

ENSINO, SAÚDE E AMBIENTE

A controvérsia da geração espontânea nos livros didáticos de Biologia sob a ótica de Fleck

The controversy of spontaneous generation in biology textbooks from Fleck's viewpoint

Fernanda Peres Ramos¹, Marcos Cesar Danhoni Neves², Angélica Lara Pereira da Silva³

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná (PR), Brasil – fernandaperes29@gmail.com /  <https://orcid.org/0000-0002-4435-2513>

² Doutor em Educação, Universidade Estadual de Maringá (UEM). Paraná (PR), Brasil - mcdneves@uem.br
 <https://orcid.org/0000-0001-5209-4158>

³ Engenheira Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná (PR), Brasil – E-mail: angelicalara966@gmail.com /  <https://orcid.org/0000-0002-6987-4588>.

Palavras-chave:

geração espontânea;
livros didáticos;
historiografia.

Resumo: Este trabalho teve como objetivo a partir das lentes de Fleck observar a história da geração espontânea em livros didáticos. A análise se deu a partir de trechos dos livros didáticos do PNLEM de 2017. Por meio de uma análise textual discursiva foi possível identificar um viés científico fragmentado e sem a presença de aspectos históricos, sociais e culturais. A lacuna deixada pela ausência desses elementos induz a uma ciência manualizada, linear e neutra. Acredita-se que uma abordagem mais dialógica e rica dos variados aspectos historiográficos pode tornar o ensino mais significativo e reflexivo, trazendo a possibilidade de que o pensamento crítico seja parte da formação do aluno.

Keywords:

spontaneous generation;
textbooks;
historiography.

Abstract: This work aimed to observe the history of spontaneous generation in textbooks from Fleck's lens. The analysis was based on excerpts from the 2017 PNLEM textbooks. Through a discursive textual analysis, it was possible to identify a fragmented scientific bias and without the presence of historical, social and cultural aspects. The gap left by the absence of these elements leads to a manualized, linear and neutral science. It is believed that a more dialogic and rich approach to the various historiographical aspects can make teaching more meaningful and reflective, bringing the possibility that critical thinking is part of the student's education..

INTRODUÇÃO

Ao se observar a abordagem de microcenários nos livros didáticos é comum se deparar com a narrativa de cientistas isolados e a presença de uma visão unilateral e ingênua da ciência. Com isso, muitas vezes fica destoada a história da ciência com os aspectos sociológicos, os quais poderiam balizar a ruptura dessa concepção (RAMOS; NEVES 2019).

Aqui foi escolhido o embate entre abiogênese e biogenese como um microcenário com tais características. Nesse cenário os abiogenistas acreditavam que a vida poderia se originar da não vida ou resquícios de elementos vivos, ao passo que os biogenistas afirmavam que a vida surgiria a partir de outras vidas pré-existentes. Essas discussões tiveram início na Grécia Antiga, tendo a contribuição de filósofos como Aristóteles, que acreditava que a



geração espontânea só poderia ocorrer na presença de algo que a continha, e este elemento poderiam provir do Sol ou decomposição, (MARTINS, 1990). Ou ainda, Francesco Redi, que por meio de um experimento envolvendo um pedaço de carne, mostrou que moscas vinham de larvas e não da matéria decomposta. Sem contar ainda o embate sobre tema travado por dois cientistas, John Needham e Lazaro Spallanzani (ROSTAND, 1943).

Essa atmosfera persistiu até a controvérsia final no século XIX entre Louis Pasteur (1822-1895) e Felix Arqmede Pouchet (1800-1876), dois cientistas de renome que desdobraram estudos sobre a geração espontânea. Foi em um evento organizado pela Academia de Ciência, proposto como uma oportunidade para os cientistas validarem suas teses, em que Pouchet foi desfavorecido por um julgo desigual. Pasteur foi apresentado como trinfante por uma bancada exclusivamente biogenista. Decepcionado, Pouchet desistiu de apresentar seus experimentos, contribuindo para a vitória de Pasteur. Com isso, a ideia biogenista se materializou. A história da geração espontânea, assim como em outros contextos, perpassou um processo de “diferenciação” durante as formas de divulgação, ao passo que as revistas de divulgação científica explanam de uma forma, que por fim, ecoa nos livros didáticos (RAMOS; NEVES, 2019).

Como possibilidade de lentes intepretativas foi escolhido para essa pesquisa o Ludwik Fleck (2010) um médico e biólogo. Para ele, os fatos científicos são condicionados pela história e a cultura. De modo que o conhecimento mostra-se como uma construção coletiva, determinada por um estilo de pensamento de um coletivo de pessoas.

