

**FACULDADE CIDADE DE JOÃO PINHEIRO
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

JEAN CLAUDE SOARES DE PAULA

**O ENSINO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR NOS LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE JOÃO
PINHEIRO – MG (2020)**

**JOÃO PINHEIRO – MG
2020**

JEAN CLAUDE SOARES DE PAULA

**O ENSINO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR NOS LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE JOÃO
PINHEIRO – MG (2020)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Faculdade Cidade de João Pinheiro – FCJP,
como requisito parcial para aquisição do título
de graduação em Ciências Biológicas.
Período: 8º

Dr.ª Alexandra Maria Pereira
Especialista Eliana da Conceição Martins
Vinha

**JOÃO PINHEIRO – MG
2020**

A Deus. Pois sem Ele nada seria possível.

À mestra Alexandra pela sua atenção dedicada ao longo de todo o projeto do meu artigo.

À professora Eliana pelas valiosas e incontáveis horas dedicadas ao projeto, sempre com uma presença cheia de otimismo.

Agradeço aos meus pais pelo apoio incondicional em todos os momentos difíceis da minha trajetória acadêmica. Este trabalho é dedicado a eles.

Se todo animal inspira ternura, o que houve,
então, com os homens?

Guimarães Rosa

JEAN CLAUDE SOARES DE PAULA

**O ENSINO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR NOS LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE JOÃO
PINHEIRO – MG (2020)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Cidade de João Pinheiro – FCJP
como requisito para obtenção de grau de Licenciatura em Ciências Biológicas – Faculdade
Cidade de João Pinheiro – FCJP

__ de _____ de 2020

Prof.^a (ORIENTADORA)

Prof.^a (EXAMINADORA)

Prof.^a (EXAMINADORA)

Aprovado ()

Reprovado ()

O ENSINO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE JOÃO PINHEIRO – MG (2020)

Jean Claude Soares de Paula¹

Eliana da Conceição Martins Vinha²

RESUMO

O controle rítmico é o que dá vida ao ser humano, sendo que diversos fatores causam o mal funcionamento do sistema cardiovascular e qualquer instabilidade gera alterações que podem causar sequelas se não corretamente tratadas. O destaque desta temática é necessário no contexto escolar, pois os questionamentos sobre o diferencial dos livros didáticos a respeito do sistema cardiovascular, são importantes para formação cidadã. Esta pesquisa tem por objetivo amplificar o estudo do sistema cardiovascular proposto no CBC do Ensino Médio na rede estadual em João Pinheiro - MG, contribuindo ativamente ao processo sócio pedagógico de cidadão crítico e do, bem-estar da sociedade, procurando identificar e analisar as possíveis miopatias e informações necessárias promovendo uma melhor qualidade de vida para os estudantes. Trata-se de um estudo qualitativo, definindo sua objetividade como deve ser realizado na pesquisa. Sendo o principal ponto de interesse a esta pesquisa, a temática dos livros usados para o ensino do sistema cardiovascular (uma revisão de literatura), visualizando o estudo orientado na sala de aula do Ensino de Biologia no Ensino Médio em uma escola da rede pública estadual no Município de João Pinheiro – MG para o ano de 2020. Durante o estudo percebeu-se como foi representativa a aprendizagem do conteúdo do sistema cardiovascular, principalmente ao evidenciar os processos que se dá a circulação sanguínea, pois os estudantes necessitam compreender a fisiologia, anatomia e como é importante prevenir as miopatias, uma vez que os livros didáticos elencam como as alterações devido à instabilidade do sistema cardiovascular.

PALAVRAS-CHAVE

Análise de livros didáticos; Sistema cardiovascular.

ABSTRACT

Rhythmic control is what gives life to the human being, several factors cause the malfunction of the cardiovascular system and any instability causes changes that can cause sequelae if not properly addressed. The emphasis of this theme is necessary in the school context, because the questions about the differential of textbooks about the cardiovascular system, are important for citizen education. This research aims to amplify the study of the cardiovascular system proposed in bcc high school in the state network in João Pinheiro - MG, actively contributing to the socio-pedagogical process of critical citizen and the well-being of society, seeking identify and analyze the possible myopathies and information needed promoting a better quality of life for students. This is a qualitative study, defining its objectivity as it should be performed in the research. Being the main point of interest to this research, the theme of the books used for the teaching of the cardiovascular system (a literature review), visualizing the guided study in the classroom of Biology Teaching in High School in a high school state public network in

the municipality of João Pinheiro - MG for the year 2020. During the study, it was perceived how representative the learning of the content of the cardiovascular system was, mainly by highlighting the processes that blood circulation occurs, because students need to understand physiology anatomy and how important it is to prevent myopathies, as textbooks are related to changes due to the instability of the cardiovascular system.

KEYWORDS

Analysis of the textbooks; Cardiovascular system.

¹Graduando em Ciências Biológicas pela Faculdade Cidade de João Pinheiro – FCJP. email: jeansoares.claude@hotmail.com

²Especialista em Fisioterapia do Trabalho (Título concedido pelo Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – COFFITO). email: elianafisio@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O sistema circulatório também conhecido como sistema cardiovascular é composto pelo coração, vasos sanguíneos, artérias e veias. Guyton e Hall (2011, p.107) definem o sistema cardiovascular como câmaras cardíacas fazendo com que o coração funcione como duas bombas. Reforçam ainda que “o coração é formado por duas bombas distintas: o coração direito, que bombeia o sangue para os pulmões, e o coração esquerdo, que bombeia o sangue para os órgãos periféricos”. Por sua vez cada bomba pulsátil de duas câmaras é composta por um átrio e um ventrículo. Cada átrio ajuda a propelir o sangue para o interior do ventrículo. Já os ventrículos, fornecem a força de bombeamento que propela o sangue através da circulação pulmonar, partindo do ventrículo direito, ou da circulação periférica, do ventrículo esquerdo.

