

# A Escolha da Pesquisa em Epistemologia da Biologia: Diálogo Entre Mônadas de Professores Pesquisadores

The Choice of Research in Epistemology of Biology: Dialogue Between Monads of Research Professors

La Elección de la Investigación en Epistemología de la Biología: Diálogo Entre Mónadas de Profesores Investigadores

Maria Júlia Corazza,  Jéssica Laguilio Rodrigues,  e Lourdes Aparecida Della Justina 

## Resumo

O artigo tem o objetivo de compreender, por meio de mônadas, os interesses, dificuldades e motivações de professores pesquisadores ao realizarem investigações em história e epistemologia da biologia, após estudos e discussões realizadas no contexto da pós-graduação. Os dados foram constituídos por meio da metodologia de pesquisa narrativa, utilizando como instrumentos o questionário e entrevistas narrativas. Os resultados foram apresentados por meio de mônadas, construídas com base em Walter Benjamin e sua análise possibilitou identificar sentidos, significados e emoções acerca das motivações, interesses e dificuldades na pesquisa histórica e epistemológica. Foram também identificadas concepções implícitas de ciência e sua epistemologia nas narrativas dos professores pesquisadores. Dentre as conclusões, destacamos que a leitura das mônadas revelou que a afinidade pela história e epistemologia da biologia emergiu, para a maioria dos narradores, durante os estudos preparatórios e no decorrer da pós-graduação, apesar de considerarem um trabalho desafiador e muitas vezes solitário.

*Palavras-chave:* história e filosofia da biologia, Formação de Professores, grupos de estudos e pesquisa, entrevista narrativa, Walter Benjamin

## Abstract

The article has the objective of understanding, through monads, the interests, difficulties and motivations of research professors when carrying out investigations in the history and epistemology of biology, after studies and discussions carried out in the context of postgraduate studies. The data were constituted through the methodology of narrative research, using the questionnaire and narrative interviews as instruments. The results were presented through monads, constructed based on Walter Benjamin and their analysis made it possible to identify senses, meanings and emotions about the motivations, interests and difficulties in historical and epistemological research. Also were identified the implicit conceptions about science and their epistemology in the narratives of researcher professors. Between the conclusions, we contrast which reading the monads revealed that the affinity for the history and epistemology of biology emerged, for most narrators, during preparatory studies and postgraduate studies, despite considering it a challenging and often lonely work.

*Keywords:* history and philosophy of biology, Teacher Training, studies and research group, narrative interview, Walter Benjamin

## Resumen

El artículo tiene como objetivo comprender, a través de las mónadas, los intereses, dificultades y motivaciones de los profesores investigadores al realizar investigaciones en historia y epistemología de la biología, luego de estudios y discusiones realizados en el contexto de los estudios de posgrado. Los datos fueron constituidos a través de la metodología de investigación narrativa, utilizando como instrumentos el cuestionario y la entrevista narrativa. Los resultados fueron presentados a través de mónadas, construidas a partir de Walter Benjamin y su análisis permitió identificar sentidos, significados y emociones sobre las motivaciones, intereses y dificultades en la investigación histórica y epistemológica. También se identificaron concepciones implícitas de la ciencia y su epistemología en las narrativas de los profesores investigadores. Entre las conclusiones, destacamos que la lectura de las mónadas reveló que la afinidad por la historia y la epistemología de la biología surgió, para la mayoría de los narradores, durante los estudios preparatorios y durante los estudios de posgrado, a pesar de considerarlo un trabajo desafiante y muchas veces solitario.

*Palabras clave:* historia y filosofía de la biología, Formación de Profesores, grupos de estudio e investigación, entrevista narrativa, Walter Benjamin

## Introdução

A necessidade da presença de abordagens referentes à natureza da ciência, incluindo aspectos da sua história e epistemologia, nos cursos de formação de professores e no ensino das ciências, já vem sendo debatida no meio acadêmico há muito tempo. Essas discussões intensificaram-se desde as últimas décadas do século XX e anos subsequentes (Siqueira & Pinheiro, 2022; Silva, 2020; Rivero & Wamba, 2011; Cachapuz et al., 2004).

No início da primeira década do século XXI, Pietrocolla (2002, p. 1) afirma não ser “novidade que o ensino de ciências seja uma tarefa das mais difíceis”, tanto na educação básica como na superior. “Os alunos têm dificuldade em entender e aplicar os conceitos científicos”, e com isso, “as disciplinas científicas marcam negativamente a experiência escolar dos estudantes” (ibidem). Para o autor, “os professores ainda não têm clareza sobre o que impede os alunos de aprenderem ciências”, sendo poucos os que “percebem que boa parte dos problemas do ensino se encontra diretamente ligado às características do conhecimento que pretendem ensinar” (ibidem). Em outras palavras, as situações de ensino e aprendizagem das ciências nas salas de aula desconsideram o complexo processo histórico da construção do conhecimento científico, a variedade de métodos utilizados, os fatores pessoais, sociais e culturais que influenciam essa produção em cada período.

Esses aspectos do ensino contribuem para que professores, educadores e, também, os meios midiáticos, propaguem imagens ingênuas, intuitivas, de uma ciência empírica e indutiva, baseada nas etapas de um método universal e, por isso, objetiva, verdadeira e neutra, sem ideologia. Dessa forma, passa-se a ideia de que os conhecimentos científicos são produzidos de uma maneira cumulativa, linear e independente do contexto histórico e social (Rivero & Wamba, 2011; Cachapuz et al., 2004; Pietrocolla, 2002).

Necessita-se, portanto, de uma educação científica que possibilite o desenvolvimento de uma cultura pessoal e coletiva, de uma forma de pensamento crítico “que permite aos cidadãos interpretar a realidade com racionalidade e liberdade, e dispor de argumentos para tomar decisões” (Rivero & Wamba, 2011, p. 10). Como preconizado por Rivero e Wamba (2011) e, também, por Cachapuz et al. (2004), tem que se educar e, para isso, formar em ciência e sobre ciência.

Compreender sobre ciência, sobre sua natureza, significa entender os fatores internos e externos que influenciam o seu desenvolvimento; os problemas que instigam as investigações, que desencadeiam seus estudos; os métodos utilizados em cada momento histórico para a construção e validação dos seus conhecimentos; os resultados esperados; os benefícios e consequências na sociedade, ou seja, os valores implícitos e explícitos da atividade científica; e as suas relações com a tecnologia e a sociedade (Justina, 2011; Cachapuz et al., 2004).

Além disso, é preciso “entender os conceitos que lhe dão sustentação” (Andrade et al., 2008, p. 13). Isso significa que cada ciência tem uma epistemologia própria, com objeto de estudo e características que lhes são peculiares, tornando-se imprescindíveis estudos sobre a sua natureza nos cursos de licenciatura, formadores de professores que vão atuar na educação científica. A epistemologia da biologia, por exemplo, implica “refletir em nível de conceitos, como estes foram e continuam sendo reconstruídos” (Mayr, 2005, 2008; Justina, 2011, p. 65).

Apesar de todas as recomendações para a utilização da epistemologia da ciência no ensino, análises de documentos normativos para a Educação Básica indicam uma menção incipiente de conteúdos contemplando a natureza da ciência (Pinto & Silva, 2021). Da mesma forma, a Resolução CNE/CP nº 2/2019, que definiu e instituiu as novas Diretrizes Curriculares Nacionais — DCN (2019) para a formação de professores e a atual Base Nacional Comum da Formação de Professores da Educação Básica — BNC-Formação (2019), não apresentam uma abordagem significativa da História e Filosofia da Ciência (Siqueira & Pinheiro, 2022).

