



**UFC**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE MEDICINA - FAMED**  
**DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MORFOFUNCIONAIS**

**ALBANÍSIA TEIXEIRA DA COSTA**

**METODOLOGIAS ATIVAS E A ELABORAÇÃO DE MODELOS  
ANATÔMICOS NO AMBIENTE EDUCACIONAL: PARA FACILITAR O ENSINO E  
APRENDIZADO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

**FORTALEZA**  
**2024**

ALBANÍSIA TEIXEIRA DA COSTA

METODOLOGIAS ATIVAS E A ELABORAÇÃO DE MODELOS  
ANATÔMICOS NO AMBIENTE EDUCACIONAL: PARA FACILITAR O ENSINO E  
APRENDIZADO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Morfofuncionais Área de concentração: Ensino

Orientador: Prof. Dr. Emmanuel Prata de Souza.

FORTALEZA

2024

---

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

T264m Teixeira da Costa, Albanísia.  
Metodologias ativas e a elaboração de modelos anatômicos no ambiente educacional: para facilitar o ensino e aprendizado de ciências no ensino fundamental / Albanísia Teixeira da Costa. – 2024.  
74 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Morfofuncionais, Fortaleza, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Emmanuel Prata de Souza.

1. metodologias ativas. 2. ensino. 3. aprendizagem. 4. anatomia humana. I. Título.

CDD 611

---

ALBANÍSIA TEIXEIRA DA COSTA

METODOLOGIAS ATIVAS E A ELABORAÇÃO DE MODELOS  
ANATÔMICOS NO AMBIENTE EDUCACIONAL: PARA FACILITAR O ENSINO E  
APRENDIZADO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Morfofuncionais. Área de concentração: Ensino

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Emmanuel Prata de Souza (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dra. Maria José Costa dos Santos Soares  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Domingos Antônio Clemente Maria Silvio Morano  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Cleidivan Alves dos Santos  
Universidade Federal do Delta Parnaíba (UFDPar)

A Deus.

Aos meus pais, Pedro Ferreira da Costa e a  
Luiza Azevedo Teixeira da Costa (minha mãe).

## **AGRADECIMENTOS**

Desafio tão grande quanto escrever esta Dissertação, foi utilizar duas páginas para agradecer as pessoas que fizeram parte de minha trajetória até esse momento.

Início os agradecimentos a Deus e a Nossa Senhora Aparecida, pela caminhada de fé em momentos de aflição e alegria e por me permitir em nunca esquecer que posso conquistar tudo que quiser, com determinação, respeito e muita fé.

A minha família, minha avó amada Júlia Rogério Azevedo Teixeira (mãezinha) aos meus pais, a Sra. Luiza Azevedo Teixeira da Costa, Sr. Pedro Ferreira da Costa (Pedro Caxiado)-, aos meus irmãos, José Ferreira da Costa Neto, Cícero Teixeira da Costa, Antônia Augezira Teixeira da Costa, Aurilene Teixeira da Costa, Aurilane Teixeira da Costa, José Anastácio Teixeira da Costa aos meus sobrinhos Thaís Costa Ribeiro Sales, Antônio Deyvison Costa dos Santos, Maria Eduarda Costa Nascimento, Pedro Eduardo Costa Nascimento, Esmael Ribeiro Sales Júnior, José Darlyson Costa dos Santos, Cristian Ferreira da Costa, Francisco Arley Costa Linhares, Ana Gabrielly Rocha da Costa, Davy Lucca Souza Costa, Pedro Gabriel Rocha da Costa, Maria Alice Costa Alves, por toda base familiar, apoio, amor e carinho. Vocês são as melhores referências que eu poderia ter.

Ao meu esposo, João Walter Linhares Aragão, por todo empenho, paciência e impecável apoio para que eu cumprisse as etapas desse desafio, ao meu filho amado João Batista Ximenes Aragão Neto, por todo tempo que deixei de estar ao seu lado e dar-lhe a devida atenção para estar concluindo essa importante etapa de minha vida.

Ao meu mentor, o prof. Dr. Emmanuel Prata de Souza, por todo suporte humano, emocional e acadêmico para a culminância dessa dissertação. Sem ele, a caminhada científica não seria possível.

Aos amigos que fiz nessa caminhada acadêmica por todo apoio, amor e carinho a Arnilza Torres Amaral Morano, a Dra. Charlline Vlândia Silva de Melo e Prof. Dr. Domingos Antônio Clemente Maria Silvio Morano.

Ao amigo que ganhei nesta caminhada acadêmica, João Victor Pires da Silva, obrigada por todo incentivo e força que sempre me deu no decorrer da realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Gilberto Santos Cerqueira por suas contribuições durante o mestrado em ministrar com excelência as disciplinas de Metodologias Ativas no Ensino, muito obrigada!

Ao Prof. Dr. Júlio César Claudino dos Santos e ao técnico de Anatomia Humana Francisco Wilson Araújo Sousa por suas contribuições na realização das técnicas de formalização de peças anatômicas, agradeço imensamente por todos os ensinamentos que foram muito importantes para a realização deste trabalho.

Aos técnicos de laboratório do departamento de Ciências Morfofuncionais por toda ajuda em adquirir os materiais necessários para a realização da formalização das peças anatômicas, muito obrigada por suas contribuições.

Aos gestores da escola municipal em que o trabalho foi desenvolvido Marcos Cabral, Sullivan Pereira Dantas e Sandra de Fátima Fernandes por todo apoio durante a realização do trabalho.

Aos membros da banca avaliadora Dr. Domingos Antônio Clemente Maria Silvio Morano, Dra. Maria José Costa dos Santos Soares e Prof. Dr. Cleidivan Alves dos Santos por todas as contribuições acadêmicas para o aperfeiçoamento da pesquisa, pelos conhecimentos, orientações, paciência, e pela excelente contribuição de forma tão essencial para o enriquecimento deste trabalho.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho,

Muito Obrigada!

"A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces." (Aristóteles)

## RESUMO

Neste estudo, realizou-se uma investigação científica focalizada nos aspectos morfológicos do sistema circulatório, visando promover uma aprendizagem integrada, significativa e ativa no contexto do ensino de ciências. O objetivo principal da pesquisa é analisar a dinâmica de ensino e aprendizagem de Anatomia em uma escola pública de Fortaleza, por meio da aplicação de metodologias ativas e da elaboração de peças anatômicas. Empregou-se uma combinação de através da aplicação de metodologias ativas associada a prática com uso de peça anatômica do coração de suíno como abordagens ativas durante as aulas de ciências. Paralelamente investigou-se a percepção dos estudantes em relação às metodologias utilizadas. Para atingir esse objetivo, conduziu-se um estudo quase experimental, empregando uma abordagem mista que combina métodos qualitativos e quantitativos. Concentrou-se na descrição e exploração dos elementos em questão, dividindo o processo em quatro etapas. A primeira etapa envolveu a aplicação de questionários e o uso da plataforma *Plickers* com uma metodologia de aprendizagem por pares. Na segunda etapa, uma oficina didática. A terceira etapa consistiu -se na formulação de uma nuvem de palavras com o software *Wordle*, e na quarta etapa envolveu a análise estatística dos dados coletados na etapa 1. A análise dos dados incluiu um percentual e testes estatísticos, através do teste de *Shapiro-Wilk* e pós-teste de *Wilcoxon*, no programa *GraphPad Prism* versão 8.0. Os dados com valor de  $p < 0,05$  foram considerados significativos, confirmando a eficácia das etapas metodológicas empregadas para o ensino de ciências. Esse processo resultou em uma experiência enriquecedora, interdisciplinar, inclusiva, lúdica e significativa para os alunos do ensino fundamental anos finais, todavia, essa pesquisa destacou-se na originalidade da abordagem adotada na promoção do ensino e aprendizagem em ciências, integrando aspectos anatômicos e metodologias ativas por meio da exposição teórica e prática de componentes do sistema cardiovascular humano.

**Palavras-chave:** metodologias ativas; ensino; aprendizagem; anatomia humana.

## ABSTRACT

In this study, we carried out a scientific investigation focused on the morphological aspects of the circulatory system, with the aim of promoting integrated, meaningful, and active learning in the context of science teaching. The main objective of the research is to analyze the dynamics of teaching and learning Anatomy in a municipal public school in Fortaleza. This was done through the application of active methodologies associated with practice using an anatomical part of the pig heart as active approaches during science lessons. In addition, we investigated the students' perception of the methodologies used. To achieve this, we conducted a quasi-experimental study, using a mixed methods approach combining qualitative and quantitative methods. We focused on describing and exploring the elements in question, dividing the process into four stages. The first stage involved the application of questionnaires and the use of the *Plickers* platform with a peer learning methodology. In the second stage, we held a didactic workshop. The third stage consisted of software a word cloud with the Wordle platform, while the fourth stage involved the statistical analysis of the data collected in stage 1. The data analysis included a percentage analysis and statistical tests, such as the Shapiro-Wilk test and Wilcoxon post-test, using the GraphPad Prism program version 8.0. Data with a p-value of  $<0.05$  was considered significant, confirming the effectiveness of the methodological steps used to teach science. This process resulted in an enriching, interdisciplinary, inclusive, playful, and meaningful experience for final-year elementary school students. In summary, this research highlighted the originality of the approach adopted to promote teaching and learning in science, integrating anatomical aspects and active methodologies through theoretical and practical exposure to components of the human cardiovascular system.

**Keywords:** active methodologies; teaching; learning; human anatomy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Processo de Implementação da Instrução por pares.....	20
Figura 2	- Limpeza e preparação das peças anatômicas .....	28
Figura 3	- Corações em formol a 10% .....	28
Figura 4	- Órgãos formolizados do suíno .....	28
Figura 5	- Anatomia do Coração Humano .....	30
Figura 6	- Corações fechado suíno .....	30
Figura 6 A	- Corações aberto suíno .....	30
Figura 6 - B	- Corações fechado suíno .....	30
Figura 7	- Esquema do fluxo sanguíneo pelas quatro câmaras cardíacas .....	31
Figura 8	- Diástole e sístole cardíaca .....	32
Figura 9	- Aplicação dos questionários teste sobre sistema circulatório .....	34
Figura10	- Utilização da plataforma <i>Plickers</i> e Metodologia da Aprendizagem por Pares.....	35
Figura11	- Análise da análise do teste em grupo da Metodologia Aprendizagem por Pares	36
Figura12	- Análise do teste individual da Metodologia Aprendizagem por Pares .....	36
Figura13	- Preparação e Aplicação da Oficina Didática .....	39
Figura 14	- Composição das palavras na nuvem produzida pelos alunos .....	41
Figura 15	- Números de acertos durante o pré e pós teste comparado com a turma do 8A	43
Figura 16	- Números de acertos durante o pré e pós teste comparado com a turma do 8B.....	44
Figura 17	- Números de acertos durante o pré e pós teste comparado com a turma do 8C.....	44
Figura 18	- Comparação entre as turmas com pré te pós testes.....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valvas cardíacas.....	32
Tabela 2 - Batimento Cardíaco .....	33
Tabela 3 - Análise estatística do Questionário Teste Aplicado .....	42

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AH	Anatomia Humana
AP	Aprendizagem em Pares
EC	Ensino de Ciências
CB	Coração Bovino
MA	Metodologias Ativas
AP	Aprendizagem por Pares
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
OD	Oficina Didática

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	16
<b>2.1</b>	<i>O uso de metodologias ativas para a inovação no ensino de Ciências</i> .....	17
<b>2.2</b>	<i>A Aprendizagem em Pares como proposta de metodologia ativa no ensino</i>	19
<b>2.3</b>	<i>Aprendizagem Significativa Mediada por David Ausubel no ensino de Ciências</i> .....	22
<b>2.4</b>	<i>Utilização de modelos anatômicos no processo de ensino e aprendizagem da anatomia humana</i> .....	23
<b>2.5</b>	<i>Modelo anatômico cadavérico do coração do suíno aplicado à pesquisa</i> .....	24
<b>3</b>	<b>PROBLEMA</b> .....	25
<b>4</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	25
<b>5</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	26
<b>5.1</b>	<i>Objetivo Geral</i> .....	26
<b>5.2</b>	<i>Objetivos Específicos</i> .....	26
<b>6</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	27
<b>6.1</b>	<i>Etapa I – Aplicação dos testes questionários</i> .....	34
<b>6.2</b>	<i>Etapa II – Oficina Didática</i> .....	37
<b>6.3</b>	<i>Etapa III – Construção da Nuvem de Palavras</i> .....	40
<b>6.4</b>	<i>Etapa IV – Análise Estatística</i> .....	41
<b>7</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	42
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	47
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	48
	<b>APÊNDICE A–ARTIGO B1</b> .....	53
	<b>APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS</b> .....	60
	<b>APÊNDICE C – TCLE (RESPONSÁVÉIS)</b> .....	63
	<b>APÊNDICE D –TALE (ESTUDANTES)</b> .....	64
	<b>APÊNDICE E - ROTEIRO DA OFICINA PRÁTICA</b> .....	67
	<b>ANEXO APROVAÇÃO DO PROSPESQ</b> .....	73
	<b>ANEXO B COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE ARTIGO</b> .....	74

## INTRODUÇÃO

A anatomia é uma das disciplinas mais antigas no campo da saúde, dedicando-se ao estudo das estruturas e organização geral dos seres vivos (Salbego et al., 2015; Costa et al., 2012). Atualmente, nas instituições de ensino superior, o estudo anatômico é comumente realizado por meio de uma combinação de aulas teóricas, estudo autodirigido com livros didáticos e aulas práticas em laboratório (Mclachlan et al., 2004). Embora métodos "convencionais" como esses sejam amplamente empregados em muitas instituições de ensino superior em destaque (Drake et al., 2009), eles têm a característica de promover a memorização breve, o que pode dificultar a retenção do conhecimento e levar os estudantes a considerarem a Anatomia como uma disciplina de difícil aprendizagem (Brinke et al., 2014).

A dissecação cadavérica é o método de ensino preferido pela maioria dos docentes (Patel, 2005). No entanto, a escassez de cadáveres disponíveis para estudo e a burocracia associada à sua obtenção, juntamente com as dificuldades que os estudantes enfrentam ao utilizar material cadavérico, tornam-se fatores limitantes e desmotivadores.

Diante dessa escassez de peças cadavéricas, os professores são desafiados a refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem e a inovar em suas práticas pedagógicas, buscando meios de integrar, aprimorar e dinamizar as aulas de anatomia (Fornazieiro et al., 2010).

Uma alternativa para promover a retenção do conhecimento e superar a escassez de material cadavérico no processo de ensino e aprendizagem é a adoção de metodologias ativas. Essas abordagens oferecem maior participação e compreensão dos conhecimentos anatômicos, permitindo que os alunos desempenhem um papel ativo no processo de aprendizagem (Johnson; Charchanti; Troupis, 2012). As metodologias ativas têm se destacado no ensino da anatomia, proporcionando uma abordagem inovadora que possibilita uma aprendizagem mais envolvente e eficaz.

Nesse contexto, busca-se superar as limitações do ensino convencional em especial para educação básica sobre o tema Anatomia, caracterizado por aulas expositivas, diálogos, palestras, oficinas e dissecação. As atividades lúdicas/educativas têm o potencial de transformar o processo educacional em uma experiência prazerosa, ao mesmo tempo em que oferecem informações educacionais que favorecem a aprendizagem (Soares, 2008).

No ensino da anatomia, a utilização de imagens, desenhos, demonstra ser eficaz na consecução dos objetivos propostos, contribuindo significativamente para a compreensão dos alunos em relação ao conteúdo anatômico abordado. Além disso, a criação de jogos didáticos pelos próprios alunos também se revela como um estímulo benéfico para o aprendizado (Silva;

Santana, 2012).

A integração das mídias virtuais, como vídeos do Youtube, jogos, softwares educativos, entre outros, às práticas pedagógicas oferece uma oportunidade adicional para os professores. Essas ferramentas não apenas estimulam o aprendizado, mas também encorajam os participantes do processo educacional a buscar soluções para problemas e situações de estudo. Essa abordagem inovadora está alinhada a uma nova visão de construção do conhecimento, em um processo que envolve ativamente tanto professores quanto alunos, superando as formas tradicionais na relação de ensino e aprendizagem (Garcia, 2013).

Nesse estudo, em desenvolvimento pelo Programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais tem-se como **Objetivo Geral:** Analisar a dinâmica de ensino e aprendizagem de Anatomia em uma escola pública de Fortaleza, por meio da aplicação de metodologias ativas e da elaboração de peças anatômicas.

Portanto, diante da necessidade de utilizar diferentes técnicas de ensino a fim de promover uma aprendizagem integradora para alunos da educação básica (8º ano Fundamental Anos Finais) em conceitos de ciências com ênfase em anatomia humana, será desenvolvido um roteiro organizado por uma sequência didática incluindo as seguintes etapas:

- a) Pré questionário de informações prévias sobre o assunto abordado para mensurar os conhecimentos prévios dos estudantes antes da metodologia aplicada;
- b) A implementação da Metodologia Aprendizagem em Pares;
- c) A oficina Didática;
- d) A aplicação dos pós questionário, novamente para mensurar a aprendizagem pós aplicação da etapa (b,c);
- e) Elaboração de conceitos aprendidos e/ou retidos por meio da construção coletiva de uma nuvem de palavras.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O uso de metodologias ativas (MA) e a criação de modelos anatômicos no contexto do ensino e aprendizagem têm se mostrado estratégias eficazes para engajar estudantes e promover uma compreensão mais profunda e rigorosa dos conteúdos, essas abordagens pedagógicas têm sido inovadoras em diversas instituições de ensino, inclusive em escolas públicas, como é o caso de Fortaleza, Ceará.