Este contato com o externo é o que propõe Jean Piaget com o movimento pedagógico dizendo que:

A assimilação consiste, pelo contrário, em considerar o conhecimento como uma relação indissociável entre sujeito e objeto, constituindo este um conteúdo ao qual o sujeito impõe uma forma retirada de suas estruturas anteriores, mas ajustada a este conteúdo, sobretudo se for novo, modificando ligeiramente o esquema assimilador mediante acomodações, ou seja, diferenciações em função do objeto a ser assimilado (PIAGET E GARCIA, 1983. p. 362 apud JESUS, 2014. p. 32).

Nesse sentido, o presente estudo dedicou-se à uma análise dos livros didáticos do Ensino de Biologia referente ao conteúdo voltado para o sistema cardiovascular. O critério utilizado para a escolha dos livros didáticos deveu-se a utilização dos mesmos em uma escola da rede pública estadual no Município de João Pinheiro – MG, durante o triênio 2019-2020.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no que se refere ao ensino de vulnerabilidades, está a seguinte orientação:

Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar (BRASIL, 2020, p.558).

Sob esse viés o estudo tem uma perspectiva social de contribuir com o processo de transformação e crescimento do ser humano, sendo um fator imprescindível ao Ensino de Biologia relacionado ao conteúdo do sistema circulatório. E vale destacar que a orientação da temática que se institui é necessária no contexto escolar dos estudantes. Isto por que se o livro

didático abordasse o assunto dentro das práticas pedagógicas aplicadas nas escolas da rede estadual do Município de João Pinheiro, complementaria uma aula expositiva acerca do sistema cardiovascular e de como aplicar os primeiros atendimentos ao que indica um infarto agudo do miocárdio, observar os sinais e sintomas, além de fazer o chamado de uma ambulância para o indivíduo.

Logo, a relevância da pesquisa desenvolvida teve como norte os seguintes questionamentos: O livro didático traz um diferencial do conteúdo desenvolvido nas aulas de Biologia para o conhecimento dos estudantes a respeito do sistema cardiovascular; O livro proporciona aos estudantes, formas de integrar o conhecimento escolar e seu desenvolvimento de cidadão crítico capaz de zelar do seu bem-estar e da sociedade no que se refere às doenças cardiovasculares; Quais são os métodos utilizados pelo livro didático dos estudantes do Ensino Médio para reconhecer e identificar sinais e sintomas de um infarto agudo do miocárdio.

O processo de apreender é algo extremamente dependente de estrutura cognitiva de cada um dos estudantes, por isso o ato de aprender não depende apenas de quem ensina e respeitando as individualidades. Assim, os estudantes do Ensino Médio compreendem as causas de doenças cardiovasculares de acordo com o que o CBC propõe.

2 METODOLOGIA

Ao se falar em pesquisa é preciso refletir sobre os caminhos metodológicos a serem utilizados para o alcance dos objetivos almejados. Trata-se de um estudo qualitativo, definindo sua objetividade como deve ser realizado na pesquisa. Sendo o principal ponto de interesse a esta pesquisa, a temática dos livros usados para o ensino do sistema cardiovascular (uma revisão de literatura), visualizando o estudo orientado na sala de aula do Ensino de Biologia no Ensino Médio em uma escola da rede pública estadual no Município de João Pinheiro – MG.

Neste trabalho, em específico, foi analisado o livro didático, com vistas

A “objetividade” do pesquisador qualitativo na percepção do fenômeno em estudo, estaria na busca pela objetivação em todo o processo de identificar, descrever, analisar e interpretar as suas subjetividades e seus contextos sociais e naturais. Assim um processo de pesquisar poderia ser identificado como o exercício do pesquisador para captar um dado fenômeno evitando preconceitos e todo tipo de viés para que possa trazê-lo o mais próximo possível de sua realidade (PATRÍCIO, 2005, p. 39).

Patrício (2005) mostra a necessidade de aproximar a pesquisa científica da realidade. Desse modo, esta pesquisa traz uma análise crítica de livros didáticos.

De acordo com a escola, objeto dessa pesquisa, foram selecionados os livros indicados pelo Ministério da Educação que são utilizados pelas turmas do Ensino Médio e analisados como sua relevância é aplicada. Na Figura 01 e no Quadro 01 têm-se a relação dos livros analisados.

Figura 01: Capa dos Livros de Biologia do 2º Ano do Ensino Médio que foram avaliados. João Pinheiro, 2020.



Fonte: Imagens organizadas por Jean Claude Soares de Paula.

Quadro 01: Relação dos Livros de Biologia do 2º Ano do Ensino Médio que foram avaliados. João Pinheiro, 2020.

Título	Volume	Autores	Editora	Edição	Ano
Biologia moderna	2	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	Moderna	1º	2016
Biologia Hoje	2	Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca	Ática	3º	2016

Fonte: Dados organizados por Jean Claude Soares de Paula, com base nos livros analisados, 2020.

Diante do exposto, foi elaborado um quadro para a análise de dados e, nesse quadro, foram elencados os tópicos trabalhados em cada capítulo de acordo com o livro didático estudado, de modo a facilitar a análise crítica dos conteúdos.