No caso específico dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, análises desenvolvidas por Delizoicov et al. (2011), em 12 Universidades públicas, federais e estaduais, da região Sul do Brasil, demonstraram que seis delas não contemplavam estudos e discussões acerca da História e Filosofia da Ciência. As restantes apresentaram traços desses conteúdos em disciplinas com uma variedade de nomenclaturas e cargas horárias, revelando práticas de ensino pouco eficazes acerca da natureza do conhecimento científico.

Nos últimos anos, com a reestruturação dos Projetos Pedagógicos, ocorreram inserções de disciplinas efetivas, eletivas ou elementos de História e Filosofia da Ciência nas ementas de outras disciplinas de cursos de Licenciatura das ciências de várias instituições de ensino superior do Brasil, como registram algumas pesquisas. Entre essas, Schwantes et al. (2017) identificaram a presença da História e Filosofia da Ciência nas ementas dos cursos de licenciatura das ciências das seis universidades

federais do Rio Grande do Sul. Todavia, de acordo com os autores, as ementas de alguns cursos centram-se em aspectos teóricos acerca do entendimento da ciência, deixando de realizar conexões entre a História e Filosofia da Ciência e o ensino. Em pesquisa semelhante, realizada nas 11 universidades federais de Minas Gerais, foram analisados 41 projetos pedagógicos, dos quais 39 apresentaram elementos sobre a natureza da ciência nas ementas de disciplinas dos cursos de Ciências Biológicas, Química e Física (Colósimo, 2022). A autora identificou a presença de docentes/pesquisadores da área de educação em ciência na elaboração desses 39 projetos pedagógicos e concluiu que esses cursos buscam formar professores que reflitam sobre os aspectos históricos, filosóficos e sociológicos da ciência.

Entretanto, de acordo com a pesquisa realizada por Hidalgo e Lorencini Jr. (2019, p. 106), apesar da presença de disciplinas de História e Filosofia da Ciência nas matrizes curriculares de curso de Ciências Biológicas investigado, não foram evidenciados “indícios de suas influências na ressignificação” epistemológica de conteúdos biológicos por parte dos pesquisados. Nesse estudo, os resultados indicaram que os estágios de docência e as atividades extracurriculares, como a participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência — PIBID, foram mais eficientes nesse requisito.

Todavia, se por um lado, a história e epistemologia da ciência são ainda conteúdos incipientes nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, por outro lado, têm se constituído temas de disciplinas e pesquisas de mestrado e doutorado em programas de pós-graduação em Educação em Ciências (Souza et al., 2022; Damasio & Peduzzi, 2017; Marandino, 2002). Além disso, são uns dos principais assuntos discutidos em alguns grupos de estudos e pesquisas dessa área (Lima et al., 2019).

Nesta perspectiva, a problemática que norteou o presente artigo veio da necessidade de conhecer as percepções de professores pesquisadores, participantes de nossos grupos de estudos, acerca da importância e os desafios nas investigações em história e epistemologia da biologia. Diante deste contexto, surgiu a seguinte questão de pesquisa: o que narram os professores pesquisadores investigados acerca dos motivos, interesses e dificuldades em desenvolver pesquisas em história e epistemologia da biologia? Assim, o objetivo deste trabalho consistiu em compreender essas reflexões a partir de mônadas identificadas em narrativas de professores pesquisadores egressos ou ainda participantes de grupos de estudos e programas de pós-graduação em Educação em Ciências.

Inspiradas em Walter Benjamin, escolhemos a narrativa, na forma de mônada, como ferramenta de análise e interpretação, uma vez que esta possibilita um lembrar da experiência adquirida no desenvolvimento de pesquisas em história e epistemologia da biologia.

## **Narrativas e Mônadas em Walter Benjamin**

Walter Benjamin (1892–1940) explica que a narrativa “floresceu num meio artesão — no campo, no mar, na cidade”, sendo “ela própria, num certo sentido, uma forma artesanal de comunicação”, que “imprime a marca do narrador, como a mão do oleiro na argila do vaso” (Benjamin, 1987, p. 205). Para este filósofo e sociólogo judeu alemão, o conceito de narrativa está associado à experiência, à sabedoria, ao conselho dos mais velhos, às histórias passadas de geração a geração e, portanto, à capacidade de rememorar dos narradores. Assim, a sabedoria provém das experiências vividas e dessas surgem as histórias.

A experiência narrativa, motivada pelo interesse prático, pelo bom conselho, constituiu-se por muito tempo como o principal meio de disseminar os acontecimentos porque, a exemplo das fábulas, dos contos de fada, “tinha como característica a ausência de explicações, cabendo ao leitor ou ao ouvinte interpretar o que ouvia ou lia” (Fernandes, 2019, p. 8).

Em sua análise sobre o pensamento benjaminiano, Galzerani (2002, p. 90) explica que a rememoração possibilita o contato com vidas de várias gerações “que se entrelaçam em diversos tempos e espaços”. A autora complementa que, para Benjamin, rememorar significa trazer o passado, não apenas como uma lembrança nostálgica das experiências vividas, mas para questionar o presente em busca de rumos para o futuro, o que implica em “despertar” e “ultrapassar a dimensão dos sonhos” (Galzerani, 2002, p. 90). Nesse mesmo sentido, Petrucci-Rosa et al. (2011, p. 146) descrevem que o rememorar pode ser entendido como a possibilidade de ressignificar “a própria experiência por meio de memórias conscientes e inconscientes cheias de significados, sentimentos e sonhos”.

Na perspectiva da rememoração, utilizamos a metodologia de entrevista narrativa como possibilidade de ressignificar as experiências contadas pelos pesquisadores, a fim de referenciar os motivos, os interesses e as dificuldades na linha de investigação de história e epistemologia da biologia, para novas construções na prática de pesquisa e na ação pedagógica. Ao recorrermos a ensaios benjaminianos, buscamos na potencialidade das mônadas a arte de identificar fragmentos de narrativas, cheios de significados .

De acordo com Oliveira (2015, p. 448), o conceito de mônada foi definido pelo filósofo italiano Giordano Bruno (1548–1600) como uma “substância simples e única”. Este conceito foi apropriado e complementado por Leibniz ao descrever, em Monadologia, a mônada como uma substância sem partes, que integra os compostos, sendo ela própria indivisível, indissolúvel (Leibniz, 2009). Além disso, como explica o filósofo, “em cada mônada estão indistintamente presentes todas as demais” (Benjamin, 1984, p. 70). Com base nesta filosofia, Benjamin descreve que a ideia é mônada, e “isto significa, em suma, que cada ideia contém a imagem do mundo”. Por conseguinte, a mônada nada mais é que “a descrição dessa imagem abreviada do mundo” (Benjamin, 1984, p. 70).



Nesta perspectiva conceitual, Ferreira e Reis (2012, p. 2) deduzem que as mônadas podem ser consideradas fragmentos de textos constituídos por um conjunto de ideias que se articulam para formar um todo “completo e único”, “de modo que esse todo possa também ser contado por um de seus fragmentos”. Já em uma dimensão de narrativa benjaminiana, Petrucci-Rosa et al. (2011, p. 203) definem as mônadas como “fragmentos de histórias que, juntas, narram a conjuntura de um tempo e de um lugar”.

