



## INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA PELA PESQUISA COMO ESTRATÉGIA DE ESTÁGIO PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

*PEDAGOGICAL INTERVENTION FOR RESEARCH AS A STAGE STRATEGY FOR THE TEACHING AND LEARNING OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM*

DOI: <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2017.v2.n2.p270-291.id82>

### Francisco Cristiano da Silva Macêdo

Doutor.  
Professor na Instituição (IFMA).  
[crsevanas@gmail.com](mailto:crsevanas@gmail.com)

### Tiago Rodrigues da Silva

Graduação.  
Graduado na Instituição (IFMA).  
[thiago2581@hotmail.com](mailto:thiago2581@hotmail.com)

### Evangerlandy Gomes de Macêdo

Especialização.  
Graduado na Instituição (UFPI).  
[evangerlandy@hotmail.com](mailto:evangerlandy@hotmail.com)

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi analisar a aplicação, o desenvolvimento e a avaliação de uma intervenção pedagógica sobre o ensino do sistema cardiovascular com aplicação de modelo e a prática com um coração suíno no 8º ano do Ensino Fundamental no âmbito do Estágio Supervisionado. Para isto realizou-se um experimento com 32 estudantes de uma escola pública de Timon/MA, no âmbito do estágio docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) campus Timon. Foram desenvolvidas aulas teóricas e um modelo pedagógico e uma atividade prática anatômica comparada sobre o sistema cardiovascular. A coleta de dados ocorreu por meio de observações do pesquisador, literatura eleita e questionário fechado com os estudantes. Constatou-se que modelos didáticos são ferramentas que possibilitam a compreensão dos aspectos fisiológicos do sistema orgânico com maior facilidade e, que a prática por meio do coração suíno além do contato materializado com o órgão proporcionou a assemelhação dos conceitos com o cotidiano numa relação dialética da teoria com a prática. Concluiu-se que as atividades desenvolvidas dão sentido a teoria e são de suma relevância para a melhoria no ensino de Ciências.

**Palavras-chave:** Ensino e Aprendizagem de Ciências. Intervenção Pedagógica pela Pesquisa. Estágio Supervisionado. Sistema Cardiovascular.

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the application, development and evaluation of the pedagogical intervention on the teaching of the cardiovascular system with model application and the practice with a pig heart in the 8th year of Elementary School in the scope of Supervised Internship. For this, an experiment was carried out with 32 students from a public school in Timon / MA, within the scope of the teaching stage of the Licentiate course in Biological Sciences of the Federal Institute of Maranhão (IFMA) Timon campus. Theoretical classes and a pedagogical model and a comparative anatomical practice on the cardiovascular system were developed. Data were collected through observations of the researcher, literature and closed questionnaire with the students. It was found that didactic models are tools that allow the understanding of the physiological aspects of the organic system with greater ease, and that the practice through the swine heart in addition to the materialized contact with the organ provided the resemblance of the concepts with the daily life in a dialectical relation of theory with practice. It was concluded that the activities developed give meaning to the theory and are of great relevance for the improvement of science teaching.

**Keywords:** Science Teaching and Learning. Pedagogical Intervention by Research. Supervised internship. Cardiovascular System.



## 1 INTRODUÇÃO

O presente estudo apresenta os resultados de uma intervenção pedagógica realizada no âmbito do componente curricular Estágio Supervisionado II no período de agosto a dezembro de 2016, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFMA campus Timon. Cabe ressaltar que no referido estágio foi sugerido como objetivo, a realização de intervenção pela pesquisa em suas dimensões pedagógicas, epistemológicas e metodológicas.

O intuito foi além da formação crítica reflexiva docente, o fortalecimento de práticas, estratégias de ensino, planejamento, execução e avaliação. Ao mesmo tempo em que ocorreram no componente curricular Metodologias no Ensino de Ciências II discussões, reflexões, compartilhamento das experiências do estágio associadas às práticas de estágio para aperfeiçoamento da relação teoria-prática na práxis que auxiliaram e potencializaram a intervenção pedagógica realizada e as abordagens nos processos de ensino e aprendizagem em Ciências.

A perspectiva foi superar as atividades curriculares tradicionais, que valorizam a teoria em detrimento da prática, ancoram a aprendizagem na atividade corriqueira e memorística, melhor expressado como “senso comum pedagógico” (DELIZOICOV, 2011).

A pesquisa se justifica pela ausência de estudos científicos que tenham investigado a realização de atividades de pesquisa durante os estágios supervisionados para a formação de professores de biologia. Uma considerável quantidade de estudantes futuros professores tem aprendido durante esta atividade curricular a reproduzir as mesmas práticas de outros professores que vem sendo desenvolvidas nas escolas e boa parte delas baseadas nas leituras tradicionais e acabam por promover a conservação de práticas obsoletas.

Assim sendo, buscou-se uma investigação mais aprofundada sobre a relação teoria prática e os fazeres docente por meio do Estágio Supervisionado com a intervenção pela pesquisa para a formação dos futuros professores de Ciências Biológicas no que se refere nesta pesquisa ao ensino do sistema cardiovascular.

A escolha da turma, o conteúdo a ser ministrado foi decorrente das verificações oriundas das observações nas aulas de Ciências durante o Estágio Supervisionado I realizado em 2016, onde se verificou que a prática pedagógica do professor de Ciências assentou-se na sua totalidade ao uso do livro didático. Com base nestas premissas este artigo apresenta os resultados da investigação realizada durante a intervenção como a prática de pesquisa onde se buscou responder a seguinte questão: Quais os contributos de uma intervenção pedagógica para ensinar os conteúdos do sistema cardiovascular envolvendo uma prática anatômica com o



coração suíno, aplicada no 8º ano do Ensino Fundamental numa escola municipal da zona leste da cidade de Timon/MA?

O objetivo do trabalho foi analisar a aplicação, o desenvolvimento e a avaliação da intervenção pedagógica sobre o ensino do sistema cardiovascular com aplicação de modelo e a prática com um coração suíno no 8º ano do Ensino Fundamental no âmbito do Estágio Supervisionado.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Estágio Supervisionado representa um relevante momento de ligação entre os saberes específicos e os pressupostos teóricos para o desenvolvimento de atividades que competem ao exercício da docência. Com efeito, o futuro professor inserido na realidade escolar vivencia experiências sobre os desafios diários do ensino, mas é necessário haver visão crítica, reflexões sobre estes processos para que o docente não seja um mero reproduzidor de práticas engessadas. Deste modo, é imprescindível, conforme Pereira e Baptista (2009) que,

essa prática supervisionada faz-se necessária para a tomada de consciência por parte dos futuros professores de que as teorias estudadas por eles no curso de formação são fundamentais, mas em hipótese alguma, suficientes para o pleno exercício da docência (PEREIRA; BAPTISTA, 2009, p. 2).

