe afirmou que a escolha de representar o sistema respiratório através deste modelo artificial de pulmões, surgiu inspirado em algumas ideias que eles encontraram na internet, ao pesquisar sobre o uso da cultura Maker no ensino de Ciências. Uma das estudantes destacou que tanto os canudos, quanto a garrafa pet foram reutilizados; todavia, a luva e as bexigas não são, porém eles já possuíam este material em casa, desta forma, não viram problema em utilizá-los, visto que não haveria acréscimo de gastos. O modelo confeccionado de fato funciona, e ao puxar a luva cirúrgica, a pressão faz o ar entrar e encher levemente as bexigas, simulando o funcionamento dos pulmões durante a respiração. Para auxiliar a apresentação do sistema, a equipe também confeccionou um cartaz, (Figura 15).



Figura 15 - Cartaz confeccionado pela equipe 2, trazendo informações sobre o sistema respiratório.
Fonte: Autora, 2023.

Durante a apresentação, foi possível perceber uma boa interação entre os estudantes, além do empenho durante a etapa de confecção do modelo didático. No entanto, alguns integrantes da equipe não apresentavam domínio do conteúdo, ficando um pouco mais omissos durante a apresentação. Os dois modelos foram bem desenvolvidos, o primeiro modelo didático, atendeu as expectativas descritas nos objetivos de aprendizagem e foi desenvolvido de maneira muito criativa, todavia, ao produzir o segundo o modelo didático, que simula o funcionamento dos pulmões, a equipe relatou, que não modificaram as ideias já existentes sobre a confecção do material, eles replicaram o passo a passo da mesma maneira que viram em alguns sites, durante as pesquisas que realizaram em casa. Foram utilizados materiais reutilizáveis nos dois modelos didáticos e a equipe se sentiu satisfeita com o resultado final do trabalho, em uma escala de 0 a 20, se autoavaliaram com nota 18, obtendo uma pontuação total de número 90 (Quadro 4).

Quadro 4: Avaliação da apresentação da equipe 2 - sistema respiratório.

AVALIAÇÃO DAS APRESENTAÇÕES

Empenho para produção do modelo didático – 20	20
Criatividade na produção do modelo didático – 20	17
Clareza na explicação da anatomia e fisiologia do sistema – 20	18
Proporção de utilização de materiais recicláveis no modelo - mais que 60% do modelo (20)	17
Avaliação feita pelo grupo – 20	18
Pontuação total:	90

Fonte: Autora, 2023.

Sistema Urinário

A equipe 3 realizou a exposição do material confeccionado (Figura 16), eles construíram um modelo didático que buscou representar o sistema urinário humano, através do uso combinado de alguns materiais, os quais nem todos foram reutilizáveis.

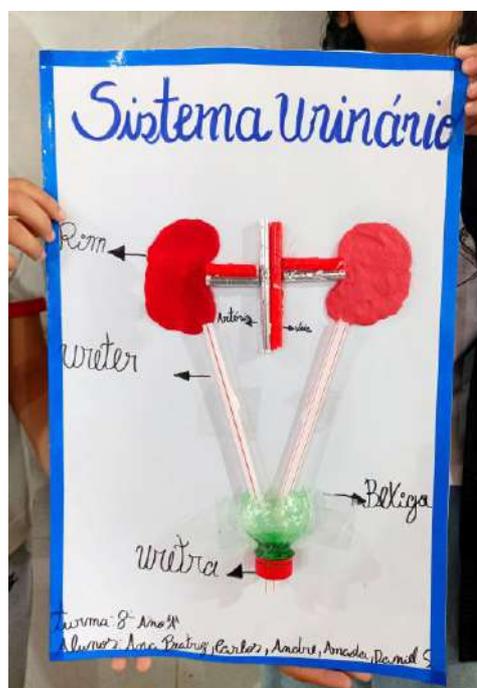


Figura 16 - Modelo didático representando o sistema urinário.
Fonte: Autora, 2023

Os estudantes explicaram de forma breve como ocorre o funcionamento do sistema urinário. O modelo didático foi produzido com alguns materiais reutilizáveis de fácil acesso, como garrafas pet e canudos, todavia, a equipe também optou pelo uso de outros materiais, como cartolina e massinha de modelar. Os estudantes afirmaram que durante a confecção do modelo didático, perceberam que não haviam priorizado apenas o uso de materiais reutilizáveis, porém, não conseguiram ter ideias suficientes para mudar a forma de representar este sistema, fazendo uso apenas desses materiais. Segundo eles, trabalhar com essa vertente ecológica não faz parte da rotina escolar, só depois de finalizar a confecção eles se atentaram ao fato de que o papelão facilmente substituiria a cartolina, por exemplo.

Na avaliação feita durante a apresentação (Quadro 5), foi possível perceber que a equipe de fato se empenhou para expor o material confeccionado e apresentou domínio do conteúdo, representaram de maneira clara e objetiva o sistema urinário, todavia, fugiram um pouco da ideia de utilização de materiais reutilizáveis, mesmo havendo opções possíveis. A interação entre a equipe permaneceu contínua durante todo o desenvolvimento do trabalho, de maneira conjunta, em uma escala de 0 a 20 se autoavaliaram com a pontuação 17, somando as outras avaliações, obtiveram pontuação final 82.