Ao final, elaborou-se também um quadro resumo com a melhor indicação de qual coletânea (livro didático) fez uma abordagem mais adequada, que contempla de certa maneira

o conteúdo trabalhado, a indicar qual o livro que configura a temática completa do Sistema Circulatório como um todo.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Abordando o Sistema Cardiovascular

O sistema cardiovascular é um tema que possui abordagem para o conhecimento cotidiano, ou seja, aquele vivido no dia a dia das pessoas e nesse caso é influenciado pela vida diária de cada um. Nesse sentido, as informações são passadas de geração em geração e de pai para filho, por isso a maioria das pessoas tem acesso a esse tipo de conhecimento. Já o conhecimento científico é necessário para comprovar as afirmações feitas, pois não há como definir o que é verdade ou mentira utilizando apenas o conhecimento de senso comum. O conhecimento científico se baseia na lógica, o que também não lhe garante ser a verdade absoluta, pois todos os dias surgem novas tecnologias que podem trazer outra forma de compreender as situações que aparecem regularmente. Cabe ao professor utilizar o conhecimento científico para estimular seus estudantes a questionar informações e buscar novas respostas (JESUS, 2014). Segundo os parâmetros curriculares nacionais:

Dizer que o aluno é sujeito de sua aprendizagem significa afirmar que é dele o movimento de ressignificar o mundo, isto é, de construir explicações, mediado pela interação com o professor e outros estudantes e pelos instrumentos culturais próprios do conhecimento científico. Mas esse movimento não é espontâneo; é construído com a intervenção fundamental do professor (BRASIL, 1998, p. 28).

A escola é o ambiente mais adequado para dar o suporte aos estudantes para desenvolver esses saberes cotidianos e científicos. E a didática do professor incorpora e desenvolve essas habilidades. As análises escolares elevam a compreensão do conhecimento e revelam sua importância ampliando e revitalizando os objetivos que se quer alcançar em relação as conquistas, atingindo assim sua identidade no espaço escolar. Porém como Jesus (2014) cita e aponta, existe uma limitação do Ensino de Ciências/Biologia tradicional, que sinaliza para uma necessidade de novos currículos, contendo novas formas de ensinar os sistemas do corpo humano.

3.2 Criação de estratégias pedagógicas para o ensino do sistema cardiovascular

O processo sócio-educacional se dá por ambas as partes, ou seja, professor e estudantes, e no ensino de ciências/biologia para aprendizagem dos sistemas do corpo humano é necessário fazer inferências e, para isto, Gonçalves propõe que o fundamento deste processo é relacionando ideias com informações já existentes, por meio de uma relação não-arbitrária e substantiva (GONÇALVES, 2016).

Ainda de acordo com Jesus, esse processo de conhecimento deve ser direcionado e adaptado para os estudantes com o grau de saber o conhecimento a este respeito que eles trazem consigo, de modo que o conhecimento científico e tecnológico integre seu potencial de memorizar a aula expositiva deste tema, o sistema cardiovascular, isto para que se constitua como cidadão e conheça seu corpo (JESUS, 2014).

Isto é o conhecimento cotidiano e científico, juntos, evidenciando a capacidade de os estudantes entenderem o conteúdo, sem perder a importância de apreender o sistema cardiovascular meticulosamente.

No sentido de que para haver aprendizagem significativa, o conteúdo deve fazer algum sentido na vida do aluno. Assim, ensinar qualquer matéria sem levar em conta aquilo que o aluno já sabe é um trabalho em vão, pois os novos conhecimentos não têm como se ancorar, estabelecer conexões e relações. Portanto, é necessário que as atividades em aula consigam possibilitar momentos de reflexão, para que não sejam automatizadas e o aluno possa compreender o que o professor falou (GONÇALVES, 2016. p. 39).

As instituições de Educação devem assegurar a educação em sua integralidade, entendendo o cuidado como algo indissociável ao processo educativo. Assim esta forma de aprendizagem mais ativa leva em conta os métodos para aprendizagem do corpo humano e como são as comorbidades no sistema cardiovascular e cardiopulmonar no CBC (Conteúdo Básico Comum) são a integração de conceitos sobre nutrição, regulação, coordenação e reprodução. Desta maneira vê-se “o corpo em uma perspectiva social, cultural e biológica bem como os aspectos de saúde e qualidade de vida (população). ” (CBC, 2005, p.23). Com isso espera-se que os estudantes tenham um conhecimento preventivo sobre as doenças cardiovasculares.

Saindo da memorização do que somente o livro didático aborda, ou seja, aprendizagem mecânica, o Ministério da Educação propõe que os jovens estudantes sejam preparados para uma eventualidade. Em virtude disto a discussão de uma possível atividade prática não direcionada, segundo a qual, os dados não se traduzem imediatamente em conhecimento,

todavia são interpretadas seguindo aspectos que pareçam lógicos ao olhar de quem observa. Em outras palavras, os estudantes ao observarem os corações chegam a distintas conclusões, que não são unicamente dependentes da estrutura apresentada pelo órgão em questão, e sim dependem dos sistemas internos de interpretações de dados do observador.

Desse modo,

Para promover um aprendizado ativo, que (...) transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos. (...). Essa visualização da interação pode preceder e ensejar a questão da origem e da diversidade, até que o conhecimento da célula se apresente como questão dentro da questão, como problema a ser desvendado para uma maior e melhor compreensão do fenômeno vida (BRASIL, 2000. p. 15-16).

Nesse sentido, os estudantes podem ser instigados a refletir quanto às informações do sistema cardiovascular e o relacionará às suas vivências pessoais. Essa reflexão educacional científica e social é importante para a formação destes indivíduos. Jesus (2014, p. 22) cita “ Que essa educação deva ser vista como direito de cidadania, uma vez que pode colocar o cidadão a par dos conhecimentos científicos dominados pela sociedade da qual ele faz parte. ” Levando em consideração as miopatias que afligem a população brasileira é de suma importância que os estudantes entendam e conheçam o músculo cardíaco.