O desenvolvimento do estágio para Pimenta e Lima (2012) nessas condições se traduz como campo de conhecimento epistemológico que produz interações entre a formação de professores e os locais onde são realizadas as atividades pedagógicas.

De modo semelhante, Nóvoa (2009) considera que a prática do estágio oportuniza uma formação construída dentro da profissão integrada à cultura profissional de um professor. Contudo, as experiências durante a formação inicial em primeira fase originam incertezas sobre a docência, sobretudo, nas correlações entre os saberes disciplinares que compõem o currículo acadêmico e a prática, entre o ‘saber’ e o ‘fazer pedagógico’.

Alarcão (2011) preconiza, certamente, que durante o estágio devem ocorrer as construções entre os fundamentos das especialidades com as práticas pedagógicas intimamente relacionadas para o saber fazer da transposição didática.

Por sua vez Nóvoa (2009) distingue essa concepção da seguinte forma:

trata-se, sim, de abandonar a ideia de que a profissão docente se define, primordialmente, pela capacidade de transmitir um determinado saber. É esta concepção que tem levado às intermináveis discussões entre, que apenas se interessariam pelos conteúdos científicos, e que colocariam os métodos de ensino acima de tudo o resto. Não. O que caracteriza a profissão docente é um lugar outro, um terceiro lugar, no qual as práticas são investidas do ponto de vista teórico e



metodológico, dando origem à construção de um conhecimento profissional docente (NÓVOA, 2009, p. 206).

Portanto, no tocante do estágio, torna-se essencial uma superação que exista uma dualidade para as abordagens dos conhecimentos científicos e pedagógicos na prática docente. Desse modo, o enfoque durante a formação, na prática do estágio é teorizar a prática e praticar a teoria (CACHAPUZ, 2012).

Em que pese essas “compreensões tem sido traduzidas, muitas vezes, com posturas dicotômicas em que teoria e prática são tratadas isoladamente, o que gera equívocos graves no processo de formação profissional” (PIMENTA; LIMA, 2012, p. 37).

Carvalho e Péres (2011) concordam que isso se reflete em visões simplistas sobre o ensino e para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) um senso comum pedagógico enraizado na atuação profissional do professor de Ciências.

Cabe então modificar a estrutura, compreender, valorizar e praticar o Estágio a partir de questionamentos que envolvam a reflexões do ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o estágio foi pensado como uma prática de pesquisa tendo como fase de campo uma intervenção pedagógica sem esquecer que se configura como uma unidade curricular que se direciona para o conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenções da realidade, sendo assim, um objeto de práxis (PIMENTA; LIMA, 2012).

No entanto, as perspectivas de investigação, conforme Alarcão (2011), desenvolvendo se com base em estratégias em que os alunos sejam capazes de atuar como docentes e refletir sobre suas próprias ações e operações de forma consciente. Considerar a pesquisa no estágio por meio de método para a formação de professores significa que:

sob a forma de projetos pode estimular nos estagiários o desenvolvimento de um olhar sensível e interpretativo às questões da realidade, uma postura investigativa [...] desenvolve uma atitude de autonomia e criatividade dos estagiários, uma vez que possibilita a descoberta de espaços de intervenção significativa para sua formação e para as escolas (PIMENTA; LIMA, 2012, p. 228).

As posturas investigativas na atuação do estágio para a formação docente devem envolver diante disso, observações dos conhecimentos aplicados por outros, atividades pedagógico-didáticas e análises sobre as práticas desenvolvidas (ALARCÃO, 2011).

É fundamental, nesta perspectiva, que os professores em formação inicial tenham consciência de suas próprias práticas na sala de aula, bem como de suas ideias sobre os processos de ensino e aprendizagem. Assim sendo, adota um dos princípios que aponta Nóvoa (2009), a formação deve priorizar a aprendizagem dos estudantes e em estudos concretos no trabalho escolar.



Com essa caracterização Carvalho e Péres (2011) parafraseiam que para a formação de professores de Ciências devem ser considerados alguns aspectos, tais como, indagar sobre as ideias dos docentes de “senso comum” sobre o ensino de Ciências, analisando com críticas as abordagens tradicionais, adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências para a preparação de atividades que geram aprendizagem significativa e possuir uma formação que permeia as associações do ensino e pesquisa na didática de Ciências. Por consequência, vão ao encontro com a premência de formar professores através da aproximação entre pesquisas em Ensino de Ciências e o Ensino de Ciências por meio dos pressupostos teóricos e epistemológicos construtivistas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2011).

Chacapuz (2011) se refere que para a formação o modelo de articulação no estágio deve ser fundamento em três dimensões: investigação, ensino e formação de professor. Para o autor, tais aspectos não devem ser considerados isolados, assim sendo, permitem uma orientação epistemológica de raiz construtiva orientando “tomar consciência dos fundamentos epistemológicos que informem as suas práticas de ensino e introduzir eventuais modificações” (CHACAPUZ, 2011, p. 256).

Nesta definição, o estágio na formação inicial de professores de Ciências, para as novas abordagens é caracterizado como um

lôcus privilegiado para que essa disseminação se intensifique, à medida que, sistemática e criticamente, o novo conhecimento produzido pela área de ensino de Ciências [...] com louváveis exceções, lamentavelmente, nem sequer na maioria dos cursos de formação inicial de licenciatura essas perspectivas, tanto de novos materiais didáticos como de resultados de novas pesquisas, são considerados (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2011, p. 42-23).

Torna-se, razoável a compreensão que as práticas no estágio reflitam também a preparação do futuro professor para a elaboração de estratégias e materiais didáticos coerentes que favoreçam a interação entre os objetos de estudos e os alunos produzindo, dessa forma, conhecimentos sobre o ensino e aprendizagem, bem como na conscientização das inovações necessárias para a Educação em Ciências (CARVALHO; PÉRES, 2011; CHACAPUZ, 2011). Em termos práticos, tais considerações abordadas repercutem na valorização da formação de professores para seu desempenho profissional, mas também que sejam docentes pesquisadores críticos e reflexivos.

Com base nestas premissas pensou-se tanto no âmbito do estágio supervisionado II quanto na disciplina Metodologia no Ensino de Ciência II do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFMA/Timon a realização do Estágio como uma Intervenção pedagógica pela pesquisa assentada na teoria supracitada.



Para tal planejou-se a proposta de investigação instigada por inquietações de experiência ulterior de Estágio Supervisionado I, realizada em 2016 onde se observou que nas aulas de Ciências sobre o sistema cardiovascular no 8º ano do ensino fundamental os estudantes demonstraram profunda dificuldade de aprendizagem com este conteúdo o que levou a um elevado índice de notas abaixo da média, como também num segundo exame demonstraram considerada dificuldade de compreender o funcionamento de nosso próprio corpo no que concerne ao sistema cardiovascular.