Quadro 5: Avaliação da apresentação da equipe 3 - sistema urinário.

AVALIAÇÃO DAS APRESENTAÇÕES	
Empenho para produção do modelo didático - 20	20
Criatividade na produção do modelo didático - 20	15
Clareza na explicação da anatomia e fisiologia do sistema - 20	20
Proporção de utilização de materiais recicláveis no modelo - mais que 60% do modelo (20)	10
Avaliação feita pelo grupo – 20	17
Pontuação total:	82

Fonte: Autora, 2023.

Sistema Cardiovascular

A Equipe 4 expôs o modelo didático confeccionado, que representa de maneira simplificada o coração, órgão que faz parte do sistema cardiovascular (Figura 17). A equipe também confeccionou um cartaz, para auxiliar na explicação do conteúdo (Figura 18).

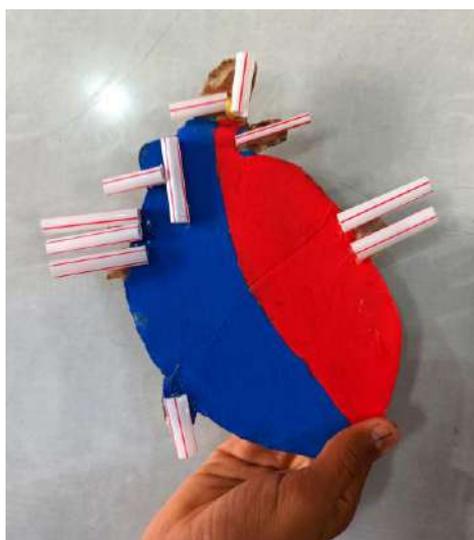


Figura 17 - Modelo didático representando o coração.

Fonte: Autora, 2023.

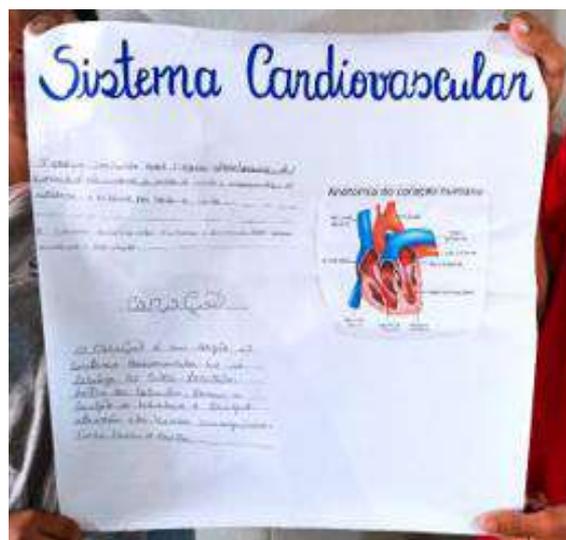


Figura 18 - Cartaz explicativo sobre o sistema cardiovascular.

Fonte: Autora, 2023.

O modelo didático confeccionado não representou o sistema cardiovascular por completo. Foram utilizados papelão e canudos, com o intuito de representar o coração e seus vasos sanguíneos. De início, a equipe não se empenhou na confecção do material, alguns estudantes ficaram bem

dispersos e queriam confeccionar algo rápido e simples. Com o decorrer do desenvolvimento do trabalho, foi possível perceber a mudança no comportamento destes estudantes, que começaram a se sentir atraídos para realização da atividade.

O resultado da avaliação da apresentação se deu com base nos critérios estabelecidos (Quadro 6). Durante a apresentação, a equipe se mostrou bastante empolgada e relatou o processo de confecção de maneira descontraída, a explicação do funcionamento do sistema cardiovascular se deu com base no que constava no cartaz, onde foi possível perceber que apenas alguns integrantes da equipe tinham domínio do conteúdo.

Foram utilizados apenas materiais reutilizáveis na confecção do modelo didático e todos da equipe participaram desse processo, quanto a apresentação, ela foi simples e em alguns momentos confusa, em virtude da falta de empenho de alguns integrantes, que pareciam não ter estudado o conteúdo. Apesar da equipe ter representado apenas um órgão que compõem o sistema cardiovascular, a ideia foi autoral e eles tiveram abertura para de fato atuarem de maneira autônoma neste processo. É necessário destacar também, que os estudantes trouxeram a ideia e executaram em pouco tempo, deste modo, havendo ainda tempo disponível, resolveram elaborar um cartaz, para auxiliar na hora da apresentação. Quanto a autoavaliação, a equipe destacou que o modelo didático é bem simples se comparado a outros modelos construídos por outras equipes, mas ainda assim, numa escala de 0 a 20, se autoavaliando com a pontuação 15, eles afirmaram ter seguido a maioria dos objetivos de aprendizagem durante a realização do trabalho e este fato também deve ser considerado na avaliação final da equipe, a qual obteve pontuação 79 (Quadro 6).

