

# HISTÓRIA DAS IDEIAS SOBRE CIRCULAÇÃO SANGUÍNEA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

Carlos Aparecido da Silva Junior, Thaís Gimenez da Silva Augusto  
*Universidade Estadual Paulista - Unesp*

**RESUMO:** Os currículos escolares brasileiros e as diretrizes para a formação de professores de Ciências Biológicas recomendam o ensino de História e Filosofia da Ciência. No entanto, pesquisas mostram que a temática está pouco presente nos cursos de formação inicial e continuada de professores e nas aulas de Ciências da educação básica. Desse modo, o presente estudo investigou as concepções de professores sobre a história da circulação sanguínea, em um curso de formação continuada. Os resultados mostram que embora alguns docentes apresentem conhecimentos superficiais sobre o tema, grande parte não conhece os principais estudiosos, os métodos utilizados e o contexto de desenvolvimento desses estudos. Isso pode se refletir nas aulas de Ciências, uma vez que elas privilegiam o produto final do conhecimento científico e nas visões distorcidas discentes sobre a natureza da Ciência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Concepções de professores, História da Ciência, Circulação Sanguínea.

**OBJETIVOS:** Analisar as concepções de professores de Biologia em exercício sobre a história do conhecimento relacionado aos estudos do sistema circulatório.

## MARCO TEÓRICO

Os currículos oficiais brasileiros e a literatura sobre ensino de Ciências recomendam o ensino da História e Filosofia da Ciência (HFC) como um caminho para uma visão mais realista do fazer científico e um olhar mais crítico para o papel da Ciência na sociedade (BASTOS, 1998; BRASIL, 1998; CA-CHAPUZ et. al., 2005; AUGUSTO, 2015).

No entanto, Carneiro e Gastal (2005) advogam que não basta alertar sobre a necessidade de abordar as questões históricas que envolvem a Ciência, “sem que os instrumentos para que esta proposta seja levada a cabo de maneira satisfatória sejam desenvolvidos” (p. 38). É necessário “repensar os cursos de formação inicial e continuada de professores” (p. 38).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas, Parecer CNE/CES 1301/2001 (BRASIL, 2001), enfatizam a importância de “levar em conta a evolução epistemológica dos modelos explicativos dos processos biológicos” (p. 5) e lista dentre os conteúdos para o curso os “conhecimentos básicos de História, Filosofia e Metodologia da Ciência” (p.6).

Embora seja uma recomendação, as pesquisas relatam falhas nessa formação. Cadeira (2009, p. 76) salienta que as disciplinas dos cursos de Ciências Biológicas apresentam a Biologia como “um corpo de

conhecimentos dogmáticamente aprendidos sem senso crítico”, de modo os alunos não são convidados à questionar, discutir e problematizar o conhecimento científico, limitando-se à memorização mecânica dos conteúdos de cada disciplina. Para a autora, isso relaciona-se à grande quantidade de conceitos científicos que fazem parte das disciplinas nesses cursos, sendo que não há espaço para a reflexão sobre como os saberes científicos “foram historicamente construídos”.

Como reflexo desse panorama, pesquisas que abordam as concepções de licenciandos ou docentes em serviço sobre a natureza da Ciência relatam concepções positivistas e empiristas, como o trabalho de Scheid (2006), que analisou as concepções que estudantes de Ciências Biológicas possuem sobre a natureza da Ciência. Seus resultados mostram que:

[...] há o predomínio de uma concepção absolutista, indutiva-empirista e atórica [...]. Constatase uma visão da Ciência socialmente neutra e descontextualizada, além de elitista, na qual o conhecimento científico é visto como obra de gênios isolados, esquecendo-se a natureza cooperativa do trabalho científico. Essas concepções, dentre outras, caracterizam uma visão inadequada da natureza da Ciência (SCHEID, 2006, p. 131-132).

A pesquisa de Scoaris (2007), também constatou que o grupo de estudantes de Licenciatura considera a História da Ciência importante, mas admite a própria insegurança e o despreparo para abordar o tema no ensino.