Em observância a teoria sobre a construção de modelos pedagógicos de Oliveira (2016), como atividade de aula como também na revisão realizada sobre os estudos da fisiologia cardiorrespiratória com peças anatômicas encontrados na literatura de Silva; Machado e Biazussi, 2012, elaborou-se uma pesquisa para verificar uma intervenção pedagógica baseada em aulas teóricas dialogadas e debatidas, seguida da construção de um modelo cardiovascular com material de baixo custo e culminando num terceiro momento, com uma prática anatômica com um coração fosse capaz de responder o problema de pesquisa ora levantado na introdução deste trabalho.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza básica de abordagem qualitativa e descritiva quanto aos objetivos. (MACÊDO, 2011; MINAYO, 2010). Foi desenvolvida numa turma de 32 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, a Unidade Escolar Luiz Miguel Budaruiche, localizada na zona urbana no endereço Rua São José, S/N, São Benedito, na cidade de Timon/MA.

A escolha da turma para a intervenção pedagógica decorreu de observações anteriores realizadas nas aulas de Ciências durante o Estágio Supervisionado I, realizado no período de março a junho de 2016, onde foi possível constatar que a prática pedagógica do professor de Ciências assentou-se na sua totalidade ao uso do livro didático das autoras Pereira, Santana e Waldhelm (2012) e na sua verbalização sobre os conteúdos conceituais do sistema cardiovascular humano.

Tendo em vista essas constatações o planejamento da intervenção para realização da pesquisa foi discutido no âmbito da disciplina Metodologia no Ensino de Ciências II e Estágio Supervisionado II do curso de Ciências Biológicas do IFMA/Timon e recebeu título de Ensino de Ciências: um estudo do sistema cardiovascular no nível Fundamental. Nele planejou-se desenvolver inicialmente duas aulas dialogadas com conteúdos conceituais e, depois atividades





de ensino-aprendizagem sobre os aspectos funcionais e anatômicos do sistema cardiovascular através da articulação entre a teoria e a prática procurando dar um significado consistente aos conteúdos conceituais visto em atividade desenvolvida com modelo pedagógico e após com a atividade prática desenvolvida com o coração suíno.

Nas duas aulas dialogadas para apresentar os conteúdos conceituais utilizamos leituras de textos, do livro didático e debates e discussões em sala de aula como primeira atividade e após, em aula seguinte a atividade constituiu-se da produção de modelos pedagógicos do sistema cardiovascular adaptada da metodologia por modelos pedagógicos de Oliveira (2016), selecionada por serem instrumentos de uma “representação simplificada de uma ideia, objeto, evento, processo ou sistema que se constitua em objeto de estudo com o objetivo de facilitar a compreensão significativa por parte dos alunos, destes mesmos objetos” (KRAPAS, et. al., 1997).

Com efeito, as elaborações dos recursos pedagógicos ocorreram pelos próprios estudantes, organizados em duplas, e a partir de materiais de baixo custo, fácil obtenção e manuseio pelo professor e alunos, seguindo as orientações dos materiais e procedimentos descritos por Oliveira (2016, p.8).

**Materiais**

04 caixas de fósforo vazias; 06 canudinhos feitos de papel; Cola branca ou de isopor; Tinta guache vermelho e azul ou lápis de cor das respectivas cores; Tesoura; Desenho do tórax humano; Base de papelão.

**Procedimento**

- 1º Pintar as caixas de fósforo, duas nas cores azuis e vermelhas para formar os átrios e ventrículos cardíacos;
- 2º Pintar o desenho do tórax destacando os pulmões e depois cole o coração na base de papelão;
- 3º Pintar 03 canudos de azul que representa as duas veias cavas (superior e inferior) e artéria pulmonar;
- 4º Pintar 03 canudos de vermelho que representa as duas veias pulmonares e a artéria aorta;
- 5º Colar as veias e artérias nos seus devidos lugares nos átrios e ventrículos direitos e esquerdos. (Grifos nossos);

Este modelo do sistema cardiovascular retrata a fisiologia da circulação sanguínea humana. A cor azul simboliza as cavidades nas quais circulam o sangue pobre em oxigênio, átrio e ventrículo direito, as veias cavas e artéria pulmonar, responsáveis pelo transporte desse sangue venoso dos sistemas corporais para o coração e deste para os pulmões, respectivamente. A cor vermelha representa a circulação do sangue arterial nas cavidades do átrio e ventrículo esquerdo, bem como das veias pulmonares que transportam o sangue dos pulmões ao coração e, da artéria aorta, responsável pela distribuição do sangue oxigenado pelos sistemas corporais.



Após a aplicação do modelo a segunda atividade realizada consistiu-se na prática com o principal órgão do sistema cardiovascular, o coração. A ideia foi comparar a anatomia (estrutura interna e externa) e fisiologia (funções) do coração de um suíno com vascularização na base. A escolha do coração de um suíno deu-se em decorrência da grande semelhança ao coração humano tanto fisiológico quanto morfológico (SILVA; MACHADO; BIAZUSSI, 2012, p. 1) como também pela facilidade da obtenção do coração suíno em mercados e açougues.

A peça anatômica após sua compra foi conduzido ao laboratório de Biologia do IFMA, campus Timon para a sua melhor limpeza, preparação e armazenamento e somente no dia da atividade prática foi transportado refrigerado para a escola pesquisada. Os estudantes, para o manuseio receberam os materiais de proteção individual (máscaras e luvas descartáveis) e de manipulação (pinças anatômicas).

A prática em sala de aula ocorreu em duplas de estudantes nas quais cada um, com as orientações docentes manuseavam a peça anatômica para a identificação e função das estruturas, seguindo a interação do órgão real com as ilustrações do referencial didático de Pereira, Santana e Waldhelm (2012), bem como de Amabis e Martho (2004) com a finalidade de ampliar as suas percepções e aprendizagem sobre o conteúdo estudado, sistema cardiovascular para não se restringir a rotina dos esquemas simplificados do livro didático abordado em sala de aula.

Como avaliação da aprendizagem solicitou-se aos estudantes que identificassem as estruturas do coração pela semelhança do modelo desenvolvido por eles em sala de aula com base na adaptação que realizamos de Oliveira (2016). Para a fase de coleta de dados utilizamos um instrumento e uma técnica. A primeira, um questionário estruturado como instrumento de coleta de dados com os estudantes com duas perguntas fechadas (Quadro 1), conforme, Marconi e Lakatos (2011) na perspectiva de obter respostas objetivas.