Quadro 6: Avaliação da apresentação da equipe 4 - sistema cardiovascular.

AVALIAÇÃO DAS APRESENTAÇÕES	
Empenho para produção do modelo didático - 20	10
Criatividade na produção do modelo didático - 20	17
Clareza na explicação da anatomia e fisiologia do sistema - 20	15
Proporção de utilização de materiais recicláveis no modelo - mais que 60% do modelo (20))	20
Avaliação feita pelo grupo – 20	15
Pontuação total:	77

Fonte: Autora, 2023.

Sistema Muscular

A equipe 5, ficou responsável para trabalhar com o sistema muscular, eles produziram um modelo didático representando a fibra muscular (Figura 19). Para a confecção foram reaproveitados pequenos recortes de EVA e papelão, que já não tinham mais utilidade na escola, além disso também foram utilizados canudos.



Figura 19 - Modelo didático representando a anatomia da fibra muscular.
Fonte: Autora, 2023.

Esta equipe executou o trabalho com muita dedicação e atenção, de maneira muito organizada, todos os integrantes cooperaram para que o modelo didático fosse confeccionado. A ideia da equipe partiu da curiosidade de uma das integrantes do grupo. A mesma destacou, que ao estudar o sistema muscular humano, se questionou por não saber a sua composição, ao pesquisar mais especificamente, aprendeu que todos os músculos são formados pela chamada fibra muscular. Ao relatar esta curiosidade para o restante da equipe, eles resolveram recriar a fibra muscular através de um modelo didático, conforme constava nos objetivos de aprendizagem.

A equipe se empenhou durante a realização do trabalho e fez uso da criatividade para confeccionar o modelo didático, quanto à utilização de materiais reutilizáveis, ficaram muito presos ao uso de EVA, foram utilizados fragmentos deste material que não possuíam mais utilidade, todavia, ele poderia facilmente ser substituído por outros materiais, como sacolas ou embalagens plásticas que são descartadas diariamente. Segundo a equipe, os canudos foram reaproveitados, pois estes já haviam sido utilizados anteriormente, sendo que realizaram a higienização dos mesmos. Embora não tenham representado todo o sistema muscular, o grupo se mostrou satisfeito com o resultado final e se autoavaliaram com pontuação máxima, 20 pontos. A avaliação da apresentação seguiu o mesmo padrão das outras equipes, onde a soma do resultado da avaliação dos cinco critérios resultou na pontuação 90 (Quadro 7).

Quadro 7: Avaliação da apresentação da equipe 5- sistema muscular.

AVALIAÇÃO DAS APRESENTAÇÕES	
Empenho para produção do modelo didático - 20	20
Criatividade na produção do modelo didático - 20	15
Clareza na explicação da anatomia e fisiologia do sistema - 20	20
Proporção de utilização de materiais recicláveis no modelo - mais que 60% do modelo (20)	15
Avaliação feita pelo grupo – 20	20
Pontuação total:	90

Fonte: Autora, 2023.

Sistema Nervoso

Finalizando as apresentações, a equipe 6 fez a amostra dos modelos didáticos confeccionados, sendo respectivamente uma representação do neurônio, célula especializada do sistema nervoso (Figura 20), e uma representação do sistema nervoso, evidenciando algumas partes que o compõem (Figura 21).

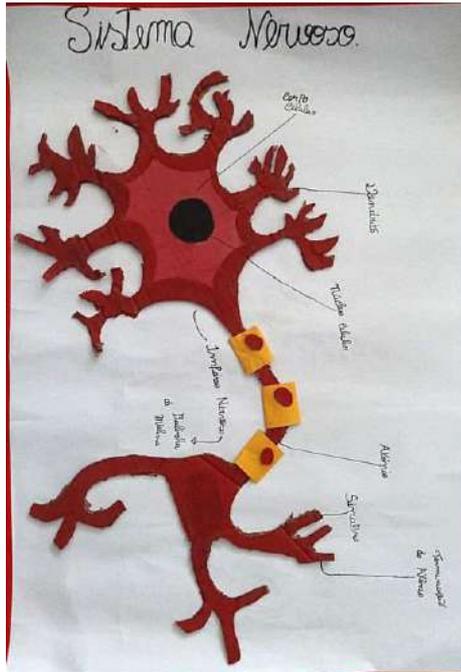


Figura 20 - Modelo didático representando o neurônio, célula do sistema nervoso.

Fonte: Autora, 2023

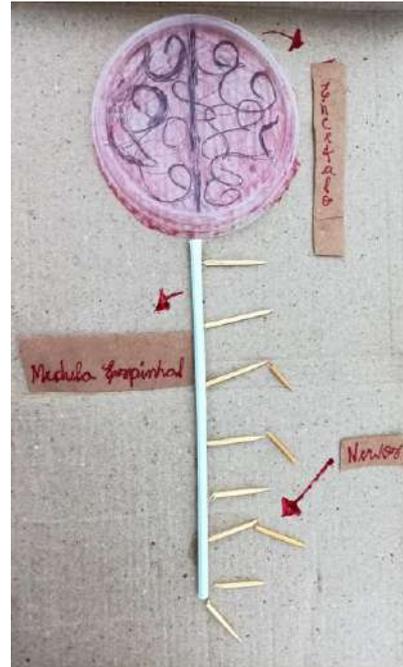


Figura 21 - Modelo didático representando a sistema nervoso central.