Para Fleck (2010), o conhecimento é influenciado por fatores externos, como as expectativas políticas e de micropoderes sociais, além do dever da legitimação dos pesquisadores e os condicionantes históricos. Considerando tais aspectos, essa pesquisa busca ampliar a noção de história e filosofia da ciência (HFC) abarcando a noção sociológica como possibilidade de uma compreensão mais orgânica da historiografia de microcenários da ciência despontando-se como história, filosofia e sociologia da ciência (HFSC). Com isso, o referencial sócio-epistemológico de Ludwik Fleck (2010) mostra-se pertinente para analisar o conteúdo dos livros didáticos de biologia sobre a abiogênese e biogênese e o embate final.

PERCURSO METODOLÓGICO

Para essa pesquisa foi escolhida a Análise Textual Discursiva [ATD] como uma oportunidade metodológica em analisar o conteúdo presente nos livros didáticos do PNLEM realizado em 2017.

A ATD se propõe a oferecer à pesquisa qualitativa uma análise flexível e reconfigurada, permitindo uma abordagem em que o pesquisador realiza diversas

interpretações. A ATD sempre parte do pressuposto de que toda leitura é uma interpretação e não existe uma leitura única e objetiva, os resultados dependem dos autores dos textos e do pesquisador Moraes e Galiuzzi (2007).

Define-se como aparato metodológico a ATD a partir das contribuições de Moraes e Galiuzzi (2007). Em seus trabalhos consideram quatro etapas neste processo de análise, sendo elas, a desmontagem do texto (unitarização), o processo de categorização (estabelecimento de relações), captando o novo emergente e por fim a compreensão de que esses três tópicos dão origem a um processo de auto-organização (comunicação).

A coleta de dados se deu a partir de oito livros didáticos do PNLEM (2017), na sequência elencados:

1 Biologia 1/César da Silva Júnior, Sezar Sasson, Nelson Caldini Junior (L1).

2 Biologia Unidade e Diversidade/José Arnaldo Favaretto (L2).

3 Contato Biologia/Marcela Yaemi Ogo (L3).

4 Biologia Moderna/José Mariano Amabis, Gilberto Rodrigues Martho (L4).

5 Biologia: novas bases/ Nélio Bizzo (L5).

6 Ser Protagonista:Biologia/André Catani et al.(L6).

7 Biologia Hoje/Sérgio Linhares, Fernando Gewandszajder, Helena Pacca(L7).

8 Biologia volume 1/Sônia Lopes, Sérgio Rosso (L8).

Primeiramente executou-se o processo de desmontagem, separando-se trechos que transmitiam a essência do que estava contido nos livros e que provavelmente influenciariam na interpretação do leitor em relação ao microcenário estudado. Na fase de categorização, foram definidas categorias de acordo com os elementos sócio-epistemológicos de Fleck.

Foi realizada uma interpretação considerando a relação entre as mesmas e fez-se um levantamento quantitativo a partir dos trechos pertencentes a essas categorias, como também, uma caracterização geral dos livros que mais marcaram a análise, tanto pela quantidade de trechos analisados, como pela distribuição destes nas categorias.

ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, os trechos de livros didáticos foram classificados em três categorias, de acordo com a abordagem do conteúdo referente a elementos externos aos experimentos. As categorias são: CIÊNCIA NEUTRA, CIÊNCIA NÃO NEUTRA E CIÊNCIA PSEUDO NÃO NEUTRA.

A CIÊNCIA NEUTRA inclui livros didáticos que abordam a historiografia da geração espontânea ausente de influências históricas, culturais e sociais. A ciência é puramente experimental e livre da influência do pesquisador. Por sua vez, a CIÊNCIA NÃO NEUTRA expõe os elementos extra-científicos ao longo do texto conectando-os com os

experimentos realizados pelos cientistas e induzindo o leitor a entender a influência da história, cultura e meio social.

Todavia, a CIÊNCIA PSEUDO NÃO NEUTRA traz discursos que até insinuam a existência de elementos externos na historiografia da ciência, porém, esses elementos não estão intimamente conectados com a história da geração espontânea. Os trechos enquadrados aqui, até reconhecem a existência de externalidades, mas não as esclarece para o microcenário da Geração Espontânea.

