



## **Epistemologia de Larry Laudan e a licenciatura em Ciências Biológicas em contexto amazônico: Um estudo sobre o currículo e possíveis contribuições**

*Larry Laudan's epistemology and degree in Biological Sciences in an amazonian context: A study on the curriculum and possible contributions*

DOI: <https://doi.org/10.24979/ambiente.v1i1.1076>

Virgínia Marne da Silva Araújo dos Santos - Universidade Estadual do Amazonas/UEA <https://orcid.org/0000-0002-2038-0464>

Patrícia Macedo de Castro - Universidade Estadual de Roraima/UERR <https://orcid.org/0000-0003-2426-8936>

Ricardo Carvalho dos Santos - Universidade Federal de Roraima/UFRR <https://orcid.org/0000-0001-7734-8265>

**RESUMO:** Este artigo problematiza as possíveis aplicabilidades da epistemologia de Larry Laudan ao currículo e a prática docente na Licenciatura em Ciências Biológicas sob o ponto de vista da ciência para resolução de problemas científicos. Objetivou-se a compreensão de como esta formação inicial pode se beneficiar das diretrizes laudanianas. Metodologicamente seguiu-se o método comparativo, de ênfase qualitativa e tipologia pesquisa documental, em que tivemos a oportunidade de analisar Projetos Pedagógicos de Cursos – PPCs de seis Instituições Públicas Federais de Ensino, situadas em unidades federativas localizadas na Amazônia legal que compuseram o corpus do trabalho. Com o olhar sobre a análise de conteúdo de Bardin (2011) apresentada por Sousa e Santos (2020), apenas em um PPC encontrou-se rastros de tal epistemologia nos documentos oficiais, sugerindo certo desconhecimento sobre os princípios laudanianos e possíveis aplicações. Aspiramos suscitar discussão sobre o currículo da formação inicial em Ciências Biológicas, contribuindo assim para uma formação inicial de professores mais crítica.

**Palavras-chave:** Ciências Biológicas, Larry Laudan, Problemas Científicos, Formação Inicial.

**ABSTRACT:** This article discusses the possible applicability of Larry Laudan's epistemology to the curriculum and teaching praxis in the Biological Sciences Degree from the point of view of science to solve scientific problems. The objective was to understand how this initial formation can benefit from the Laudanian guidelines. Methodologically, the comparative method was followed, of qualitative emphasis and typology documentary research, in which we had the opportunity to analyze Pedagogical Course Projects - PPCs of six Federal Public Education Institutions, located in federative units located in the Amazonia Legal that composed the corpus of the work. Looking at Bardin's content analysis (2011), only one PPC found traces of such epistemology in official documents, suggesting a certain lack of knowledge about Laudanian principles and possible applications. We aspire to provoke discussion about the curriculum of initial training in biological sciences, thus contributing to a more critical initial training of teachers.

**Keywords:** Biological Sciences, Larry Laudan, Scientific Problems, Initial Training.

## **EPISTEMOLOGIA DE LARRY LAUDAN**

Estadunidense de nascimento, Larry Laudan, cientista no Instituto de Investigações Filosóficas na Universidade Autônoma Nacional do México, é autor de obras consagradas no meio acadêmico, como por exemplo: *Progress and its problems: towards a theory of scientific growth*, publicada em 1978 pela University of California Press, *Beyond Positivism And Relativism: Theory, Method, And Evidence*, publicada em 1996, pela Westview Press, *Danger Ahead: The Risks You Really Face on Life's Highway*, publicada pela JohnWiley & Sons, 1997.

Sua epistemologia permeia a discussão sobre problemas científicos e ciência e suas contribuições para a sociedade. Ele é, na contemporaneidade, um dos defensores do debate epistemológico em torno da produção do conhecimento oriunda do confronto racional de paradigmas, no que se refere a resolução de problemas práticos do homem.