Fonte: Autora, 2023

Para a confecção do primeiro modelo didático (Figura 18), os estudantes utilizaram papelão, cartolina, tinta guache e marcador permanente. Já para o segundo (Figura 19) foi utilizado novamente papelão, tampinha de pote descartável, canudo e palitos de madeira pequenos. Todos os integrantes da equipe participaram da confecção e também da apresentação do modelo didático. Durante a apresentação foi possível perceber que alguns dos estudantes não possuíam domínio do conteúdo e não estavam seguros do que falavam. A equipe relatou que sentiu dificuldade em representar o sistema nervoso através da atividade proposta, segundo os estudantes, o estudo deste sistema é complexo e representar ele por completo não seria nada fácil, por este motivo, optaram pela representação de apenas algumas estruturas que compõem este sistema. O neurônio, por exemplo, foi escolhido por ser a principal célula que caracteriza este sistema.

Fazendo a avaliação do trabalho executado, a equipe afirmou se sentir satisfeita com o resultado obtido ao final da confecção dos modelos didáticos, e que durante todo o processo foram norteados pelos objetivos de aprendizagem e também pela explanação realizada na primeira etapa. Numa escala de 0 a 20 a equipe se autoavaliou com pontuação 18. De maneira geral, o trabalho foi executado de forma criativa e a maioria dos materiais utilizados foram reutilizáveis. Durante a apresentação, nem todos os estudantes demonstraram clareza em suas palavras, o que tornou a explicação da anatomia e fisiologia do sistema confusa. Cada uma destas considerações foi devidamente registrada (Quadro 8), e a soma de todas as avaliações feitas durante as apresentações resultou na pontuação 89.

Quadro 8: Avaliação da apresentação da equipe 6 - sistema nervoso.

AVALIAÇÃO DAS APRESENTAÇÕES	
Empenho para produção do modelo didático - 20	20
Criatividade na produção do modelo didático - 20	20
Clareza na explicação da anatomia e fisiologia do sistema - 20	15
Proporção de utilização de materiais recicláveis no modelo - mais que 60% do modelo (20)	17
Avaliação feita pelo grupo – 20	17
Pontuação total:	89

Fonte: Autora, 2023.

Considerações sobre as apresentações dos modelos didáticos

A realização das apresentações dos modelos didáticos confeccionados, permitiu que houvesse uma avaliação mais detalhada, quanto ao aprendizado dos estudantes e desenvolvimento de habilidades, correlacionando com os objetivos de aprendizagem específicos de cada sistema humano. Na opinião de Gouveia (2019), se aplicada de maneira correta, a avaliação é uma oportunidade para se compreender o processo de ensino-aprendizagem. Quando a avaliação ocorre alinhada a objetivos de aprendizagem, é essencial que seja contextualizada entre professores e alunos, com o propósito de melhorar o aprendizado (Pacheco & Pacheco, 2017).

Nesta etapa, os estudantes novamente puderam se fazer protagonistas e oralmente expuseram o conhecimento adquirido durante o desenvolvimento do trabalho, foi possível constatar, que apesar de todos as equipes confeccionarem o material de maneira coletiva, nem sempre todos os integrantes de fato se empenharam em obter aprendizado durante o processo, alguns estudantes permaneceram recuados durante esta etapa de apresentação, por não apresentar domínio do conteúdo. Apesar da metodologia utilizada na realização de todo este trabalho ser dinamizada e centrada no aluno, o professor estar suscetível a erros e acertos, tendo em vista que cada indivíduo possui singularidades. Desta maneira, Pacheco e Pacheco (2013), relatam que o professor deve saber lidar com o imprevisível, identificando os possíveis erros que dificultam a aprendizagem.

Analisando os modelos didáticos confeccionados, também foi possível perceber que os estudantes não se limitaram ao uso exclusivo de materiais reutilizáveis. Conforme constava nos objetivos de aprendizagem entregues a cada equipe, era preferível a utilização destes materiais, todavia, a criatividade para escolha dos mesmos e formas de confecção ficaria a critério dos próprios estudantes. Todas as equipes reutilizaram materiais, no entanto em proporções diferentes, fator este que também foi levado em consideração durante a avaliação.