Após o enquadramento nas categorias primárias, surgiram duas subcategorias e /ou denominadas de categorias secundárias para acomodação dos discursos da categoria primária: CIÊNCIA NEUTRA, das quais segue um breve conceito de acomodação:

Ciência manualizada: nesse perfil de discurso se dá uma manualização, desaparece a individualidade, por meio da ideia de impessoalidade. Nele, o estilo de pensamento, segundo Fleck (2010, p.174) se condensa e se articula um estilo normativo: “o que não pode ser pensado de outra forma”. O pesquisador produtivo recorre-se aos padrões dos manuais mesmo esses sendo ultrapassados (SCHÄFER e SCHNELLE, 2010, p.30).

História dos vencedores: um perfil discursivo indicado pelo favorecimento de um viés da história. A apresentação do microcenário nessa perspectiva caracteriza um estilo de pensamento através de uma percepção dirigida e seletiva (FLECK, 2010).

Desse modo seguem tais apontamentos analíticos:

CIÊNCIA NEUTRA (historia dos vencedores)

Somente após mais de 100 anos, o cientista francês, Louis Pasteur realizou um experimento que serviu de evidencia importante contra a abiogênese. (L7, 2017, p. 263)

As experiências, portanto, de Pasteur e Redi deram apoio, portanto, à ideia de biogênese. (L7, 2017, p. 263)

Os experimentos realizados por Pasteur contribuíram para reforçar a hipótese da biogênese que passou a ser mais aceita. (L8, 2016, p.149)

Os fragmentos aqui expostos transmitem a ideia da ocorrência de um fortalecimento da teoria biogenista a partir das experiências de cientistas, o que é enfatizado pelos termos grifados. Assume-se isso como uma postura positiva, em termos epistemológicos, pois não insinua a presença de uma ciência conclusiva. No entanto, apenas as experiências dos cientistas favoráveis à geração espontânea são evidenciadas. É comum em todos os trechos, a presença da fase do embate final, contextualizando-se os mesmos, cita-se nos livros, a presença de Pouchet, mas em ambos os casos preferiu-se excluir circunstâncias externas e “dar apoio” apenas aos cientistas adeptos à ideia que é aceita como a vencedora.

Inserindo-se um olhar Fleckiano ao analisar esta categoria, tem-se que a dimensão experimental é apenas um aspecto na consolidação de um fato científico. As dimensões extracientíficas (sociais, culturais, históricas) também são essenciais, mas nos trechos de

livros aqui expostos é claro a ausência de elementos que ultrapassam o lado experimental, mas que são fundamentais para a cristalização de um fato científico.

CIÊNCIA NEUTRA (história dos vencedores, ciência linear e ciência rígida e infalível).

A crença na geração espontânea perdurou até meados do século XIX quando o francês Louis Pasteur derrubou essa teoria por meio de alguns experimentos simples porém muito corretos em sua formulação (L1, 2017, p.282).

Esses pesquisadores forneceram as primeiras evidências científicas de que os seres vivos surgem somente pela reprodução de sua própria espécie, ideia que ficou conhecida como teoria da abiogênese. (L3, 2016, p.34)

A teoria da abiogênese entretanto não resistiu à expansão do conhecimento científico e aos rigorosos testes realizados por cientistas criteriosos como Redi, Spallanzani e Pasteur, entre outros. (L4, 2016, p. 34)

O cientista Frances Pasteur conseguiu combater a teoria da abiogênese de maneira eficiente ao realizar um experimento engenhoso (L5, 2016, p.17)

Novamente, como na categoria anterior, é unânime entre os trechos a presença da fase do embate final, quando se faz menção ao cientista Louis Pasteur. A mesma é caracterizada como puramente experimental, assim como o processo de queda da abiogênese, exposto no trecho do quarto livro “não resistiu à expansão do conhecimento científico.” Nos livros restantes, a neutralidade é reforçada através da ausência de externalidades. Todos os experimentos ganham uma importância significativa, subentendendo-se que existe uma certeza de que eles ocorreram sem falhas, como demonstrada em: “rigorosos testes realizados por cientistas criteriosos”, “maneira eficiente ao realizar um experimento engenhoso” e “experimentos simples porém muito corretos em sua formulação”, caracterizando por meio deles a ciência rígida e infalível. A privação de elementos sociais e econômicos facilita a argumentação a favor da ideia cristalizada e Pasteur nos livros L1 e L5 é apontado como o responsável pelo encerramento de um ciclo de discussões, evidenciado pelos trechos “derrubou essa teoria” e “combater a teoria da abiogênese”. Trazendo para a ciência uma característica conclusiva e direta. A história dos vencedores se destaca no livro L4 pela citação dos cientistas Redi, Spallanzani e Pasteur e a citação de apenas um único cientista citado favorável a teoria da geração espontânea que não está envolvido no embate final: Needham.