Quadro 1 – Questionário sobre as atividades práticas desenvolvidas

<b>A atividade em aulas sobre o sistema cardiovascular humano</b>
<p>1. Na atividade de aulas sobre o sistema cardiovascular humano você compreende que o desenvolvimento das atividades para a sua compreensão foi:</p> <p>( ) Claro e objetivo ( ) Ainda ficou com dúvidas ( ) Não entendeu ( ) Não lembra o que foi discutido</p> <p>2. As atividades em aula contendo (teoria + desenvolvimento do modelo + prática com o coração suíno) utilizados foram para a sua aprendizagem:</p> <p>( ) Excelentes ( ) Bons ( ) Razoáveis ( ) Ruins</p>

Fonte: autores, 2016.





A segunda, a observação vivenciada pelo pesquisador como técnica de coleta de dados em todos os 03 momentos da pesquisa (teoria, modelo anatômico e prática com o coração suíno) para posterior para análise e composição dos resultados.

A análise descritiva foi eleita para análise e resultados da intervenção pela pesquisa onde se realizou a triangulação dos dados com a literatura eleita para composição dos resultados e conclusões.

## 4 RESULTADOS

### 4.1. AS AULAS TEÓRICAS DIALOGADAS E DEBATE

Inicialmente proporcionamos duas aulas com os estudantes, onde apresentamos os conteúdos conceituais sobre o sistema cardiovascular humano pela leitura dialogada de um texto pré-elaborado pelos pesquisadores com conteúdos capturados dos sítios <http://www.anatomiadocorpo.com/sistema-circulatorio/>, <http://biologianet.uol.com.br/anatomia-fisiologia-animal/sistema-cardiovascular.htm> e no livro didático adotado pela escola das autoras Pereira, Santana e Waldhelm (2012). A mesma foi realizada em grupo pelos estudantes e pelo professor com intervalo em cada parágrafo para discussão do exposto.

Após a leitura separamos a turma em 06 grupos para debate em sala, o professor lançava perguntas e sucessivamente elegia um grupo para proferir respostas, podendo haver a intervenção de outros grupos em novas perguntas como também respostas em concordância e discordância, ao final, as mesmas eram confrontadas pela teoria apresentada na leitura e no livro. Nesta ideia de aula, procurou-se desvincular da rotina de aulas expositivas como ocorre na maior parte das aulas na perspectiva de atrair maior atenção dos estudantes e trazer o novo para sala de aula.

Apesar da atividade haver sido satisfatória, observou-se num feedback realizado ao final da aula como também em observação do pesquisador que, muitas dúvidas ficaram ao caminho e que mesmo aqueles que respondiam corretamente as perguntas, percebeu-se não haver associação com algo real com o seu próprio corpo, seu sistema cardiovascular, não houve associação dos conceitos numa perspectiva materializada de corpo humano dos/nos estudantes, mesmo sendo intrinsecamente instigado pelo professor. Percebeu-se a forte herança escolar de um conteúdo conceitual a ser memorizado, mesmo com aulas diferenciadas é como se houvesse um *modus operandi* que aprender é memorizar.

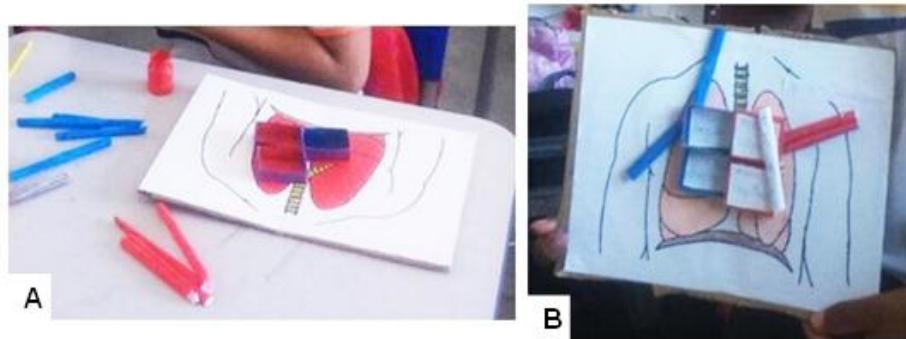
O que condiz com Neves (2010) ao parafrasear que o ensino de Anatomia Humana em Ciências na Educação Básica é caracterizado, sobretudo, por aulas expositivas e teóricas. Sendo realizado através de uma fragmentação descontextualizada, por exemplo, com a saúde, e puramente nominal (FORNAZIERO, et al. 2009).

Considerando as definições de Andrade e Massabni (2011) sobre as atividades práticas como aquelas por meio da experiência física na qual os alunos desenvolvam tarefas manualmente, percebe-se a necessidade da execução de outras atividades que rompa com aquelas aulas exclusivamente teórica sobre os conteúdos conceituais abordados em sala aula.

#### 4.2. MODELO PEDAGÓGICO PARA A APRENDIZAGEM DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

De acordo Fornaziero, et al. (2009) torna-se importante o desenvolvimento de metodologias que propiciem alternativas que dinamizem e promovam significados nas aulas sobre Anatomia Humana, como por exemplo a modelização, como apontam Silva Filha, Silva e Freitas (2016), para melhora da construção dos conhecimentos das estruturas orgânicas. Com isso, foram produzidos pelos alunos em duplas, ao final do processo, 16 modelos pedagógicos do sistema cardiovascular (Figura 1).

Figura 1 – Imagem do esboço (A) do modelo didático do sistema cardiovascular (B).



Fonte: arquivo pessoal dos autores (2017).

Durante a produção observou-se entre os estudantes discussões sobre as nomenclaturas, funções e localizações das estruturas, bem como o entusiasmo para a realização e compreensão da prática. Como abordado por Mendonça e Santos (2011) que a utilização de modelos pedagógicos em sala de aula se torna um importante caminho para trabalhar os conceitos de maneira interativa com os alunos, visto que a aula não ficará apenas ao uso do livro didático e na verbalização do professor.

Krasilchik (2004) argumenta que para os modelos didáticos não fiquem limitados somente para a exemplificação dos objetos reais um dos caminhos é envolver os alunos em sua elaboração. Desse modo, o estudante torna-se ativo nos processos de construção de seu



conhecimento, o que implica na facilitação da aquisição dos conteúdos conceituais científicos que cercam o objeto de estudo na medida em que os materiais produzidos artesanalmente facilitam as concepções sobre o funcionamento do sistema orgânico em questão.

Aliado a isso, explicaram-se os porquês dos alunos produzirem um modelo pedagógico para trabalhar os conteúdos abordados, mostrando como funciona a circulação do sangue pelo corpo humano, bem como quais são os órgãos responsáveis pela sua oxigenação, os pulmões, e que o coração por meio de movimentos involuntários impulsionam o sangue arterial pelos sistemas corporais.