As MA são descrições pelo envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem, em contraste com os métodos mais convencionais, as MA incentivam a participação efetiva, a resolução de problemas, a colaboração e a aplicação prática do conhecimento, no ensino de anatomia, por exemplo, os estudantes podem se beneficiar significativamente ao participar de atividades padrões que envolvem a construção de modelos anatômicos (Silva et al.2017).

A criação de modelos anatômicos proporciona uma experiência tangível e visual, permitindo que os alunos explorem a estrutura e a função do corpo humano de maneira mais concreta, esses moldes são confeccionados com diversos materiais, desde papelão até 3D, proporcionando uma variedade de opções acessíveis para escolas de educação básica. Ao manipular e criar esses exemplares, os estudantes desenvolvem uma compreensão tridimensional da anatomia, o que pode facilitar a retenção do conhecimento.

Além disso, a utilização de tecnologias educacionais, como softwares interativos e aplicativos específicos para o ensino de anatomia, pode enriquecer ainda mais o processo de aprendizagem, essas ferramentas forneceram recursos multimídia, simulações e visualizações planejadas, proporcionando aos alunos uma experiência mais imersiva e dinâmica (Brandão et al.2014).

Todavia, no contexto de uma escola pública em Fortaleza, Ceará, a implementação dessas atividades interativas e inovadoras pode enfrentar desafios, mas também oferece oportunidades para tornar o ensino mais acessível e envolvente com a combinação de MA e elaboração de modelos anatômicos pode potencializar a qualidade da educação e promover o interesse dos alunos e prepará-los de maneira mais eficaz aos desafios acadêmicos teóricos e práticos que enfrentarão no futuro.

Em dezembro de 2017, ocorreu a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referente às etapas da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, contendo o conjunto progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos (as) têm o direito de desenvolver ao longo dessas etapas da educação básica. A BNCC é uma política

nacional curricular que “[...] constitui-se enquanto um documento normativo que seleciona e organiza os conhecimentos a serem ensinados ao longo dos níveis e modalidades da Educação básica no Brasil” (BRASIL, 2018, p. 7).

Está representado no quadro abaixo as competências e habilidades da BNCC e do Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC) utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho.

1. Unidade Temática: Vida e Evolução;
2. Objetos do conhecimento: Interação entre os sistemas do corpo humano;
3. Habilidade: EF08CI17CE - Compreender a inter-relação entre os sistemas do corpo humano. Justificar a importância da promoção de hábitos saudáveis e, propor soluções para manutenção da saúde individual e coletiva.
4. Competências: Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.

## **2.1 O uso de metodologias ativas para a inovação no Ensino de Ciências**

Os métodos convencionais de ensino, que se concentram na transmissão unidirecional de informações do professor para o aluno e avaliam os alunos de maneira uniforme, têm sido objeto de debate há muitos anos por não levar em consideração os conhecimentos prévios, a proatividade e a colaboração dos alunos durante o processo educacional (Morán, 2015). Diante desse cenário, a ênfase na educação precisa ser reformulada, uma vez que o aluno não é mais visto como um receptor passivo de informações, como se pensava. Pelo contrário, ele é cada vez mais ativo, com o conhecimento acessível, e a dificuldade do aluno reside na capacidade de avaliar criticamente as informações disponíveis e selecionar aqueles relevantes para sua vida acadêmica ou profissional.

As MA de aprendizagem são abordagens pedagógicas que colocam o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, permitindo que ele transite da dependência do professor para a autonomia na construção de seu próprio conhecimento. Nesse contexto, o papel do professor é inspirar nos alunos a confiança de que são capazes de resolver problemas por meio da pesquisa, uma tarefa que desafia as questões enfrentadas pela educação, como falta de interesse e materiais inadequados em diversas escolas públicas, principalmente.

A implementação de métodos ativos reflete uma transformação no papel do

estudante, incentivando-o a assumir a responsabilidade por sua aprendizagem, apresentar questionamentos relevantes para o contexto e buscar soluções de diversas (Marin et al., 2010). O professor passa a desempenhar o papel de facilitador e/ou mediador da aprendizagem, ajudando o aluno a compreender e questionar, em vez de pontos importantes de vista. Assim, o aluno se torna um pesquisador independente, desenvolvendo suas próprias opiniões e pensamentos, em vez de reproduzir informações passadas pelo docente.

Uma célebre frase do filósofo Confúcio: “O que eu ouço, eu esqueço; o que eu vejo, eu lembro; o que eu faço, eu compreendo” está diretamente relacionado à aprendizagem ativa, que enfatiza a construção ativa de conhecimento, em contraste com a recepção passiva de informações do professor (Barbosa e Moura, 2013). Esse processo pode ser realizado por meio de MA, que promovem a proatividade, o desenvolvimento do raciocínio e a conexão com a realidade.

Embora existam inúmeras MA descritas em livros e artigos, cabe ao professor escolher a abordagem que melhor se adapta à sua sala de aula, considerando a realidade específica de seus alunos e ambiente de trabalho. Enfrentar o desafio das aulas expositivas convencionais é crucial, incorporando a aprendizagem ativa para transformar as relações entre professor e aluno, bem como a produção do conhecimento.

No contexto do ensino de Anatomia, as atividades práticas desempenham um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, o uso de abordagens lúdicas e interativas pode motivar os alunos a participarem espontaneamente das aulas, promovendo cooperação, socialização, relações afetivas e uma compreensão mais aprofundada do conteúdo, ao adotar aulas ativas, o professor pode despertar o interesse dos alunos e desenvolver pontos importantes, seja por meio de visualização, construção de objetos ou experimentação, aulas ativas, quando bem elaboradas, complementam as aulas teóricas e aceleram a aquisição de novos saberes.

É essencial destacar que as MA aplicadas ao estudo da anatomia humana (AH) não substituem os livros e atlas, mas complementam e atualizam a disciplina por meio de ferramentas integradas ao cotidiano dos estudantes e professores. Essas abordagens representam recursos didáticos adicionais que os professores de Ciências podem utilizar em suas aulas de AH.

Pesquisas, como as de Richard Hake (1998), demonstram uma maior eficiência das MA em comparação com o ensino convencional. Algumas das abordagens ativas mais difundidas incluem grupos colaborativos, estudo de casos, aprendizagem por projetos, sala de aula invertida, instrução pelos pares (instrução entre pares), e ensino sob medida (ensino *just in*

*time*).

Tullis e Goldstone (2020) destacam que o IP apresenta consistentes benefícios para o aprendizado dos alunos. Isso se deve não apenas ao foco do ensino nas interações entre os alunos, mas também aos avanços na compreensão conceitual. Além disso, observa-se uma redução do desgaste dos alunos em relação aos conteúdos considerados difíceis uma diminuição das taxas de reprovação na disciplina, uma melhoria na frequência dos alunos nas aulas e um aumento significativo no envolvimento e na participação dos estudantes.

Nesse trabalho, tem-se como destaque à metodologia ativa aprendizagem por pares, essa mecânica tem como objetivo promover a interação entre os alunos, levando-os a refletir sobre os conceitos subjacentes de forma colaborativa. Este modelo estimula os estudantes a pensar criticamente sobre os argumentos desenvolvidos, permitindo ao professor e aos alunos avaliar a compreensão dos conceitos em tempo real (Mazur, 1997).

A implementação da *Aprendizagem em pares* (AP) pode se beneficiar do uso da tecnologia, como projetores e *plickers*, otimizando o tempo de aula e fornecendo feedback imediato sobre as respostas dos alunos. O uso de *plickers* (<https://get.plickers.com/>) é opcional, sendo possível utilizar cartões de resposta (*flashcards*) ou votação manual levantando as mãos como alternativas.

## **2.2 A Aprendizagem em Pares como Proposta de Metodologia Ativa no Ensino**

A metodologia Aprendizagem em Pares (AP) é uma abordagem ativa desenvolvida na década de 90 pelo professor de Física da Universidade Harvard, Eric Mazur. Para garantir o sucesso da AP, Mazur (2015, p.10) destaca a necessidade de modificar os papéis desempenhados pelos livros didáticos e pelas aulas expositivas em comparação a uma abordagem convencional, segundo Mazur, a leitura prévia do material do livro antes das aulas desempenha o papel de introdução ao conteúdo. Em seguida, as aulas expositivas elaboram o material lido, esclarecem possíveis dificuldades, aprofundam a compreensão, constroem confiança e fornecem exemplos adicionais.

O objetivo da AP é promover a interação e colaboração entre os estudantes em relação aos conteúdos apresentados pelo professor. A implementação ocorre por meio de testes conceituais, que consistem em questões sobre o material estudado. Os materiais de estudo são disponibilizados antecipadamente, fora do ambiente da sala de aula e durante as aulas.

De modo sucinto, Mazur descreveu o seu método da seguinte maneira:

[...] Digo aos alunos para estudarem antes da aula, depois faço uma breve

introdução (não mais de cinco minutos senão eles adormecem) e coloco uma pergunta (a que chamo teste conceitual) [...]. São perguntas conceituais que não se podem resolver por equações [...]. Os alunos têm um minuto para pensar sobre a pergunta e em seguida votam na opção que consideram correta [...]. (FIOLHAIS; PESSOA, 2003, p. 20-21, grifo nosso).

Na sala de aula, o professor realiza uma breve explicação do conteúdo, seguida pela aplicação do teste conceitual, conforme descrito por Mazur (2015). Inicialmente, as questões são respondidas individualmente em um curto período. O professor verifica a taxa de acerto e, seguindo a teoria de Mazur, se o percentual for inferior a 30%, uma nova explicação do conteúdo é fornecida. Se o percentual estiver na faixa de 30% a 70%, os estudantes são instruídos a discutir em grupos, buscando convencer seus colegas em poucos minutos para, então, responder à mesma pergunta novamente. Finalmente, se o percentual de acerto ultrapassar 70%, a turma avança para a próxima questão (Figura 1).

Figura 1 - Processo de implementação do *Peer Instruction* ou Aprendizagem em Pares



Fonte: L.M.M. DUMONT, R.S. CARVALHO, A.J.M. NEVES. Peer Instruction proposed as active methodology in chemistry education.; Journal of Chemical Engineering and Chemistry – JCEC; **Revista de Engenharia Química e Química** - REQ2 ISSN: 2446-9416. Vol. 02 N. 03 (2016) 107–131. doi: <https://doi.org/10.18540/2446941602032016107>.

A metodologia Aprendizagem por pares conforme Crouch et al. (2007), é uma estratégia de ensino com o objetivo de transformar o ambiente de aprendizagem, destacando a ênfase na aprendizagem conceitual para promover a discussão e interação, a interação, segundo Crouch et al. (2007), ocorre de três maneiras distintas: entre aluno e assunto, entre aluno e aluno, e entre aluno e professor. A interação aluno-conteúdo é crucial para a ocorrência da aprendizagem, sendo o primeiro passo para a compreensão dos conceitos.

Moore (1984) argumenta que sem esse diálogo, não pode haver compreensão dos conceitos, uma vez que é por meio desse processo que ocorrem mudanças na compreensão do aluno, em sua perspectiva e nas estruturas cognitivas de sua mente. Holmberg (1986), acrescenta que essa relação é um processo no qual o estudante dialoga didaticamente consigo mesmo, elaborando e refletindo sobre as informações presentes no material de apoio disponibilizado pelo professor.

Na metodologia AP, a interação aluno-aluno se torna necessária para que os alunos compartilhem ideias, dialoguem e cheguem a conclusões. A comunicação aluno-professor é essencial para manter o aluno motivado a aprender e a buscar a compreensão correta, consolidando assim a aprendizagem. A AP visa tornar as aulas mais atrativas e interativas, onde o papel do aluno é construir sua aprendizagem conceitual, afastando-se da postura passiva associada à abordagem tradicional.

A AP, destacado na Figura 1, surge como metodologia alternativa e ativa para o EC, em virtude frequentemente estarem classificadas em disciplinas tais como (Física, Química e Biologia), que são entre diversos estudantes, consideradas maçantes e desinteressantes pela complexidade de conceitos, leis e teorias presentes no conteúdo, o que se faz a necessidade de buscar estratégias de ensino de forma mais lúdica e integradora.

Ao adotar práticas pedagógicas orientadas por metodologias como a AP, o EC pode se tornar um aliado do professor, estimulando, motivando e incentivando a interação em sala de aula. A metodologia propõe uma abordagem em que o aluno deixa de ser passivo e se torna o centro da aprendizagem, atuando de maneira participativa na construção de seu conhecimento. Assim, a AP não apenas oferece novas abordagens e estratégias, mas transforma a aula tradicional em um ambiente construtivista, onde o aluno é incentivado a construir o aprendizado, alinhando-se aos objetivos do EC, que busca formar um aluno crítico, participativo e capaz de tomar decisões.

Apesar da complexidade dos processos de ensino e aprendizagem de conceitos científicos o método AP apresenta um grande potencial para aprimorar a prática docente. Ele promove conflitos cognitivos e a aprendizagem colaborativa, permitindo que cada aluno desenvolva suas habilidades argumentativas e exercite sua capacidade de raciocínio, uma vez que não fornece respostas prontas e não impõe o ponto de vista do professor.

### 2.3 Aprendizagem Significativa por David Ausubel no Ensino de Ciências

O cenário do ensino e aprendizagem passou por uma transformação significativa com a introdução, em 1963, do conceito de aprendizagem significativa por David Ausubel. Anteriormente, as discussões giravam em torno da distinção entre aprendido e não aprendido. Atualmente, embora ainda esteja em processo de construção, a análise do resultado do processo de ensino considera a ocorrência de aprendizagem como um ponto em um continuum entre a aprendizagem significativa e a mecânica (Moreira, 1999).

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel baseia-se na ideia de que a aprendizagem significativa ocorre quando uma pessoa é capaz de estabelecer conexões significativas entre novas informações e o conhecimento já existente, segundo Ausubel, a aprendizagem significativa requer que um indivíduo compreenda e integre as novas informações de maneira significativa, isso implica que a pessoa deve ser capaz de atribuir sentido à informação e aplicá-la ao seu conhecimento prévio (Ausubel, 1968).

A aprendizagem significativa, conforme proposto por Ausubel e colaboradores (1980), é um processo no qual o indivíduo estabelece relações não arbitrárias e substantivas entre nova informação e aspectos relevantes presentes em sua estrutura cognitiva. Esses aspectos relevantes, conhecidos como subsunções ou ideias âncora, ao interagirem com a nova informação, conferem significado a ela. Durante esse processo de interação, que vai além de uma simples ligação, os subsunções passam por modificações, tornando-se progressivamente mais diferenciados, elaborados e estáveis (Moreira, 2000).

Todavia, o ensino é uma atividade intrincada e dinâmica que ocorre em um ambiente social específico, com o propósito de promover a aprendizagem. A aprendizagem, por sua vez, é um processo individual decorrente de interações sociais, afetivas e cognitivas. Ao interpretar o evento educativo pela perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), meu enfoque recai na posição intermediária do ensino em relação a aprendizagem do aluno no contexto educacional.

Cabe ressaltar que o ensino não é o objetivo final do processo educativo, mas sim o meio pelo qual se favorece a aprendizagem do aluno. Em outras palavras, "o aluno, com sua identidade particular, é o ponto de partida para a organização do ensino, que só será bem-sucedido se o aluno, agora como ponto de chegada, tiver aprendido significativamente" (Lemos, 2005, p. 41).

Portanto, a qualidade do ensino não se baseia em procedimentos ou estratégias, mas, essencialmente, na concepção de aprendizagem que guia as decisões tanto do professor quanto do aluno ao longo do processo educativo. O diferencial reside não nas sequências das ações,

mas no "produto final" que é construído: o conhecimento. O ato de ensinar e aprender é mediado por diferentes representações sobre um mesmo conhecimento, sendo estas as do professor, do aluno e do material de ensino (Gowin, 1981).

#### **2.4 Utilização de Modelos Anatômicos no Processo Ensino e Aprendizagem da Anatomia Humana**

Os modelos anatômicos tridimensionais (3D) em plástico replicam os modelos cadavéricos, bem como os modelos criados pelos próprios alunos. Estes últimos desempenham um papel crucial no apoio à aprendizagem de estudantes, tanto na educação básica quanto no ensino superior. Ao reproduzir esquematicamente e interativamente as estruturas anatômicas em colaboração com colegas, os alunos facilitam a visualização, distinção e manipulação, resultando na consolidação efetiva do conteúdo.

Além das vantagens mencionadas, a criação de modelos anatômicos pelos próprios alunos pode promover o desenvolvimento de atitudes, valores e habilidades. Nessa atividade, os alunos se tornam participantes ativos no processo de ensino e aprendizagem, trabalhando em equipe ou em duplas, pesquisando, criando e avaliando seu trabalho. O papel do docente é atuar como guia durante a preparação e discussão do tema escolhido para a aprendizagem dos alunos.

Conforme destacado por Oliveira (2011), o ensino do corpo humano é essencial na educação, pois compreender a diversidade do próprio organismo é de suma importância. Nas Ciências Biológicas, o estudo da vida é o objetivo, e a Anatomia concentra-se na estrutura mais complexa entre os seres vivos: o ser humano (Silverthorn, 2007).