Tais problemas práticos do homem, em seu ambiente de vida, segundo o entendimento das diretrizes epistemológicas de Laudan, são percebidos à luz da ciência. Isto significa dizer que: O pensamento científico, racionalmente construído pela clareza metodológica para condução de leis e teorias, orbita os problemas a serem resolvidos e, neste movimento, há o progresso científico. Para sustentar seu argumento, Laudan parte do princípio de não linearidade da ciência, bem como da historicidade da mesma, para lidar com paradigmas que concorrem entre si (LAUDAN, 2011).

A polêmica, a qual o teórico em questão gera, é feita no confronto com outros paradigmas teóricos, ou seja, a expansão científica ocorre à medida que novas teorias conseguem resolver proposições das quais suas teorias ascendentes não obtiveram o mesmo êxito. Para além da explicação de fatos, as teorias, neste avanço, precisam oportunizar para a ciência explicações quanto ao esforço organizado e sistematizado de ideias em relação a um tema, assim, agir sobre o fenômeno em

busca de solucionar problemas, é a atividade da ciência em sua gênese e constituição (LAUDAN, 1978).

A ciência é movida pela eficiência na resolução de problemas, através de teorias que melhor oferecem respostas para as suas perguntas, tanto empírica quanto conceitual. Neste sentido, encontramos a funcionalidade das teorias tomando como pilares de avaliação os problemas. Estes, podem ser caracterizados como: Não resolvidos, ou seja, nenhuma teoria deu conta de explicá-los, os anômalos que são aqueles que determinada teoria não resolveu, porém, suas concorrentes sim. Por fim, os resolvidos - aqueles que foram adequadamente solucionados por uma teoria.

Reconhecer o movimento de transformação dos problemas anômalos e não resolvidos para a categoria de resolvidos, através de uma teoria viável, confere a ela status de validação de argumentos. Desta feita, a coexistência de teorias, para ele, é perfeitamente possível e salutar, do ponto de vista do avanço da ciência. Neste sentido, o processo racional da ciência vai se organizando conforme o passar do tempo, constituindo “tradições de pesquisa (LAUDAN, 1978, p.79)” que guardam convenções metodológicas, conceituais, normativas que postulam diretrizes para o crescimento de teorias específicas no interior destas tradições.

Tais tradições, pautadas sobre a racionalidade da ciência, é para Laudan uma questão nevrálgica para o século XXI, pois a maneira de se pensar e fazer ciência não tem que ser observada do ponto de vista da verdade, e sim do questionamento e problematização. Tanto o questionamento quanto a problematização precisam estar ancorados e “maximizados ... nas tradições de pesquisa científica (LAUDAN, 1978, p. 124)”, desta feita, a “racionalidade consiste em aceitar as melhores tradições científicas disponíveis (LAUDAN, 1978, p. 124)”. Isto significa dizer que a discussão científica racional e escolhas neste direcionamento, precisam ter em seu centro os “problemas empíricos, problemas conceituais e

problemas anômalos (LAUDAN, 1978, p. 124)” concebidos.

O ponto alto de Laudan (1978) sobre racionalidade e progresso científico tem a ver com a não necessidade de perseguição a verdade e coerência de teorias que culminem nesta verdade, independente da temporalidade. O importante é ter claro a quantidade de problemas que conseguem ser resolvidos pelas teorias e se estas têm maior alcance e envergadura que teorias de gerações anteriores.

Entendemos até aqui que a preocupação laudaniana envolve a eficiência na resolução de problemas. As soluções adequadas não necessariamente se ligam a confirmação ou refutação de teorias e sim, com a capacidade que elas têm de oferecerem respostas adequadas para as perguntas científicas.

As perguntas científicas devem mover o universo da formação de professores, foco de nossa discussão, mais especificamente a formação inicial de professores de Ciências Biológicas, em contexto amazônico. Trazer para o contexto da formação docente a problematização de questões científicas sob o ponto de vista da pesquisa, parece ser um caminho orientado pela epistemologia de Laudan.