Assim sendo, é de se considerar a partir de Orlando et al. (2009) que a construção de modelos anatômicos didáticos são métodos para estimular o interesse dos alunos e suas habilidades artísticas, permitindo aos estudantes uma melhor compreensão do funcionamento dos sistemas corporais e não apenas memorizá-los.

Acrescenta-se, como verificado na Figura 1, que os modelos representativos em seus aspectos visuais proporcionaram o surgimento da imagem e do imaginário como forma de estabelecer abordagens do objeto de estudo, por analogias (SETÚVAL; BEJARANO, 2009).

Ao término da produção, foi possível observar que o modelo do sistema cardiovascular expressa e constrói nos estudantes a semelhança de que as quatro caixas de fósforo simbolizavam as quatro cavidades internas do coração (em azul: átrio e ventrículo direito; em vermelho: átrio e ventrículo esquerdo), mas também a localização da veia cava superior e inferior no átrio direito (dois canudos de papel em azul) e da artéria pulmonar (um canudo de cor azul) no ventrículo direito, e das veias pulmonares no átrio esquerdo (dois canudos em vermelho) e artéria aorta (um canudo em vermelho) no ventrículo esquerdo.

Por meio do modelo foi possível perceber que se estabeleceu entre os estudantes uma assemelhação dos conceitos científicos abordados outrora com o próprio corpo humano ali presente, o modelo deu gênese a imagem, a imaginação, ao pensamento e a reflexão dos estudantes, possuindo papel fundamental na construção de conhecimentos na medida em que o imaginário arquitetava suas relações com a realidade (MACÊDO; MACÊDO; CAVALCANTI, 2015).

Portanto, como indicam Setúval e Bejarano (2009), a modelização contribui para a construção simbólica, definida por Vigotski (2007) como o modo pelo qual o desenvolvimento intelectual evolui de conceitos abstratos aos práticos.



Com os estudos de Paz et al (2006) os modelos aplicados no relato de caso são classificados, inicialmente, na categoria representacional ou para Krapas et al. (1997) consensual, ou seja, propõem as explicações sobre objetos, fenômenos e sistemas.

Nesse caso, representações físicas do coração, artérias pulmonares e aorta e das veias cavas e pulmonares. Sendo que a partir das discussões realizadas em torno do funcionamento do sistema corporal cardiovascular segue em direção ao modelo imaginário e teórico, conjunto de pressupostos teóricos para descrever e explicar um objeto ou sistema. Isso construído de maneira pessoal pelos indivíduos (KRAPAS; et al., 1997).

O uso do modelo pedagógico contribuiu para a construção de conhecimentos dos estudantes a medida que foi observado maior relacionamento com o manuseio dos materiais, os estudantes chamavam os materiais associados pelos nomes corretos, onde foi possível perceber que relacionavam e identificavam com a teoria apresentada em aulas anteriores, melhorando a aprendizagem dos conteúdos eleitos e mostrando-se em concordância com as teorias de Paz et. al (2006), Orlando et al. (2009), Setúval e Bejarano (2009), Neves (2010), Mendonça e Santos (2011), Silva Filha e Silva e Freitas (2016).

#### **4.3. AULA PRÁTICA COM O CORAÇÃO SUÍNO**

Os estudantes tiveram outro momento de aula, desta vez, o contato físico com o sistema cardiovascular pelo coração suíno, através de sua peça anatômica anteriormente preparada para manipulação em aula.

Andrade e Massabni (2011) estabelecem que as experiências físicas possibilitem aos estudantes maiores detalhes das informações do objeto de estudo e a aquisição de novos conhecimentos através do contato físico. Neste caso, observou-se a abstração das características como o peso e cor do coração humano, sendo que permitiu a formação do imaginário, imagens reais de um coração, como demonstrado na Figura 2.

Este ponto de vista dos autores supracitados coaduna com o pensamento de Fornaziero et al (2010) e Souza Júnior et al. (2010) onde apontam que na perspectiva de melhorar a aprendizagem de Anatomia Humana, sempre que possível são necessárias aulas práticas com a visualização e manuseio de peças anatômicas.

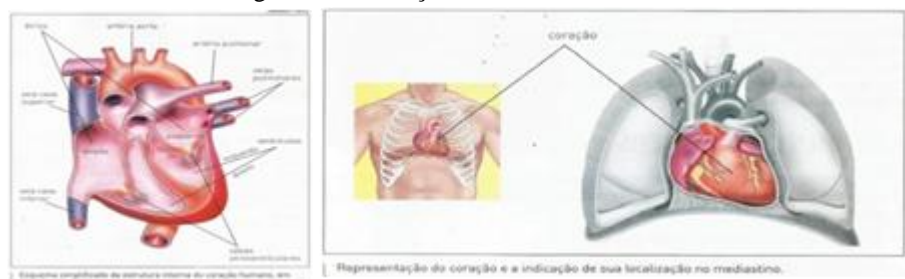
Entretanto cabe ressaltar que há na Educação Básica obstáculos na prática do ensino, tais como a ausência de laboratórios de Ciências, aquisição de peças cadavéricas e/ou de visitas a laboratórios (NEVES, 2010).

Dentro desse contexto, esperou-se que a experimentação da aula prática com o coração suíno na sala de aula permitisse estabelecer comparações com as características de um coração humano, levando em consideração ao que descreveram Pough, Janis e Heiser (2008), que em ambos a circulação sanguínea e suas estruturas são semelhantes.

Os estudantes então tiveram contato físico com o coração em observância ao sistema cardiovascular através da peça anatômica. Assim ocorrido, ao passo que as discussões entre os estudantes e pelas interações com o professor estagiário eram realizadas ao entorno do reconhecimento, localização, nomenclatura e função das estruturas internas e externas do coração, por exemplo, as veias coronárias, ápice (extremidade pontuda do coração), base (porção mais larga e oposta ao ápice), por meio também de uma concepção de saúde/doença relacionadas ao sistema corporal em estudo, tais como, arteriosclerose e infarto de miocárdio, uma vez havia a presença de tecido gorduroso, os estudantes perceberam que ocorre o acúmulo de gordura nas regiões externas e artérias e veias do coração.