Dessa forma, fatores como a falta de formação para professores sobre o ensino de HFC e a escassez ou baixa qualidade de materiais didáticos sobre o tema (LIMA, 2008), podem explicar as distorções nas concepções de Ciência e do fazer científico de professores e alunos, pois:

As numerosas investigações recolhidas na literatura confirmam a extensão dessa imagem distorcida e empobrecida da ciência e da tecnologia, assim como a necessidade de superá-la para fazer possível uma educação científica suscetível de interessar aos estudantes e facilitar a sua imersão numa cultura científica (CACHAPUZ et al., 2005, p. 53).

Nesse sentido, o ensino de HFC poderia contribuir com a tomada de consciência dos alunos em relação às suas concepções alternativas às científicas, assim como pode mostrar aos alunos “momentos de transformação profunda da ciência”, indicando “as relações sociais, econômicas e políticas que entraram em jogo, quais foram as resistências à transformação e que setores trataram de impedir a mudança”, oferecendo ferramentas conceituais “para o que os alunos compreendam a situação atual da ciência, sua ideologia dominante e os setores que controlam e que se beneficiam da atividade científica” (GAGLIARDI e GIORDAN, 1986, p. 56 apud BASTOS, 1998).

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, pois baseia-se na observação de um determinado contexto e de um grupo específico de pessoas (BOGDAN e BIKLEN, 1994). Para os autores (1994, p. 47), a pesquisa qualitativa é aquela que a coleta os dados ocorre no “ambiente natural”, através “do contato direto do pesquisador com a situação estudada”. O “ambiente natural” do presente estudo foi um encontro de formação continuada oferecido aos professores de Biologia da rede estadual, que teve a anuência da Diretoria Regional de Ensino de Jaboticabal, que se interessou pela proposta apresentada e convocou 25 professores da Rede Estadual, dos quais apenas 18 participaram. Este encontro faz parte de uma série de formações desenvolvidas pelo grupo de estudos da Universidade em parceria com a referida Diretoria de Ensino.

Desenvolveu-se um questionário para coletar as concepções dos professores sobre a temática e foi entregue aos docentes um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para que os professores consentissem em participar da pesquisa.

Empregou-se as técnicas da análise de conteúdo descrita por Bardin (2004) para identificar aspectos objetivos nas respostas dos docentes, possibilitando tecer conclusões a partir dos dados coletados. Essas técnicas são passíveis de serem empregadas na análise de textos escritos ou mesmo de entrevistas orais transcritas, por isso são adequadas para a análise dos dados coletados no presente estudo. A metodologia de análise utilizada permitiu produzir inferências sobre os textos produzidos, ajudando a “reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum” (MORAES, 1999).

## RESULTADOS

O questionário, composto por 6 questões, foi respondido por 18 professores de Biologia. A partir desse material, foi realizado uma leitura flutuante que permitiu apreender e organizar de forma global, as principais ideias presentes nas respostas dos professores, o que permitiu, num segundo momento, identificar aspectos que traduziram o conhecimento dos docentes sobre o tema (BARDIN, 2004). As respostas transcritas abaixo foram escolhidas por representarem o pensamento discutido no contexto.

A primeira (Durante a história da humanidade, quem foram aqueles que estudaram sobre o corpo humano?) e a quarta pergunta (Você sabe o nome de algum pesquisador da Antiguidade ou da Era Moderna?) se assemelham, pois ambas buscaram investigar se os professores conheciam algum estudioso do corpo humano. Observou-se que o cientista mais citado foi Leonardo Da Vinci, seguido de Aristóteles, Hipócrates e Malpighi e médicos atuais como Adib Jatene (médico que realizou o primeiro transplante de coração no Brasil). Alguns professores deram respostas genéricas, destacando apenas “estudiosos de anatomia” ou mesmo “curiosos”. Grande parte dos professores deixaram as perguntas sem resposta, sendo 6 professores para a primeira e 11 professores para a quarta, o que sinaliza que eles não sabiam respondê-las. Destaca-se que, embora os estudiosos citados tenham contribuído para os estudos sobre o corpo humano, os professores não demonstraram conhecimentos sobre os principais personagens que estudaram a circulação sanguínea, com Galeno e Harvey, que elaboraram teorias que se consolidaram como paradigmas na medicina da época. Essa ausência de conhecimento pode estar relacionada com a própria falta de abordagem da HFC durante a formação inicial e continuada, destacada acima. Nesse sentido, é necessário criar espaços que oportunizem a construção sólida de conhecimentos biológicos durante a formação inicial dos futuros professores, através de um ensino problematizador, que passa pela Epistemologia da Biologia (CALDEIRA, 2009).