As considerações feitas na categoria anterior, utilizando-se a lente Fleckiana podem ser continuadas nesta, acrescentando-se ainda, que as contribuições experimentais dos demais pesquisadores são silenciadas, contradizendo as considerações de Fleck, que a ciência pode ser entendida essencialmente como um processo coletivo, pois a permanência de ideias vinculadas a uma sociedade, a uma situação histórica ou a uma cultura é tão ou ainda mais importante do que aquilo que é intencionado pelo pesquisador individual e que as técnicas de verificação que o mesmo inventa e elabora. Sendo assim, determinado conceito ou teoria, não

pode ser atribuído única ou exclusivamente a somente um autor, mas a determinado grupo de autores e pesquisadores.

De acordo com Fleck, os erros experimentais que fazem parte do processo de construção de conhecimento. Os trechos, portanto afirmam de forma equivocada que os experimentos foram realizados de forma correta, rígida, pois se o intuito é retratar uma ciência correta e infalível, pode se afirmar que essa ciência não constitui de fato aquela que auxilia na consolidação de um científico.

Os trechos, tentam passar a ideia de que os experimentos foram executados de forma correta, para induzir o leitor a tomar como verdade a “derrubada” da abiogênese. De acordo com Fleck, Os insucessos de muitos experimentos e os erros cometidos também fazem parte do material de construção do fato científico, a ciência “infalível” não constitui de fato aquela que auxilia na consolidação de um científico, além do mais, não há verdades ou erros completos em um conceito científico (FLECK, 2010).

*CIÊNCIA NEUTRA (Ciência manualizada, história dos vencedores, ciência linear)
Pasteur comprovou a teoria da biogênese que defende que o surgimento de um ser vivo somente é possível a partir de outro mesmo no caso de microorganismos. (L3,2016, p.32)*

Pasteur, o principal defensor da abiogênese demonstrou que nas circunstâncias atuais, não nasce vida de matéria bruta. (L1,2017,p.283)

Os trechos enquadrados nesta categoria afirmam a existência de uma certeza, a conclusão de um ciclo de embate entre abiogênese e biogênese. Automaticamente, a neutralidade induz a esse fechamento. Além de mostrar apenas um lado da história, os trechos através da expressão: “comprovou a teoria da biogênese, que defende que o surgimento de um ser vivo” (L3) traz a baila uma ciência típica de continuidade e linearidade. Assim, observam-se elementos de uma ciência manualizada. A generalização dos resultados experimentais parece creditar isso: a suficiência de um experimento para dar a certeza de que todos os seres vivos são oriundos da reprodução.

*CIÊNCIA NEUTRA (ciência manualizada)
Aristóteles defendia a teoria da geração espontânea, segundo o qual os seres vivos teriam se originado da matéria orgânica sem vida. (L5,2017,p.16)*

Como Francesco Redi, uma série de outros cientistas desse período afirmavam que os seres vivos podiam surgir apenas de outros seres vivos. (L3, 2016,p.30)

Redi generalizou suas conclusões, afirmando que todo o ser vivo vem sempre de outros seres vivos. Assim, nasce a teoria da biogênese. (L7, 2017,p.263)

As formações discursivas acima induzem o leitor a crer que o experimento de um cientista foi capaz de abordar seres superiores e inferiores, além de alterar a ideia de

Aristóteles e Redi em relação a reprodução de indivíduos (L5), como já exposto acima, Aristóteles não acreditava na geração espontânea para todos os seres vivos, assim como Redi (L3) e (L7) continuou acreditando na teoria da geração espontânea para outros casos, além de que o mesmo não foi o responsável pela criação da teoria da biogênese.

Pelas lentes de Fleck pode-se identificar nessa categoria um processo de acoplamento ativo, como resultado das primeiras observações realizadas pelo sujeito sobre um objeto, ou seja, a constatação de resultados inevitáveis sob determinadas condições apresentadas. O leitor não é direcionado a interação com o estilo e coletivo de pensamento, pois não se tem informações “suficientes” capaz de um aprofundamento no microcenário em tese, e sim apenas a constatação superficial sobre como os experimentos induziram a queda da geração espontânea. É impossível outra compreensão perante a abordagem limitada, e com isso identifica-se o que é conhecido como conexões ativas.