A partir disto, os estudantes podem apresentar uma melhor compreensão do sistema cardiovascular quando o professor aborda como o coração funciona, bem como suas características e suas deformidades. Tem-se em questão aqui que não se pode trabalhar o conteúdo sem ter uma conotação social e transformá-lo cientificamente ao meio escolar, porque são duas partes ali interessadas: o saber e a transmissão. Contudo, Gonçalves (2016) reafirma que os dados analisados não são apresentados de forma simples aos estudantes e sim erguido pelos materiais que o professor introduz, de períodos históricos, questionamentos e decisões sobre a relevância das contribuições de fatores internos e externos para a mudança do ensino do sistema cardiovascular propriamente dito.

A estratégia que o professor deve abordar em sua sala de aula parte do meio em que o estudante está inserido. Na zona rural, por exemplo, a informação e o atendimento hospitalar são de difícil acesso, e ainda o uso de internet e telefonia é mais restrito. No meio urbano é diferente, o estudante está próximo de uma Unidade Básica de Saúde e o acesso às plataformas digitais é bem mais amplo. Já que estes estudantes urbanos tem a prática de computadores, celulares e tablets e os que vivem no meio rural tem como princípio ajudar seus familiares nos

afazeres. Isso remonta ao que Jesus (2014) certifica-se diante da condição de educador e educando, a qual hierarquia e complexidade da história do ensino dos sistemas do corpo humano, onde que o circulatório não é diferente e nem menos importante do que os outros sistemas.

Com base no que o livro didático apresenta como conteúdo para o professor ministrar na sala de aula suas hipóteses, onde serão testadas por meio de situações experimentais como uma maneira de confirmar ou negar suas deduções a respeito do que o conteúdo daquele livro carrega consigo e observar se é de fácil compreensão aos estudantes. Quando é negada, o professor deverá modificar a hipótese ou reestruturá-la de forma adequada para outra. Afim de que o estudante possa compreender o conteúdo apresentado em seu livro didático, seja ele de ciências/biologia ou qualquer outra matéria afim. Ainda assim Gonçalves (2016) e outros autores reiteram-se de forma direta e indireta para situações didáticas que objetivam a reestruturação de conceitos, originando a representação perspicaz do conteúdo.

Para que isto ocorra é necessário que se utilize de práticas pedagógicas. Esse ponto é discutido por Franco (2015) ao relatar que o professor necessita de dois movimentos: um de reflexão crítica, quando o estudante deve pensar sobre o assunto, agregando o sistema cardiovascular na sua vida e para os que vivem a volta dele; o outro movimento é o da consciência das intencionalidades que presidem em suas práticas, ou seja, como transmitir um conteúdo tão importante sem deixá-lo vago, e para isto o professor só carrega o conhecimento científico, porém não traz uma conexão com o mundo real do estudante.

3.3 Desenvolvimento de habilidades para a aprendizagem do ensino do sistema cardiovascular

Ao abordar o desenvolvimento de habilidades que conduzem ao aprendizado do sistema cardiovascular, Jesus (2014), em seus estudos, destacou que é necessário ter muita habilidade para transmitir as peculiaridades que o sistema cardiovascular apresenta. Entretanto, cada professor, tem suas habilidades, ou seja, cada um tem um ponto positivo a seu favor no meio escolar. Também é importante destacar que o aluno é curioso, e a partir do momento em que há uma imagem que lhe confere atenção ou algo palpável e que possa ver com os próprios olhos. Pertinente dos materiais que o professor traz, se valida de certa forma o acoplamento de discussões em sala de aula, a deficiência e conhecimento do que pode ser trabalhado.

A visualização dessa curiosidade é como o professor pode lhe aplicar os seus saberes e transmitir de uma forma expressiva, não sendo vago, e trazer o tangível ao estudante para uma melhor compreensão do conteúdo que ele vá trabalhar.

Assim, de certa forma o conteúdo de ciências/biologia atua com o nível de interesse científico que um assunto ou tema vai abranger. Ou seja,

A pesquisa sobre as atitudes dos alunos em relação à ciência revela que elas se formam já com pouca idade. Portanto, é crucial que se capte esse interesse natural pela ciência e se capitalizem as experiências das crianças de conhecer o mundo por meio da exploração. O objetivo da ciência escolar é ampliar essas oportunidades, em vez de limitar o currículo, como parece ser o caso atualmente em certas escolas (WARD. et al. 2010. p. 22-23).

Desta maneira, para Ward as habilidades de desenvolvimento no âmbito escolar em relação ao tema sistema cardiovascular devem seguir os seguintes preceitos: A) Classificar: capacidade de agrupar objetos de acordo com uma característica em comum; B) Comunicar: capacidade de utilizar palavras para descrever situações ou objetos; C) Predizer: capacidade de prever o resultado de uma situação, tendo como base algumas evidências; D) Inferir: capacidade de realizar uma suposição (de forma respeitosa) sobre um objeto ou uma situação, tendo como base dados pré-obtidos; E) Observar: capacidade de usar os sentidos para descrever um objeto ou uma situação; F) Medir: capacidade de utilizar medições (padronizadas ou não) para medir objetos. (WARD, 2010)

Assim os preceitos utilizados por Gonçalves (2016), podem ser eles: na aula prática o estudante pode desenvolver habilidades de observação (visualizando a coleta de informações do sistema cardiovascular); inferência (a partir da posse das informações sobre o músculo cardíaco e suas miopatias, passa-se ao campo das suposições); medição (descrição de como é o funcionamento da bomba cardíaca, e ainda utilizando da observação uma aula expositiva em laboratório com apresentação de um coração de algum animal); comunicação (aqui o professor deve se atentar ao que o estudante entenderá e a linguagem informal junto da formal para uma melhor explicação do conteúdo).