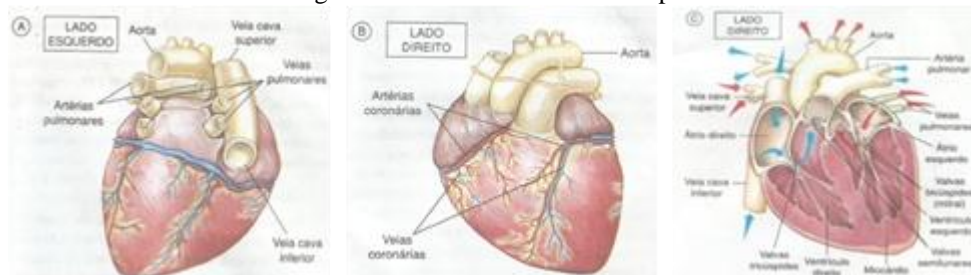
Este ocorrido coadunou com o descrito por Andrade e Massabni (2011), que as experiências físicas possibilitem aos estudantes maiores detalhes das informações do objeto de estudo e a aquisição de novos conhecimentos através do contato físico. Nesse caso, observou-se maior abstração das características como o peso e cor do coração humano, como também permitiu aos estudantes relacionarem a imagem do coração no livro ao coração real, como demonstra as Figuras 2, 3 e 4 abaixo.

Figura 2 – Ilustrações do referencial didático



Fonte: Pereira, Santana e Waldhelm (2012).

Figura 3 – Realidade da atividade prática



Fonte: Amabis e Martho (2004).

Figura 4 – Realidade da atividade prática com coração suíno



Fonte: Arquivo dos autores (2017).

De início notou-se que os alunos perceberam o órgão palpável e que, não corresponde verdadeiramente em semelhança aos esquemas presentes nos referenciais didáticos que de acordo com Macêdo, Macêdo e Cavalcanti (2015) correspondem que as imagens do corpo humano são meramente representações criativas do homem e que não transcrevem o sentido real dos órgãos, uma vez que não passam de símbolos.

Por isso, os autores destacam que há necessidades de discussões que busquem a construção para os alunos de conceitos de um corpo humano como um sistema complexo e vivo, bem como os estudantes sejam capazes de relacionar as figuras dos livros com o seu próprio corpo.

Em manifesto semelhante Souza Júnior et al. (2010) afirmam que o ensino de Anatomia Humana é sobretudo por imagens estáticas e quando se explora o contanto manual as representações da realidade tornam-se facilitadoras para aquisição dos conhecimentos sobre as formas dos órgãos.

Nestes termos, a utilização da peça anatômica amplia as compreensões dos detalhes, dimensões, texturas, peso e rigidez. Nesta direção abre-se a possibilidade de “relacioná-la ao sujeito (ou a coisa) a que ela representa” (MACÊDO; MACÊDO; CAVALCANTI, 2015). O que permite estabelecer para os alunos que o órgão é complexo, dinâmico e vivo, resultando também no favorecimento da apropriação que os alunos estabeleçam com o seu próprio corpo, mais especificamente com o coração.

Observando o manuseio da peça anatômica paralelamente com os referenciais didáticos e orientações, os alunos buscaram aproximações das imagens dos livros com o factual, criando uma representação e significados das dimensões e estruturas reais de um coração humano. Dessa forma, as experiências com órgãos reais representam uma expressão mais fiel da realidade e demonstrou maiores aproximações com a morfologia (SOUZA JÚNIOR; et al. 2010; SILVA; MACHADO; BIAZUSSI, 2012).





Foi notável de modo geral que os alunos reconheceram e interpretaram suas estruturas com base inicialmente pelo referencial didático A, para posteriormente ir para o B.

Por conseguinte, os estímulos aos estudantes foram para ver, tocar e sentir que o coração é um órgão oco de corpo musculoso rígido, por isso a denominação de miocárdio (do grego Myo - músculo e Kardía - coração) e, distinguir suas cavidades internas, artérias e veias.

Em seguida, para as orientações de seus lados (como na Figura 2, referencial B) com a finalidade de compreender que devido a isso se tem os átrios e ventrículos esquerdos e direitos para então localizar quais são as artérias e veias de suas respectivas cavidades.

Labarce, Caldeira e Bortolozzi (2009) corroboram que durante as atividades práticas é necessário ocorrer o estímulo a aprendizagem dos alunos na qual o professor precisa ter em mente quais habilidades cognitivas ele deseja promover. Nesse sentido, deve proporcionar atividades que demandem gradativamente mais raciocínio. Nesta senda o uso de referenciais didáticos diferentes com grau de complexidades distintos permitiu um aumento da complexidade dos conceitos que os alunos demandaram para compreender os aspectos anatômicos e funcionais do coração.

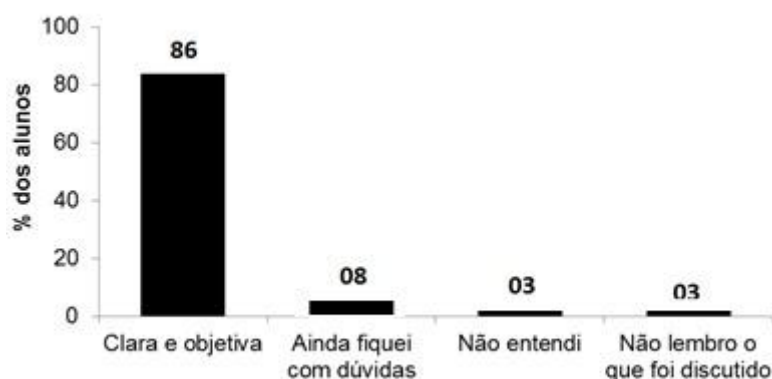
Por conseguinte, ocorreram as explicações da circulação sanguínea no órgão e como seus movimentos impulsionam o sangue por meio da artéria aorta para os demais sistemas corporais, fazendo assim referencia ao órgão como “bomba” de distribuição. Delizoicov, Carneiro e Delizoicov (2004) afirmam que é importante se atentar para a veiculação da analogia de termo “coração-bomba” tendo em vista que pode reduzir as suas estruturas do sistema corporal a algo mecânico e isolado, considerando que são empregadas leis da Física para sua descrição e isto pode provocar uma aprendizagem memorística sem seu real significado.

#### **4.4. ANÁLISE E RESULTADO DAS ATIVIDADES POR PARTE DOS ESTUDANTES**

Com relação aos estudantes aplicou-se um questionário para avaliação da atividade de intervenção, estava composto de duas perguntas como anteriormente mencionado na metodologia onde registrou-se as percepções dos estudantes sobre a compreensão dos conteúdos e a proposta da atividade de intervenção com a teoria+modelo+prática com coração suíno. Abaixo apresentamos os gráficos após a sistematização e tratamento dos dados.

Os resultados apresentados em índice dos percentuais da força das respostas em cada um do gráfico de acordo com cada item que se constituiu uma categoria.

Gráfico 1 – Força das respostas sobre aprendizagem do conteúdo sistema cardiovascular humano



Fonte: Arquivo dos autores (2017).