Algumas equipes se destacaram durante a exposição do material confeccionado, por conseguir abordar o sistema humano trabalhado, de maneira mais detalhada, enquanto outras equipes se restringiram a abordagem de parte do sistema. Ao final da apresentação, cada equipe teve a oportunidade de se autoavaliar. Todas relataram que se sentiram satisfeitas com o trabalho desenvolvido e com o resultado final, porém, eles próprios observaram questões que poderiam ser melhoradas, dentre estas, se destacaram a possibilidade de maior uso de materiais reutilizáveis e a melhor abordagem do sistema humano nos modelos didáticos. A autoavaliação, permitiu que os estudantes refletissem e analisassem de maneira crítica o trabalho que eles próprios executaram, identificando as falhas e acertos que tiveram durante o processo. Propor que os estudantes se autoavaliem é uma possibilidade do aluno juntamente com professor corrigir e discutir sobre os

resultados que foram alcançados (Grillo & Feitas, 2010).

Para preencher as arestas de aprendizagem daqueles estudantes que não alcançaram os objetivos de aprendizagem, a repetição da atividade, proporcionaria a correção das falhas, tanto durante a confecção dos modelos didáticos, quanto nas apresentações, fazendo a ponte entre estudo e aprendizado, cada aluno traça neste percurso o seu próprio ritmo. A Escola da Ponte, destaca que identificar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes é essencial, desta maneira os orientadores educativos podem traçar maneiras para sanar tais dificuldades de ensino e durante a revisão do conteúdo o aprendizado acontecer de maneira efetiva para cada aluno (Projeto Educativo – Escola da Ponte, 2023).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste trabalho, pode-se constatar que a aplicação da ação Maker por meio da produção de modelos didáticos sobre os sistemas humanos, como também a indicação de objetivos de aprendizagem, possibilitou que houvesse a troca do ensino tradicional pelo ensino onde o aluno é protagonista do seu próprio aprendizado. A metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho permitiu que os estudantes expandissem suas habilidades individuais e coletivas, dentre elas destacam-se a cooperatividade e criatividade.

A proposta da realização da atividade, alinhada a objetivos de aprendizagem específicos, também permitiram que tanto os estudantes, quanto o professor, se mantivessem centrados no desenvolvimento do trabalho, buscando desenvolver as habilidades esperadas. A produção dos modelos didáticos permitiu que os estudantes colocassem em prática o aprendizado teórico e trabalhassem de maneira coletiva, aprendendo através da troca de conhecimento.

Não foi possível constatar de maneira clara, o domínio dos estudantes, para com o sistema trabalhado pelas outras equipes e se de fato aprenderam os seis sistemas trabalhados em sala. Afim de solucionar esta aresta, seria viável, o acréscimo de metodologias complementares, uma ideia, seria propor que cada equipe criasse perguntas relacionadas com o sistema trabalhado e desta maneira, disponibilizasse estas indagações, para que as outras equipes respondessem, através destas respostas, ficaria mais visível o aprendizado dos estudantes para com todos os temas.

Outro aspecto relevante, diz respeito a utilização majoritária de materiais reutilizáveis, os estudantes puderam perceber que nem tudo que é considerado lixo, de fato não tem utilidade, reaproveitando materiais, é possível construir conhecimento. Desta maneira, a ideia da ação Maker alinhada a reutilização de materiais, se torna uma estratégia de fácil aplicação, inclusive nas escolas que possuem poucos recursos.

5 REFERÊNCIAS

- Assunção, B. G. & Silva, J. T. (2020). Metodologias Ativas: uma reflexão sobre a aprendizagem na atualidade. *In: CONEDU-VII congresso nacional*. Acesso em 5 mar., 2023, https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA1_ID2434_01102020223933.pdf.
- Basílio, J. C. & Oliveira, J. C. (2016). Metodologias ativas para o aprendizado em ciências naturais no ensino básico. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, v. 1. Acesso em 30 abr., 2023, https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2020/ebook3/TRABALHO_EV140_MD7_SA1

00_ID4940_22082020160824.pdf.

Brasil. (2018). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília. Acesso em 4 mar., 2023, http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Brockveld, M. V. V.; Teixeira, C. S. & Silva, M. R. (2017). A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. In: Anais da Conferência ANPROTEC. Acesso em 10 mai., 2023, <https://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/11/maker.pdf>.

Contrato de autonomia. (2013). Escola da Ponte. Ministério da Educação e Ciência. Portugal. Acesso em 10 mai., 2023, <http://www.escoladaponte.pt/novo/contratodeautonomia/>.

Dantas, A. P. J.; Farias, M. I. R.; Silva, R. P. & Costa, N.P. (2016). Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. In: Congresso Nacional de Educação. Acesso em 18 jul., 2023, http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID8857_15082016141911.pdf.

Gilbert, A. N. M. M. (2020). Escola da Ponte, educação e autonomia: uma investigação sobre a gestão de metodologias ativas e formação de professores no contexto brasileiro. Acesso em 5 mar., 2023, <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/28548/1/texto%20completo.pdf>.

Gomes, T. H. S. & Lage, D. A. (2022). Modelos didáticos como facilitadores do processo de ensino-aprendizagem do sistema cardiovascular dos vertebrados. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 21, n. 3, Acesso em 18 jul., 2023, http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen21/REEC_21_3_2_ex1795_529.pdf.