CIÊNCIA NÃO NEUTRA

A descoberta dos microorganismos depois da construção do microscópio pelo holandês Anton... no século XVII, representou mais um argumento a favor da geração espontânea: não se podia imaginar que seres tão simples pudessem ter qualquer método de reprodução (L1,2017,p.263).

Um desses defensores era o naturalista John Needham Influenciado pelas ideias de seu colega Buffon. (L3, 2017, p.31).

A teoria da geração espontânea perdeu a credibilidade com os experimentos de Redi, mas voltou a ser utilizada para explicar a origem dos seres microscópicos ou microorganismos descobertos em meados do século XVII pelo holandês Antonie van. (L4, 2016, p. 35).

Nascido de uma família católica estudou na França para ser sacerdote onde se ordenou padre secular em 1737. (L5, 2017, p.16)

Como os experimentos das duas partes haviam sido cuidadosos e na época não se conhecia a composição do ar nem se a fervura prolongada poderia altera-la era difícil decidir, do ponto de vista científico, quem estava com razão. (L6,2016,p.43)

Ele concluiu que esses seres haviam sido gerados espontaneamente. Os procedimentos pareciam ter sido feitos com muito cuidado, e Pouchet era um cientista respeitado. (L6,2016,p.44)

À época em que os trabalhos de Pouchet foram publicados, a origem da vida e das diferentes espécies de animais e vegetais não era um assunto científico, mas teológico. O tema também trazia implicações políticas, pois a igreja e o estado estavam associados. E, para a Igreja, a ideia de geração espontânea era considerada materialista e anti bíblica. (L6,2016,p.44)

Foi nesse momento que Louis Pasteur, um jovem químico que estudava cristalografia e fermentação alcoólica resolveu dedicar-se à questão. Na época ele aceitava a intervenção de Deus na natureza, atacava o materialismo e era favorável ao governo monárquico vigente na França. (L6, 2016,p.44)

Pouchet associado a dois colegas também se inscreveu. Mas, ao perceber que a comissão designada pela Academia era totalmente contrária à ideia de geração espontânea, ele retirou seus trabalhos. Pasteur, candidato único, recebeu o prêmio em 1862.(L6,2016,p.44)

A academia, contudo ignorou esses resultados. Sob o ponto de vista científico, os experimentos realizados por ambas as partes foram bem concebidos e levaram a conclusões opostas. (L6,2016,p.45)

Percebe-se, portanto, que o que levou a academia de ciências a dar ganho à causa de Pasteur não foram evidências científicas geradas pelos experimentos, mas sim interesses pessoais da academia. (L6, 2016,p.45)

Aristóteles, um importante filósofo grego que viveu de 384 a.c. a 322 a.c. e cujas ideias influenciaram diversas áreas do conhecimento, estudou detalhadamente a anatomia e o processo reprodutivo de vários animais, mas aceitava a geração espontânea para seres cujo processo de reprodução desconhecia. (L8,2016,p.146)

Ao longo do corpus discursivo, a ciência neutra é sublinhada por elementos que desvelam que os fatos não ocorreram de maneira apenas experimental. A presença da política, religião, cultura, interesses pessoais e aspectos tecnológicos contribuíram no viés desse desenvolvimento científico. Assim como é mencionado por Fleck (2010) de que o pertencimento de cientistas a vários coletivos de pensamento os influencia. Nos trechos expostos pode-se ver esse pertencimento: religião, classe social e etc, como fatores que repercutiram na adesão desses sujeitos a um dos coletivos principais, ou seja, biogenista ou abiogenista. O (L1) traz a descoberta do microscópio como um fator determinante na predominância da geração espontânea. O (L8) aponta uma corrente filosófica (vitalismo) e de forma rápida, o conhecimento Aristotélico. O (L6) traz trechos colocando a influência do status, religião e política na vida de cada cientista, como o pertencimento a um coletivo ligado a essas classes possa ter influenciado nos resultados divulgados pela academia que teve interesses pessoais. Já o (L3) traz a influência de uma corrente filosófica, o naturalismo, que através de Buffon, chegou a Needham (influência do meio social). O (L5) reforça a influência indireta da religião na escolha do pesquisador pela biogênese.

As formações discursivas estabelecidas por esses trechos dos livros em destaque se ajustam a afirmação de Fleck sobre a formação de um fato científico, justificando sua teoria de que a ciência possa ser explicada pela história, psicologia e sociologia do pensamento em estudos comparados. E quanto, a geração espontânea, o histórico retorcido e polêmico contribuiu para a cristalização da teoria biogenista.