Para a pergunta 2 (Onde esses estudos foram realizados e quais os materiais/instrumentos foram utilizados?), observou-se que é ainda maior o desconhecimento a respeito do método e dos materiais envolvidos nestes estudos, pois 10 professores não responderam ou afirmaram que não sabiam. Associado a isso, houve respostas genéricas como “em laboratórios”, “salas impróprias” ou “laboratórios rudimentares”. Nenhum dos professores citaram que estes estudos ocorreram, por exemplo, na Universidade de Pádua, Escola de Alexandria ou mesmo praças públicas, tal como relatado pela literatura (DELIZOICOV, 2002; LIMA, 2008).

Os resultados também evidenciam que os professores desconhecem as principais teorias e conhecimentos relacionados ao sistema circulatório, que existiram ao longo da história da humanidade, pois 11 professores não responderam ou afirmaram não saber a questão 3 (Em relação ao coração, quais os conhecimentos que provavelmente existiram na Idade Média? E anteriormente a este período?). Além disso, alguns professores responderam que estes conhecimentos eram relacionados à fisiologia ou anatomia, mas não especificaram quais as funções ou estruturas que eram conhecidas. Apenas um

professor remeteu-se a um conhecimento da antiguidade veiculado por Hipócrates, mas sem fazer referência a este médico, através da seguinte resposta: *Antigamente acreditava que o coração bombeava somente sangue arterial e que as artérias passavam somente ar.*

Na pergunta 5 (Houve mudanças na forma como o corpo humano era estudado ao longo da história da humanidade? Se sim, quais?) os dados mostram que os professores não conhecem as mudanças na maneira em que o corpo humano foi estudado ao longo da história, destacando apenas que o avanço tecnológico foi fundamental neste processo, como nas respostas abaixo:

Tabela 1.

Respostas de professores de Biologia para a pergunta: Houve mudanças na forma como o corpo humano era estudado ao longo da história da humanidade? Se sim, quais?

PROFESSORES	RESPOSTAS
P1	Acredito que sim, ou seja, que as técnicas tenham sido “aprimoradas” com o uso da tecnologia principalmente na visualização do funcionamento do órgãos que compõem o corpo humano.
P6	Sim, pois antigamente não era permitido que se estudassem os corpos interiormente. Aos poucos foram reconhecendo essa necessidade e hoje já temos amplo acesso (com poucas limitações).
P13	Acredito que atualmente as tecnologias sejam mais avançadas.
P14	Sim. Ao longo do tempo foram se estabelecendo as relações entre as partes, o funcionamento integral. Houve as especializações, mas ainda há o estudo das partes para completar o todo.
P15	Sim, existiam poucos instrumentos que possibilitassem os estudos mais minuciosos, as autópsias com os instrumentos modernos possibilitaram cortes mais precisos, raio X, ultrassonografia entre outros.
P18	Sim, antes se usava apenas animais ou cadáveres como objeto, hoje além disso a tecnologia avançou muito.

Em relação à última pergunta (A compreensão sobre o funcionamento do coração mudou ao longo do tempo? Em caso afirmativo, como seriam essas compreensões?), os professores não souberam responder se a compreensão sobre o funcionamento do coração mudou ao longo do tempo. Essa ausência de respostas também evidencia um desconhecimento sobre as teorias que existiram no coletivo do pensamento médico, como destacado anteriormente. Apenas três professores falaram sobre a associação entre o coração e as emoções, através de respostas como:

No coração estão os sentimentos e a alma, com o tempo vimos que ele bombeia o sangue, transportando O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e alimento pelo corpo através dos vasos sanguíneos (P6)

Acredito que sim, penso que hoje é visto como um órgão e não como centro das emoções (P13);

Só consigo pensar, no momento, sobre o coração como sede dos sentimentos (P14).