Como explicam os autores, esses fragmentos se constituem de pequenas histórias ou crônicas que concatenam início e fim, porém sem expressar um desfecho claro, deixando a interpretação por conta do leitor. As mônadas escritas por Benjamin (1987) têm a função de aconselhar, de transmitir um ensinamento utilitário ou norma de vida, não necessitando de explicações para deduzir o que está escrito.

Estas e outras características revelam o potencial metodológico das mônadas na pesquisa narrativa. Todavia, para identificá-las, o pesquisador deve ter a percepção e a sensibilidade para extrair significados das narrativas, de acordo com suas questões de pesquisa (Costa et al., 2021).

## **A Metodologia de Entrevista Narrativa Através de Mônadas Benjaminianas**

O trabalho de investigação aqui proposto foi realizado aos moldes da pesquisa qualitativa, utilizando a construção de mônadas narrativas, obtidas por meio de entrevistas, para a constituição de interpretações acerca dos motivos e dificuldades no desenvolvimento da pesquisa em história e epistemologia da ciência biologia. Neste sentido, pode-se dizer que a qualidade desta pesquisa se constituiu no fato de que seu contexto investigativo não pode ser analisado de uma forma isolada (Flick, 2011; Petrucci-Rosa & Ramos, 2015).

O trabalho de investigação foi realizado no contexto de grupos de estudos e pesquisa, articulados a programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências, contando com nove pesquisadores participantes, que estavam desenvolvendo ou já haviam defendido pesquisas com ênfase na epistemologia da ciência biologia. A pesquisa empírica com esses sujeitos foi realizada mediante o aceite de participação voluntária, com a assinatura do Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento — TCLE, após a aprovação do projeto no Comitê de Ética, com certificado de apresentação de apreciação ética — CAAE. Levando em conta as normas de proteção de dados estabelecidas pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos — COPEP do Brasil, buscamos preservar o anonimato dos participantes da pesquisa, substituindo seus nomes pelos seguintes pseudônimos: Ana, Nádia, Dante, Eloá, Ema, Lara, Levi, Mário e Sofia.

É válido destacar que todos participantes da entrevista atuavam como professores do ensino superior (05), da educação básica (03) ou no ministério pastoral evangélico (01), e estiveram ou estavam engajados em grupos de estudos e/ou pesquisas acerca da história e epistemologia da biologia e seu ensino.

A entrevista-narrativa foi realizada com o auxílio de plataformas para a reunião síncrona entre os proponentes da pesquisa e cada um dos pesquisadores selecionados, resultando um total de nove entrevistas gravadas através do *Google Meet* e posteriormente transcritas pelo *software Transkriptor*.

Como estratégia metodológica, escolhemos a investigação narrativa ao possibilitar, por meio de diálogos, que os participantes apresentassem suas histórias de vida acadêmica, rememorando o porquê de terem escolhido a linha de pesquisa em história e/ou epistemologia da ciência biologia, bem como conhecimentos adquiridos e práticas investigativas.

Inicialmente, no percurso metodológico, as transcrições foram revisadas e reconstituídas em narrativas, sem perder os sentidos e significados expressos pelos interlocutores. Em seguida, foram obtidas as mônadas mediante os procedimentos de textualização com a produção de um título e edição (Petrucci-Rosa & Ramos, 2015).

Para identificar as mônadas foram utilizados os critérios descritos por Silva et al. (2018, p. 85):

- i) a narrativa deve ser contada como algo que passou. Na perspectiva Benjaminiana a narrativa é uma reminiscência, portanto, o seu narrar é um rememorar;
- ii) é preciso identificar na narrativa o significado relevante que ela carrega, as percepções, os sentimentos e as emoções que despertam no narrador ao contar a história;
- iii) o significado identificado deve estar em convergência ao problema da investigação do pesquisador. Uma vez que a Mônada identificada precisa ser um aconselhar;
- iv) após a identificação da Mônada, atribui-se o título. Esse deve estar diretamente ligado ao seu significado.

A apresentação das mônadas para a sua análise segue uma ordenação de sentidos e significados que se assemelham para facilitar a compreensão sobre o narrado, sem a pretensão de se estabelecer categorias. O estabelecimento dessa ordenação levou em conta os significados expressos nos fragmentos, construídos a partir de escritas da rememoração de episódios de sua vida acadêmica, contemplando seus interesses e dificuldades, concepções e conhecimentos construídos na pesquisa em história e/ou epistemologia da biologia.

Como explicam Silva et al. (2018, p. 86), “não há um número específico de Mônadas por narrativas e tampouco preocupa-se com a extensão de cada Mônada. O relevante são os significados que elas carregam” e as interpretações colocadas pelo pesquisador. Em relação ao primeiro aspecto, dependendo da capacidade de rememorar fatos, expressar conhecimentos, concepções e também, sentimentos e emoções identificadas em pesquisadores narradores, mais de uma mônada foi identificada em algumas narrativas, sendo algumas mais longas do que outras. Quanto ao segundo aspecto, os autores complementam que uma narrativa pode ser interpretada de diversas maneiras por pessoas distintas, de modo que cada uma delas pode gerar diferentes mônadas.

As mônadas benjaminianas, como já colocado, são auto-explicativas “possibilitando ao leitor adensar seus significados e interpretar livremente esses conselhos” (Silva et al., 2018, p. 86). Para isso, as mônadas devem ser colocadas juntas, em uma organização que leva em conta os significados que expressam. Fundamentada em Benjamin, a metodologia de Petrucci-Rosa e Ramos (2015, p. 148) recomenda que as mônadas sejam apresentadas em “um bloco único de fragmentos, sem caracterização prévia” e sem classificação ou categorização, mas com uma organização na qual os arranjos produzam efeitos de compreensão aos leitores.

As narrativas produzidas a partir das entrevistas com os nove pesquisadores possibilitaram a construção de 14 mônadas, apresentadas e discutidas na seção a seguir.

## **Desvelar das Cortinas e das Pedras Pelo Caminho**

### **Mônada 1: Aprendizagem Significativa, de Memória Longa**

Desde o ensino médio, as matérias que eu tinha melhor desempenho na escola eram Biologia, Filosofia e História. Um episódio que eu guardo na memória é o da história da ciência, quando uma professora iniciou o conteúdo de biologia celular e falou daquele embate entre a geração espontânea e biogênese. Realizamos desenhos dos experimentos de Francesco Redi, Lazzaro Spallanzani e Pasteur. Então, foi aí que eu comecei a gostar de biologia, porque envolveu a história do conhecimento científico. Foi uma aprendizagem significativa, que é de memória longa. Quando eu estava na graduação, a disciplina de história e filosofia da ciência me chamou a atenção e foi aí que eu comecei a me identificar com a licenciatura. A gente acabou estudando esse embate histórico nessa disciplina e vimos que não foi algo linear, como a gente estuda no ensino médio, não é algo pronto, mas um embate de quase dois séculos basicamente. Foi por conta dessa e outras disciplinas e, especialmente, um conjunto de professores que traziam esse olhar mais epistemológico sobre o conhecimento científico, que me direcionei para essa linha de pesquisa em epistemologia. *Ana*