CIÊNCIA PSEUDO NÃO NEUTRA

Porém, as verdades mudam e a ciência não segue caminhos retilíneos e sem sobressaltos, cientistas elaboram modelos ou seja, conjuntos de explicações para determinados fatos ou fenômenos (L2,2017,p. 138).

Experimentos bem realizados podem trazer elementos favoráveis a um ou outro modelo, mas nunca o fazem de maneira definitiva.

Modelos são falseáveis, isto é, podem se mostrar inconsistentes, incompletos ou falsos, podem ser remendados refeitos ou simplesmente abandonados. (L2, 2017, p. 138)

Além disso, a ciência não caminha em descompasso com o contexto histórico. Fatores de ordem cultural, moral, social, religiosa ou econômica interferem no trabalho dos cientistas e suas conclusões. (L2, 2017, p. 138)

Sempre que se analisa uma longa discussão histórica, deve-se ter em mente que a ciência não evolui de forma linear e que são citados apenas alguns dos fatos que ocorreram na época. Em geral, os pesquisadores baseiam-se em uma série de observações da natureza, de avanços tecnológicos e conceituais da ciência, além do trabalho de outros pesquisadores. (L8,2017,p.146)

Conhecer episódios históricos que se desenvolvem em torno de uma controvérsia científica é importante, pois nos permite perceber que, muitas vezes, as tomadas de decisões em favor de uma ou outra hipótese são influenciadas pela visão dos pesquisadores acerca da questão. (L8,2017,p.148)

Essas formações discursivas apontam elementos em comum: o uso de palavras que induzem o leitor a acreditar na existência de influências externas na consolidação do que chega ao público leigo como “verdade”. Os livros tentam mostrar que a ciência não é linear, os experimentos são falseáveis, e que elementos de ordem cultural, moral, social, religiosa ou econômica interferem no trabalho dos cientistas e suas conclusões.

Ora, o discurso nesses trechos não deixa de ser verdade, contudo, não existe um aprofundamento quanto à geração espontânea. Menciona-se a existência de argumentos e fatores que, no entanto, não sejam aprofundados com exemplos em relação ao tema de estudo, o que induz o leitor a não visualizar a história de geração espontânea de modo não neutro.

Os trechos em destaque ao longo da construção analítica desse trabalho, dispostos pelas formações discursivas em análise, podem ser agrupados em sua proporcionalidade tendo nas categorias primárias: ciência neutra em torno de 42%, ciência não-neutra chegando a quase 40% e ciência pseudo não neutra por volta de 17%. A categoria secundária “ciência neutra e manualizada” é a que contém um maior número de trechos por volta de 33%, sendo que no geral os trechos encontram-se bem distribuídos nas categorias secundárias da ciência neutra. O livro (6) além de ser o livro com mais trechos apresentando evidências analíticas, possui a maior parte de suas formações discursivas acomodadas na categoria ciência não-neutra. No caso da ciência pseudo não neutra há um número semelhante nesta categoria dentre trechos nos livros (L2) e (L8). E por fim, o livro (L8) destaca-se como o que mais apresenta trechos distribuídos entre as categorias presentes na ciência neutra, pseudo não neutra e não neutra.

Os livros analisados se enquadraram no que Fleck denominaria de popularização da ciência, de fácil acesso ao público pela sua simplificação. A unanimidade em gravuras, principalmente quanto ao experimento de Pasteur. O livro do Sergio Linhares, Fernando Gewandsznader e Helena Pacca o destaque a Pasteur é muito nítido pelas ilustrações, além da ausência de Pouchet.

Em *Biologia 1* (Sônia Lopes, Sergio Rosso), os condicionamentos sociológicos e históricos são citados, mesmo que incompletos, somente no momento do embate final da controvérsia não se detectou evidências. O livro aborda a historiografia de forma fragmentada, abrindo espaço para a lacuna numa fase decisiva para o entendimento da cristalização da queda da geração espontânea. E por fim, destaca-se o livro *Ser Protagonista Biologia* Edições SM com uma abordagem bem explicativa da História da Geração espontânea em todas as épocas, inclusive o quanto ao embate da controvérsia, o qual é discorrido em duas páginas. O que aponta o livro rumo a não neutralidade.

As formações acomodadas na categoria “Ciência Não Neutra” não apresentaram evidências para se acomodarem nas categorias secundárias pré-estabelecidas. Assim como grande parte das formações inseridas na ciência pseudo não neutra.

Parte dos trechos estudados abordou o conteúdo mostrando que a queda da geração espontânea se estabeleceu e persistiu no meio didático como o que Fleck (2010) chama de proto-ideia: pois existia uma ideia não comprovada sobre a queda da geração espontânea que foi se desenvolvendo e se perpetuando até se inserir nos livros didáticos.