Gouveia, M. F. (2019). Criar uma "ponte" entre a avaliação e a aprendizagem. O que diferencia a Escola da Ponte de muitas outras escolas?. In: O professor do século XXI em perspectiva comparada: transformações e desafios para a construção de sociedades sustentáveis. Universidade da Madeira, Centro de Investigação em Educação. Acesso em 01 jun., 2023, <https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/2855/1/Criar%20uma%20ponte%20entre%20a%20avalia%20c3%a7%20c3%a3o%20e%20a%20aprendizagemFernandaGouveia.pdf>.

Grillo, M. C. & Freitas, A. L. S. (2010). Autoavaliação: por que e como realizá-la. Por que falar ainda em avaliação. Acesso em 18 mai., 2023, https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=E7Z3UO_4Xt0C&oi=fnd&pg=PA45&dq=autoavalia%C3%A7%C3%A3o+do+aluno&ots=kosMUto5ut&sig=fu6uemHn8pxPxOvBvs1sX0hdSqq#v=onepage&q=autoavalia%C3%A7%C3%A3o%20do%20aluno&f=false.

Libâneo, J. C. (2004). Organização e gestão da escola. Teoria e prática, v. 5. Acesso em 10 mar., 2023, https://www.academia.edu/4048801/ORGANIZA%C3%87%C3%83O_E_GEST%C3%83O_DA_ESCOLA_Teoria_e_Pr%C3%A1tica_Por.

Lovato, F. L.; Michelotti, A. & Silva, L. E. L. (2018). Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. Acta Scientiae, v.20, n. 2. Acesso em 05 jun., 2023, <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690/296>

Matrículas para a EJA iniciam na próxima segunda-feira. (2021). [Princesa Isabel]. Facebook: Prefeitura de Princesa Isabel. Acesso em 03 jun., 2023,

<https://www.facebook.com/prefeituradeprincesaisabel/photos/a.1192385734254275/1809353542557488/?type=3>.

Megido, V. F. (2017). *A revolução do design: Conexões para o século XXI*. Editora Gente Liv e Edit Ltd. Acesso em 4 mar., 2023, <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=JWhSDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=related:3Y0yLzrqCFoJ:scholar.google.com/&ots=eZH1aYUa2T&sig=-HyiR2Y11mq510S1u88YrpNjQM#v=onepage&q&f=false>>.

Mendonça, W. F. Ferreira, J. R. R.; Carvalho, P. S. & Miranda, S. C. (2022). Ensino e Aprendizagem do tema Corpo Humano no Ensino Médio: um estudo de caso. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 17, n. 2. Acesso em 14 mar., 2023, <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/985/929>>.

MENDES, E. G. & VILARONGA, C. A. R. (2023). Ensino colaborativo como apoio à inclusão escolar: unindo esforços entre educação comum e especial. Acesso em 17 jul., 2023, <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=FnGxEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT30&dq=Para+que+o+aprendizado+aconte%C3%A7a+efetivamente,+%C3%A9+necess%C3%A1rio+realizar+estas+atividades,+em+que+o+estudante+saia+do+papel+de+passivo,+podendo+ser+cr%C3%ADtico,+criativo+e+atuante,+pois+este+tipo+de+educa%C3%A7%C3%A3o+de+fato+possibilita+que+o+aluno+produza+conhecimento&ots=e0uHA-KPbY&sig=10QEWGr7dJE5aBudDs1qTV13c4E#v=onepage&q&f=false>
Morán, J. M.;(2015). Mudando a educação com metodologias ativas. *Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*, v. 2, n. 1, p. 15-33. Acesso em 04 jun., 2023, https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf.

Moreira, M. A. (2012). O que é afinal aprendizagem significativa? *Revista cultural La Laguna Espanha*. Acesso em 22 fev., 2019, <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>.

Mulinari, G.; Mohr, A.; Venturi, T.; Pires, G. S. P. & Hanses, K. (2015). O tema Corpo Humano em Livros Didáticos de Biologia: distanciamentos e aproximações com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Acesso em 10 mar., 2023, <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/174839/TCC%20Guilherme%20Mulinari.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Pacheco, J. & Pacheco, M. F. (2008). *Escola da ponte. Formação e Transformação da Educação*. Acesso em 7 mar., 2023, https://www.urantiagaia.org/pt/educacional/escola/escola_ponte_sob_multiplos_olhares.pdf.

Pacheco, J. & Pacheco, M. F. (2013) *A Escola da Ponte sob múltiplos olhares: palavras de educadores, alunos e pais*. – Porto Alegre: Penso. 151 p. : Il.; 21 cm.

Pacheco, J. & Pacheco, M. (2017). *A avaliação da Aprendizagem na Escola da Ponte*. Lisboa: Mahatma.

Passaglia, P. R. & Muller, Y. M. R. (2019). Construção de modelos didáticos para o estudo de estruturas da biologia celular e tecidual por alunos do ensino médio. Acesso em 02 mai., 2023, <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/215740/PROFBIO0011-D.pdf?sequence=1&isAllowed=>.