Este trabalho propõe a realização de oficinas para a elaboração e apresentação de modelos anatômicos, com ênfase no coração, componente do sistema cardiovascular. Os alunos apresentarão de forma lúdica, por meio de maquetes, quebra-cabeças, cartazes explicativos, jogos e modelos anatômicos criados com massa de modelar e outros materiais acessíveis.

As oficinas são uma estratégia de ensino eficaz, permitindo que os estudantes aprendam de maneira lúdica, promovendo sua autonomia e motivação para aprender (Silva, 2007; Winnicott, 1995). Lima et al. (2012) destacam a importância da dissecação de órgãos suínos como prática educacional, enquanto Carvalho et al. (2010) demonstram que a criação de modelos didáticos sintéticos pelos próprios alunos, em casos de falta de cadáveres, contribui para uma melhor compreensão e retenção do conteúdo (Araújo Júnior et al., 2014).

Este trabalho busca explorar ambas as estratégias de ensino e aprendizagem, investigando a integração dessas metodologias para otimizar a aquisição do conhecimento. A aprendizagem, entendida como a aquisição de conhecimento por meio da ação de aprender e da

retenção da informação na memória, é a chave para que o sujeito perceba e modifique as informações de maneira proativa.

## **2.5 Modelo Anatômico Cadavérico do Coração do Suíno Utilizado na Pesquisa**

No final do século XX, o ensino de ciências no Brasil passou por uma reestruturação com o objetivo de aprimorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem (Rickmann, 2009). Essas reformas educacionais foram cruciais ao introduzir e ampliar o uso de metodologias voltadas para a formação de cidadãos críticos e criativos (BRASIL, 1998).

O Ministério da Educação destaca que o estudo de ciências, quando baseado apenas em abordagens teóricas, não possibilita que os estudantes ampliem e compreendam plenamente o conteúdo apresentado pelos professores (BRASIL, 1998). Nesse sentido, a adoção de metodologias ativas de ensino, como a observação de estruturas anatômicas, pode despertar um interesse ainda maior dos estudantes pelos temas abordados (Santos et al., 2019).

No entanto, devido à carência de laboratórios práticos de Ciências com foco em Anatomia e Histologia em muitas escolas, os professores enfrentam o desafio de buscar alternativas para que seus alunos possam vivenciar na prática os assuntos estudados em sala de aula teórica (Queiroz et al., 2011). Dentro das possibilidades e recursos disponíveis na escola, os professores podem desenvolver metodologias que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem do aluno no estudo de anatomia.

### **3 PROBLEMA**

Como as metodologias ativas, aliadas à produção de peças de morfologia, impactam o processo de ensino e aprendizagem de Morfologia e Anatomia em uma escola pública municipal de Fortaleza? Qual é a efetividade dessas metodologias na promoção do engajamento dos estudantes, no desenvolvimento da autonomia e participação ativa na aprendizagem, na implantação das metodologias ativas nas aulas de Ciências, e na avaliação positiva dos estudantes em relação às metodologias e a utilização prática do coração de suíno?

Essa questão de pesquisa abrange todos os objetivos, desde a análise geral do processo de ensino e aprendizagem até os aspectos específicos relacionados a efetividade das metodologias ativas, implantação prática nas aulas de Ciências relato das experiências de ensino e a avaliação dos estudantes em relação às metodologias e ao uso da peça anatômica de suíno.

### **4 JUSTIFICATIVA**

A implementação de metodologias ativas no ensino de Anatomia Humana busca superar desafios educacionais, especialmente na Educação Básica. A carência de recursos específicos, como laboratórios e materiais, em escolas públicas e até privadas, destaca a desigualdade no acesso à educação de qualidade. As metodologias ativas, centradas no aluno como sujeito ativo, surgem como alternativa eficaz ao modelo tradicional. Tais práticas promovem a participação, interesse e curiosidade dos alunos, alinhando-se com as competências da Base Nacional Comum Curricular.

A aplicação de atividades práticas, como a utilização de peças anatômicas alternativas e o uso de aplicativos educacionais, visa suprir a falta de recursos, estimulando a motivação dos alunos. Estratégias lúdicas e interativas que buscam envolver os alunos de maneira espontânea, promovendo não apenas a compreensão do conteúdo, mas também o desenvolvimento de habilidades sociais e de cooperação.

A abordagem de Ausubel destaca a importância da aprendizagem significativa dos indivíduos e associados a metodologia podemos fomentar um protagonismo ativo de forma individual e coletiva, permitindo que os alunos se envolvam ativamente na construção do conhecimento. Já com a utilização do modelo da Aprendizagem em Pares de Eric Mazur possibilitamos oportunidades para discussões entre os alunos e avaliações dinâmicas, contribuindo para a consolidação dos conceitos. Em resumo, a introdução de metodologias ativas visa aprimorar o processo educacional, especialmente em escolas com recursos limitados, proporcionando um ambiente de aprendizagem mais envolvente e eficaz.

## 5 OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo Geral:

Analisar a dinâmica de ensino e aprendizagem de Anatomia em uma escola pública de Fortaleza, por meio da aplicação de metodologias ativas e da elaboração de peças anatômicas.

### 5.2 Objetivos Específicos:

1. Avaliar a utilização das metodologias de estímulo ao engajamento dos estudantes, bem como na promoção do desenvolvimento da autonomia e participação ativa durante o processo de aprendizagem.

2. Implementar metodologias ativas nas aulas de Ciências, explorando sua aplicação prática e impacto no ambiente educacional.

3. Descrever as experiências de ensino por meio de uma análise mista (quali-quantitativa), fundamentada na observação, descrição e interpretação dos eventos ao longo da sequência didática.

4. Investigar a percepção dos estudantes da escola pública de Fortaleza em relação às metodologias ativas utilizadas e à produção de peças anatômicas, destacando suas avaliações e feedbacks.

Com base nos objetivos propostos, desenvolveu-se o trabalho de pesquisa para analisar e comprovar que todos os procedimentos citados são realmente eficazes para se atingir o propósito final, que é a aprendizagem dos discentes envolvidos na pesquisa.

## 6 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo adota uma abordagem mista, integrando elementos qualitativos e quantitativos com foco na aplicação prática. Os objetivos formativos e exploratórios são enquadrados em um modelo quase experimental, que utiliza procedimentos técnicos abrangendo tanto pesquisa de campo quanto pesquisa-ação. A pesquisa adota uma abordagem abrangente ao combinar métodos qualitativos e quantitativos para explorar o uso de Metodologias Ativas. Enquanto a pesquisa qualitativa se concentra no processo e destaca as atividades diárias, enfatiza-se a análise aprofundada das emoções e percepções dos alunos. O estudo qualitativo proporciona uma compreensão mais rica do contexto do problema, destacando a dinâmica das relações sociais.

O cenário deste estudo é a Escola Municipal Odilon Gonzaga Braveza, localizada na Avenida Alberto Craveiro, 1480 C, bairro Dias Macedo, Fortaleza – CE. Os participantes incluem estudantes do ensino básico, nas turmas 8º A, 8º B e 8º C, alinhando-se com as competências estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para Ciências da Natureza. Foram incluídos na pesquisa os alunos matriculados no 8º ano do ensino fundamental anos finais que entregam os Termos de Assentimento e Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos responsáveis, como exclusão os alunos que não entregaram os termos e que não participaram das atividades. A proposta de pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFC, CAAE Nº: “75254523.8.0000.5054”, garantindo conformidade com os princípios éticos necessários a pesquisa.

Nesse contexto, propõe-se a utilização de dois corações de suínos formalizados. Um dos corações será dissecado, permitindo que os alunos analisem todas as suas estruturas internas, enquanto o outro será mantido intacto, com o mesmo propósito de estudo e compreensão das estruturas externas e do funcionamento, possibilitando que os alunos tenham contato tátil utilizando luvas.

Os corações suínos (Figura 1) foram adquiridos em um açougue em uma cidade próxima à capital Fortaleza. Os suínos eram animais criados localmente, sendo levados ao abatedouro da própria cidade após a venda, onde eram comercializados para os habitantes. Os porcos pesavam aproximadamente entre 30 kg e 50 kg, e além dos corações, outros órgãos foram retirados para serem utilizados nas aulas (Figura 2). Os órgãos foram lavados, removendo todo o excesso de sangue e pericárdio, e em seguida, foram formalizados em uma solução composta por 900 ml de água para 100 ml de formol, colocada em um recipiente de vidro transparente (Figura 3).

Figura 2 - Limpeza e preparação das peças anatômicas



Fonte: O autor (2024).

Figura 3 - Corações em formol a 10%



Fonte: O autor (2024).

Figura 4 - Órgãos formolizados do suíno



Fonte: O autor (2024).

A anatomia do coração humano e coração suíno conforme Silveira & Batista (2007), na anatomia humana, o coração é descrito como um órgão muscular oco com quatro cavidades, localizado no mediastino médio, entre os pulmões. Sua forma é de um cone, com a base voltada cranialmente e para a direita, e o ápice voltado caudalmente e para a esquerda.

O coração humano (Figura 4), do tamanho de uma mão adulta fechada, possui aproximadamente 9 cm de largura, 12 cm de comprimento e 6 cm de espessura na parte mais ampla. Sua massa varia, sendo cerca de 250g em mulheres e 300g em homens. O órgão é composto por três camadas principais: epicárdio (camada mais externa), endocárdio (camada mais interna), miocárdio (camada intermediária) e pericárdio, a membrana que reveste e protege o coração.

Funcionando como uma bomba que bombeia o sangue, o coração é dividido em quatro câmaras: átrio direito e esquerdo, ventrículo direito e esquerdo. Entre os átrios e ventrículos,

encontram-se as válvulas tricúspide (entre o átrio e ventrículo direito) e bicúspide ou mitral (entre o átrio e ventrículo esquerdo). Essas válvulas são cruciais para evitar o refluxo sanguíneo durante a sístole, mantendo a contração rítmica (Guyton; Hall, 2006).

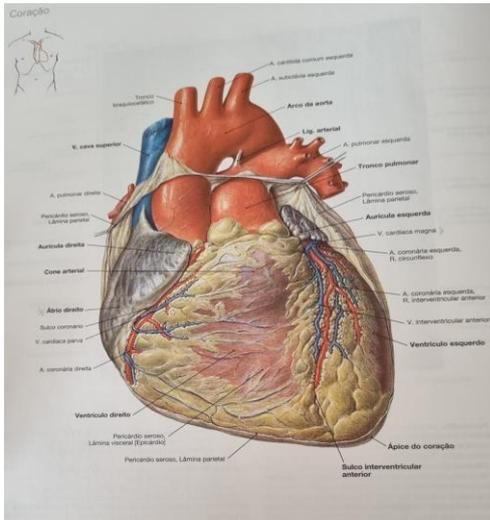
O percurso do sangue no sistema circulatório assemelha-se a um "circuito fechado", começando pelo átrio direito, passando para o ventrículo direito, seguindo para os pulmões pela artéria pulmonar, retornando ao átrio esquerdo pelas veias pulmonares, e, finalmente, sendo direcionado para todo o corpo pela artéria aorta. As veias cavas conduzem o sangue novamente para o átrio direito, reiniciando o ciclo.

A utilização de órgãos de mamíferos, como suínos e equinos, é uma opção valiosa para o ensino-aprendizado, explorando a anatomia comparada devido às semelhanças dessas estruturas com os órgãos humanos (Lemos, 2017). O coração suíno (Figura 5), correspondendo a 0,3% do peso corporal do animal, é especialmente semelhante ao humano em termos de características anatômicas, como a valva mitral.

A valva mitral no coração suíno, composta por tecido conjuntivo complexo, assemelha-se notavelmente à valva atrioventricular esquerda no coração humano. Ambas apresentam folhetos auricular, esponjoso, fibroso e ventricular, com a valva mitral suína possuindo dois folhetos: anterior e posterior (Figura 6 A e B). As semelhanças anatômicas entre as válvulas suínas e humanas indicam a viabilidade do uso do coração suíno em laboratórios escolares.

Dada essa correlação anatômica, o coração suíno foi escolhido para a pesquisa, visando avaliar a relevância de incluir essa peça anatômica em laboratórios de escolas de educação básica. A pesquisa não apenas destaca as semelhanças anatômicas, mas também considera os avanços na medicina, como os transplantes de corações suínos para humanos. Isso ressalta a importância da pesquisa para os alunos de educação básica, proporcionando uma experiência única, geralmente reservada a cursos superiores na área da saúde.

Figura 5 - Anatomia do Coração Humano



Fonte: Sobotta 23ª edição (2010).

Figura 6 - Corações fechado suíno



Fonte: autor (2024).

Figura 6 A - Corações aberto suíno



Fonte: O autor (2024).

Figura 6 B - Corações Fechado suíno



Fonte: O autor (2024)

Para os Conteúdos abordados na pesquisa utilizou-se os temas abordados na aula, utilizando a metodologia ativa Aprendizagem em Pares, incluem o Sistema Circulatório humano, composto pelo coração, artérias, veias, capilares e sangue. O sangue percorre todo o corpo por meio de um intrincado sistema de vasos sanguíneos, impulsionado pelo bombeamento do coração (Pereira, Pozzobon e Oliveira, 2012).

O coração, um órgão singular e muscular situado no mediastino médio à esquerda, desempenha a função vital de bombear o sangue pelos vasos, garantindo sua distribuição a todas as células do organismo (Seeley et al, 2011). As artérias, dotadas de paredes elásticas, regulam o fluxo e a pressão sanguínea, conduzindo o sangue do coração para o corpo. À medida que se ramificam em arteríolas, a pressão sanguínea diminui, culminando na formação de capilares. Posteriormente, o sangue flui para vênulas, que aumentam de calibre até se transformarem em veias. Estas, caracterizadas por paredes mais finas que as artérias, frequentemente apresentam válvulas que previnem o retorno sanguíneo (Lagarto, 2011).

As valvas atrioventriculares (Tricúspide e Mitral) e as valvas semilunares (Pulmonar e Aórtica) desempenham um papel crucial no controle do fluxo sanguíneo, evitando refluxos indesejados durante diferentes fases do ciclo cardíaco (Hall e Guyton, 2017). Processos como esses podem ser identificados por meio da ausculta e análise do Ictus cordis, o choque mecânico da ponta do coração na caixa torácica, geralmente localizado na linha hemiclavicular esquerda no 5º espaço intercostal (Branco et al., 2018; Melo et al., 2019).

O coração opera como uma bomba dupla, recebendo sangue venoso no átrio direito e o impulsionando para o sistema pulmonar antes de distribuí-lo ao corpo através da aorta (Figura 7).

Figura 7 - Esquema do fluxo sanguíneo pelas quatro câmaras cardíacas. Adverte-se que o desenho padrão do coração é sempre a imagem espelhada deste. Em azul: sangue venoso; em vermelho: sangue arterial

<b>Átrio direito</b>	<b>Átrio esquerdo</b>
Desembocam nele as veias cava cranial e caudal, trazendo sangue venoso do corpo ao coração.	Desembocam nele as veias pulmonares, trazendo sangue arterial dos pulmões ao coração.
<b>Ventrículo direito</b>	<b>Ventrículo esquerdo</b>
Separa-se do átrio direito pela valva atrioventricular direita (tricúspide), composta por três cúspides. A partir dele, sai o tronco arterial pulmonar, levando sangue venoso aos pulmões para hematose ocorrer. A valva pulmonar, com suas cúspides semilunares, é quem controla este trajeto evitando refluxo.	Separa-se do átrio esquerdo pela valva atrioventricular esquerda (bicúspide ou mitral), composta por duas cúspides. A partir dele, sai a artéria aorta levando sangue arterial para irrigar os demais tecidos do corpo. A valva aórtica, com suas cúspides semilunares, é quem controla este trajeto evitando refluxo.

Fonte: Massari (2019)

As valvas cardíacas descritas por Massari, (2019) servem para direcionar o fluxo de sangue e, então, evitar o refluxo indesejado de uma câmara para outra, conforme descreve a tabela abaixo.

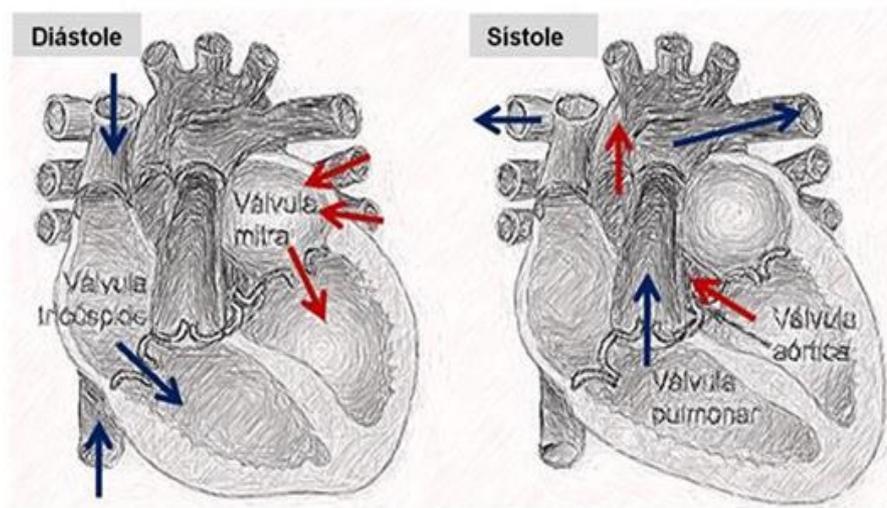
Quadro 1 – Valvas Cardíacas

Valvas atrioventriculares		Valvas semilunares	
Localizam-se entre os átrios e os ventrículos, permitindo passagem o sangue apenas no sentido do átrio para o ventrículo.	No lado direito: valva tricúspide No lado esquerdo: valva mitral ou bicúspide.	Localizam-se entre os ventrículos e as artérias, permitindo apenas a saída do sangue dos ventrículos em direção as artérias.	Entre o ventrículo esquerdo e a aorta aórtica Entre o ventrículo direito e o tronco da artéria: valva pulmonar.