Em cima disso, vê-se, por fim, com os estudos de Ward (2010) uma classificação (deve-se observar o sistema como um todo, depois cada parte ligante ao organismo como influência na pressão arterial elevada ou mesmo ao acúmulo de placas ateroscleróticas) e uma predição (previsão do resultado de um evento diante de um padrão de evidências. A partir delas, ou concomitantemente, como ocorre o desenvolvimento de infarto agudo do miocárdio: controle de variáveis (identificação de sintomas, causas, e se evoluído chamar o pronto atendimento),

definição operacional (operacionalização de primeiros socorros), formulação de hipóteses (soluções ou explicações das miopatias). (WARD, 2010)

Concluindo ainda que a interpretação de dados (a partir de uma aula sobre HDL (*High Density Lipoproteins* ou Lipoproteínas de alta densidade) e LDL (*Low Density Lipoproteins* ou Lipoproteínas de baixa densidade) mostrar ao aluno como o coração sofre com aceleração ou até mesmo desaceleração em virtude da taxa de triglicérides que predispõe uma pessoa a ficar doente), conclusão (discussão em sala de aula para propostas individuais e coletivas para melhor qualidade de vida). (JESUS, 2014)

Em virtude disto Gonçalves (2016) complementa que se os estudantes estiverem se sentindo valorizados, o comprometimento com a temática que lhe for passada, será possível sondar a via de processo.

As estratégias mencionadas podem ser muito bem utilizadas no processo de ensino-aprendizagem pelo professor, desde que bem adaptadas ao currículo inserido e considerando a demanda de cada turma. Isto porque uma prática pode ser favorável ao grau de conhecimento de uma turma e outra já nem tanto. Por isso, o conteúdo do sistema cardiovascular é muito procedimental, referem-se ao “saber fazer” e envolve medidas e tomadas de decisões e uma série de ações ordenadas para explicar o tema.

Um conteúdo procedimental – que inclui entre outras coisas as regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias, os procedimentos – é um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo. São conteúdos procedimentais: ler, desenhar, observar, calcular, classificar, traduzir, recortar, saltar, inferir, espetar, etc. Conteúdos que, como podemos ver, apesar de terem como denominador comum o fato de serem ações ou conjunto de ações, são suficientemente diferentes para que a aprendizagem de cada um deles tenha características bem específicas (ZABALA. 1998, p. 43- 44).

A aplicação e o ensino do sistema cardiovascular exigem uma forma de ensino construtivista para o seu desenvolvimento procedimental, que se sustenta na perspectiva de que os conteúdos assimilados pelos alunos não ficam circunscritos, mas sim no processo de formação.

O professor e o aluno são amplamente participativos para a ação do contexto pedagógico que necessita reflexões e constante busca no saber. Sendo que o princípio do construtivismo é produto de uma ação espontânea das duas partes interessadas no conhecimento. Em outras palavras, ao se observar corações, os estudantes chegam a distintas conclusões que não são

unicamente dependentes da estrutura apresentada pelo órgão em questão, e sim dependem dos sistemas internos de interpretações (GONÇALVES, 2016).

A construção do sistema cardiovascular é consequência das ideias e saberes científicos dos professores e estudantes que estão em alteração e reelaboração de seus modelos. Expressando e explorando as diversas e distintas formas de saber do funcionamento deste sistema, formuladas por diversos pensadores aos longos dos anos que constitui uma análise crítica, concordativa e descobertas de agregar o conteúdo de ciências/biologia no tema do sistema cardiovascular (JESUS, 2014).

A partir da análise desses autores que abordam em suas pesquisas, estratégias e habilidades para o ensino do sistema cardiovascular, foi possível observar a relevância do livro didático como suporte ao professor e como que o conhecimento em relação ao conteúdo é discutido, de maneira evidente a condução da didática ao estudante e instigar o conhecimento de um tema tão importante para a sociedade como um todo, como é esse abordado aqui.

Ward, Jesus e Gonçalves tiveram como forma dos trabalhos uma perspectiva e contato que todos os professores tem de lidar com seus estudantes e as variáveis formas de incremento do saber.

4 ANÁLISE DE DADOS

Os livros didáticos analisados com o presente artigo são o “Biologia Moderna” dos autores “José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho” e o “Biologia Hoje” dos autores “Sérgio Linhares, Fernando Gewandszajer e Helena Pacca”. O desenvolvimento desta pesquisa, tomou-se como base o conteúdo do Sistema Circulatório apresentado no livro do 2º Ano do Ensino Médio, justamente por ser um conteúdo de relevante importância, onde os estudantes são apresentados aos sistemas do Corpo Humano em Biologia ao se inserir no Ensino Médio. Em relação ao estudo do coração, observou-se que ele é trabalhado apenas em um capítulo, abordando sua anatomia e funcionamento, demonstrando também como a circulação ocorre em pequena circulação e grande circulação, indicando por onde estas passam: se são artérias, veias e capilares sanguíneos. De que o sangue é formado, como se dá ainda algumas doenças cardiovasculares. (AMABIS; MARTHO, 2016; LINHARES; GEWANDSZAJER; PACCA, 2016)

Para Guyton e Hall (2011), os mecanismos especiais no coração promove-se a sucessão contínua de contrações cardíacas, chamadas de ritmo cardíaco, que transmite potenciais de ação

pelo músculo cardíaco, causando os batimentos rítmicos do coração. Esse controle rítmico é o que dá vida ao ser humano. Diversos fatores causam o mal funcionamento desta bomba e qualquer instabilidade pode causar uma disritmia ou arritmia que leva a sequelas se não corretamente tratadas. Tais considerações levam a repensar o modo de vida que as pessoas têm levado, principalmente na vida escolar, o primeiro contato com o externo, tendo diversas relações de fatores predisponentes ao adoecimento cardíaco, relacionados ao meio que o indivíduo vive. Nesse sentido, os estudantes mesmo com uma dieta balanceada convivem com tais fatores.