Perini, M. & Rossini, J. (2019) *Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral*. *InterSciencePlace*, v. 13, n. 3. Acesso em 04 jun., 2023,

https://www.researchgate.net/publication/343485770_APLICACAO_DE_MODELOS_DIDATICOS_NO_ENSINO_DE_BIOLOGIA_FLORAL_APPLICATION_OF_EDUCATIONAL_MODELS_IN_BIOLOGY_TEACHING_FLORAL.

Pessoa, M. S.; Iorana, R. C. B.; Lyusca, L. A. S. & Márcia, A. S. D. (2019). Uso de materiais recicláveis na construção de modelos didáticos para o ensino de ciências e biologia. Anais I CONIMAS e III CONIDIS... Campina Grande: Realize Editora. Acesso em 08 mar., 2023, <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63952>.

Projeto educativo. (2003). Escola da ponte. Ministério da Educação e Ciência. Portugal. Acesso em 07 jun., 2023, <http://www.escoladaponte.pt/wp-content/uploads/2021/04/Projeto-Educativo.pdf>.

Regulamento interno. (2003). Escola da Ponte. Ministério da Educação e Ciência. Portugal. Acesso em 8 mar., 2023, <http://www.escoladaponte.pt/wp-content/uploads/2021/04/Regulamento-Interno-.pdf>.

Rodrigues, G. P. P.; Palhano, M. & Vieceli, G. (2021). O uso da cultura maker no ambiente escolar. *Revista Educação Pública*, v. 21, nº 33. Acesso em 08 mar., 2023, <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/33/o-uso-da-cultura-maker-no-ambiente-escolar>.

Santos, P. A. et al. (2020). Aprendizagem investigativa sobre a dengue empregando a educação STEAM e métodos ativos no ensino médio. Acesso em 17 jul., 2023. <https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/09/Dissertacao-Patricia-Alves-dos-Santos.pdf>.

ANEXO A – Normas de submissão de trabalho na Revista Experiências em Ensino de Ciências.

Normas para submissão de trabalhos (EENCI)

O artigo deve ser enviado por meio eletrônico para eenci@if.ufrgs.br, acompanhando de uma breve mensagem de encaminhamento. O artigo deve estar no formato .doc (compatível com Winword 97/2000/XP/2003) ou em formato RTF (Rich Text Format);

A ordem de apresentação dos elementos iniciais do artigo e a formatação correspondente devem seguir o exemplo abaixo, ocupando apenas a primeira página:

TÍTULO ORIGINAL DO ARTIGO ^[1]

Original title translated to English

(espaço em branco)

Nome do Primeiro Autor [emailautor1@nonono.nono.br]

Nome do Segundo Autor Quando Pertencente à Mesma Inst. [emailautor2@nonono.nono.br]

Instituição a qual pertencem

Endereço da instituição

Nome do Terceiro Autor Pertencente à outra inst. [emailautor3@nonono.nono.br]

Instituição a qual pertence

Endereço da instituição

(espaço em branco)

Resumo

Lorem ipsum dolor sit amet, ligula nulla pretium, rhoncus tempor placerat fermentum, enim integer ad vestibulum volutpat. Nisl turpis est, vel elit, congue wisi enim nunc ultricies sit, magna tincidunt. Maecenas aliquam maecenas ligula nostra, accumsan taciti. Socii mauris in integer, a dolor netus non dui aliquet, sagittis felis sodales, dolor sociis mauris, vel eu libero cras. Interdum at. Eget habitasse elementum est, ipsum purus pede porttitor class, ut, aliquet sed auctor, imperdiet arcu per diam dapibus libero duis. Enim eros in vel, volutpat nec leo, temporibus scelerisque nec.

Palavras-chave: Lorem ipsum; Libero; Magna tincidunt.

(espaço em branco)

Abstract

Ac dolor ac adipiscing amet bibendum nullam, massa lacus molestie ut libero nec, diam et, pharetra sodales eget, feugiat ullamcorper id tempor eget id vitae. Mauris pretium eget aliquet, lectus tincidunt. Porttitor mollis libero senectus pulvinar. Etiam molestie mauris ligula eget laoreet, vehicula eleifend. Repellat orci eget erat et, sem cum, ultricies sollicitudin amet eleifend dolor nullam erat, malesuada est leo ac. Varius natoque turpis elementum est. cenas ligula nostra, accumsan taciti.

Keywords: Lorem ipsum; Libero; Magna tincidunt.

- A segunda página do trabalho submetido deve ser uma cópia da primeira (em que aparece o título, resumo, abstract, etc.), porém sem dados que possam identificar o autor. A

primeira página ficará com os editores e da segunda em diante, será enviada aos árbitros.