Por meio do fortalecimento social do estilo de coletivo de pensamento assumido por Pasteur, o mesmo foi incorporando características de um fato não consolidado, como: o não questionamento, a aceitação e os artefatos que participaram dessa construção como fato.

A controvérsia da geração espontânea parece ter se esfumado nos livros didáticos e manuais trechos analisados retratam uma ciência puramente experimental e livre de influências externas, mesmo que 38,89% tenham se enquadrado na categoria ciência não neutra, pois grande parte desses trechos está presentes somente num livro. A maioria dos livros analisados relata ao menos um trecho neutro, e quase sempre quanto a controvérsia final.

Nesse microcenário estudado observou-se, que na maioria dos trechos esteve p prevalectimento de uma abordagem autoritária da Geração Espontânea, que não fomenta o pensamento crítico-científico. Contudo, os livros que trazem a influência de fatores externos mesmo que de modo insipiente, como na categoria ciência pseudo-não neutra – mostram que é possível valorizar o conhecimento recontextualizado pelos livros didáticos.

CONCLUSÃO

Esse trabalho buscou compreender o processo cristalização da biogênese como teoria eleita pela lente epistemológica de Fleck. Por esses óculos observaram-se os livros didáticos do PNLEM disponibilizados para escolha no ano de 2017 a ser implantado em uso no ano seguinte. Foi possível constatar que a maioria dos trechos se acomodaram na categoria primária “Ciência Neutra”, com a maior parte dos livros analisados. As categorias secundárias delimitaram ainda mais essa classificação, que tendo como referencial, os conceitos

epistemológicos definidos por Fleck, como: ciência manualizada, ciência linear, estilo de pensamento, coletivo de pensamento, acoplamento ativo, proto-ideia e deslocamento de significado. A categoria ciência não neutra contém trechos de também grande parte dos livros.

Essas observações analíticas permitiram afirmar o quanto se mostra atual o legado teórico do Fleck, e de que há uma predominância na transmissão de uma ciência neutra, rígida, infalível e manualizada nos livros didáticos. Observa-se um maior número de livros distintos que possuíam trechos típicos da categoria secundária “Ciência Manualizada”, que se encontra com o que Fleck diz a respeito da Ciência Popular: a ausência de detalhes de modo que se consegue uma simplificação artificial. E há também, uma execução estética agradável e ilustrativa, contendo ora aprovação ou reprovação de determinados pontos de vista. Tais pontos de vistas, sendo por sua vez, aspectos históricos, sociais e culturais, gerando uma abordagem de estilos de pensamento descontextualizados.

Foi possível perceber que quantos mais detalhes externos as acomodações discursivas tragam, mais corroboram com o que Fleck disse em relação a teoria comparada do conhecimento: em que o saber enquadrado em um sistema aplicado e evidente geralmente é considerado óbvio, mas deve ser analisado em cada caso, mostrando a necessidade de se realizar estudos comparados.

Apesar da predominância de um retrato de uma ciência puramente experimental, livros como de L1 ao L6, desvelaram que é possível somar a transmissão do conhecimento científico, elementos histórico-sociais ao coletivo biogenista e abiogenista, apontando a influência do pertencimento a outros coletivos de pensamento entre os cientistas participantes da geração espontânea. Dessa forma, acredita-se que livros didáticos que disponibilizem mais ingredientes presentes no contexto de época e bastidores da pesquisa contribuam para um viés de trabalho e abordagem capaz de permitir ao aluno e leitor elaborar uma opinião própria a partir dos elementos disponibilizados, sem a armadilha de uma escolha unilateral.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao Programa Nacional de Pós-Doutorado da Capes que contribuiu para que esse trabalho fosse realizado por meio da contemplação de uma bolsa de pós doutorado para a professora-pesquisadora Fernanda Peres Ramos no ano de 2017. E também a Universidade Tecnológica Federal do Paraná com o subsídio de uma bolsa de iniciação científica para a bolsista Angélica Lara Pereira da Silva de 08/2018 a 07/2019.

REFERÊNCIAS

FLECK, Ludwik. *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Belo Horizonte: Fabrefavctum, 2010.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. Aristóteles e a geração espontânea. *Cad. Hist. Fil. Ci.*, Campinas, série 2 , 2(2): 213-237, jul-dez, 1990. Disponível em: <https://www.ghc.usp.br/server/pdf/lacpm-02.pdf> Acesso em: Acesso em: 14 mar. 2023

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

ROSTAND, Jean. *La genèse de la vie*. Paris: Librairie Hachette, 1943.