De acordo com estudos de Araújo (2018) a respeito da relação do infarto agudo do miocárdio com a obesidade e outros, existe uma tendência para o desenvolvimento da obesidade com a pouca prática de exercícios físicos, o tabagismo precoce, dentre várias outras causas plausíveis do cotidiano dentro da faixa etária de estudantes que cursam o Ensino Médio, propensos a desenvolver uma patologia cardiovascular. Por isso conhecer os sintomas aparentes permite que eles efetuem os primeiros socorros até a disposição de um Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), quando o socorrista poderá ter uma taxa maior de salvamento daquele indivíduo. Com esta perspectiva os estudantes possam entender a humanização como valor, na medida em que se resgata o respeito à vida humana, levando-se em conta as circunstâncias sociais, éticas, educacionais e psíquicas presentes em todo relacionamento humano. Isso numa conjectura de cidadão que englobe os aspectos gerais de sua vivência.

Em ambos, todos os materiais abordados no contexto escolar são para explorar sua capacidade de descoberta. Assim, é importante ressaltar na análise de dados como se dá a exposição da temática nos livros didáticos.

Quadro 02: Comparativo com os tópicos referente ao capítulo sobre Sistema Circulatório. João Pinheiro, 2020.

Biologia moderna José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	Biologia Hoje Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca
Circulação sanguínea e linfática - Componentes do sistema cardiovascular - Circulação linfática - Sistema imunitário - A síndrome da imunodeficiência adquirida: Aids - Sistema imunitário em ação - Imunizações ativa e passiva: vacinas e soros - Cuidando do sistema cardiovascular	Circulação - Sistema Circulatório - Circulação linfática - O sangue - Doenças cardiovasculares - Atividades

Fonte: Dados organizados por Jean Claude Soares de Paula, com base nos livros analisados. João Pinheiro, 2020.

Visualizamos também em tabela como o livro didático dispõe do assunto, como sua localização, o título, informações adjacentes (como textos informativos e curiosidades), atividades e questionamentos. Em ambos a abordagem do conteúdo sobre o sistema circulatório decorre da seguinte forma: o livro de Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2016) traz um capítulo separado para Circulação; e o livro de Amabis e Martho (2016) não tem um capítulo separado para este sistema e o nomeia de Circulação sanguínea e linfática que engloba o tema.

E dos textos informativos no livro dos autores Amabis e Martho, a respeito das miopatias que afligem a população brasileira, ele retoma a respeito da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida a propriamente dita AIDS (do inglês, *Acquired immunodeficiency syndrome*) enfermidade referente ao sangue e não propriamente do coração, porém como se sabe a depender do estágio que o paciente se encontra pode atingir todos os sistemas do corpo humano afetando sua capacidade e modo de viver se não tratada corretamente.

Ainda se tratando do livro “Biologia Moderna” o exposto sobre a representação esquemática, em desenho, do princípio de aferição da pressão arterial pelo método auscultatório. Representam uma escala fora de proporção, no entanto dá para o aluno

compreender o sentido do aparelho, com ajuda do Estetoscópio e o Esfigmomanômetro (que é em si o aparelho que mede a pressão).

Em uma pessoa jovem e com boa saúde, a pressão nas artérias durante a sístole ventricular, chamada pressão arterial sistólica, ou pressão máxima, oscila em torno de 110mmHg e 120mmHg. Durante a diástole ventricular a pressão diminui, ficando em torno de 70mmHg a 80mmHg; esta é a chamada pressão arterial diastólica, ou pressão mínima (AMABIS & MARTHO, 2016, p. 216).

Se vale dizer que não há as concepções prévias do assunto no livro, e ainda que estes fenômenos não são tão corriqueiros da sua realidade, visto que os estudantes da rede básica de ensino são levados aos questionamentos para compreensão da temática. Lembrando que cada item desta lista é um ponto do que dispõe brevemente no CBC.

Se assim fosse melhor trabalhado o que dispõe no Currículo Base Comum (CBC), em virtude dos desafios, que traz a vida dos estudantes, como entender os processos básicos assim as diferentes especialidades como Bioquímica, Ecologia, Zoologia, e o próprio corpo Humano relacionadas as diferentes competências do conhecimento científico-tecnológico de preparo e formação como pessoa (MINAS GERAIS, 2006).

No livro dos autores Linhares, Gewandsznajder e Pacca a disposição das curiosidades vai para a prevenção da hipertensão e outros problemas cardiovasculares, estes pacientes ou pessoas no caminho prévio de uma dessas comorbidades precisam receber orientação médica, ainda que esses possam se utilizar de medicamentos controlados para baixar pressão só eles podem prescreve-los diante da miopatia.