Dissemos outrora que Laudan se preocupa em discutir sobre a ciência e suas contribuições para a sociedade. Em seus escritos procura evidenciar a busca por teorias que melhor oferecem respostas para as perguntas das ciências. Desta feita, propõe que os investimentos em pesquisa sejam feitos considerando a relevância genuína dos problemas científicos, a fim de que estas consigam trazer contribuições efetivas e auxiliem a sociedade no lidar com os problemas e riscos.

Note que as concepções do autor se voltam para duas instâncias da ciência: o confronto com outros paradigmas da ciência, a fim de que haja progresso científico, e a aplicabilidade

desta ciência no contexto social. Esta postura epistêmica de Laudan sugere vigilância aos pressupostos científicos de modo a combater negacionismos que tem impactos para os usos da ciência e riscos à sociedade.

Assim, Laudan (1997) teoriza sobre leis que tratam dos riscos que a sociedade está predisposta, e conforme seus escritos, não existe constância na resolução dos problemas cotidianos, porém, sobre estes problemas e riscos que estamos predispostos, é possível detectar, via estabelecimentos estatísticos, riscos baixos dos quais outrora não seria possível sua detecção. Isso significa dizer que, ao longo da trajetória histórica, o desenvolvimento de técnicas metodológicas advindas das tradições científicas tem auxiliado a sociedade a viver melhor.

Há de perceber que este viver melhor não é destituído dos interesses econômicos e políticos, que influenciam diretamente a opinião pública, desvirtuando os dados científicos produzidos pela comunidade científica, a fim de sustentar retóricas de riscos e perigos, dos quais a própria sociedade desconhece, e é fortalecida por jogos de linguagem midiática. Uma alternativa lógica para desviar-se das comunicações afetadas provenientes de fontes advindas dos mass media, Laudan propõe “fazer comparações(LAUDAN, 1997, p.8)”, melhor explicando, ao estar diante de afirmativas veiculadas, rotuladas de ‘conhecimento científico’, é preciso questionar e comparar as fontes informacionais, considerando alternativas de questionamento.

Considerar estas alternativas, traz ao indivíduo a possibilidade de “fazer escolhas informadas e comparativas em sua vida (LAUDAN 1997, p. 9),” assim, cômico dos riscos reais que estamos predispostos, é possível viver de maneira menos assustada e mais produtiva, julgando as informações percebidas pelo crivo da racionalidade, que pondera os argumentos e valora as tomadas de decisões. Estas, precisam considerar o óbvio, ou seja, ao invés de investir-

se economicamente em parafernalias que possam melhorar a vida da população, é preciso incentivar as decisões éticas e morais do indivíduo, que podem impactar a coletividade.

Ainda em Laudan, temos o alerta de sempre considerar, em nossas decisões individuais, a conferência da “taxa básica (LAUDAN, 1997, p. 15)”, isto é, diante dos riscos enfrentados pela sociedade, considerar não só a evidência dos problemas cotidianos, mas a série histórica de ocorrência dos problemas e sua estatística. Com esta medida, evita-se entrar em pânico diante das informações que, embasadas em “meias verdades” (LAUDAN, 1997, p. 16), circulam e que de alguma maneira possam vir a influenciar tomadas de decisão sensatas e oportunas.

A partir do momento que se deixa claro que tipo de riscos se está a enfrentar, seja ele “grave, remoto ou trivial (LAUDAN, 1997, p. 16)”, oportuniza ao sujeito, não incorrer no erro de se basear em hipóteses não testadas. Uma das medidas para isto, é observar os dados estatísticos que mensuram os tipos de riscos, e desta feita, evita-se sofrer antecipadamente as intempéries da vida mobilizadas e maquiadas com informações noticiosas.

Laudan fala da necessidade de ter-se cautela na observância de dados científicos que desembocam em produtos a serem disponibilizados à população em geral. Tal cautela justifica-se pela “inconsistência de padrões de segurança (LAUDAN, 1997, p. 24)” que, para ele, tem a ver com a ingerência do Estado quanto aos padrões a serem seguidos nas decisões sobre “quais riscos são tolerados e quais devem ser proibidos (LAUDAN, 1997, p. 25)”. Outra preocupação que ele apresenta é o fato de que estes padrões de segurança não são pensados na totalidade da população, ou seja, é preciso termos claro os interesses e quem são os beneficiados por tais padrões.