RAMOS, Fernanda Peres; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. A construção de um fato científico: Um olhar fleckiano sobre a controvérsia da geração espontânea. In: NEVES, Marcos Cesar Danhoni; NEVES, Fernanda Peres Ramos; SILVA, Josie Agatha Parrilha da (Org.). *O Labirinto do Conhecimento Reflexões sobre a Ciência e seu Ensino*. Maringá: Lcv Edições, 2019. p. 307-340.

SCHÄFER, Lothar.; SCHNELLE, Thomas. Fundamentação da perspectiva sociológica de Ludwik Fleck. In: FLECK, Ludwik. *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico*. Belo Horizonte. Editora: Fabrefactum. 2010. p. 9-42.

SOBRE AS AUTORAS E SOBRE O AUTOR

Fernanda Peres Ramos

Graduada em Ciências do Ensino Fundamental (UNESPAR). Possui licenciatura em Biologia (UNIPAR) e em Pedagogia (UNINTER). Concluiu pós-graduação lato sensu em Educação Especial (UNINTER). Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática (UEM). Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL). Pós-doutora em Educação para a Ciência e a Matemática (UEM). Professora Associada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Atualmente atua como professora permanente no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - pólo UTFPR - câmpus Campo Mourão e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza. Realiza pesquisas voltadas à História, Filosofia e Sociologia da Ciência; Ensino e Epistemologia da Ciência; Ensino de Física; Formação de Professores e Aprendizagem inclusiva;

Marcos Cesar Danhoni Neves

Graduado e Mestre em Física (UEM). Doutor em Educação (UNICAMP). Especialista em Educação e Divulgação Científica pelo MASHAV-Jerusalém (Israel). Realizou estágio de pós-doutoramento no Laboratorio di Didattica delle Scienze no Dipartimento di Fisica da Università degli Studi di Roma La Sapienza, Itália. Tem um segundo pós-doutorado na Faculdade de Ciências- Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - UNESP/Bauru. Atualmente desenvolve trabalhos junto ao MUSEO GALILEO (Florença). Foi bolsista do Istituto Italo-Latino Americano (Roma-Itália), Ministero degli Affari Esteri (Roma-Itália), Ministério de Assuntos Externos-MASHAV (Jerusalém-Israel), Warburg Institute (University College of London - Inglaterra) e Istituto per gli Studi Filosofici - Nápoles (Itália). Tradutor do Processo de Giordano Bruno e da correspondência completa

entre Cigoli e Galileo. Professor Titular (UEM). Atua nos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia(-UTFPR/PG) e de Educação para a Ciência e a Matemática (PCM). Tem experiência na área de Educação e Divulgação Científica, Alfabetização Científica, Linguagem Verbo-Visual aplicada à Divulgação da Ciência, Relação Arte-Ciência, História com ênfase em História e Epistemologia das Ciências.

Angélica Lara Pereira da Silva

Graduada em Engenharia Ambiental (UTFPR). Foi bolsista de pibic participando de pesquisas sobre História, Sociologia e Filosofia da Ciência e a Análise Textual Discursiva.

Como citar este artigo:

ABNT

RAMOS, Fernanda Peres; NEVES, Marcos Cesar Danhoni; SILVA, Angélica Lara Pereira da. A controvérsia da geração espontânea nos livros didáticos de Biologia sob a ótica de Fleck. *Ensino, Saúde e Ambiente*, Niterói, v. 16, e50692, 2023.
<https://doi.org/10.22409/resa2023.v16.a50692>

APA

Ramos, F. P., Neves, M. C. D., & Silva, A. L. P. (2023). A controvérsia da geração espontânea nos livros didáticos de Biologia sob a ótica de Fleck. *Ensino, Saúde e Ambiente*, 16, e50692. doi: <https://doi.org/10.22409/resa2023.v16.a50692>

Copyright:

Copyright © 2023 Ramos, F. P., Neves, M. C. D., & Silva, A. L. P. Este é um artigo em acesso aberto distribuído nos termos da Licença Creative Commons Atribuição que permite o uso irrestrito, a distribuição e reprodução em qualquer meio desde que o artigo original seja devidamente citado.

Copyright © 2023 Ramos, F. P., Neves, M. C. D., & Silva, A. L. P. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original article is properly cited.

Editora responsável pelo processo de avaliação:

Luiza Rodrigues de Oliveira