Sobre as figuras do livro “Biologia Hoje” exatamente a de número “19.3” retoma dois métodos de aferir a pressão, pela pulsação cardíaca no punho sem a necessidade de nenhum aparelho, ou seja, coloque os dedos indicador e médio na parte lateral do pescoço e note que será possível sentir a pulsação. Conte, durante um minuto, quantas pulsações ocorrem. Outra opção é contar os batimentos durante 15 segundos e multiplicar os resultados por 4. Esta é frequência do pulso radial e há também outra comumente conhecida como palpação do pulso carotídeo, localizada na área do pescoço, lateral, pouco abaixo do maxilar inferior (mandíbula), nesse ponto o estudante percebe o fluxo de sangue na artéria carótida, pressionada suavemente com dedos indicador e médio da mão esquerda, até perceber o pulso. Claro que ambas informações são necessariamente e somente pelo professor ou agente de saúde compreendera de melhor forma esta aferição.

Visto isto, ambas as coletâneas pela forma de aprendizagem, apresenta seus conteúdos de uma forma, dependendo ainda do auxílio do professor para melhor explicação e abordagem destes procedimentos.

Quadro 03: Avaliação dos livros didáticos de Ciências/Biologia do Ensino Médio em relação ao Sistema Circulatório. Joao Pinheiro, 2020.

Itens	Biologia moderna		Biologia Hoje	
	Satisfatória	Insatisfatória	Satisfatória	Insatisfatória
Abordam o tema	x		x	
O texto é atualizado	x		x	
Apresenta informações como formas de transmissão, sintomas, diagnóstico e tratamento das doenças cardiorrespiratórias	x		x	
Apresenta a importância do estudo sobre o tema no contexto escolar	x		x	
Apresenta ilustrações	x		x	
A linguagem utilizada pode ser considerada adequada	x		x	
Contém atividades	x		x	

Fonte: Dados organizados por Jean Claude Soares de Paula, com base nos livros analisados, 2020.

A forma que os autores do livro didático “Biologia Moderna” trabalham o conteúdo, apresentam uma boa definição sobre o sistema cardiovascular, com uma linguagem para além do superficial, demonstrando os processos de sístole e diástole ventricular, com exemplificação das chamadas grandes veias, exemplificando o ciclo completo e o trajeto do sangue. Os autores demonstraram ainda como são compostos os vasos sanguíneos, trazendo a fisiologia destas cânulas e o bombeamento do sangue que exerce certa pressão, denominada de pressão arterial comumente conhecida. Vê-se desta forma que os autores têm uma intenção de mostrar como o processo do bombeamento de sangue ocorre com o transporte dos gases e nutrientes no coração.

O que denota um encontro aos livros da literatura científica, exemplificado pelos autores Guyton e Hall dentre outros na comunidade acadêmica. (GUYTON & HALL, 2011)

O livro “Biologia Moderna” também apresenta um tópico em especial para os chamados vasos linfáticos, informando um pouco mais o estudante de como o sistema imunitário é constituído, retomando por fim a importância de saber sobre doenças que atacam o sistema, como a Aids, e representando seus sintomas, a sucessão de uma infecção que traz outras doenças oportunistas que leva a morte em alguns casos. Ainda há nesta abordagem um fragmento relacionado às doenças que acometem o organismo, referentes ao coração e uma possível prevenção.

Nota-se ainda a discussão dos autores quanto ao combate de invasores na corrente sanguínea, esse processo estimulado por hormônios e liberados na via sanguínea. Por que os processos inflamatórios são pelos macrófagos e linfócitos T auxiliares que por via de regra exterminam estes vírus e bactérias no organismo quando detectados pelo sistema autoimune que mata 99.9 % destes micro-organismos no ser humano.

Já no livro “Biologia Hoje”, observou-se uma linguagem mais popular ao indivíduo, com os termos técnicos do sistema cardiovascular de forma mais clara, mostrando os componentes deste sistema e com imagens que trazem perto do real. Ainda retoma a importância do aparelho de ausculta, indicando o uso do estetoscópio e do eletrocardiógrafo, que faz o exame das atividades elétricas e comumente conhecido como eletrocardiograma, tem uma imagem no começo do capítulo indicando o aparelho de desfibrilação que tem como função reanimar o paciente com uma descarga elétrica.

Muito importante os autores colocarem tanto o aparelho de impulsos elétricos quanto o desfibrilador, o professor pode dispor de fazer uma analogia, já que ambos são para um funcionamento do aparelho cardiovascular e que o coração tem uma bomba própria que faz estes impulsos elétricos e por isso a necessidade destes aparelhos e um que realiza a animação em caso de parada e outro que realiza o impulso e por ele detectamos as diversas doenças cardiopulmonares.

Vale ressaltar abordagem destes aparelhos como Estetoscópio (que funciona como um amplificador dos sons internos emitidos pelo corpo e é usado para o exame de ruídos vasculares (auscultação cardíaca) na região peitoral e respiratórios nas costas.), O Esfigmomanômetro ou simplesmente medidor de pressão é um instrumento de uso clínico, cuja principal função é medir a pressão arterial dos pacientes e também o Eletrocardiógrafo que é o aparelho com o qual se realiza o eletrocardiograma ou ECG – teste que monitora a atividade elétrica do coração. Esse equipamento médico é composto, basicamente, por eletrodos

conectados a um monitor por cabos. Que leva uma gama de conhecimento aos estudantes destes aparelhos que auxilia no sistema cardiovascular.

O tópico sobre circulação sistêmica e pulmonar mostra como se dá a troca gasosa com a circulação e também a pressão arterial. Interessante o estudante visualizar estes conceitos do organismo mostrando como que é essa troca na parte dos capilares sanguíneos tem imagens elucidativas de como o sangue é transportado com a contração dos músculos, mostrando o abre e fecha de veias. Indicando de certa maneira as características de todo o sistema imunitário.

A parte de circulação linfática é bem resumida. O sangue mostra seus componentes principais e informação do exame hemograma que avalia a saúde da pessoa e outras características. Porém mesmo que resumidamente o conteúdo o aluno agrega em seus saberes os determinados invasores que podem trazer malefícios ao corpo humano como um todo.