### **Mônada 2: Coisas que nos Marcam**

No terceiro ano do curso de graduação eu conheci uma professora com a qual eu mantinha conversas sobre a sua pesquisa na área de ensino e eu passei a gostar muito. Ela foi me introduzindo nessa parte da pesquisa em epistemologia da ciência, mostrando artigos sobre o conceito de gene, sobre a história desse conceito e me inseriu no grupo de pesquisa de história e epistemologia da ciência. Decidi fazer o trabalho de conclusão de curso (TCC) sobre o histórico do conceito de gene, com a orientação dessa professora. Na sequência, fui para o mestrado com o conceito de eugenia, buscando sempre essa parte histórica e epistemológica do conhecimento. Eu estava ainda realizando o mestrado



quando, no ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), encontrei uma professora pesquisadora de outro programa e instituição e fui pedir para que ela me orientasse no doutorado. Nesse programa eu tive outras pessoas maravilhosas, todos os professores do doutorado. A prova de seleção foi bem sobre a história e epistemologia da ciência, sobre os filósofos da ciência. Então, são coisas que nos marcam! *Eloá*

### **Mônada 3: Descobrimo o Gosto**

Eu tinha vontade de fazer mestrado, mas parecia algo distante da minha realidade, porque morava a 150 Km da cidade onde poderia realizar a pós-graduação, e trabalhava 40 horas em sala de aula. Aí, eu conheci uma professora que realizou a coleta de dados para a sua pesquisa de mestrado, nas minhas aulas de Biologia no Ensino Médio. Ela me contou sobre sua pesquisa em formação de professores e eu pensei: “gente, ela está morando aqui, ela está fazendo, então dá para tentar!”. Ela me apresentou a professora orientadora que trabalhava com epistemologia da biologia e estava lendo o livro *O século do gene* de Evelyn Fox Keller, sobre o conceito de gene. Ela perguntou o que eu queria pesquisar e respondi que tinha afinidade pela genética. Então, vi a possibilidade de fazer a pesquisa no ensino da genética. Eu sempre gostei muito de filosofia, mas inicialmente, o projeto era sobre formação de professores. Só que quando a orientadora começou a falar sobre epistemologia... Então, eu tive contato com a epistemologia estudando a bibliografia recomendada pelo programa, e falei: “se eu pudesse juntar epistemologia com genética...”. E a orientadora disse: “se você topa, eu vou junto”. Eu lembro que ao fazermos o questionário, ele já estava todo epistemológico! *Nádia*

### **Mônada 4: Pesquisar, Estudar, se Interessar Mais por Aquilo que não Sabe**

Eu tive um professor na graduação que sempre dizia algo que me inspirou na escolha do tema para a pesquisa de doutorado: “a gente tem que pesquisar, estudar, se interessar mais por aquilo que não sabe do que por aquilo que já sabe”. Eu sempre tive dificuldade em entender a evolução, as teorias, a dinâmica evolutiva. Eu me lembrava dos nomes, como a gente vê no livro didático, nomes pontuais de quem fez isso ou aquilo, mas a história de todo esse processo era muito nebulosa para mim. E esse era um tema sempre recorrente quando eu ia orientar os estagiários no PIBID e no grupo de pesquisa que eu participava. Eu lembro quando a professora pesquisadora, que depois se tornou minha orientadora no doutorado, começou o pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação na instituição onde eu atuava e criou uma Comunidade

de Prática (CoP). Na CoP, essa professora apresentou o processo da evolução, um pouco da epistemologia, da história da evolução e da própria biologia como um todo; a importância da evolução dentro da biologia. Isso trouxe esse interesse em saber mais, em aprofundar, em pesquisar mais sobre o processo de emancipação da biologia e o papel que a evolução teve nesse processo. *Levi*

### **Mônada 5: Olhar por Trás das Cortinas Vermelhas**

Eu lembro quando saiu o edital de mestrado, que a literatura recomendada apresentava, entre outros temas, “O que é ciência” e “epistemologia da ciência”. Tinha vários livros indicados e aquilo para mim foi um susto porque na minha graduação eu não tive acesso à epistemologia e à história da ciência. Então, ao me deparar com a literatura para o mestrado, o primeiro impacto foi: “o que é isso?”; “do que estão falando?”. Encontrei um texto do Roberto de Andrade Martins, que trazia um pouco de cada epistemólogo. Mas era muito abstrato ainda. As disciplinas do mestrado me permitiram estudar mais profundamente cada autor. Foi um deslumbramento, porque eu tinha concepções equivocadas acerca da ciência, achando que era neutra, que não tinha colaboração de outras pessoas. Então, a visão de cada epistemólogo me ajudou a construir essa compreensão maior. Depois, o estudo acerca da construção da biologia também ajudou nesse entendimento: “Não é assim, esse conceito não nasceu pronto e feito, teve um debate, teve controvérsias”. Na pesquisa, eu tive acesso ao livro original do Robert Hooke. Pude perceber como no livro didático o episódio histórico da descoberta da célula é descrito de forma mistificada e banalizada! Então, a epistemologia para mim foi uma porta de entrada para “olhar por trás das cortinas vermelhas”. Porque o que está por trás é trazido para nós, no ensino convencional, como em um espetáculo, acaba que a gente não vê muito o debate, as controvérsias, ou tudo aquilo que acontece no processo de construção da ciência. No doutorado, eu estava buscando trabalho, acabei me dedicando, talvez, menos à história da ciência e mais à epistemologia da classificação biológica. *Sofia*

### **Mônada 6: O Contato com Epistemólogos e o Início de Trabalhos na Epistemologia**

Foi no mestrado que eu tive uma disciplina de epistemologia com um pesquisador bastante conhecido, na qual estudamos sobre os principais epistemólogos. A disciplina era bastante densa, toda semana a gente estudava um epistemólogo diferente. Nós começamos com Kuhn, na semana seguinte era Bachelard, na outra era Fleck, depois Feyerabend... Foi muito rápido, mas eu aprendi bastante principalmente estudando o livro do Steve French. A partir dessa disciplina eu comecei a trabalhar com as questões epistemológicas. Kuhn e Fleck foram os epistemólogos que eu mais discuti nos meus trabalhos ao longo dos últimos

anos. O primeiro trabalho que eu publiquei foi sobre paradigmas, hipóteses, descobertas, e sobre ensino de genética no livro didático, que é o que eu estudei no mestrado. Nele, eu tento pensar nas questões das leis mendelianas como paradigma na biologia. Foi a partir daí que eu comecei o trabalho no campo da epistemologia, e de lá para cá eu tenho trabalhado bastante com essas questões de paradigma, estilo de pensamento e coletivo de pensamento. *Dante*

### **Mônada 7: Gosto Pela Filosofia e Pela Narrativa Evolutiva**

Minha graduação foi bacharelado em Ciências Biológicas, mas como eu também sempre gostei desse campo filosófico, fiz outra graduação em teologia. Dentro dessa perspectiva da narrativa histórica e filosófica, eu me interessei pelo campo da epistemologia, principalmente a narrativa da evolução biológica. Para mim, a evolução permeia as áreas de atuação que eu desenvolvo: biológica, filosófica e teológica. A epistemologia traz a ideia de ir a fundo no processo de construção do conhecimento humano, assim como nos seus limites enquanto conhecimento, daí o meu interesse pelo mestrado na área de Ensino de Ciências. *Mário*

### **Mônada 8: Foi Assim que eu Comecei**

Além da biologia, eu gostava muito de história também. Então, a minha orientadora falou: “Olha, tem a área de história da ciência, de epistemologia da ciência que você pode trabalhar, unir as coisas e trabalhar com aquilo que você gosta”. Foi assim que eu comecei a trabalhar com história da ciência envolvendo genética, envolvendo filosofia e epistemologia da ciência. Assim que eu iniciei, desde a graduação. *Lara*