Fonte. Fonte: Massari (2019). adaptado pelo autor (2024).

Os batimentos cardíacos, mediados pelo tecido muscular estriado, ocorrem em ciclos de sístole (contração) e diástole (relaxamento), coordenados pelo sistema nervoso e pelos nódulos sinoatrial e atrioventricular (Figura 8) (Kawamoto e Campos, 2014).

Figura 8 - Diástole e sístole cardíaca. As setas azuis indicam sangue venoso e as setas vermelhas indicam sangue arterial



Fonte: Massari (2019).

Destacando o ciclo cardíaco resumidos na tabela abaixo.

Tabela 2 – Batimentos Cardíacos

<b>Sístole</b>		<b>Diástole</b>	
Contração muscular, quando o coração ejeta o sangue (bombeamento cardíaca)	Valvas atrioventriculares (tricúspides e mitral) estão fechadas enquanto as valvas semilunares (pulmonar e aórtica) estão abertas. Som 'LUB'.	Relaxamento muscular: quando o coração se distende ao receber o sangue (enchimento cardíaco)	Valvas atrioventriculares (tricúspide e mitral) estão abertas enquanto valvas semilunares (pulmonar e aórtica) estão fechadas. Som 'DUB'

Fonte: Fonte: Massari (2019). adaptado pelo autor (2024).

No âmbito educacional, o ensino do sistema circulatório, uma componente fundamental na matriz curricular de Biologia, frequentemente necessita de abordagens mais dinâmicas e integradas. Autores como Barbosa et al. (2010) e Albuquerque et al. (2020) enfatizam a importância de estratégias envolventes, como a interação tridimensional com estruturas, para aprimorar o processo de aprendizagem dos alunos.

Entretanto para as etapas do desenvolvimento da pesquisa após a explanação teórica acima mencionada seguiu-se as seguintes etapas: baseadas na estrutura didática desse trabalho que percorre quatro (04) etapas, iniciando com o Pré-Questionário (Apêndice A), seguido pela implementação do PI (Parceria de Aprendizagem) ou Aprendizagem em Pares (AP), Oficina Didática, Aplicação do Pós-Questionário e, por fim, a criação de uma Nuvem de Palavras. O Pré-Questionário tem como objetivo avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o Sistema Circulatório. Composto por 14 questões de múltipla escolha, o questionário abrange diferentes níveis de dificuldade adequados à série dos discentes (Figura 9).

O material, disponibilizado para os alunos, inclui material impresso e vídeos, os quais são compartilhados por meio de grupos de WhatsApp administrados pela escola as etapas seguem conforme abaixo:

## 6.1 Etapa I – Aplicação dos testes questionários

Figura 9 – Aplicação dos questionários teste sobre sistema circulatório



Fonte: o autor (2024).

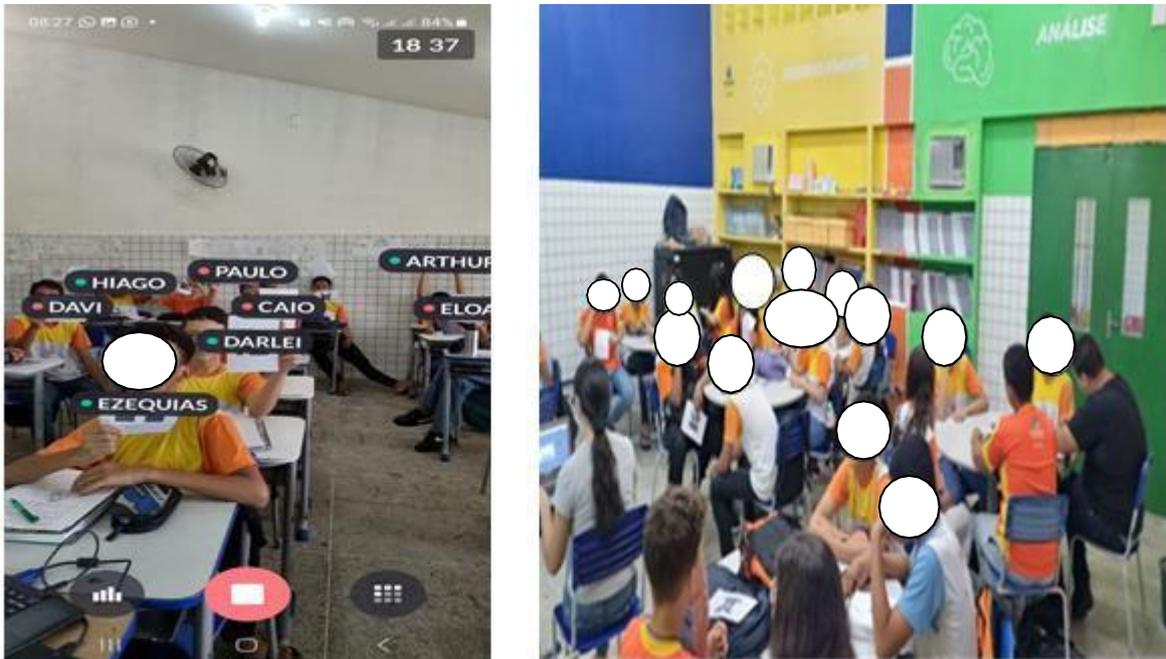
A metodologia ativa AP é aplicada após uma breve explicação do conteúdo, utilizando a técnica de sala de aula invertida para a preparação. A primeira pergunta conceitual é apresentada com o auxílio de Datashow, computador e internet. A plataforma *Plickers* é utilizada para coletar as respostas dos alunos por meio de plaquinhas correspondentes às opções, proporcionando *feedback* instantâneo.

Durante a aula, os alunos respondem individualmente às questões usando placas na plataforma *Plickers* (<https://get.plickers.com/>), eliminando a necessidade de dispositivos conectados à internet para os alunos (Figura 10). O professor utiliza a plataforma para coletar as respostas, fornecendo *feedback* imediato, incluindo erros e acertos, percentuais e gráficos (Figura 11).

No caso de resultados situados entre 30% e 70%, os alunos se agrupam e discutem as respostas. Após a discussão, ocorre uma nova votação. Se o percentual de acertos ultrapassar 70%, as reflexões dos grupos são sintetizadas, e a discussão continua com outra pergunta conceitual.

A escolha dessa metodologia não apenas visa melhorar a aprendizagem, mas também busca promover parcerias entre os alunos, especialmente em face de desafios como crises de ansiedade, isolamento social e baixa autoestima.

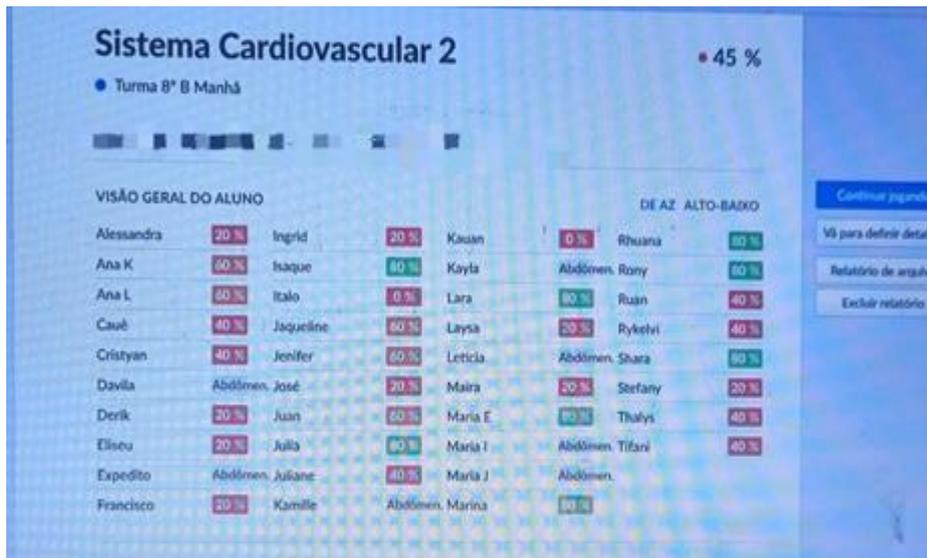
Figura 10 – Utilização da plataforma *Plickers* e Metodologia da Aprendizagem em Pares



Fonte: o autor (2024).

Na figura 11 é apresentado os resultados individuais de cada aluno e da turma em geral, no primeiro teste da metodologia Aprendizagem em pares, utilizando a plataforma Plickers. Observa-se no primeiro teste que a turma obteve um percentual de 45% de acertos das respostas, neste caso de acordo com a metodologia de Eric Mazur (2015), se o percentual estiver na faixa de 30% a 70%, os estudantes são instruídos a discutir em grupos, buscando convencer seus colegas em poucos minutos para, então, responder à mesma pergunta novamente. A plataforma Plickers utiliza as cores em vermelho para destacar que os alunos ou a turma não atingiram o percentual proposto (acima de 70% de acertos) e a cor verde para indicar que o aluno ou a turma atingiram satisfatoriamente o percentual proposto (70% ou mais).

Figura 11 – Análise do teste individual da Metodologia Aprendizagem em Pares.



Fonte: o autor (2024).

Na figura 12 observa-se os resultados individuais de cada aluno e o percentual de 74% de acertos da turma quando se juntaram em pares para responderem as mesmas perguntas do primeiro teste da metodologia Aprendizagem em Pares. Na figura 13 cada aluno e a turma em geral obtiveram um aumento significativo em suas respostas, de acordo com a metodologia de Eric Mazur (2015) se o percentual de acertos ultrapassar 70%, a turma avança para a próxima questão.

Figura 12 – Análise do teste em grupo da Metodologia Aprendizagem em Pares.



Fonte: o autor (2024).

## 6.2 Etapa II – Oficina Didática

A Oficina Didática foi realizada com três turmas dos 8º anos A, B e C em momentos diferentes, com a participação de 35 a 37 alunos em cada turma e duração entre 10 e 20 minutos para a etapa de apresentação dos corações formolizados, estudo de suas estruturas internas e externas e manipulação do coração por parte dos alunos. Ciente destes ganhos no processo de ensino e aprendizagem Silva et al. (2012, p. 1) diz que “A utilização de variados recursos didáticos é uma importante ferramenta para facilitar a aprendizagem e superar lacunas deixadas pelo ensino tradicional.” Esta oficina visa trabalhar alguns recursos didáticos como a experiência em visualizar e manipular um órgão animal muito parecido com um órgão humano nas aulas do sistema circulatório.

Neste contexto Santos e Belmino (2013, p. 1; 3), destacam que

[...] os recursos didáticos são componentes do ambiente educacional que estimulam os educandos, facilitando e enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem [...] os recursos didático-pedagógico são componentes do ambiente educacional estimuladores do educando, facilitando e enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, tudo o que se encontra no ambiente onde ocorre o processo ensino-aprendizagem pode se transformar em um ótimo recurso didático, desde que utilizado de forma adequada.

Como foi destacado acima os recursos didáticos facilitam o processo de ensino aprendizagem dos educandos, só precisam serem utilizados com responsabilidade e com os objetivos definidos, nesta OD o recurso didático utilizado é o coração suíno.

Quando os professores não utilizam recursos didáticos ou demoram a utilizar em suas aulas, contribui para que ocorra um desinteresse dos discentes nas aulas apresentadas. O desinteresse dos alunos é uma questão que acaba desestimulando os professores a optarem por recursos diferentes em sala de aula. Ramos (2012, p. 10) discute e destaca que

[...] o desinteresse dos alunos hoje é um desafio encontrado pelos professores para desenvolver suas práticas pedagógicas em sala de aula, cabe o professor inovar e construir meios capazes de transformar a suas aulas em um ambiente favorável que provoque o interesse e a participação dos alunos.

Um dos maiores motivos de desinteresse dos discentes nas aulas de ciências é justamente pelas aulas monótonas e sem interação entre os alunos e entre aluno e professor, cabe destacar que os discentes dessa geração já não conseguem ser meros espectadores, embora

nem sempre expressem suas emoções e opiniões, são pessoas atentas com os recursos tecnológicos, mesmo que muitas vezes não os utilizem para os meios educacionais. Neste contexto a utilização de recursos didáticos sejam eles tecnológicos ou não é de suma importância para que ocorra um aprendizado participativo, interativo e produtivo para todos os envolvidos neste processo.

Nesta OD que busca uma interação entre os envolvidos e aprendizado significativo apresenta nas Figuras abaixo a sequência que foi desenvolvida na sala de aula. De acordo com a Figura 13 é apresentado o coração formolizado aos discentes, explanando o nome de suas estruturas e suas funções.

Na sequência, a Figura 13A os discentes manipulam um dos corações e indagam os nomes das estruturas e suas funções, pois no momento da manipulação é que realmente conseguem compreender as estruturas apresentadas, os discentes fazem um rodízio com os corações e utilizam o Atlas Sobotta (2010) para compararem as estruturas da gravura com o coração do suíno é já conseguem identificar as estruturas dos corações e repassar as informações para aqueles colegas que ainda sentem dificuldades.

Na sequência da OD os alunos em grupo produziram modelos didáticos do coração humano a partir de materiais de fácil acesso ou recicláveis ficou a critério do discente, foi disponibilizado tintas e cartolinas para ajudá-los na construção dos trabalhos. Na página 66 estão as figuras dos materiais didáticos, entre eles maquetes do coração feitos a partir de massa modelar, cartazes explicativos do sistema cardiovascular, maquetes explicando a circulação sanguínea, quebra-cabeça do coração humano.

Percebe-se, por exemplo, que em disciplinas de conteúdos extensos, a inserção de materiais didáticos lúdicos tem demonstrado ser uma interessante ferramenta, visto que esse denso conteúdo pode ser apresentado de forma mais resumida, interativa e rica de sentidos, desenvolvendo conceitos tidos como de difícil compreensão e melhorando a participação do aluno na construção da sua própria aprendizagem e suas relações com os demais colegas (Andrade; Melo; Ricardo; Santos, 2015).

Figura 13 – Preparação e Aplicação da Oficina Didática



Fonte: o autor (2024).

### 6.3 Etapa III – Construção da Nuvem de Palavras

O progresso tecnológico tem se aliado às capacidades dos pesquisadores, resultando em um aumento significativo na produção de pesquisa. Em relação a informatização na abordagem qualitativa da investigação, Bardin (2011) destaca que o uso eficiente desse recurso se manifesta no tratamento do texto, nas operações analíticas, como categorização, e nas estatísticas relacionadas aos resultados obtidos. No entanto, mesmo com a adoção de recursos tecnológicos, é crucial que o pesquisador mantenha a atenção no decorrer do processo.

Um recurso tecnológico amplamente disponível, mas ainda subutilizado, é a nuvem de palavras, uma ferramenta de processamento de dados. O Wordle, uma aplicação gratuita disponíveis na web, foi desenvolvido como um projeto pessoal por Jonathan Feinberg em 2005, incorporando código autorizado pelo autor para a IBM Research (Feinberg, 2014). O Wordle é autodefinido como "um brinquedo para gerar nuvens de palavras em arranjo gráfico em duas dimensões" (Feinberg, 2014).

As nuvens de palavras são representações gráfico-visuais que ilustram a frequência das palavras em um texto. Quanto mais uma palavra é utilizada, mais proeminente é sua representação nos gráficos, com diferentes tamanhos e cores indicando a relevância contextual. O programa funciona localmente no computador do usuário, e as imagens geradas podem ser utilizadas livremente.

A aplicação da nuvem de palavras abrange diversas utilidades, desde destacar termos mais buscados em sites eletrônicos (Lunardi, Castro e Monat, 2008) até servir como ferramenta no ensino e aprendizagem (Ramsden & Bate, 2008). No Brasil, alguns estudos indicam o uso dessa ferramenta na análise de dados qualitativos na área da saúde (Kami et al., 2016; Souza et al., 2018) e no ensino na saúde (Carvalho Júnior et al., 2012; Cruz et al., 2019).

O corpus da pesquisa que originou esse artigo foi composto por 10 textos produzidos pelos alunos, um número expressivo para submeter à organização e transcrição, visando a análise. Com a utilização desse corpus, considerou-se imprescindível a revisão de todo o arquivo, a correção de erros de digitação, a uniformização das siglas, erros ortográficos, escritas com variações no singular e no plural, e que representavam o mesmo significado. McNaught e Lam (2010) recomendam a aplicação online, Wordle, para a confecção de nuvem de palavras em pesquisas qualitativas. Assim, utilizou-se o software indicado, disponível no endereço [www.wordle.net](http://www.wordle.net), com os textos produzidos pelos alunos (Figura 14) gerando a seguinte nuvem de palavras baseadas nas palavras que mais se repetiram ao longo do processo experimental.

Figura 14 – Composição das palavras na nuvem produzida pelos alunos



Fonte: o autor (2024).