O Gráfico 1 apresenta os resultados que servem para dimensionar a aprendizagem dos estudantes diante da intervenção realizada, na concepção dos estudantes sobre sua própria aprendizagem, para além daquelas observações realizadas pelo pesquisador durante a atividade. Constatou-se que dos 32 estudantes, 27, ou seja, 86% inferiram que os conteúdos abordados durante a prática foram claros e objetivos, 03 estudantes que representam 8% afirmaram que ficaram com alguma dúvida, 01 estudante 3% declarou que não entendeu e 01 declarou que não lembra o que foi discutido. Assim sendo, os resultados apontaram que proporciona uma ampliação do conhecimento e melhora a aprendizagem e o processo de sala de aula (ANDRADE; MASSABI, 2011).

Por conseguinte, verificou-se o desenvolvimento da intervenção pedagógica com a atividade desenvolvida com a teoria+ modelo+ prática com o objeto real materializado no processo de ensino e aprendizagem.

Diante do exposto, as análises dos percentuais indicam que para o ensino de Ciências as atividades práticas pressupõem a utilização conforme Pozo e Crespo (2009) de três tipos de conceitos: conceituais, procedimentais e atitudinais. Para os autores, os conceituais envolvem o trabalho dos conhecimentos específicos, as definições e conceitos.

O desenvolvimento de habilidades cognitivas, experimentais e da resolução de problemas e raciocínio científico englobam os aspectos dos procedimentais que traduzem as participações dos alunos na construção de sua própria aprendizagem e na aquisição de conhecimentos de maneira significativa.

Por fim, os atitudinais indicam o desenvolvimento de valores a partir da interiorização e da aproximação aos conhecimentos com os alunos, bem como a construção de uma imagem da Ciência através da identificação pelos alunos das relações dos conteúdos conceituais com os discursos de conhecimento social (POZO, CRESPO, 2009).



Por esta forma de prática docente ocorreu o acréscimo das relações entre teoria e prática cumprindo uma aula significativa na qual expande o universo de conhecimento dos alunos a partir de experiências concretas na medida em que torna a prática como fonte de estudar e construir os aspectos teóricos (CARLINE, 2004).

Desse modo, os resultados obtidos corroboram com os estudos de Labarce, Caldeira e Bortolozzi (2009), Souza Júnior e colaboradores (2010), Silva, Machado e Biazussi (2012) e Silva Filha, Silva e Freitas (2016), entre outros.

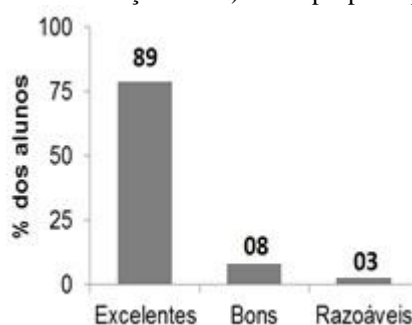
Em contrapartida, 03 estudantes (8%) e 01 estudante (3%) relataram respectivamente que ainda ficaram com dúvidas e não entendeu os conteúdos ministrados. Um estudante (3%) não lembra das discussões em sala de aula. De fato esses índices denotam em alguns casos que atividades práticas podem servir apenas para a ilustração da teoria, limitando a aprendizagem (ANDRADE; MASSABI, 2011; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Diferentemente Krasilchik (2004) refere-se que demonstrações em sala de aula mesmo com o objeto físico para o aluno não se constituem como atividades práticas, uma vez que não há a participação efetiva e construção de dados pelos estudantes.

Cabe ressaltar a relevância das aulas práticas e a importância da interação entre professor e aluno, que quando ocorre de forma mais criteriosa contribui para a construção de conhecimentos dos discentes bem como oportuniza o seu estímulo e capacidade de participação nas aulas (LABARCE; CALDEIRA; BORTOLOZZI, 2009; SILVA FILHA; SILVA; FREITAS, 2016).

Sobre esta questão Andrade e Massabi (2011) parafraseiam que durante a realização das práticas o professor deve buscar a participação dos alunos para as abstrações dos conteúdos conceituais, caso contrário a prática se limita somente a manipulação sem a aprendizagem efetiva. Os resultados do segundo questionamento indicam a satisfação e a efetividade dos discentes quanto à atividade de intervenção realizada, como exposto no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Força das respostas sobre a avaliação da atividade intervenção (teoria + desenvolvimento do modelo + prática com o coração suíno) como proposta pedagógica.



Fonte: Arquivo dos autores (2017).



É notório de modo geral que atividades de aulas que se diferenciam daquelas tradicionais já chamam atenção dos estudantes e aquelas que verdadeiramente contribuem despertam maior interesse. Analisando os dados do gráfico observa-se que não podemos deixar de evidenciar a eficiência da atividade desenvolvida na concepção dos estudantes, sendo estas ainda fortalecidas pelas análises da observação do pesquisador e a inferência da literatura em discussão aspectos que contribuem para a aprendizagem como demonstrado nos estudos de Paz et al. (2006), Labarce, Caldeira e Bortolozzi (2009), Setúval e Bejarano (2009), Orlando et al. (2009), Neves (2010), Mendonça e Santos (2011), Silva, Machado e Biazussi (2012) e Silva Filha, Silva e Freitas (2016).

Assim sendo, observa-se que 89% dos estudantes consideraram a atividade excelente, em torno de 28 estudantes, dentre os demais 8%, ou seja, 02 estudantes consideraram a atividade boa e 01 estudante como razoável. Percebeu-se o entusiasmo dos estudantes e a aprendizagem sendo construída de fato em cada uma das etapas desenvolvidas.

## 5 CONSIDERAÇÕES

O Estágio Supervisionado como prática de pesquisa propicia experiências na sala que faz o estudante futuro docente perceber que o ensino precisa muito mais do que práticas livrescas, ensino de conteúdos conceituais na sua totalidade e a ingenuidade de um senso comum pedagógico.

A realização da Intervenção com a prática de pesquisa proporciona conhecer literaturas sobre o ensino de Ciências e o amadurecimento das concepções docentes e suas práticas. Amplia as dimensões do conteúdo fazendo enxergar o procedimental e o atitudinal nas aulas de Ciências frente aos desafios do Ensinar de Ciências na atualidade.

Foi viabilizado o aprofundamento de conhecimentos científicos para sua melhoria de forma mais adequada à promoção de uma educação científica. Além disso, enquanto atividade de pesquisa proporciona práticas na sala de aula a partir de pressupostos teóricos epistemológicos do ensinar e aprender em Ciências nas concepções atuais e com isso formar professores pesquisadores críticos e reflexivos.

A intervenção com o modelo pedagógico contribuiu para relacionar a teoria e a prática pelo estudante na condição de sujeito ativo e de construtor de sua própria aprendizagem instigando movimentar outras estruturas mentais, o pensar, refletir, relacionar, imaginar vinculadas a uma prática anatômica sobre o ensino do sistema cardiovascular.