### **Mônada 9: Foi um Processo**

Na minha graduação não tive disciplina de epistemologia, acabei tendo o acesso a esses conteúdos no doutorado. O meu projeto de pesquisa acabou tendo um olhar sobre como se deu o processo de construção do conhecimento acerca da Síndrome de Down. Não tem como saber o momento decisivo, acho que foi uma junção de conversas, orientações e disciplinas que eu fiz no doutorado. Foram nesses momentos que surgiu essa ideia de entendermos o processo de construção desse conhecimento; como que ele se estabeleceu ao longo do tempo e pensar em como os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas percebiam esse conteúdo e como eles o compreendiam. No decorrer do projeto da pesquisa, surgiu o Canguilhem, um epistemólogo que trouxe um olhar para entender os conceitos da Síndrome de Down. Então, foi um processo que a epistemologia acabou entrando dessa forma, conforme as coisas foram sendo construídas. Quando eu vi eu estava dentro dessas questões epistemológicas e históricas da ciência. *Em*

### **Mônada 10: Caminhada Difícil, mas Rica em Aprendizado**

As minhas dificuldades maiores eram materiais históricos para a construção daquela parte teórica, histórica e epistemológica da pesquisa. As referências que tinha que estudar e analisar eram antigas. Cada vez que eu lia um livro, encontrava um mais antigo. Mas, eu me interessava e buscava mais essas referências, também em outras línguas. Isso dificultou bastante. Eu também tinha dificuldade de acesso às literaturas mais antigas, às referências históricas. Então, foi uma questão de ‘garimpar’! Essas referências me ajudaram a entender alguns pontos que estavam obscuros da história, da epistemologia. O primeiro desafio de ordem prática foi entender como eu faria essa pesquisa; quais instrumentos. Depois, outro ponto foi quando eu coletei um caminhão de dados e não sabia o que fazer com eles. E ainda outra dificuldade foi estudar e entender a Análise Textual Discursiva (ATD) para utilizar na minha pesquisa. *Levi*

### **Mônada 11: Ler e Reler**

Quando você entra para a linha de pesquisa em epistemologia, precisa de muita leitura. Então, uma dificuldade inicial que eu tive foi ter paciência e ler bastante. Porque, querendo ou não, tem que ter paciência, é preciso ler e reler várias vezes. Em alguns episódios históricos, na leitura de alguns materiais, têm que buscar documentos para entender o contexto da época. Além disso, quando eu comecei a estudar Dobzhansky, que é algo mais específico, senti bastante dificuldade para encontrar a obra original. Então, eu acho que ter um diretório online que reúne documentos históricos da ciência, seria um bom caminho para superar essa dificuldade. *Ana*

### **Mônada 12: A Gente vê Tudo Separado em Caixinhas**

Eu tive bastante dificuldade em achar materiais históricos, porque existem os artigos, os livros que falam mais sobre a importância do conceito de material genético e não sobre como aconteceu epistemologicamente, como é o conceito de DNA. Para eu fazer a parte histórica tive dificuldade, pois, como na biologia são várias áreas, você finaliza o curso sem ter um amplo conhecimento de todas. Mas, a professora orientadora foi me direcionando, passando livros para eu entender outros conceitos que estavam interligados e não separados como eu pensava. Foi uma dificuldade também que eu tive, porque a gente tem mania de fazer história linearmente, e as coisas acontecem ao mesmo tempo, elas não são uma linha reta. Então, entender isso e não tentar separar em caixinhas foi difícil, porque quando você sai do ensino médio e vai para a graduação vê tudo separado em caixinhas. E isso é uma barreira difícil de quebrar. *Lara*

### **Mônada 13: Faltava Gente Dessa Área**

Uma dificuldade é faltar gente dessa área. Eu senti dificuldade em encontrar outros alunos, outras pessoas para eu dialogar. Por exemplo, pegar um epistemólogo e aplicar à biologia, você não achava trabalhos na internet de pessoas que tinham feito isso, e você não encontrava gente que estava fazendo projeto sobre isso, entre nós. Então, eu me senti sozinha e insegura enquanto aluna, sem saber se a forma como eu estava aplicando a epistemologia na biologia estava certa. *Nádia*

### **Mônada 14: Demarcação de Campos de Conhecimento**

O desafio é demarcar áreas como a biotecnologia e a genética de populações enquanto campo de conhecimento, e aí trabalhar questões da história e da epistemologia da ciência. A genética de populações é colocada no livro didático como se fosse uma subárea da genética, geralmente está no entremeio da evolução e da genética, e não como um campo de conhecimento próprio. Com a biotecnologia é a mesma coisa. Ela está ali em um capítulo final dos conteúdos de genética. Eu tenho defendido que são campos do conhecimento com epistemologias próprias, com uma história da construção do conhecimento científico própria. *Dante*

### **Mônada 15: Era um Conceito Muito Vago**

Como eu nunca tinha trabalhado com epistemologia, ou mesmo com a história da ciência, tive dificuldade para conhecer e entender a relação da epistemologia com a ciência, de um modo geral, e com a biologia. Na minha graduação eu não tive uma disciplina específica de epistemologia. Então, para mim, naquele momento, era um conceito muito vago. *Emá*

## **Análise das Mênadas: Motivações e Limitações**

A necessidade de uma educação científica que possibilite aos estudantes interpretarem a realidade não apenas por meio de conceitos, leis e procedimentos da ciência, mas também pelos seus aspectos históricos, filosóficos, sociais e culturais (Damasio & Peduzzi, 2017), tem motivado a expansão de programas de pós-graduação, profissionais e acadêmicos, na área de Educação para a Ciência nas últimas décadas no Brasil. Esse fato tem contribuído para um volume crescente de pesquisas e produções científicas nessa área (Santos et al., 2017; Delizoicov et al., 2013).

Uma das linhas de pesquisa que caracteriza esses cursos é a de Epistemologia da Ciência, denominada também de História e Epistemologia da Ciência, História e Filosofia da Ciência ou ainda História, Filosofia/Epistemologia e Sociologia da Ciência, entre outras. Essas denominações também aparecem em disciplinas dessas pós-



graduações e em alguns cursos de graduação (Delizoicov et al., 2011), sendo também citadas nas narrativas dos pesquisadores entrevistados que realizaram ou estavam realizando pesquisa em História e/ou Epistemologia da Biologia.

Embora o termo epistemologia tenha começado a aparecer no dicionário filosófico a partir do século XIX (Pando & Almeida, 2021), seu reconhecimento como disciplina científica é recente, o que explica as lembranças expressas nas narrativas dos pesquisadores, que situam o ‘despertar’ do interesse por esta linha de pesquisa ao estudar profundamente esses conteúdos no doutorado (Mônadas 4 e 9); em conversas com orientador (a); estudos para a seleção e/ou na realização de disciplinas de História e Filosofia/Epistemologia da Ciência no mestrado (Mônadas 1, 3, 5, 6 e 7); participação em grupos de estudos e pesquisa após o mestrado (Mônada 4); durante a graduação pelo contato com professores pesquisadores, participação em disciplina e grupos de estudos e pesquisa; realização de projetos de iniciação científica (Mônadas 1, 2 e 8); graduação em Teologia (Mônada 7). Ainda dentre essas, teve aquela que o seu interesse pela História e Filosofia surgiu desde o ensino médio (Mônada 1).