Se encontra na nuvem as palavras que foram mais citadas nos textos produzidos pelos discentes a partir da solicitação, “Descreva em um texto tudo o que aprendeu sobre o coração humano”. Percebe-se que as palavras em tamanho maior foram as mais citadas nos textos dos discentes como coração, sangue, bombar, válvula, oxigênio, nutrientes, corpo. Analisando essas palavras compreende-se que os discentes conseguiram alcançar um aprendizado significativo, conseguiram correlacionar que o coração bombeia sangue para o corpo, possuem válvulas que impedem o refluxo sanguíneo e que junto com o sangue também se transporta oxigênio e nutrientes para todo o corpo. Todas as palavras em destaque na nuvem expressam significativamente todo o conhecimento que os alunos conseguiram aprender durante todo o percurso do trabalho em questão.

#### 6.4 Etapa IV – Análise Estatística

A metodologia proposta para a análise dos dados mistos envolvidos no uso da escala *Likert* de 4 pontos abrange duas fases: o pré-questionário (Q-Pré) e o pós-questionário (Q-Pós), com os participantes classificados no Ensino Fundamental Anos Finais. Os questionários contêm um total de 14 questões, designadas por letras (a, b, c, d, e). Os resultados serão apresentados seguindo uma abordagem padronizada e incluindo análises que se baseiam no teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Além disso, será contratado o teste t ou Wilcoxon para distribuição dos dados. Qualquer resultado com um valor de  $p < 0,05$  será considerado

estatisticamente significativo, relatando diferenças estatísticas nas respostas entre as fases de pré e pós teste. Para a análise da nuvem de palavras utilizaremos a metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2011).

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As experiências em sala de aula, iniciando pelo primeiro questionário apresentado aos alunos, a metodologia AP, a Oficina Didática e a produção de textos para criar uma nuvem de palavras, proporcionam a oportunidade de discutir a temática em questão. Durante esse processo, tornou-se evidente que esses recursos desempenham um papel crucial no processo educativo.

No entanto, muitos professores enfrentam desafios ao trabalhar com eles, devido a diversas razões. Ao longo do percurso metodológico, chegamos aos dados coletados, permitindo-nos analisar cada gráfico estatístico com base nos resultados dos testes pré e pós em cada turma do 8º Ano do Ensino Fundamental. Essa análise da Tabela 3 nos possibilita concluir se as metodologias aplicadas foram bem-sucedidas ou não.

Tabela 3 - Análise estatística do Questionário Teste Aplicado

<b>Turma</b>	<b>Quantidade de alunos</b>	<b>Distribuição normal (Shapiro-Wilk)</b>	<b>P&lt;0,05 (Teste t ou Wilcoxon)</b>
8ª	36	Não	Sim
8B	36	Não	Sim
8C	35	Não	Sim

Fonte: autor (2024).

A partir da análise dos dados obtidos na Tabela 1, que inclui um total de 107 estudantes do 8º ano do ensino fundamental anos finais participantes da pesquisa, observa-se que a amostra desse estudo é caracterizada como dependente, realizada em dois períodos (pré/pós).

A distribuição dos dados da pesquisa foi avaliada em dois modelos distintos, antes da sequência didática aplicada e após a sequência didática. Em relação à normalidade dos dados, constatou-se que, para o grupo de alunos, os dados seguiram uma distribuição não normal (não

paramétrica), conforme evidenciado pelo teste de Shapiro-Wilk aplicado individualmente em ambos os grupos.

Utilizando o Teste pós-confirmatório (Teste T ou Wilcoxon), identificou-se uma diferença estatisticamente significativa nos grupos, com um nível de significância de  $p < 0,05$ . Isso sugere que houve uma diferença estatisticamente significativa entre os momentos anteriores e posteriores para ambos os grupos em relação ao modelo aplicado nesse estudo.

De acordo com a Figura 15 observou-se diferenças estatisticamente significantes em relação ao conhecimento pós teste comparado ao pré-teste ( $p < 0,0001$ ) antes da aplicação da sequência didática, ou seja, os alunos da turma do 8ª A anos finais Fundamental aprenderam com a sequência didática e reteve conhecimentos a curto prazo. Constatou-se que a metodologia é eficaz na retenção da aprendizagem em relação a metodologia apresentada.

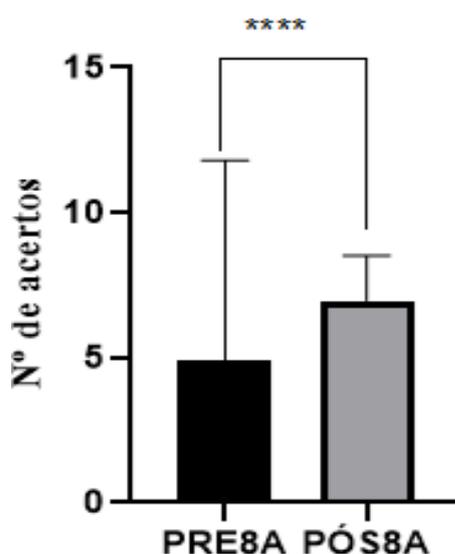


Figura 15 - Números de acertos durante o pré e pós teste comparado com a turma do 8º A. Para essa análise foi utilizado o teste de Wilcoxon com resultados estatisticamente significativos \*\*\*\*  $p < 0,0001$ .

\*Legenda: Pré8A (pré-teste), Pós8A (pós teste).

Conforme evidenciado na Figura 16, foi identificada uma diferença estatisticamente significativa no conhecimento do pós-teste em comparação com o pré-teste ( $p < 0,0001$ ), após a implementação da sequência didática na turma do 8º B dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Destaca-se que a sequência didática, composta por Aprendizagem em Pares, Oficina Didática e Construção de Modelos Didáticos, emerge como uma estratégia crucial que promove uma aprendizagem significativa sobre o sistema cardiovascular.

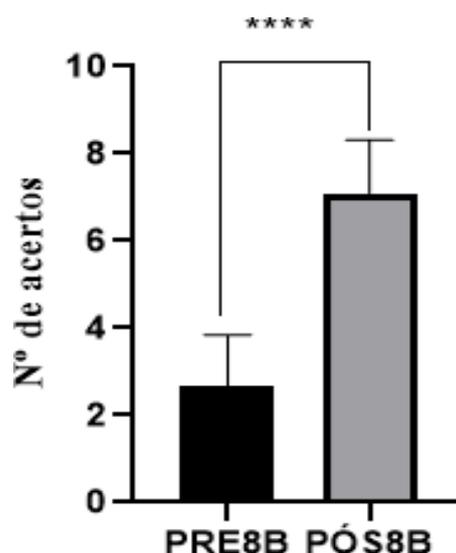


Figura 16 - Números de acertos durante o pré e pós teste comparado com a turma do 8º B. Para essa análise foi utilizado o teste de Wilcoxon com resultados estatisticamente significativos \*\*\*\*  $p < 0,0001$ .

\*Legenda: Pré8B (pré-teste), Pós8B (pós teste).

De acordo com a Figura 17 verificou-se uma diferença estatisticamente significativa na aplicação dos pós teste comparado ao pré-teste ( $p < 0,0001$ ). Após a exposição da sequência didática na turma do 8º C Anos Finais Fundamental, conclui-se com esses dados que as metodologias aplicadas a turma tiveram êxito no quesito de retenção de conhecimento e na aplicabilidade das metodologias.

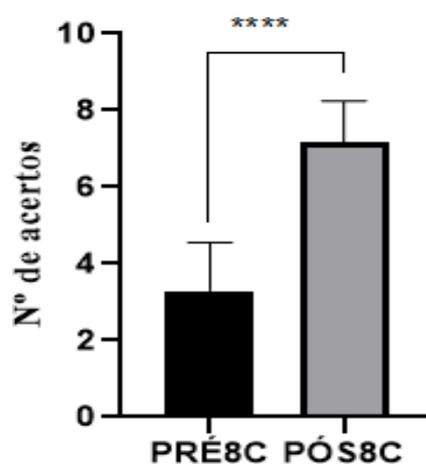


Figura 17 - Números de acertos durante o pré e pós teste comparado com a turma do 8º C. Para essa análise foi

utilizado o teste de Wilcoxon com resultados estatisticamente significativos \*\*\*\*  $p < 0,0001$ .

\*Legenda: Pré8C (pré-teste), Pós8C (pós teste).

Comparando os dados entre si verificou-se uma diferença estatisticamente significativa dos resultados dos alunos que utilizaram a sequência didática (Aprendizagem em Pares + Oficina Didática + Construção de modelos didáticos), nos pós e pré-teste entre as turmas dos 8<sup>a</sup> A, 8<sup>a</sup> B e 8<sup>a</sup> C, (Figura 18) , vale lembrar que as turmas passaram pela mesma aplicabilidade metodológica por ser uma pesquisa quase experimental e para não deixar nenhuma turma fora das metodologias propostas, podemos concluir com esses dados que a metodologia utilizada foi importante para a retenção de conhecimento dos alunos assim como para a aprendizagem significativa dos mesmos.

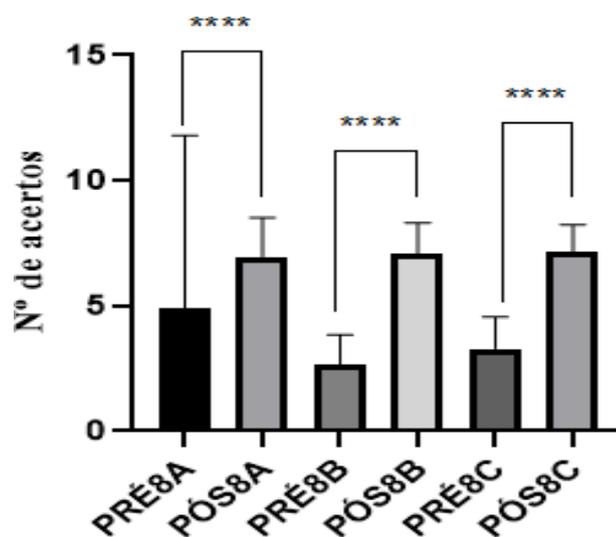


Figura 18 - Comparação entre as turmas com pré e pós testes. Para essa análise foi utilizado o teste Anova seguido dos pós teste de Kruskal -Wallis com resultados estatisticamente significativos \*\*\*\*  $p < 0,0001$ .

\*Legenda: Pré8A (pré-teste), Pós8A (pós teste), Pré8B (pré-teste), Pós8AB(pós teste)

, Pré8C (pré-teste), Pós8C (pós teste).

Quando comparados os testes entre si, por não seguirem uma distribuição normal (não paramétrica) comparando os grupos entre si, foi utilizado o Teste Anova com intuito de comparar as medianas (ou médias) de grupos diferentes entre si associado aos pós teste de Kruskal-Wallis com resultados estatisticamente significativos com  $p < < 0,0001$ .

A condução da sequência didática revelou-se eficaz, envolvendo 107 alunos, distribuídos em três turmas de oitavos anos da rede municipal de ensino, compostas por 45 estudantes do sexo feminino e 62 do sexo masculino. As metodologias empregadas na

sequência didática, embora consolidadas no ensino superior, estão em processo de descoberta e aplicação na educação básica.

O primeiro método ativo abordado é a Aprendizagem em Pares (Mazur, 1997), caracterizado por questionamentos estruturados envolvendo todos os alunos na aula (Crouch; Mazur, 2001; Crouch et al., 2007; Petersen et al., 2014). Durante a aula, os alunos respondem a questionamentos, e em caso de baixo índice de acerto, são orientados a discutir com colegas sobre as respostas. Essa abordagem modifica o formato tradicional de aula, promovendo a participação ativa dos alunos e a identificação de suas dificuldades, demonstrando eficácia em testes e compreensão do tema (Crouch; Mazur, 2001).

A aplicação da Aprendizagem em Pares neste estudo resultou em êxito, evidenciado por análises quantitativas e qualitativas. Conforme Ausubel (1980), a responsabilidade pela aprendizagem recai principalmente sobre o aluno, independente da abordagem utilizada. O papel do professor consiste em conhecer a metodologia escolhida, demandando esforço e comprometimento tanto do docente quanto dos alunos. O uso dessas metodologias ativas favorece a participação, interação e, conseqüentemente, o aprendizado significativo (Lima et al., 2014).

É fundamental destacar o papel da afetividade na implementação de metodologias ativas, pois práticas pedagógicas podem impactar positiva ou negativamente a relação entre alunos e conteúdos escolares. A enculturação científica, segundo Trivelato e Silva (2016), promove a imersão dos estudantes na cultura científica, permitindo o acesso às práticas e linguagem da Ciência.

Além disso, a abordagem da anatomia/fisiologia e das Ciências deve ir além da memorização de termos, envolvendo práticas como observação, manipulação e experimentação para promover o aprendizado significativo. A manipulação de peças anatômicas em aulas práticas desperta a curiosidade dos estudantes, desenvolvendo habilidades como observação e manipulação.

A produção de materiais didáticos pelos alunos, como proposto na sequência didática, incentiva a pesquisa e consolidação do conhecimento. A escrita é destacada como uma forma de demonstração do conhecimento, promovendo a estruturação e transformação desse conhecimento (Trivelato; Tonidandel, 2015).

Em suma, a aplicação de metodologias ativas, como a Aprendizagem em Pares, associada à participação dos alunos em práticas científicas, proporciona um ambiente propício ao aprendizado significativo e à formação de indivíduos críticos e participativos no processo educacional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos ao longo deste estudo, podemos afirmar que a metodologia adotada foi amplamente aceita pelos alunos e pela comunidade escolar. A demanda por replicar a metodologia ativa "Aprendizagem em Pares" e a aula prática com o coração suíno impactou positivamente em outras turmas da escola o que demonstra o interesse e a eficácia dessas abordagens no ensino de anatomia no ambiente escolar.

Foi evidenciado que as aulas práticas, especialmente aquelas que envolvem a interação direta dos alunos com órgãos reais, despertam um maior interesse e engajamento no aprendizado. No entanto, é crucial que tais atividades não sejam apenas memorização de informações, mas sim que incentivem a curiosidade e o interesse dos alunos pelo tema.

O desenvolvimento deste projeto baseou-se em práticas aprendidas durante o percurso acadêmico do autor e do orientador, buscando aplicar técnicas eficazes no ensino de ciências com ênfase em anatomia na educação básica. A escolha do coração suíno como modelo anatômico foi embasada em sua semelhança com o órgão humano, facilitando a compreensão dos alunos.

A utilização de metodologias ativas, como a aprendizagem em pares e a produção de material didático pelos próprios alunos, mostrou-se eficiente na promoção da aprendizagem significativa. A adoção de ferramentas como a plataforma *Plickers* também contribuiu para um *feedback* imediato e interativo em sala de aula.

Os resultados obtidos ao final do projeto indicam uma melhoria no aprendizado dos alunos, demonstrando a importância de abordagens práticas e interativas no ensino de ciências. Este trabalho não apenas impactou positivamente a formação acadêmica dos estudantes, mas também ressaltou a importância do papel do professor na criação de experiências educacionais enriquecedoras.

Diante do modelo de aplicação deste projeto, planeja-se expandir as atividades práticas para outros sistemas do corpo humano, além de desenvolver com mais frequência práticas que demonstrem aspectos anatômicos de outros sistemas do corpo humano na escola. Essas iniciativas visam proporcionar experiências ainda mais enriquecedoras aos alunos, promovendo uma educação de qualidade e estimulando o interesse pela ciência e pela aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. L. S. et al. A utilização de jogos didáticos no ensino de ciências e biologia como uma metodologia facilitadora para o aprendizado. **VI Enforsup I Interfor, Brasília**, n. 384, p. 1-13, 2015.
- ARAÚJO JUNIOR, Josival P. et al. Desafio anatômico: uma metodologia capaz de auxiliar no aprendizado de anatomia humana. **Medicina (Ribeirão Preto)**, p. 62-68, 2014.
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. (1980). **Psicologia educacional**. 2ed., Rio de Janeiro: Interamericana. 625p.
- AUSUBEL, David P. A psicologia da aprendizagem verbal significativa. 1963.
- BARBOSA, Emanuel Carvalho. Aprendizagem colaborativa: construção de modelo do sistema cardiovascular humano associado à robótica. 2020.
- BARBOSA, Eduardo Fernandes; DE MOURA, Dácio Guimarães. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 201.
- BARROQUEIRO, Carlos Henrique; AMARAL, Luiz Henrique; DE OLIVEIRA, Charles Artur Santos. O Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática. **Journal of culture & technology**, v. 13, n. 19, p. 45-58, 2011.
- BÁSICA–BRASÍLIA, Educação. **BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília**. MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- BRANCO, Victoria Gabarron Castello et al. Semiologia do aparelho cardiovascular. Anatomia e fisiologia. **Cadernos da Medicina-UNIFESO**, v. 1, n. 1, 2018.
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL; BRAZIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Ministerio da Educação, 2000.
- BRANDÃO, Carolina Felipe Soares; COLLARES, Carlos Fernando; MARIN, H. de F. A simulação realística como ferramenta educacional para estudantes de medicina. **Sci Med**, v. 24, n. 2, p. 187-92, 2014.
- BUTCHART, Sam; HANFIELD, Toby; RESTALL, Greg. Usando instrução entre pares para ensinar filosofia, lógica e pensamento crítico. 2009.
- CARVALHO. **Métodos de ensino aprendizagem em anatomia humana**. In: V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. Maceió-AL, 2010.
- CROUCH, Catherine H.; MAZUR, Érico. Instrução entre pares: Dez anos de experiência e resultados. **Revista Americana de Física**, v. 9, pág. 970-977, 2001.
- CROUCH, Catherine H. et al. Instrução entre pares: Envolvendo os alunos individualmente,

todos de uma vez. **Reforma da física universitária baseada em pesquisa**, v. 1, pág. 40-95, 2007.