- Referências bibliográficas que permitam identificar os autores do trabalho devem ser substituídas pelo código: Autor X1....Autor Xn, onde 1 £ n £ número de citações distintas que permitem identificação.
- Tamanho da folha: A4.
- Margens esquerda, direita, superior e inferior: 2,0 cm.
- Tabulação: 1,5 cm da margem esquerda.
- Espaço entre linhas simples e após o parágrafo 10 pt.
- Em todo o texto: espaço entre linhas simples e após o parágrafo 10 pt (no Winword, estas opções são apresentadas no menu “Formatar => Parágrafo”).
- Alinhamento do corpo do texto: justificado;
- Fonte: Times New Roman 12 pt, para títulos e corpo de texto, e 10 pt para notas de rodapé e citações longas recuadas;
- As notas de rodapé devem ser numeradas continuamente e em algarismos arábicos;
- Tabelas, gráficos, figuras ou imagens devem ser inseridas no lugar apropriado do texto. Não é necessário enviá-las separado;
- A legenda das tabelas deve ser posta acima das mesmas e dos gráficos, imagens, e/ou figuras, abaixo.
- No final artigo deve constar uma lista completa das referências bibliográficas citadas ao longo do texto. Esta lista deve estar em ordem alfabética e seguir o modelo apresentado na seção “Referências bibliográficas” das presentes normas.

Considerações Gerais

- os editores se reservam o direito de devolver aos autores os trabalhos que não cumpram as normas editoriais estabelecidas;
- a contar da data de envio dos pareceres pela editoria, o autor disporá de **30 dias** para atender e comentar as reformulações sugeridas pelos árbitros e/ou editores, especificando **detalhadamente** como **cada** sugestão foi ou não implementada. Estas modificações devem se restringir àquelas feitas pelos árbitros e/ou editores. Em situações que sem justificativa o autor demore mais de 30 dias para se manifestar, o artigo será descartado automaticamente.
- a revisão final do artigo, ficará a cargo dos autores. O periódico não se responsabiliza pela revisão gramatical dos trabalhos e nem pelas opiniões emitidas
- a EENCI não se reserva os direitos de publicação dos artigos, podendo os autores distribuir seu próprio material conforme desejarem desde que a referência completa ao trabalho publicado na revista seja realizada;
- devido a sua gratuidade, a publicação na EENCI, não fornece compensação financeira de

qualquer espécie aos autores;

os leitores também podem reproduzir e distribuir os artigos da EENCI desde que seja sem fins comerciais, não se façam alterações no conteúdo e se cite sua origem com informações completas: nome dos autores, nome da revista; volume, número e URL exato do documento citado.

Referências bibliográficas (texto para o link indicado anteriormente)

As referências citadas devem ser relacionadas ao final do texto, por ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor, segundo os exemplos abaixo. No corpo do texto, as citações devem ser feitas no formato autor-data, com apenas a primeira letra do sobrenome de cada autor em letra maiúscula. Ex.: (Campbell & Stanley, 1963, p. 176); “Segundo Vygotsky (2000)...”.

Para um, dois, três ou mais autores:

Um autor: Newton, I.

Dois ou três autores: Newton, I.; Darwin, C. R. & Maxwell, J. C.

Mais que três autores: Newton, I. et al. (no corpo do texto; na lista ao final do artigo devem aparecer sempre os nomes de todos os autores).

Periódicos impressos

Exemplo:

Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2002). Mental, physical, and mathematical models in the teaching and learning of physics. *Science Education*, 86(1), 106-121.

Periódicos eletrônicos

Exemplo:

Mcdermott, L. C. (2000). Bridging the gap between teaching and learning: the role of physics education research in the preparation of teachers and majors. *Investigações em Ensino de Ciências*. Acesso em 10 jun., 2006, http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol15/n3/v5_n3_a1.htm.

Livros no todo

Exemplo:

Feynman, R. (1967). *The character of physical law*. Cambridge: MIT Press.

Para capítulos de livros

Exemplo:

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching. In N. L. GAGE (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp.

171-246). Chicago: Rand McNally.

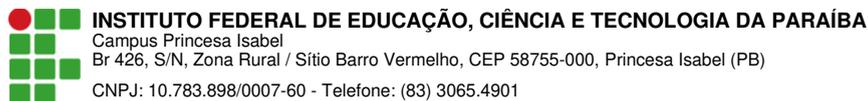
Trabalhos publicados em atas de congressos, simpósios, etc.:

Exemplo:

Costa, S. S. C., & Moreira, M. A. (2006). *Atualização da pesquisa em resolução de problemas: informações relevantes para o ensino de Física*. In: Moreira, M. A. et al. (Ed.). I Encontro Estadual de Ensino de Física – RS, Porto Alegre: 2005. Atas... Porto Alegre: Instituto de Física, p. 153-167.

Para citações de outros tipos de documento, seguir as normas internacionais da APA 5th (<http://library.uww.edu/GUIDES/APACITE.htm>).

[1] Nota de rodapé, quando pertinente.



Documento Digitalizado Restrito

Entrega de TCC

Assunto: Entrega de TCC
Assinado por: Maria Lima
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Maria Tatiana Carneiro Lima, ALUNO (201914020016) DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CAMPUS PRINCESA ISABEL**, em 31/08/2023 18:41:07.

Este documento foi armazenado no SUAP em 31/08/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 929357
Código de Autenticação: 7085d07f2d