Alguns narradores (Mônadas 1, 3, 6 e 7) associam o interesse em realizar estudos e pesquisa em epistemologia da biologia à afinidade com a filosofia (Mônada 3 e 7), história e filosofia (Mônada 1) ou com a história (Mônada 6). Sobre a relação entre a epistemologia da ciência e a filosofia, Japiassu (1991, p. 23) descreve que

[...] da epistemologia sabemos muito sobre aquilo que ela não é, e pouco sobre aquilo que ela é ou se torna, uma vez que se trata de uma disciplina recente e cuja construção é, por isso mesmo lenta. Seu estatuto está longe de poder ser bem definido, tanto em relação às ciências, entre as quais pretende instalar-se como disciplina autônoma, quanto em relação à filosofia, de que insiste em separar-se sem se dar em conta de que uma de suas razões de ser é postulá-la como uma das exigências fundamentais de qualquer olhar crítico e reflexivo sobre as ciências que se vêm criando e transformando o mundo através dos produtos que não cessam de lançar em nossa cultura.

Ao explicar essa relação, o autor lembra que, tradicionalmente, a epistemologia é considerada uma disciplina dentro da filosofia, uma vez que eram os filósofos que realizavam pesquisas epistemológicas sobre a ciência, desenvolvendo uma filosofia das ciências. Nos dias atuais, diz Japiassu (1991), “são os próprios cientistas que se interessam por refletir sobre o que fazem” (p. 30), questionando sobre os problemas, os métodos, os conceitos de suas disciplinas; e o conhecimento passou a ser considerado um processo, um conhecimento provisório e não mais um conhecimento acabado, definitivo. Nesse sentido, a epistemologia pode ser considerada uma disciplina “cuja função essencial consiste em submeter a prática dos cientistas a uma reflexão” que toma por objeto “não mais uma ciência feita, uma ciência verdadeira”, mas “as ciências em vias de se fazerem em seu processo de gênese, de formação e de estruturação progressiva” (Japiassu, 1991, p. 27-28). Descreve ainda que “a historicidade é essencial ao objeto da ciência sobre o qual é estabelecida uma reflexão que podemos chamar de “filosofia das ciências” ou

epistemologia” (p. 31). Deste modo, assim como o epistemólogo Bachelard, Japiassu compreende a epistemologia como uma filosofia das ciências, e considera a história das ciências uma disciplina afim, ou ainda “uma das funções principais da epistemologia” (Japiassu, p. 31).

Concepções semelhantes sobre ciência e epistemologia estão contidas em algumas narrativas, mesmo que de modo implícito, nas lembranças sobre a gênese do interesse e gosto por essa linha de pesquisa. O entusiasmo pela história da ciência pode surgir na escola básica, quando episódios históricos fazem parte das atividades de ensino, mas somente por meio de estudos epistemológicos inicia-se o entendimento de que o desenvolvimento científico não é linear, cumulativo e estático (Mônada 1). Deste modo, o estudo histórico e epistemológico sobre a formação e rupturas de conceitos (Mônada 2), o diálogo estabelecido com epistemólogos e reflexões sobre a ciência de referência, possibilitam o entendimento de que a construção de conhecimentos não é neutra e realizada por gênios solitários, mas advém de debates e controvérsias existentes entre comunidades científicas, surgimento de obstáculos epistemológicos ao longo do tempo, que limitam e alteram o curso de seu desenvolvimento (Mônadas 5 e 7).

Ao realizar estudos e pesquisas em história e epistemologia temos que submeter a ciência de referência, seus problemas, seus métodos e conceitos à reflexão, o que exige exaustiva busca por referenciais teóricos e leituras para compreender, problematizar e produzir conhecimentos que possam contribuir para a cultura científica, de um modo geral, para o ensino das ciências e para a formação de professores. As dificuldades apontadas, na maioria das narrativas, foram justamente a necessidade de ler e de reler, de busca e escassez de materiais literários, obras e documentos históricos para entender o contexto de determinada época. Essas narrativas são aqui representadas pela apresentação das mônadas 10, 11 e 12. As dificuldades de acesso aos materiais históricos também são reiteradas por autores como Martins (2005), Gandolfi e Figueiroa (2017), além de Santos et al. (2018), que se reportaram, principalmente, a complexidade de acesso aos materiais originais, como as fontes primárias, que são de relevância acadêmica tanto para o desenvolvimento de pesquisas em história das Ciências e em epistemologia das Ciências, quanto no seu ensino. Gandolfi e Figueiroa (2017, p. 23), consideram que

[...] em meio aos potenciais benefícios que o contato com textos histórico-científicos pode apresentar para a formação de professores de Ciências em diferentes áreas, esse não é um trabalho simples de ser realizado. O acesso às fontes primárias, mesmo que recentemente facilitado pela disponibilização online e gratuita de muitos desses materiais, [...], ainda carece de uma ampla sistematização e organização curatória, o que pode dificultar o acesso de professores e formadores de docentes com pouco ou nenhum treinamento prévio em pesquisa histórica. Ademais, não apenas o acesso a essas fontes, mas também os trabalhos de contextualização histórico-cultural e análise e interpretação representam importantes etapas que podem constituir obstáculos esse tipo de proposta.

Algumas narrativas expressaram dificuldades na leitura de textos em outras línguas e/ou na compreensão da linguagem histórica e epistemológica (Mônadas 10, 12 e 15). Dificuldades metodológicas foram também narradas pela mônada 10.

Em suas lembranças da época em que desenvolveu sua pesquisa epistemológica do mestrado, Nádia, autora da narrativa que possibilitou a construção da mônada 13, expressou sentimentos e emoções de solidão e insegurança desencadeadas pela falta de colegas que realizassem trabalhos nessa linha de pesquisa na biologia e outras pessoas, além da orientadora, para dialogar sobre seus dados e resultados. Essa situação vivenciada pela narradora encontra coerência com dados de investigações do tipo 'estado da arte' que revelam a necessidade de um maior número de pesquisas acadêmicas em História e Filosofia da Ciência e sua contribuição no ensino e formação de professores em biologia (Augusto & Basílio, 2018; Santos et al., 2017).

Dante, o narrador que possibilitou construir a mônada 14, não expressou dificuldades na realização das pesquisas epistemológicas que está realizando, mas sentimentos de desafio, no sentido de estimular a si próprio e os co-autores de seus trabalhos, em demarcar, por meio da história e epistemologia da ciência, a biotecnologia e a genética de população como campos de conhecimento. Esses conhecimentos são reconhecidos como subáreas da genética, sendo colocados em seções ou capítulos separados em livros didáticos do ensino, como explicam esse pesquisador e também Caires Júnior e Andrade (2015), Leal e Barbosa (2016). Esses dois últimos autores argumentam que a compartimentação dos conteúdos de biologia em volumes, capítulos e seções nos livros didáticos dão lugar a hiatos pedagógicos que dificultam a aprendizagem dos alunos. Ao analisarem materiais do terceiro ano, referentes à genética, Leal e Barbosa (2016) identificaram uma predominância de conteúdos referentes às leis mendelianas em detrimento à biotecnologia, genética de populações e outras subáreas, o que, juntamente com a fragmentação, impede o entrelaçamento de conteúdos e a compreensão da biologia como um todo homogêneo. Nesse mesmo sentido, Caires Júnior e Andrade (2015) consideram que com essa estruturação ocorre uma separação histórica e conceitual da genética de população das temáticas de evolução biológica, tornando esse conteúdo atemporal.