CRUZ, A. et al. A Pessoa com Doença Músculo Esquelética. **Cuidados De Enfermagem À Pessoa com Doença Aguda**, p. 761-785, 2021.

DA SILVA, Adilson et al. **Metodologia ativa na educação**. Pimenta Cultural, 2017.

DA SILVA LEITE, Sérgio Antônio. Afetividade nas práticas pedagógicas. **Temas em psicologia**, v. 20, n. 2, p. 355-368, 2012.

DEZ BRINKE, Bart et al. Educação em anatomia e treinamento em sala de aula versus treinamento baseado em dissecação laparoscópica: um estudo randomizado em uma faculdade de medicina. **Medicina Acadêmica**, v. 89, n. 5, pág. 806-810, 2014.

DO NASCIMENTO, Emerson André Negrão et al. Uso da impressão tridimensional no ensino e na aprendizagem da Anatomia Humana: Uma revisão integrativa de literatura. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 12, n. 9, pág. e12712943270-e12712943270, 2023.

DOS SANTOS, Anthony Marcos Gomes et al. Desenvolvimento de metodologias ativas para o ensino de anatomia humana. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 4, p. 3341-3352, 2019.

DOS SANTOS LEMOS, Evelyse. (Re) situando a teoria de aprendizagem significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 3, 2005.

DOS SANTOS SILVA, Maria do Amparo et al. 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. In: **VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012.

DRAKE, Richard L. et al. Medical education in the anatomical sciences: The winds of change continue to blow. **Anatomical sciences education**, v. 2, n. 6, p. 253-259, 2009.

**ERIC MAZUR**. Disponível em: <<http://ericmazur.com/>>. Acessado em: 19 de junho de 2023.

FORNAZIERO, Célia Cristina et al. O ensino da anatomia: integração do corpo humano e meio ambiente. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, p. 290-297, 2010.

GARCIA, Fernanda Wolf. A importância do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Educação a Distância, Batatais**, v. 3, n. 1, p. 25-48, 2013.

GOWIN, D. B. (1981). **Educating**. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press. 210 p.

HALL, John E. **Guyton & Hall. Tratado de fisiologia médica**. Elsevier Health Sciences, 2021.

INZUNZA, Oscar; D'ACUÑA, Eduardo; BRAVO, Hermes. Evaluación práctica de anatomía.

Rendimiento de los alumnos de primer año de medicina ante distintas formas de preguntar. **International Journal of Morphology**, v. 21, n. 2, p. 131-136, 2003.

JOHNSON, Elizabeth O.; CHARCHANTI, Antônia V.; TROUPIS, Theodore G. Modernização de uma aula de anatomia: Da conceituação à implementação. Um caso para ensino multimodal-multidisciplinar integrado. **Ensino de ciências anatômicas**, v. 5, n. 6, pág. 354-366, 2012.

KAWAMOTO, Elisa Mári; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, p. 147-158, 2014.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. Edusp, 2004.

LAGARTO, Carina Raposo. **A aprendizagem do sistema circulatório humano no 6º ano de escolaridade do ensino básico: um estudo exploratório**. 2011. Tese de Doutorado.

LEMO, Viviane Wosniak. **Anatomia comparada do coração de mamíferos domésticos aplicada ao ensino**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

LINS, Bruno de Oliveira et al. A experimentação no ensino de biologia: o que fazem/dizem os professores em uma escola pública de Ourilândia do Norte (PA). **Educação. UNISINOS**, pág. 77-85, 2014.

LIMA E SILVA, M. DE S.; MACHADO, H. A.; BIAZUSSI, H. M. Produção de material didático alternativo para aula prática de anatomia humana. **VII CONNEPI: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**, p. 1-7, 2012.

LIMA, Leandro Freitas; MOREIRA, Osvaldo Costa; CASTRO, Eduardo França. Novos olhares sobre o ensino da fisiologia humana e da fisiologia do exercício. **RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 8, n. 47, 2014.

MACERATA, Iacã; SOARES, José Guilherme Neves; OLIVEIRA, André Miranda de. A pesquisa-intervenção como pesquisa-apoio: o caso do POP RUA. **Saúde e Sociedade**, v. 28, p. 37-48, 2019.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 2009.

MARIN, Maria José Sanches et al. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das metodologias ativas de aprendizagem. **Revista brasileira de educação médica**, v. 34, p. 13-20, 2010.

MASSARI, Catia Helena de Almeida Lima et al. Tendências do ensino de anatomia animal na graduação de medicina veterinária. **Revista de Graduação USP**, v. 3, n. 2, p. 25-32, 2018.

MAZUR, Eric. **Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa**. Penso Editora, 2015.

MAZUR, Érico; SOMERS, Mark D. Instruções entre pares: um manual do usuário. 1999.

MORÁN, José et al. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, M. A.; MOREIRA, M. A. El aprendizaje significativo en las perspectivas de Novak y Gowin según la teoría original de David Ausubel. **MA Moreira Aprendizaje significativo: Teoría y práctica. Visor**, p. 39-50, 2000.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**. Universidade de Brasília, 1999.

PATEL, KM; MOXHAM, BJ Atitudes dos anatomistas profissionais em relação à mudança curricular. **Anatomia clínica**, v. 19, n. 2, pág. 132-141, 2006.

PEREIRA, GABRIELA AUGUSTA MATEUS; POZZOBON, ADRIANE; DE OLIVEIRA, VERA CRISTINA BRANDÃO DINIZ. ANATOMIA NA PRÁTICA.

PETERSEN, Marie Warrer et al. Estratégias colaborativas para o ensino de distúrbios ácido-básicos comuns a estudantes de medicina. **Avanços no ensino de fisiologia**, v. 38, n. 1, pág. 101-103, 2014.

QUEIROZ, Ricardo et al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2017.

RAMOS, Marta Gonçalves da Silva. A importância dos recursos didáticos para o ensino da geografia no ensino fundamental nas séries finais. 2012.

RIBEIRO, Gabriel; DE OLIVEIRA, Iolanda Carvalho; SILVA, Maria Laura Petitinga. É POSSÍVEL ROMPER COM A FRIEZA DO ENSINO DE ANATOMIA HUMANA? **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 3, p. 41-50, 2011.

RICKMANN, Leise Virgínia Oliveira et al. Ensino de ciências naturais: concepções de professoras das séries iniciais. 2009.

RICHARD.R. HAKE, **American Journal of Physics** 66, 64 (1998).

SANTOS, Ovídia Kaliandra Costa; BELMINO, José Franscidavid Barbosa. Recursos didáticos: uma melhoria na qualidade da aprendizagem. **Fórum internacional de pedagogia**, v. 5, p. 1-12, 2013.

SILVA, Alcina; METTRAU, Marsyl; BARRETO, Márcia. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 88, n. 220, 2007.

SILVA, Maria Do Socorro; VASCONCELOS, Simão Dias. Extensão universitária e formação profissional: avaliação da experiência das Ciências Biológicas na Universidade Federal de Pernambuco. **Estudos em avaliação educacional**, v. 17, n. 33, p. 119-136, 2006.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. **Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-44, 2009.**

SILVERTHORN, Dee Unglaub. **Fisiologia humana: uma abordagem integrada**. Artmed editora, 2017.

SOARES, M. H. F. B. Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações. **Guarapari: Ex Libris**, 2008.

THOMPSON, F. N.; REECE, W. O. Reprodução em mamíferos do sexo feminino. **Dukes-Fisiologia dos Animais Domésticos. 12th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan**, p. 644-69, 2007.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. 1. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2016.

TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi. Que corpo/ser humano habita nossas escolas. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EDUFF**, p. 121-130, 2005.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 97-114, 2015.

TULLIS, Jonathan G.; GOLDSTONE, Robert L. Why does peer instruction benefit student learning?. **Cognitive research: principles and implications**, v. 5, p. 1-12, 2020.

WINNICOTT, Donald W. O brincar e a realidade. Rio de Janeiro: Ed. 1975.

## APÊNDICE A – ARTIGO B1

Sendo esta pesquisa um trabalho que lida com seres humanos, é importante ressaltar que, todas as etapas da pesquisa foram aprovadas pelos Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) tanto da Universidade Federal do Ceará, **CAAE Nº: 75254523.8.0000.5054**, (Anexo I). Esta dissertação de mestrado segue o Artigo 37º do Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Ciências Morfofuncionais da Universidade Federal do Ceará, que permite o formato alternativo para dissertações de mestrado. Os resultados obtidos estão apresentados na forma de 1 (artigo) artigo científico, redigidos de acordo com as normas da revista científica escolhida para publicação.

**ARTIGO 1** - Integração de Metodologias Ativas e Elaboração de Modelos Anatômicos no Processo de Ensino e Aprendizagem de Alunos em uma Escola Pública de Fortaleza, Ceará.

Periódico: Revista Acervo Educacional (online) / Journal of Educational Collection - ISSN 2596-0288

Qualis: B1

### **Integração de Metodologias Ativas e Elaboração de Modelos Anatômicos no Processo de Ensino e Aprendizagem de Alunos em uma Escola Pública de Fortaleza, Ceará.**

Integration of Active Methodologies and the Development of Anatomical Models in the Teaching and Learning Process of Students in a Public School in Fortaleza, Ceará.

Integración de Metodologías Activas y Desarrollo de Modelos Anatómicos en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de los Alumnos de una Escuela Pública de Fortaleza, Ceará.

Albanísia Teixeira da Costa<sup>1</sup>, Arnilza Torres Amaral Morano<sup>2</sup>, Domingos Antônio Clemente Maria Silvio Morano<sup>2</sup>, Emmanuel Prata de Souza<sup>1,2</sup>.

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais, Universidade Federal do Ceará- UFC, Fortaleza, Ceará, Brasil.\*E-mail: nizatcosta@gmail.com

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais, Universidade Federal do Ceará- UFC, Fortaleza, Ceará, Brasil.

<sup>2</sup> Prof. Dr. da Faculdade de Medicina – Departamento de Morfologia, Universidade Federal do Ceará- UFC , Fortaleza, Ceará, Brasil.

<sup>1,2</sup> Prof. Dr. do Programa de Pós-graduação em Ciências Morfofuncionais, Universidade Federal do Ceará- UFC , Fortaleza, Ceará, Brasil.

## RESUMO

O ensino de Anatomia Humana é crucial, exigindo abordagens que vão além da memorização, promovendo o interesse dos alunos por meio de métodos contextualizados. **Relato de Experiência:** este trabalho propõe uma metodologia ativa e sequência didática para abordar o sistema cardiovascular. Diante da escassez de recursos, como falta de materiais anatômicos, laboratórios e tecnologia, o estudo visa examinar a dinâmica de ensino em uma escola pública de Fortaleza, utilizando uma oficina didática. Embasado nas diretrizes curriculares governamentais e teorias de Ausubel e Araújo e Mazur, o estudo conclui que a metodologia ativa, particularmente a Aprendizagem em Pares, aliada à sequência didática, é eficaz no ensino da anatomia cardíaca. **Considerações Finais:** os resultados indicam que essa abordagem permite a elucidação de conceitos fundamentais, estimulando novas ideias e horizontes para a continuidade da pesquisa.

**Palavras-chave:** Anatomia, Ensino e Aprendizagem, Metodologias Ativas.

## ABSTRACT

Teaching Human Anatomy is crucial, requiring approaches that go beyond memorization, promoting student interest through contextualized methods. **Experience Report:** This work proposes an active methodology and didactic sequence to approach the cardiovascular system. Given the scarcity of resources, such as a lack of anatomical materials, laboratories and technology, the study aims to examine the dynamics of teaching in a public school in Fortaleza, using a didactic workshop. Based on government curriculum guidelines and the theories of Ausubel and Araújo and Mazur, the study concludes that the active methodology, particularly Peer Learning, combined with the didactic sequence, is effective in teaching cardiac anatomy. **Final considerations:** the results indicate that this approach allows fundamental concepts to be elucidated, stimulating new ideas and horizons for further research.

**Keywords:** Anatomy, Teaching and Learning, Active Methodologies.

## RESUMEN

La enseñanza de la Anatomía Humana es crucial, requiriendo enfoques que vayan más allá de la memorización, promoviendo el interés del alumno a través de métodos contextualizados. Memoria de Experiencia: Este trabajo propone una metodología activa y una secuencia didáctica para abordar el sistema cardiovascular. Dada la escasez de recursos, como la falta de materiales anatómicos, laboratorios y tecnología, el estudio tiene como objetivo examinar la dinámica de la enseñanza en una escuela pública de Fortaleza, utilizando un taller didáctico. Con base en las directrices curriculares gubernamentales y las teorías de Ausubel y Araújo y Mazur, el estudio concluye que la metodología activa, en particular el Aprendizaje entre Pares, combinada con la secuencia didáctica, es eficaz en la enseñanza de la anatomía cardíaca. Consideraciones finales: los resultados indican que este abordaje permite elucidar conceptos fundamentales, estimulando nuevas ideas y horizontes para futuras investigaciones.

**Palabras clave:** Anatomía, Enseñanza y Aprendizaje, Metodologías Activas.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Anatomia Humana demanda abordagens que despertem o interesse dos alunos, afastando-se da simples memorização e proporcionando uma instrução contextualizada. Este trabalho descreve a experiência de uma oficina didática que utiliza a metodologia ativa de Aprendizagem em Pares e a produção de peças anatômicas como estratégias pedagógicas em um ambiente educacional. Seu objetivo é analisar o processo de ensino e aprendizagem de Anatomia em uma escola pública de Fortaleza, por meio do emprego de metodologias ativas e da criação de peças anatômicas. O estudo será realizado com três turmas do 8º ano, Anos Finais do Ensino Fundamental, na Escola Municipal Odilon Gonzaga Braveza.

Considerando que essa abordagem ainda não é enfatizada nos currículos escolares, o estudo visa investigar os benefícios das metodologias ativas e o uso de peças anatômicas alternativas, buscando uma evolução conceitual na abordagem metodológica. Apesar do reconhecimento da importância do ensino do corpo humano na Educação Básica, há escassez de recursos específicos, como laboratórios de anatomia humana e material biológico para aulas práticas, especialmente em escolas públicas (SILVA et al., 2016).

A Educação Básica abrange a educação infantil, o ensino fundamental e médio. Em cada nível, é crucial destacar a importância do estudo do corpo humano na formação consciente, visando proporcionar autoconhecimento aos indivíduos para atuarem na prevenção de doenças e promoção do bem-estar (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2013). Ao abordar o ensino do corpo humano no ensino fundamental séries finais, é possível explorar as funções vitais básicas e suas diversas estruturas, como órgãos e sistemas, destacando a influência do ambiente e hábitos na saúde individual (RAMOS et al., 2018).

A Base Nacional Comum Curricular estabelece competências para os estudantes ao longo do processo de aprendizagem, incluindo o conhecimento, apreciação e cuidado com o corpo e bem-estar. No âmbito das Ciências da Natureza, são abordados conceitos como organização celular, órgãos e sistemas, organismos e neurociência (BRASIL, 2018).

Por meio de aulas ativas, os professores podem despertar o interesse dos alunos, explorando visualizações, construção de objetos e manipulação de experimentos. Aulas práticas, bem elaboradas, complementam as aulas teóricas, acelerando o processo de aquisição de novos conhecimentos.

## RELATO DE EXPERIÊNCIA

Trata-se de um relato de experiência que adota uma abordagem mista, integrando elementos qualitativos e quantitativos, com foco na aplicação prática essa proposta de atividade foi devidamente aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP)/ PROPESQ - UFC, conforme nº: CAAE:75254523.8.0000.5054. Os objetivos delineados são formativos e exploratórios, enquadrados em um modelo quase experimental. Os procedimentos técnicos abrangem tanto pesquisa de campo quanto pesquisa-ação. A metodologia incluirá uma sequência didática com os seguintes passos: Pré-questionário: Coleta de informações prévias sobre o assunto para mensurar os conhecimentos dos estudantes antes da aplicação da metodologia. Implementação da Metodologia do Peer Instruction (PI) / Aprendizagem em Pares: Foco na promoção da interação entre os alunos, incentivando a reflexão colaborativa sobre os conceitos subjacentes.

Este modelo busca estimular o pensamento crítico e permite a avaliação em tempo real da compreensão dos conceitos, tanto pelo professor quanto pelos alunos (Mazur, 1997). Oficina Didática: Introdução de atividades práticas para fortalecer a aplicação dos conceitos abordados durante a Aprendizagem em Pares. Pós-questionário: Coleta de informações após a implementação da Metodologia do Peer Instruction e da Oficina Didática, com o objetivo de mensurar o nível de aprendizagem alcançado pelos estudantes. Elaboração de conceitos aprendidos: Construção coletiva de uma nuvem de palavras para representar os conceitos aprendidos e/ou retidos durante o processo.

A aplicação do pré-questionário visa identificar o conhecimento prévio dos alunos antes da implementação da sequência didática, permitindo comparações com os resultados do pós-questionário, ambos compostos por 14 perguntas de múltipla escolha (a, b, c, d, e). A implementação da metodologia ativa *Peer Instruction* (Instrução por Pares) visa não apenas transferir conhecimento, mas também promover a interação e a reflexão crítica entre os estudantes, contribuindo para uma compreensão mais profunda dos conceitos abordados.