Essas respostas vão ao encontro do conhecimento que perdurou por muito tempo na humanidade, pois durante a antiguidade acreditava-se que o coração era sede das emoções e comportamentos humanos. Essa concepção vincula-se à teoria humoral elaborada por Hipócrates e difundida seguidores, como Galeno. Dentro dessa teoria, o estado emocional de um indivíduo era consequência de um equilíbrio entre quatro líquidos no corpo. Expressões como “bem humorado” e “mal humorado” são reflexos dessa teoria (DELIZOICOV, 2002).

## CONCLUSÃO

Os dados evidenciam que os professores desconhecem importantes aspectos relacionados à história dos estudos sobre o sistema circulatório, dentre eles os principais estudiosos, suas teorias e métodos, embora

muitas vezes se apropriem de termos e conceitos para explicar o funcionamento do coração, que foram elaborados por estes estudiosos, utilizando-os de forma descontextualizada. Assim, aponta-se a necessidade da inserção de conteúdos ou disciplinas de HFC nos cursos de Ciências Biológicas, como também a abordagem desta temática em formações continuadas, de modo que os docentes possam compreender a natureza do processo de produção do conhecimento científico, questionando o ensino preocupado apenas com o produto final da Ciência, levando para as salas de aula uma Ciência passível de erros, que passa por transformações ao longo de sua história e que é definida pelo contexto social no qual se insere.

Carvalho e Gil-Pérez (2006) indicam que o professor “precisa conhecer a história das Ciências [...] como uma forma de associar os conhecimentos científicos com os problemas que originaram a sua construção” (p. 23), conhecendo, em especial, “as dificuldades e obstáculos epistemológicos” (p. 22) relacionados à produção científica.

## AGRADECIMENTOS

À FAPESP – Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo. Processo 2015/20479-4. Programa Nucleo de ensino – PROGRAD – UNESP

## REFERÊNCIAS

- AUGUSTO, T. G. S. (2015). O Estado da Arte das pesquisas acadêmicas sobre Ensino de História e Filosofia da Biologia (1983 – 2010). X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia.
- BARDIN, L. (2004). *Análise de Conteúdo*. 3 ed. Lisboa: Edições 70.
- BRASIL. (1998). MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (Secretaria de Educação Fundamental). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental: Ciências*. Brasília: MEC/SEF.
- (2001). Ministério da Educação (Conselho Nacional de Educação). *Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas*. Brasília: MEC.
- BASTOS, F. (1998). O ensino de conteúdos de História e Filosofia da Ciência. *Revista Ciência & Educação*, 5 (1), 55 – 72.
- BOGDAN, R. C. y BIKLEN, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- CACHAPUZ, A. *et al.* (Orgs.). (2005). *A Necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez.
- CALDEIRA, A. M. de A. (2009). Didática e Epistemologia da Biologia. In: Caldeira, A. M. de A.; Araújo, E. S. N. N. (orgs.) (2009). *Introdução à Didática da Biologia*. São Paulo: Escrituras Editora, 73 – 86.
- CARNEIRO, M. H. S. y GASTAL, M. L. (2005). História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. *Ciência & Educação*, 11 (1), 33-39.
- CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. (2006). *Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações*. 8ª. ed. São Paulo: Cortez, 120p.
- DELIZOICOV, N. C. (2002). *O movimento do sangue no corpo humano: história e ensino*. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 253 p.
- LIMA, S. G. *Uma aproximação didática por meio da história do conceito de circulação sanguínea*. (2008). Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.
- MORAES, R. (1999). *Análise de conteúdo*. *Revista Educação*, v. 22, n. 37, 7-32.

- SCHEID, N. M. J. (2006). A contribuição da História da Biologia na formação inicial de professores de Ciências Biológicas. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- SCOARIS, R. C. de O. (2007). Construção de um instrumento de avaliação de atitudes frente à História da Ciência e sua utilização no ensino. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.