No que tange os aspectos apontados, a realização de pesquisas em história e filosofia da ciência podem fornecer elementos que contribuem para superar essa visão fragmentada do ensino, dos livros didáticos, da formação de professores e de pesquisadores da área biológica e ensino da biologia. Por tanto, para formar professores pesquisadores tornam-se necessários estudos, leituras, conhecer epistemólogos e autores desta área. Quanto a este requisito, outro aspecto que se destaca nas narrativas, presente no conjunto de mônadas, são as lembranças de referenciais teóricos que fizeram parte das leituras e da elaboração dos projetos como: o livro *O século do gene* de Evelyn Fox Keller, texto de Roberto de Andrade Martins; livro do Robert Hooke (*Micrographia*); livro do Steve French (*Ciência: conceitos chave em Filosofia*); livro de Thomas Kuhn (*A estrutura das revoluções científicas*), obra original de Dobzhansky

(*Genetics and the Origin of Species*); livro de metodologia (ATD) de Moraes e Galiuzzi (*Análise Textual Discursiva*). Dentre os epistemólogos, além de Thomas Kuhn, foram citados também, Paul Feyerabend, Stephen Toulmin, Gaston Bachelard, Ludwik Fleck, Georges Canguilhem e Ernest Mayr.

Essas lembranças reiteram que há uma tradição nas matrizes disciplinares que subsidiam à aprendizagem em epistemologia, em iniciar pelo estudo das teorias dos principais epistemólogos das ciências.

## Considerações Finais

Esta investigação, desenvolvida com base na pesquisa narrativa, possibilitou compreender como os debates históricos e epistemológicos, promovidos durante a realização de disciplinas na graduação e/ou pós-graduação, projetos de pesquisa, orientações e grupos de estudos, contribuíram para motivar o desenvolvimento de pesquisas, nessa linha.

As mônadas, extraídas de entrevistas narrativas, foram construídas com a finalidade de identificar quais interesses motivaram as pesquisas e as dificuldades encontradas. Como demonstrou a leitura das mônadas, a compreensão e a afinidade pela história e epistemologia da biologia foram desveladas e desenvolvidas, pela maioria dos entrevistados, durante os estudos preparatórios e pós-graduação, o que demonstra que os cursos de graduação, que realizaram, não apresentaram uma contribuição efetiva nesses aspectos.

Todavia, fatores que limitam a realização de pesquisa nessa linha, foram também apontados, como a carência de materiais e o número incipiente de pesquisadores que trabalham com elementos históricos e epistemológicos da biologia. Com isso, a pesquisa em história e epistemologia torna-se um trabalho, por vezes, desafiador e solitário.

As mônadas revelaram que o engajamento nessa linha de pesquisa foi um processo de descortinar a compreensão do contexto, dos bastidores e das integrações entre diversas áreas do saber para a construção do conhecimento científico. Nesse sentido, ressalta-se a necessidade e relevância de espaços de diálogos, maior disponibilidade e acesso a materiais, incluindo fontes primárias, que contemplem a história e epistemologia da biologia, em disciplinas específicas, parte integrante de outras disciplinas e de grupos de estudos e pesquisas na formação inicial de professores e pesquisadores.

As mônadas construídas possibilitaram extrair sentidos, significados, sentimentos e emoções lembradas acerca da história e epistemologia da biologia. Assim, foram captados nos pequenos fragmentos conhecimentos e compreensões acerca dos referenciais teóricos utilizados, de conceitos e teorias investigadas, concepções implícitas de ciência e de epistemologia.

Nesse panorama, embora estejamos iniciando os estudos com a utilização de mônadas, consideramos que estas se revelam em uma proeminente ferramenta metodológica para a pesquisa qualitativa, por meio de narrativas, em ensino de ciências e biologia.

## Referências

- Andrade, M. A. B. S., Brando, F. R., Meglhioratti, F. A., Justina, L. A. D., & Caldeira, A. M. A. (2008). Epistemologia da Biologia: uma proposta didática para o Ensino de Biologia. In E. S. N. N. Araujo, J. J. Caluzi, & A. M. A. Caldeira (orgs.), *Práticas Integradas para o Ensino de Biologia* (pp. 13–34). Escrituras Editora.
- Augusto, T. G. da S., & Basílio L. V. (2018). Ensino de biologia e história e filosofia da ciência: uma análise qualitativa das pesquisas acadêmicas produzidas no Brasil (1983–2013). *Ciência & Educação*, 24(1), 71–93. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180010006>
- Benjamin, W. (1987). *Obras Escolhidas I: Mágia e Técnica, Arte e Política* (S. P. Rouanet, Trad.). Editora Brasiliense.
- Benjamin, W. (1984) *Origem do Drama Barroco Alemão* (S. P. Rouanet, Trad.). Editora Brasiliense.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2004). Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, 10(3), 363–381. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000300005>
- Caires Junior, F. P., & Andrade, M. A. B. S. (2015). A relação entre os conhecimentos presentes na literatura científica e nos livros didáticos de biologia sobre evolução biológica. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 8(3), 60–83. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v8n3.2449>
- Colósimo, P. T. (2022). *A Natureza da Ciência em projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em Química, Física e Ciências Biológicas de Universidades Federais de Minas Gerais* (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, Minas Gerais). Repositório UNIFEI. <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/3308>
- Costa, D., Silva, C. M., Martins, S., Costa, C. S., Ramos, M. G., & Amaral-Rosa, M. P. (2021). A Utilização de Mônadas no Brasil. *Revista Acadêmica Digital*, 64(1), 24–39. <http://www.revistaintellectus.com.br/VisualizacaoArtigo.aspx?id=75>
- Damasio, F., & Peduzzi, L. O. (2017). História e filosofia da ciência na educação científica: para quê?. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 19, e2583, 77–95. <https://doi.org/10.1590/1983-21172017190103>
- Delizoicov, D., Slongo, I. P., & Lorenzetti, L. (2013). Um panorama da pesquisa em educação em ciências desenvolvida no Brasil de 1997 a 2005. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 459–480. [http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC\\_12\\_3\\_5\\_ex718.pdf](http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen12/REEC_12_3_5_ex718.pdf)
- Delizoicov, N. C., Slongo, I. P., & Hoffmann, M. B. (7–10 de novembro, 2011). *História e Filosofia da Ciência e Formação de Professores: a proposição dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas do sul do Brasil*. X Congresso Nacional de Educação e I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação, Curitiba, Paraná.