Na etapa metodológica 3, conduziu-se uma Oficina Didática na qual foram apresentados e discutidos dois corações suínos formalizados a 10% para as três turmas de 8º ano. Após a exposição e explicação das estruturas externas e internas desses órgãos, os alunos tiveram a oportunidade de manipulá-los utilizando luvas e máscaras. Posteriormente, em grupos, os estudantes foram desafiados a criar um modelo didático do coração humano utilizando materiais recicláveis e de fácil acesso.

Após a conclusão da Oficina Didática, foi realizado um pós-teste abrangendo todos os alunos que participaram da pesquisa. Por fim, os discentes foram incentivados a elaborar textos sobre a anatomia do coração, cujas produções foram utilizadas para criar uma nuvem de



educacional dos alunos.

## DISCUSSÃO

Pereira (2012) propõe que a Metodologia Ativa compreende todo o processo de organização da aprendizagem por meio de estratégias didáticas, buscando o envolvimento dos alunos na aula e a Problematização da realidade, com ênfase na inserção do estudante na dinâmica da produção científica. Para Costa (2018) e Oliveira (2018), as novas concepções pedagógicas exigem uma abordagem da educação como um espaço reflexivo por meio de práticas significativas que promovam qualidade no ensino, baseadas em metodologias ativas e inclusão digital.

A metodologia ativa aplicada neste relato foi a Aprendizagem em Pares ou Peer Instruction de Eric Mazur (1997), com o objetivo de fomentar a interação entre os alunos, levando-os a refletir colaborativamente sobre os conceitos subjacentes.

As aulas de Anatomia geralmente consistem em dois momentos distintos: a fundamentação teórica, frequentemente ministrada em aulas expositivas, e a parte prática, na qual são manipuladas peças anatômicas em laboratório para a fixação de nomenclaturas das diversas estruturas (SALBEGO et al., 2015). O uso de estratégias alternativas baseadas em metodologias de ensino ativo, portanto, visa aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, assegurando um melhor desempenho dos alunos na disciplina de Anatomia (BRAZ, 2009).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de Anatomia Humana é abordado por meio de abordagens disciplinares, principalmente nos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza. No Ensino Fundamental (BNCC – EF), o componente curricular de Ciências aborda temas anatômicos e fisiológicos na unidade temática (UT) 2, 'Vida e Evolução', destacando o estudo da dinâmica do corpo humano em relação aos processos homeostáticos metabólicos de regulação (BRASIL, 2017).

Durante a oficina didática, os alunos puderam criar material didático utilizando materiais acessíveis e de baixo custo, demonstrando suas habilidades e conhecimentos da anatomia do coração. Em seguida, apresentaram seus trabalhos para toda a turma e comunidade escolar. O estudo anatômico traz inúmeros benefícios aos estudantes, contribuindo para formar cidadãos instruídos e bem-informados, atendendo às exigências do projeto pedagógico para a formação educacional e social dos estudantes na atualidade (FORNAZIERO; GIL, 2003).

Segundo Montes e Souza (2010), as aulas práticas muitas vezes se concentram no aspecto memorístico, dificultando a aprendizagem significativa e contextualizada. Alternativas metodológicas, como a pintura no corpo, simulação virtual e a utilização de tecnologia para confecção de estruturas anatômicas com materiais recicláveis, têm sido propostas para romper com a abordagem tradicional (SUGAND; ABRAHAMS; KHURANA, 2010; TOBASE; TAKAHASHI, 2004; MONTES; SOUZA, 2010).

A literatura também sugere a construção de material didático com o auxílio de ferramentas pouco convencionais. Tobase e Takahashi (2004) relatam os resultados de um estudo que buscou desenvolver estratégias facilitadoras no processo de ensino e aprendizagem por meio da construção de estruturas e órgãos anatômicos com materiais recicláveis. Diante desse contexto e considerando a realidade dos alunos de escolas públicas em Fortaleza, os discentes utilizaram materiais de fácil acesso e recicláveis, como garrafas, papelão, tintas, cartolinas e massa de modelar, em seus modelos didáticos.

Portanto, a anatomia, como disciplina científica, desempenha um papel fundamental no campo da biologia e no ensino de ciências de maneira mais ampla. O estudo da estrutura interna e externa dos organismos vivos oferece insights cruciais para compreender o funcionamento do

corpo humano e de outras formas de vida. Além disso, a anatomia contribui para o avanço da medicina, da biologia e de diversas áreas da pesquisa científica.

No contexto do ensino de ciências, a anatomia é frequentemente introduzida para os alunos como uma ferramenta para explorar e entender a complexidade da vida. O ensino dessa disciplina não se limita apenas ao corpo humano, mas também abrange outros seres vivos, proporcionando uma compreensão mais profunda da diversidade biológica.

No entanto, é importante considerar abordagens inovadoras no ensino de anatomia para tornar o aprendizado mais envolvente e acessível aos alunos. A utilização de recursos multimídia, como modelos tridimensionais, simulações computacionais e realidade virtual, pode oferecer experiências mais interativas e visualmente estimulantes. Essas ferramentas podem tornar a anatomia mais acessível, principalmente para os alunos que aprendem de maneira mais visual.

Além disso, é crucial integrar a anatomia ao contexto mais amplo da biologia, relacionando-a a conceitos como fisiologia, ecologia e evolução. Isso não apenas enriquece a compreensão dos alunos sobre a anatomia, mas também destaca a interconectividade de diferentes aspectos da biologia.

Outro ponto relevante é a abordagem ética no ensino de anatomia, especialmente quando se trata do estudo de cadáveres humanos. É importante sensibilizar os alunos sobre a importância do respeito aos corpos doados para pesquisa e destacar a ética envolvida no uso de materiais de estudo.

Em conclusão, a anatomia desempenha um papel crucial no ensino de ciências, oferecendo uma compreensão essencial da estrutura e função dos organismos vivos. Ao adotar abordagens inovadoras, integrar a anatomia a outros conceitos biológicos e abordar questões éticas, podemos promover um ensino mais envolvente e significativo, preparando os alunos para compreenderem e apreciarem a complexidade da vida.

## REFERÊNCIAS

1. AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., HANESIAN, H. (1980). **Psicologia educacional**. 2ed., Rio de Janeiro: Interamericana. 625p.
  2. AUSUBEL, David P. A psicologia da aprendizagem verbal significativa. 1963.
  3. BÁSICA–BRASÍLIA, Educação. **BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília**. MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
  4. DA COSTA, Roberta Dall Agnese. Tecnologias digitais e metodologias ativas de aprendizagem no ensino de Anatomia humana em cursos superiores. **Trends and challenges in higher education in Latin America**, p. 191, 2018.
  5. DE OLIVEIRA, Julio Lucas. Ensinar e aprender com as tecnologias digitais em rede: possibilidades, desafios e tensões. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 2, n. 2, p. 161-184, 2018.
  6. FORNAZIERO, Célia Cristina; GIL, Célia Regina Rodrigues. Novas tecnologias aplicadas ao ensino da anatomia humana. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 27, p. 141-146, 2021.
  7. MONTES, Marco Aurélio de Azambuja et al. Estratégia de ensino-aprendizagem de anatomia humana para acadêmicos de medicina. 2010.
  8. MAZUR, Eric. **Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa**. Penso Editora, 2015.
  9. MAZUR, Érico; SOMERS, Mark D. Instruções entre pares: um manual do usuário. 1999.
  10. PEREIRA BRAZ, Paula Regina. Método didático aplicado ao ensino da anatomia humana. **Anuário da produção acadêmica docente**, v. 3, n. 4, p. 303-310, 2010.
- PEREIRA, Rodrigo. Método ativo: técnicas de problematização da realidade aplicada à

- Educação Básica e ao Ensino Superior. **VI Colóquio internacional. Educação e Contemporaneidade. São Cristóvão, SE**, v. 20, 2012.
11. PEREIRA, GABRIELA AUGUSTA MATEUS; POZZOBON, ADRIANE; DE OLIVEIRA, VERA CRISTINA BRANDÃO DINIZ. ANATOMIA NA PRÁTICA.
  12. SALBEGO, Cléton et al. Percepções acadêmicas sobre o ensino e a aprendizagem em anatomia humana. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 39, p. 23-31, 2015.
  13. SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. **Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-44, 2009..**
  14. SUGAND, Kapil; ABRAHAMS, Peter; KHURANA, Ashish. The anatomy of anatomy: a review for its modernization. **Anatomical sciences education**, v. 3, n. 2, p. 83-93, 2010.
  15. TOBASE, Lucia; TAKAHASHI, Regina Toshie. Ensino de enfermagem em nível médio: utilização de estratégia facilitadora com material reciclável. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 38, p. 175-180, 2004.

## APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS (QUESTIONÁRIO)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC  
 QUESTIONÁRIO TESTE  
 CAMPO DE PESQUISA: EM ODILON GONZAGA BRAVEZA

“Utilização de metodologias ativas e criação de modelos anatômicos no contexto de ensino-aprendizagem de estudantes em uma escola pública de Fortaleza, Ceará”

Nome completo \_\_\_\_\_  
 Idade \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

1. O coração dos humanos é como o coração de todos os mamíferos e possui:

- a) duas cavidades: um átrio e um ventrículo.
- b) três cavidades: dois átrios e um ventrículo.
- c) três cavidades: um átrio e dois ventrículos.
- d) quatro cavidades: dois átrios e dois ventrículos.

2. O coração é uma estrutura complexa que faz parte do sistema cardiovascular. Esse órgão, que possui o tamanho aproximado de uma mão fechada, é formado por três túnicas. Analise as alternativas a seguir e marque aquela que indica corretamente o nome da camada mais espessa (grossa) do coração.

- a) Endocárdio    b) Pericárdio    c) Miocárdio    d) Mesocarpo

3. “Por meio de I, o sangue II chega ao coração e sai deste para os tecidos por meio da III”. No trecho acima, I, II e III podem ser preenchidas, correta e respectivamente, por:

- a) Artérias pulmonares, pobre em oxigênio e veia aorta.
- b) Artérias pulmonares, rico em oxigênio e veia aorta.
- c) Veias pulmonares, pobre em oxigênio e artéria aorta.
- d) Veias pulmonares, rico em oxigênio e artéria aorta.

4. Na circulação dos mamíferos, o coração contrai e relaxa ritmicamente, funcionando como uma bomba. O sangue que é bombeado percorre todo o corpo em uma sequência constante. Entre as afirmativas abaixo, é correto afirmar:

- a) O sangue arterial volta ao coração pela artéria aorta.
- b) A artéria pulmonar leva sangue do pulmão para o coração.

c) As veias cavas entram no lado direito do coração.

d) O sangue que vai do coração ao pulmão para realizar trocas gasosas e volta ao coração, fazem parte na grande circulação.

5. O coração é responsável por bombear o sangue para o pulmão, para que ele seja oxigenado, e também para o corpo, para que as células recebam nutrientes e oxigênio. Sobre a anatomia dessa estrutura, marque a alternativa que indica corretamente a cavidade do coração que garante o bombeamento sanguíneo para as diferentes partes do corpo via artéria aorta.

a) Átrio direito   b) Átrio esquerdo   c) Ventrículo direito   d) Ventrículo esquerdo

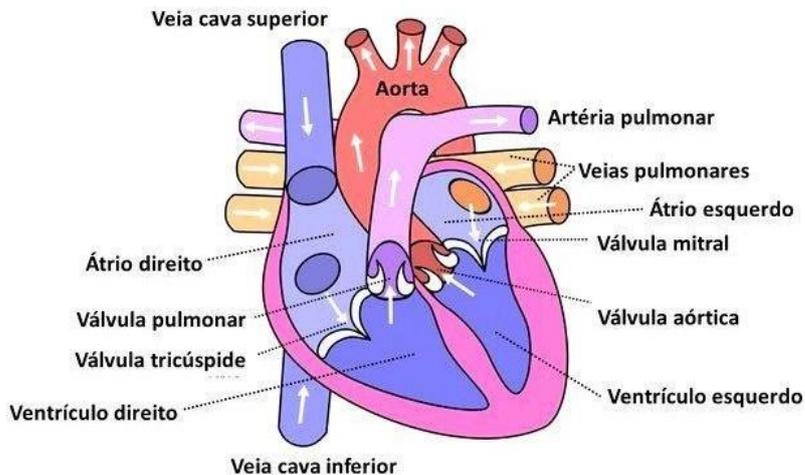
6. O coração é um órgão oco formado por cavidades denominadas de átrios e ventrículos. Cada átrio comunica-se com o ventrículo por meio de um orifício que contém uma valva que impede o retorno de sangue de uma cavidade para outra. O nome dessa valva é:

a) semilunar.   b) atrioventricular.   c) pulmonar.   d) ventricular.

7. O coração realiza contrações rítmicas que garantem que o sangue seja impulsionado pelo corpo. Quando ocorre a contração da câmara cardíaca, denominamos o movimento de

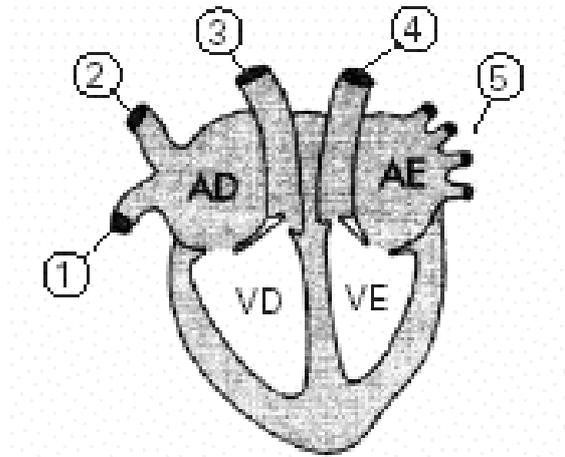
a) sístole.   b) pressão arterial.   c) peristáltico.   d) diástole.

8. Observe a imagem abaixo e identifique que cavidades são responsáveis, respectivamente, pela entrada e saída de sangue do coração.



a) Válvulas tricúspide e mitral   b) Veias cava superior e inferior   c) Veias pulmonares  
d) Átrios e ventrículos

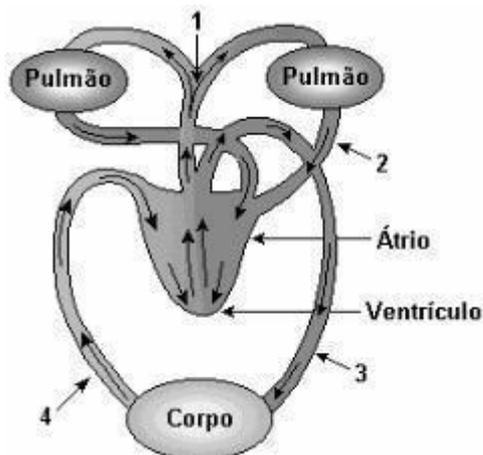
9. (Mack-2003)



A respeito do desenho acima, que representa o coração de um mamífero, é **INCORRETO** afirmar que:

- 3 é artéria pulmonar que leva o sangue do coração para o pulmão.
- 1 é a veia cava inferior que traz o sangue do corpo para o coração.
- 2 é artéria cava superior que leva o sangue do coração para o corpo.
- 4 é artéria aorta que leva o sangue do coração para o corpo.
- 5 são veias pulmonares que trazem o sangue dos pulmões para o coração.

10. Com relação à função de artérias e veias na circulação humana, analise a figura e as proposições a seguir:



Esquema da circulação do sangue no corpo humano

- 1- Artérias pulmonares (1) levam aos pulmões o sangue vindo do corpo.
- 2- Veias pulmonares (2) trazem para o coração o sangue oxigenado nos pulmões.
- 3- Artéria aorta (3) leva o sangue oxigenado a todas as partes do corpo.
- 4- Veias cavas (4) trazem o sangue rico em gás carbônico do corpo ao coração.

**Estão corretas:**

- 1, 2, 3 e 4.
- 1, 2 e 3 apenas.
- 1 e 3 apenas.
- 2 e 4 apenas.

11. Assinale a alternativa que NÃO apresenta uma função do sistema cardiovascular.

- a) Transporte de nutrientes
- b) Eliminação de excreções
- c) Distribuição de mecanismos de defesa
- d) Produção de hormônios

12. Em relação à circulação humana, é incorreto afirmar:

- a) Todo vaso que sai do coração é artéria.
- b) Todo vaso que chega ao coração é veia.
- c) Todo sangue que chega ao coração é sangue venoso.
- d) O sangue rico em oxigênio é o arterial.

13. Sobre a estrutura do sistema cardiovascular é correto afirmar que:

- a) É formada por coração, vasos sanguíneos e sangue.
- b) O coração, órgão muscular oco, está situado atrás dos pulmões.
- c) Os vasos sanguíneos são compostos por músculos estriados.
- d) O sangue é o principal órgão do sistema cardiovascular.

14. O coração é o órgão responsável por bombear sangue para todo o corpo. Para isso, os movimentos de sístole e diástole, dois momentos primordiais no ciclo cardíaco, realizam, respectivamente:

- a) contração, enchendo-se de sangue, e relaxamento, liberando sangue para o corpo.
- b) relaxamento, recebendo sangue, e contração, liberando sangue para o corpo.
- c) contração, bombeando sangue para o corpo, e relaxamento, enchendo-se de sangue.
- d) contração, transformando sangue arterial em venoso, e relaxamento, liberando sangue para o corpo.