Ela facilitou a construção de conteúdos com materiais acessíveis e de baixo custo, permitindo aprendizagem da circulação sanguínea e do órgão coração humano, demonstrando que é uma considerável contribuição para a aprendizagem efetiva dos discentes, desde que sejam devidamente aplicados com as orientações e correlações entre a didática do professor a teoria e os conhecimentos específicos da disciplina.

A atividade com o coração suíno em continuidade a atividade permitiu a visualização real do sistema a relação com os conteúdos conceituais e com o modelo, permitindo verificar outros aspectos além daqueles abordados em sala, como as diferenças com o modelo a complexidade, peso, aspectos e a relação com o real dando significância ao conteúdo. Representou uma relevante experiência e contributo para a aplicação nas aulas e uma contraposição às abordagens tradicionalistas do ensino que se limita apenas a verificação da teoria concretizada nos esquemas simplificados do livro didático.

A intervenção pedagógica contribui em relacionar teoria e prática na práxis pedagógica, em dar um significado aos conteúdos, a colocar o estudante na condição de ativo e a construir seus conhecimentos, não apenas no plano conceitual, mas procedimental e atitudinal e proporcionar relações com o corpo humano e suas estruturas, em movimentar outras estruturas além da memória fortalecendo a aprendizagem e em promover aspectos novos e mais complexos que aqueles compostos no livro e na teoria.

Ressalta-se que a considerada quantidade de estudantes em sala foi um aspecto limitante, alguns estudantes ficaram com dúvidas, outros declararam não entenderem os conteúdos pela dificuldade de maior envolvimento e interações na sala de aula. O estágio como pesquisa permite uma formação crítica e reflexiva de futuros docentes frente aos desafios no Ensino de Ciências para os dias atuais.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. A contribuição da didática para a formação de professores: reflexões sobre o seu ensino. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e Portugal**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia dos organismos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências**. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.



CACHAPUZ, A. F. **Investigação em didática das Ciências em Portugal: um balanço crítico.** In: PIMENTA, S. G. (Org.). Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e Portugal. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARLINI, A. L. E agora: preparar a aula. In: SCARPATO, M. (Org.). **Os procedimentos de ensino fazem a aula acontecer.** São Paulo, Arvecamp, 2004.

CARVALHO, A M. P.; PÉREZ, D. G. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações.** 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 4. ed. São Paulo; Cortez, 2011.

DELIZOICOV, N. C.; CARNEIRO, M. H. S.; DELIZOICOV, D. **O movimento do sangue no corpo humano: do contexto da produção do conhecimento para o do seu ensino.** Ciência & Educação, v. 10, n. 3, p. 443-460, 2004.

FORNAZIERO, C. C.; et al. **O ensino da anatomia: integração** do corpo humano e meio ambiente. Revista Brasileira de Educação Médica. v. 34, n. 2, p. 290-297, 2010.

KRAPAS, S.; et al. **Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de Ciências.** Investigações em Ensino de Ciências. v. 2, n.3, p.185-205, 1997.

KRASILCHIK, M. **Práticas do ensino de Biologia.** São Paulo: EDUSP, 2004.

LABARCE, E. C.; CALDEIRA, A. M. A.; BORTOLOZZI, J. A atividade prática no ensino de Biologia: uma possibilidade de unir motivação, cognição e interação. In: CALDEIRA, A. M. A. (Org.). **Ensino de Ciências e Matemática II: temas sobre a formação de conceitos.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

MACÊDO, E. G.; MACÊDO, F. C. S.; CAVALCANTI, A. S. **Conceitos de imagem do corpo humano para os conteúdos de Ciências.** Revista Científica Mathephys. v.1, n.1, jan./jun., p. 21- 20, 2015.

MACÊDO, F.C.S. **Guia Prático para Elaboração de Trabalhos Científicos.** Teresina: Ipanema, 2011.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica.** 6. ed. São Paulo: Altas, 2011.

MENDONÇA, C. O.; SANTOS, M. W. O. **Modelos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: aparelho reprodutor feminino da fecundação a nidação.** In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 5., 2011. Anais. São Cristóvão: SE, 2011.

MINAYO, M. C. S. (org). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** 29 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

MOREIRA, M.A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2012. Currículum, La Laguna, Espanha, 2012.





NEVES, M. V. S. **Uma nova proposta no ensino da Anatomia Humana: desafios e novas perspectivas.** 56f. 2010. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente). Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, 2010.

NÓVOA, A. **Para uma formação de professores construída dentro da profissão.** Revista de Educação. v. 350, p. 203-218. 2009.

OLIVEIRA, E. **Aula prática de ciências: construindo uma maquete do coração.** 2016. Disponível em: <<http://eliandooliveira.blogspot.com.br/2016/05/aula-pratica-de-ciencias-construindo.html>>. Acesso em: 21. ago. 2016.

ORLANDO, T. C.; et al. **Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por 10 graduandos de Ciências Biológicas.** Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular. Universidade Federal de Alfenas (MG), 2009.

PAZ, A. M. et al. **Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar.** Revisa Ensaio, v. 8, n. 2, 2006.

PEREIRA, A. M.; SANTANA, M.; WALDHELM, M. **Perspectivas Ciências, 8.** São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

PEREIRA, H. M. R.; BAPTISTA, G. C. S. **Uma reflexão acerca do Estágio Supervisionado na formação dos professores de Ciências Biológicas.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7, 2009. Anais. Florianópolis, 2009.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência.** 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

POUGH; F. H.; JANIS; C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados.** Ana Maria de Souza, Paulo Auricchios. [tradução]. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do desenvolvimento cotidiano ao conhecimento científico.** Naila Fretias [tradução]. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de Genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de Ciências e Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7, 2009. Anais. Florianópolis, 2009.

SILVA FILHA; R. T.; SILVA; A. A.; FREITAS, S. R. S. **Uma alternativa didática às aulas tradicionais de Ciências: aprendizagem colaborativa e modelização aplicadas ao ensino do sistema urinário.** Cadernos de Educação, v.15, n. 31, jul./dez., p. 87-105, 2016.

SILVA, M. S. L.; MACHADO, H. A.; BIAZUSSI, H. M. Produção de material didático alternativo para aula prática de Anatomia Humana. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas. Anais. Palmas: IFTO.



SOUSA JÚNIOR, I.; et al. Métodos de ensino aprendizagem em Anatomia Humana. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 5., 2010, Maceió. Anais. Palmas: IFAL.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

**Submetido em: 26 de setembro de 2017.**

**Aprovado em: 22 de novembro de 2017.**