- Fernandes, A. H. (2019). Diálogos com Walter Benjamin sobre narrativa: refletir para educar. *Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação (RESAFE)*, (30), 7–19. <https://doi.org/10.26512/resafe.vi31.28262>
- Ferreira, L. H., & Reis, M. A. (13–15 de fevereiro, 2012). *Diálogo entre mônadas: memória, formação docente e sensibilidade*. VII Seminário Nacional do Centro de Memória da Unicamp: memória, cidade e Educação das Sensibilidades, Campinas, São Paulo.
- Flick, U. (2004). *Uma introdução à pesquisa qualitativa* (2ª ed.). Editora Bookman.
- Galzerani, M. C. B. (2002). Imagens entrecruzadas de infância e de produção de conhecimento histórico em Walter Benjamin. In A. L. G. Faria, Z. B. Fabri, & P. D. Prado, (Orgs.), *Por uma Cultura da Infância: Metodologia de Pesquisa com crianças* (pp. 49–68). Editora Autores Associados.
- Gandolfi, H. E., & Figueirôa, S. F. de M. (2017). Formação de professores e pesquisa em história das ciências. *EDUCA*, 4(8), 3–28.
- Hidalgo, M. R., & Lorencini Jr, Á. (2019). A epistemologia na formação inicial de professores de Ciências/Biologia: há elementos para ressignificações?. *Interacções*, 15(51), 106–130. <https://doi.org/10.25755/int.18594>
- Japiassú, H. (1991). *Introdução ao pensamento epistemológico* (6ª ed.). Francisco Alves Editor.
- Justina, L. A. D. (2011). *Investigação sobre um grupo de pesquisa como espaço coletivo de formação inicial de professores e pesquisadores de Biologia* (Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo). Repositório Institucional UNESP. <http://hdl.handle.net/11449/102037>
- Leal, C. A., Barbosa, J. V., & Rôças, G. (2016). A genética e seus conteúdos estruturantes na investigação de livros do PNLD 2015. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica*, 6(03), 66–91. <https://doi.org/10.36524/dect.v6i03.170>
- Leibniz, G. W. (2009). *A Monadologia e outros textos* (F. L. B. G. Souza, Trad.). Editora Edra (1714).
- Lima, M. D. B., Corazza, M. J., & Justina, L. A. D. (2019). Concepções acerca da história e epistemologia da biologia apresentadas em uma comunidade de prática. *Revista Contexto & Educação*, 34(107), 88–103. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2019.107.88-103>
- Marandino, M. (2002). Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências. Editora USP. [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3949243/mod\\_resource/content/0/Texto%201%20-%20Marandino%20Tende%CC%82ncias%20no%20Ensino%20de%20cie%CC%82ncias%20final.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3949243/mod_resource/content/0/Texto%201%20-%20Marandino%20Tende%CC%82ncias%20no%20Ensino%20de%20cie%CC%82ncias%20final.pdf)
- Martins, L. A. P. (2005). História da Ciência: objetos, métodos e problemas. *Ciência & Educação*, 11(2), 305–317. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132005000200011>
- Mayr, E. (2005). *Biologia, ciência única*. Editora Schwarcz Ltda.

- Mayr, E. (2008). *Isto é biologia: a ciência do mundo vivo*. Editora Companhia das Letras.
- Oliveira, M. O. D. (2015). Como “produzir clarões” nas pesquisas em educação? *Revista de Educação Pública*, 24(56), 443–454. <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/2441>
- Pando, D. A., & Almeida, C. C. (2021). Análise sobre a epistemologia e sua aplicação à ciência da informação. *Informação & Informação*, 26(2), 680–705. <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2021v26n2p680>
- Petrucci-Rosa, M. I., & Ramos, T. A. (2015). Identidades docentes no Ensino Médio: investigando narrativas a partir de práticas curriculares disciplinares. *Pro-Posições*, 26(1), 141–160. <https://doi.org/10.1590/0103-7307201507601>
- Petrucci-Rosa, M. I., Ramos, T. A., Corrêa, B. R., & de Almeida Junior, A. S. (2011). Uma outra compreensão de currículo. *Currículo sem Fronteiras*, 11(1), 198–217. <https://biblat.unam.mx/hevila/CurriculosemFronteiras/2011/vol11/no1/14.pdf>
- Pietrocola, M. (2002). A história e a epistemologia no ensino das ciências: dos processos aos modelos de realidade na educação científica. In M. R. Andrade (Org.), *A ciência em perspectiva. Estudos, ensaios e debates*. Editora MAST: SBHC.
- Pinto, J. A. F., & Silva, C. C. (2021). Natureza da Ciência no ensino: entre a pesquisa acadêmica e as orientações oficiais para a educação básica. *Ciência & Educação*, 27, 1–17. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210056>
- Rivero, A., & Wamba, A. M. (2011). Naturaleza de la ciencia y construcción del conocimiento científico. La naturaleza de la ciencia como objetivo de enseñanza. In P. Cañal (Org.), *Biología y Geología de Formación Disciplinar* (pp. 9–30). Editorial Graó.
- Santos, H. S. T., Neves, M. C. D. & Gardelli, D. (2018). Fontes primárias no ensino de Ciências: considerações acerca da sua utilização em sala de aula. *Revista Valore*, 3, 270–276. <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/161>
- Santos, L. S. B., Peixoto, C. A. S., Bello, M. E. D. R. B., & Guzzi Filho, N. J. (2017). As contribuições da história e filosofia da ciência na formação de professores: uma análise em periódicos. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 10(3), 355–378. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v10n3.5365>
- Schwantes, L., Marinho, J. C. B., & Arnt, A. M. (2017). História e Filosofia da Ciência na formação de professores: um estudo em cursos das universidades federais do Rio Grande do Sul, Brasil. *Enseñanza de las Ciencias*, (extra), 3635–3641. <https://ddd.uab.cat/record/183855>
- Silva, C. M., Costa, D., Mertins, S., & Amaral-Rosa, M. P. (2018). Mônadas Narrativas: proposta de análise para a pesquisa no ensino de Ciências da Natureza. *Revista Científica on-line — Tecnologia, Gestão e Humanismo*, 8(2), 82–90. <http://www.fatecguaratingueta.edu.br/Revista/index.php/RCO-TGH/article/view/243>

Silva, P. S. A. (2020). Epistemologia, currículo e formação continuada de professores de ciências. *Ensino Em Re-Vista*, 27(1), 253–278. <https://orcid.org/0000-0002-6525-1527>

Siqueira, R. M., & Pinheiro, L. R. (2022). História e Filosofia da Ciência e sua (não) presença na Base Nacional Comum para a Formação de Professores (BNC-Formação). *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 39(2), 518–550. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2022.e85851>

Sousa, M. G. S., & Cabral, C. L. O. (2015). A narrativa como opção metodológica de pesquisa e formação de professores. *Horizontes*, 33(2), 149–158. <https://doi.org/10.24933/horizontes.v33i2.149>



**Maria Júlia Corazza**

Universidade Estadual de Maringá  
Maringá, Paraná, Brasil  
mjcorazza@gmail.com



**Jéssica Laguilio Rodrigues**

Universidade Estadual de Maringá  
Maringá, Paraná, Brasil  
jessica\_laguilio@hotmail.com



**Lourdes Aparecida Della Justina**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Cascavel, Paraná, Brasil  
lourdesjustina@gmail.com

**Editora Responsável**

Alice Alexandre Pagan

Periódico financiado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências — ABRAPEC



---

### **Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e Isenção de Interesse e de Responsabilidade**

Os autores declaram ser responsáveis pelo zelo aos procedimentos éticos previstos em lei, não haver qualquer interesse concorrente ou pessoais que possam influenciar o trabalho relatado no texto e assumem a responsabilidade pelo conteúdo e originalidade integral ou parcial.

---

Copyright (c) 2024 Maria Júlia Corazza, Jéssica Laguilio Rodrigues, Lourdes Aparecida Della Justina



Este texto é licenciado pela ***Creative Commons BY 4.0 License***

Você tem o direito de Compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato) e Adaptar (remixar, transformar e construir sobre o material para qualquer finalidade mesmo comercialmente) sob os seguintes termos de licença:

Atribuição: você deve dar os devidos créditos, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Pode fazê-lo de qualquer maneira desde que fique claro que o licenciante não endossa você ou seu uso.

ShareAlike: se você remixar, transformar ou construir sobre o material, deve distribuir suas contribuições sob a mesma licença do original.

---