O tópico de doenças cardiovasculares no livro “Biologia Moderna” traz fragmentos de importantes doenças como a aterosclerose, etc. seu tratamento e a prevenção fundamental para a longevidade. Com atividades de vestibulares que mostra a importância do sistema. Os questionários com materiais de vestibulares mostram como o estudante pode estar preparado para ingressar na vida acadêmica e ter o gosto pelas disciplinas de saúde ou no geral biológico.

Esta conversa dos autores com os estudantes direto, a respeito da pressão arterial, do transporte substancial de micro e macros, como que o próprio professor pode inferir do assunto com comparações dos acúmulos de gordura nas vias sanguíneas que eleva o número de doenças cardiovascular e cardiopulmonar. Isso representa como a obesidade hoje afeta não só, no tipo de vida que a pessoa tem, mas como ela pode prevenir destas e de outras doenças.

Importante salientar que ambos os livros de acordo com o Quadro 03 tem seus apontamentos evidenciados e todos os autores do “Biologia Hoje” são citados no meio acadêmico com artigos, referentes a sua obra. Tanto também como os autores do “Biologia moderna” que tem seus nomes citados em artigos e com obras próprias no meio acadêmico. Estas citações no meio científico, o professor detém então de uma excelente ferramenta para agregar os conhecimentos dos estudantes, para os processos de contração e relaxamento do musculo cardíaco gerado por células independentes do sistema nervoso, fazendo uma ligação dos sistemas do corpo humano, ligado tanto aos movimentos peristálticos, aos movimento ativo e movimento passivo dos rins (em relação aos túbulos renais que necessitam de angiotensina II para as vias sanguíneas).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o estudo percebeu-se como foi representativa a aprendizagem do conteúdo do sistema cardiovascular, principalmente ao evidenciar os processos que se dá a circulação sanguínea, pois os estudantes necessitam compreender a fisiologia, anatomia e como é importante prevenir as miopatias, uma vez que os livros didáticos elencam como as alterações devido à instabilidade do sistema cardiovascular.

Embora que os livros didáticos também abordem alguns temas resumidamente o professor ainda dispõe de um material que o auxilia diante da realidade que ele está inserido. Pode trabalhar com que dispõe das imagens e com o auxílio e parceria da UBS (Unidade Básica de Saúde). Ainda também o destaque dos aparelhos de pressão, eletrocardiograma e o estetoscópio que traz o interesse do estudante ao assunto.

Com base nos resultados, refletiu-se ainda então sobre a necessidade de se repensar o modo como desenvolver as práticas do ensino do sistema cardiovascular para que se aproximem do que é preconizado pelas políticas públicas, como dispõe na BNCC e CBC do estado de Minas de Gerais, de forma que seja possível a superação do modelo curricular e disciplinar predominante nas intervenções de educação dos sistemas do corpo humano nas escolas. Conforme preconizado pelo PCN, que “realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos” (BRASIL, 2000. p. 15) trata-se de uma temática a ser abordada de forma transversal e interdisciplinar das explicações no sistema cardiovascular.

Em relação ao ensino do sistema cardiovascular ministrado ao longo do Ensino Médio, é necessário ir além do que está no livro didático, ou seja, a aplicação de aulas práticas levando ao aluno um ensino palpável e visível da realidade que o educando precisa ter, levando em consideração o que o CBC está propondo e o que o livro didático traz consigo para a complementação do conteúdo do sistema cardiovascular. Ainda assim, o livro didático é a base que desperta o assunto e, nesse panorama, a didática, o exemplar tem de trazer uma linguagem de fácil compreensão de acordo com os preceitos do CBC.

Esta pesquisa não está inacabada, cabe a outros pesquisadores continuar a análise dos livros didáticos que tem uma determinada periodicidade e estão sempre sendo inovados.

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. **Biologia moderna**. v.2. São Paulo: Moderna, 2016.
- ARAÚJO, E. A. de; OLIVEIRA, J. W. A. de; PEREIRA, R. B. A RELAÇÃO ENTRE A OBESIDADE E O INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO-IAM. **Revista Científica da Faculdade Sete de Setembro**. Ano 1, n. 1 (mar. /2018) - Paulo Afonso, BA: FASETE, 2018
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2020. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> Acesso em: 1 de março de 2020.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Gráfica do Senado, 1988.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2000.
- FRANCO, M. A. S. Práticas pedagógicas de ensinar-aprender: por entre resistências e resignações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 601-614, julho/setembro, 2015.
- GONÇALVES, A. F. **Metodologia do ensino de ciência**. Porto Alegre: SAGAH, 2016.
- HALL, J. E.; GUYTON, A. C. **Guyton & Hall tratado de fisiologia médica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- JESUS, L. R. de. **Ensinando o Sistema circulatório no ensino fundamental**. Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. São Paulo, 2014.
- LINHARES, S.; GEWANDSZNAJER, F.; PACCA, H. **Biologia hoje**. 3. ed. v. 2. São Paulo: Ática, 2016.
- MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais. **Conteúdo Básico Comum (CBC) – Biologia/ Ensino Médio**, 2006.
- PATRICIO, Z. M. **Introdução à Prática de Pesquisa Sócio-ambiental**. Disponível em: <http://www.neagua.ufsc.br/tiki-download_file.php?fileId=45> Acesso em: 1 de março de 2020.
- WARD, H. et. al. **Ensino de Ciências**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

Faculdade Cidade de João Pinheiro – João Pinheiro – MG, 04 de dezembro de 2020.

Jean Claude Soares de Paula

Eliana da Conceição Martins Vinha