**APÊNDICE C– TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC  
FACULDADE DE MEDICINA – FAMED  
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA - UFC

**TERMO DE CONSENTIMENTO AOS RESPONSÁVEIS**

Seu filho (a) estar sendo convidado (a) a participar como voluntário de uma pesquisa. Este documento, chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos responsáveis, visa assegurar os direitos do seu filho como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir levar este Termo para sua casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhuma penalidade ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

**Justificativa e Objetivos:** Analisar o processo de ensino e aprendizagem de Morfologia e Anatomia em escola pública de Fortaleza através de metodologias ativas e da produção de peças morfológicas. Visto que essa proposta ainda não é evidenciada nos currículos escolares. Sendo assim este estudo visa investigar os benefícios de metodologias ativas e da sequência didática do estudo de peças anatômicas, buscando uma evolução metodológica conceitual.

**Procedimento:** O menor sobre sua responsabilidade participante da pesquisa irá passar na 1ª estação pela metodologia ativa Peer instruction ou Aprendizagem por Pares (30 min), como meio de analisar seus conhecimentos prévios e formulação de novos conhecimentos com a ajuda de seus colegas. Na Estação 2ª na apresentação de um coração suíno formolizado para estudo do sistema (20 minutos), na 3ª e 6ª terá a mediação (10min cada estação) e aplicação dos questionários (10min) e na estação 5ª os alunos irão participar de uma oficina prática lúdica por meio de jogos e produção de peças anatômicas (50min).

**Riscos:** O menor sobre sua responsabilidade não deve participar deste estudo caso se sinta desconfortável de realizar as etapas propostas no procedimento acima, ou seja, constrangido em qualquer razão. O pesquisador lhe assegura a confiabilidade das informações e dados coletados ao longo da pesquisa mantendo o anonimato.

**Benefícios:** O menor sobre sua responsabilidade, participante da pesquisa terá a oportunidade de vivenciar espaços de ensino fora do ambiente de sala de aula que lhe trará maior conhecimento sobre o tema abordado, vivenciar práticas pedagógicas inovadoras, aulas práticas com um coração suíno, proporcionando experiências que possam ser exploradas em sua vida acadêmica e profissional.

**Sigilo:** Se você concordar com a participação do menor sobre sua responsabilidade, o nome e identidade do menor serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por

sua solicitação, somente o pesquisador, a equipe do estudo, Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso às suas informações para verificar as informações do estudo. A qualquer momento você poderá retirar o consentimento de participação da pesquisa.

### **Consentimento Livre e Esclarecido**

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benéficos e potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas rubricadas:

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira). O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

### **Endereço do (as) responsável (is) pela pesquisa**

**Nome:** Albanísia Teixeira da Costa - **Instituição:** Universidade Federal do Ceará – UFC

**Endereço:** Faculdade de Medicina – Departamento de Morfologia – Programa de Pós – Graduação em Ciências Morfofuncionais-UFC - **Telefones para contato:** (85) 9.81792109 **e-mails:** nizatcosta@gmail.com

**Nome:** Emmanuel Prata de Souza - **Instituição:** Universidade Federal do Ceará -UFC

**Endereço:** Faculdade de Medicina – Departamento de Morfologia – Programa de Pós – Graduação em Ciências Morfofuncionais -UFC - **Telefones para contato:** (85) 9.988874643

Nome do Participante: \_\_\_\_\_

Contato telefônico (opcional): \_\_\_\_\_

Contato e-mail (opcional):  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável legal

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) pesquisador(a) que aplicou o TCLE

Fortaleza, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

## APÊNDICE D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC  
 FACULDADE DE MEDICINA – FAMED  
 DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA – UFC

## APÊNDICE D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário(a), da pesquisa: **UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS E CRIAÇÃO DE MODELOS ANATÔMICOS NO CONTEXTO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE FORTALEZA, CEARÁ.** Leia com atenção o que se segue e pergunte a profa. Albanísia qualquer dúvida que você tiver. **Para participar da pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar o termo de consentimento.** O responsável por você poderá retirar o consentimento e interromper sua participação a qualquer momento. Sua participação é voluntária e a recusa em participação não acarretará qualquer penalidade. Você não terá nenhum custo, e nem receberá qualquer vantagem financeira. Toda a oficina tem um tempo estimado de no máximo 2hs. Os riscos da pesquisa são os mesmos em atividades rotineiras de ler, escrever e conversar, considerados de mínimo impacto a estrutura física e moral dos participantes. Já os benefícios que essa pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, “sistema cardiovascular” e a importância de aulas com metodologias ativas e práticas experimentais de ciências. Os resultados estarão à disposição quando finalizados. Seu nome ou material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do seu responsável. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados pelo pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídas. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia ficará arquivada com o pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

Eu \_\_\_\_\_

portador do documento de identidade ou CPF \_\_\_\_\_

(se já tiver documento), fui informado dos objetivos do presente estudo de maneira clara e

esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável em participar já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa.

Fortaleza, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) Menor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) Pesquisador

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira). O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

**Endereço do (as) responsável (is) pela pesquisa**

**Nome:** Albanísia Teixeira da Costa - **Instituição:** Universidade Federal do Ceará – UFC

**Endereço:** Faculdade de Medicina – Departamento de Morfologia – Programa de Pós – Graduação em Ciências Morfofuncionais-UFC - **Telefones para contato:** (85) 9.81792109 **e-mails:** nizatcosta@gmail.com

**Nome:** Emmanuel Prata de Souza - **Instituição:** Universidade Federal do Ceará -UFC

**Endereço:** Faculdade de Medicina – Departamento de Morfologia – Programa de Pós – Graduação em Ciências Morfofuncionais -UFC - **Telefones para contato:** (85) 9.988874643

## APÊNDICE E – ROTEIRO DA OFICINA PRÁTICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC  
FACULDADE DE MEDICINA – FAMED  
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA – UFC

Objetivo Geral: Observar a anatomia de um coração suíno.

Conteúdo a ser trabalhado: Sistema Circulatório

Público-alvo: Alunos do 8ºano do Fundamental Anos Finais

Duração: 02 aulas de 50 min.

### **Materiais necessários:**

02 corações suínos

Bandejas

Pinça

Luvas

Máscaras

Folhas A4

Lápis e canetas

Massa de modelar

Cartolinas

### **Desenvolvimento:**

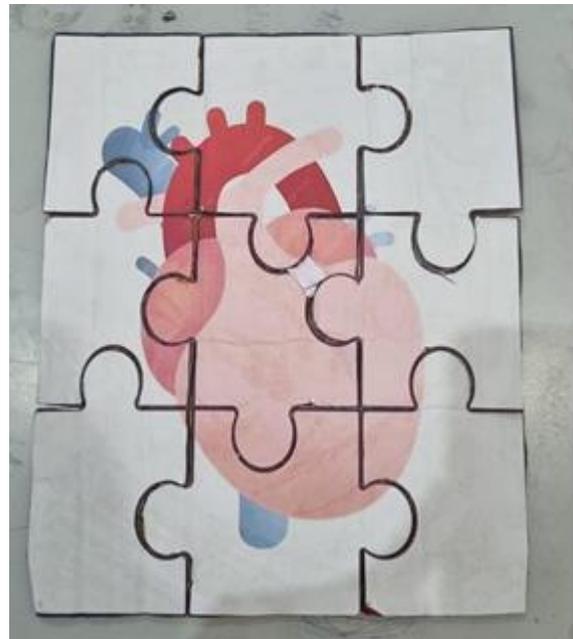
- Acolhimento: explicar a importância de estarem participando das atividades propostas, das dinâmicas e as regras da oficina. Após, o grupo deverá fazer um círculo na sala de aula para melhor visualização da peça anatômica.
- Distribuir para os alunos máscaras e luvas para usarem na oficina.
- Retirar com uma pinça os corações formolizados dos frascos de vidro e colocar em uma bandeja o coração fechado e o coração aberto em outra bandeja.
- Realizar a explicação das estruturas internas e externas do coração suíno.

- Orientar aos alunos que manipulem com cuidado os corações e observem suas principais estruturas.
- Após a observação dos corações os alunos se reunirão em grupo e desenvolverão um modelo didático de um coração humano, podendo utilizar cartolinas, massa de modelar e outros materiais acessíveis para desenvolverem a atividade proposta.
- Em seguida a apresentação dos trabalhos realizados pelos grupos de alunos e uma avaliação/questionário sobre o assunto abordado.

### Materiais didáticos produzidos pelos alunos



Fonte: o autor, maquete do coração em massa de modelar.



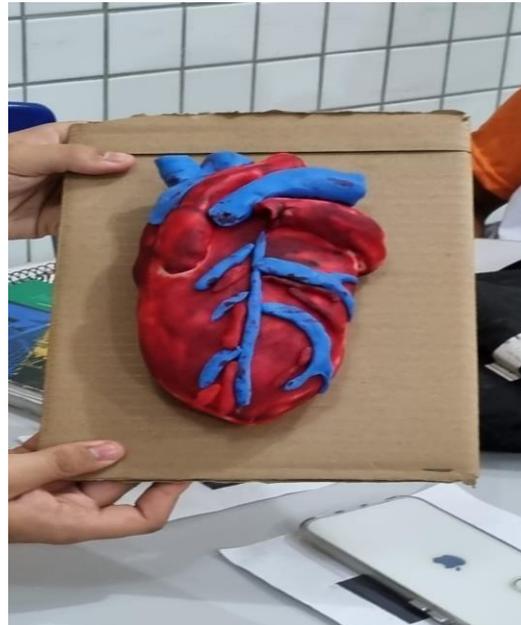
Fonte: o autor, maquete do coração em massa de modelar.



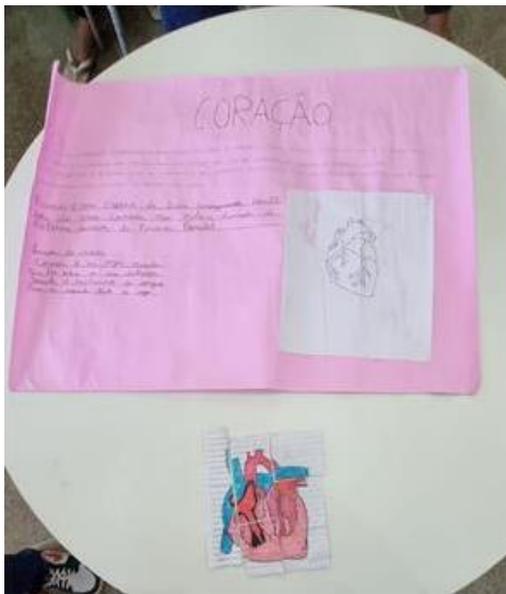
Fonte: o autor, cartaz e maquete explicando estruturas do coração.



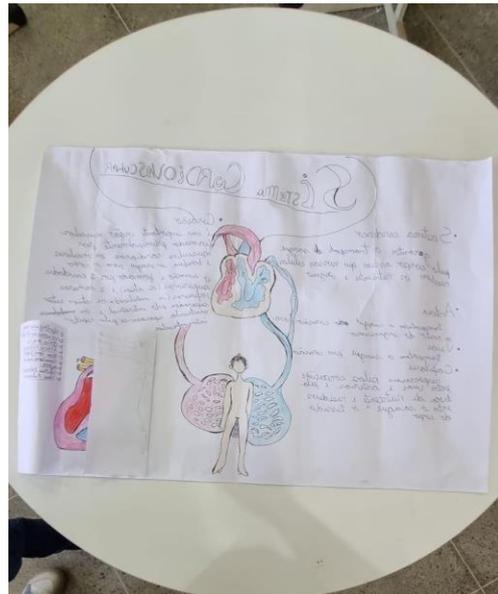
Fonte: o autor, maquete explicando a circulação pulmonar e sistêmica.



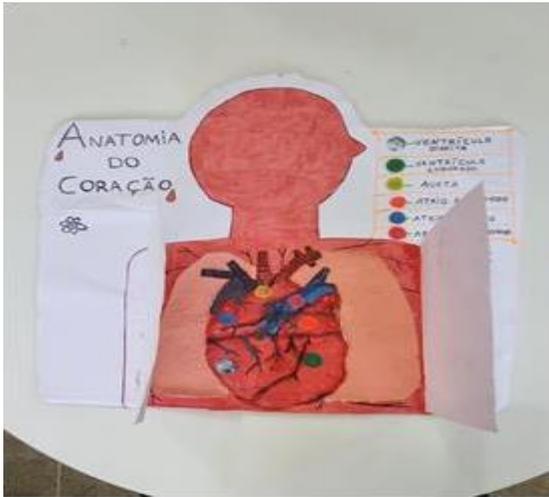
Fonte: o autor, maquete explicando a circulação sanguínea



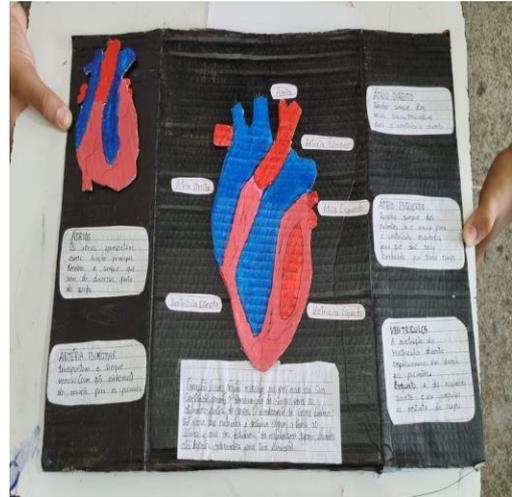
Fonte: o autor, quebra-cabeça do coração humano.



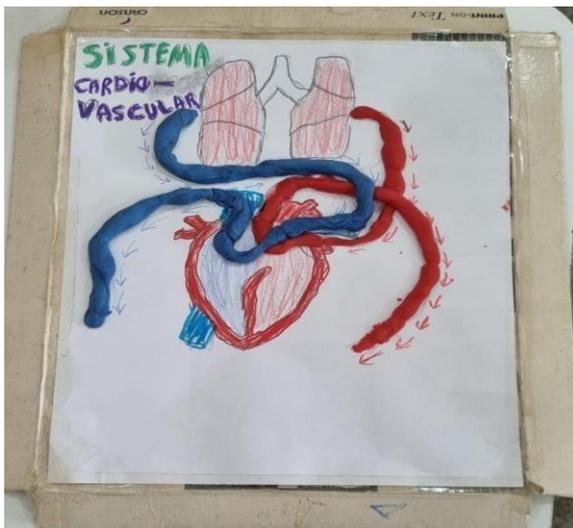
Fonte: o autor, cartaz explicando a circulação sanguínea.



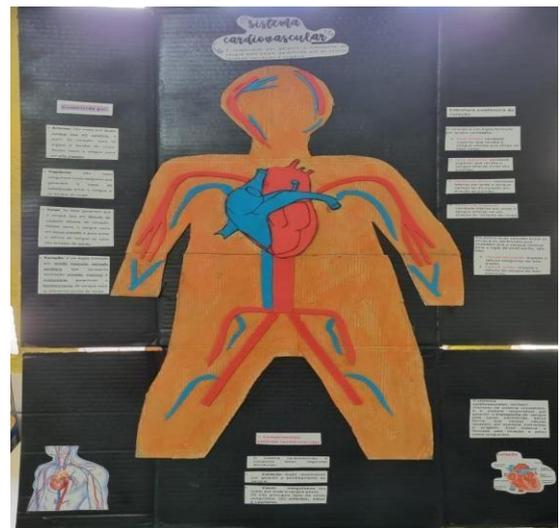
Fonte: o autor, cartaz explicando as estruturas do coração.



Fonte: o autor, cartaz explicando as estruturas do coração.



Fonte: o autor, cartaz explicando as estruturas do coração.



Fonte: o autor, cartaz explicando as estruturas do coração.

Fonte: o autor, cartaz explicando a circulação sanguínea.



Fonte: o autor, alunos explicando a circulação sanguínea.



Fonte: o autor, alunos explicando as estruturas do coração.

Fonte: o autor, alunos explicando as estruturas externas do coração.



Fonte: o autor, alunos explicando o sistema circulatório

**ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
CEARÁ PROPESQ - UFC

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** METODOLOGIAS ATIVAS E PRODUÇÃO DE PEÇAS ANATÔMICAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE FORTALEZA-CEARÁ

**Pesquisador:** Albanísia Teixeira da Costa

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 75254523.8.0000.5054

**Instituição Proponente:** DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 6.623.797

**Apresentação do Projeto:**

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

## ANEXO B - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DE ARTIGO

[Experiência]  
Agradecimento pela  
submissão ➔ Caixa de entrada

☆

 Cláudia Reg... 21:13  
para mim ▾   

Albanísia Teixeira da Costa:

Obrigado por submeter o manuscrito, "Integração de Metodologias Ativas e Elaboração de Modelos Anatômicos no Processo de Ensino e Aprendizagem de Alunos em uma Escola Pública de Fortaleza, Ceará." ao periódico Experiência. Revista Científica de Extensão. Com o sistema de gerenciamento de periódicos on-line que estamos usando, você poderá acompanhar seu progresso através do processo editorial efetuando login no site do periódico:

URL da Submissão:  
<https://periodicos.ufsm.br/experiencia/authorDashboard/submission/86949>  
Usuário: albanisiacosta