Ainda, no âmbito da cautela, o autor insinua a necessidade de questionar ‘verdades produzidas’, ou seja, mediante dados obtidos via recursos tecnológicos, pois nada é mais eficaz que a relação com o sujeito da questão.

Para além de técnicas e métodos, é a relação estabelecida, o diálogo profícuo com o sujeito que dirime dúvidas. Ele, em seu livro, traz o exemplo da relação médico paciente como eficaz para diagnósticos e tratamentos, nada substitui esta relação, mesmo exames, pois estes, tem margem de erro que pode falsear resultados.

Nessa esfera de ação, o epistemólogo, oferece o benefício da dúvida como alternativa para pensarmos a ciência. Isso significa dizer que não há neutralidade científica, e, por detrás de cada intencionalidade científica é preciso perceber os interesses econômicos, políticos e sociais que exercem influência sobre as pesquisas científicas. Desta feita, pensar em conviver com determinados riscos pode ser mais viável do que tentar dirimi-los, uma vez que generalizações podem desembocar em riscos mais avassaladores.

Esquadrinhar os dados advindos de pesquisas produzidas pelas comunidades científicas e aplicados no rol de necessidades sociais, é uma prática que precisa ser feita por todos aqueles que estão alerta aos riscos iminentes, alardeados por grupos midiáticos. O fato de dados científicos serem aplicados à sociedade, não significa que estes dados são compatíveis com a aplicabilidade praticada por tomadores de decisão na esfera governamental.

Pensando nesta lógica de raciocínio, faz-se mister revisitar os escritos de Laudan. Neles, encontramos o convite para pensarmos a “filosofia da ciência na contemporaneidade (LAUDAN, 1996, p. 5)”, sob ponto de vista do retorno aos temas que circundam a “racionalidade científica (LAUDAN, 1996, p. 5)”. Dentre estes, está a infundável discussão sobre as tradições científicas positivismo, empirismo lógico, pós-positivismo. Para ele, todos estes estão fadados a ruir. Neste sentido, pensar uma racionalidade científica distanciando-se destas tradições, é sua preocupação.

Para o devido distanciamento, Laudan (1996) diz que é preciso decodificar a linguagem que imbui a teoria, pois, é necessário depurar esta

linguagem, uma vez que a linguagem da ciência não deve ser cativa a nenhum reduto teórico. A coexistência de teorias rivais se faz necessária e a confluência semântica e pragmática precisa deixar de ser um empecilho, quando se trata de construção de conhecimento científico.

Sob a perspectiva de Laudan, sobre a construção do conhecimento científico, tomá-lo como verdade não é pré-requisito para sua ascensão. Fugir de pontos de vista que só consideram um único lado ou tradição científica única, é o apelo feito por ele para todos aqueles que aspiram visões mais engendradas e estruturadas sobre este conhecimento. A percepção histórica ampliada, proposta por Laudan, para tratar a ciência e seu processo constitutivo, é um dos caminhos para pensarmos a educação científica.

Atentos a formação de professores que é o foco de nossa análise, mais especificamente a formação inicial de professores de Ciências Biológicas, em contexto amazônico. Nosso intuito é observar o que a epistemologia de Laudan pode contribuir na formação inicial de professores. A educação científica é ponto central quando se fala em preparar professores para atuação em ciências biológicas, e desta feita, Laudan oferece oportunidade para pensarmos a ciência e educação científica contribuindo efetivamente na sociedade, problematizando riscos sociais, confrontando paradigmas, combatendo reducionismos científicos e negacionismos da ciência, como também pensar cientificamente os problemas cotidianos.

A educação científica deve ser o foco na formação de professores em ciências biológicas, e esta precisa estar ancorada em pressupostos epistemológicos que deem a sustentação necessária para formar o professor não só a nível de conteúdo, mas também em atitudes e valores educacionais.

Tentando fazer um paralelo entre a formação de professores em ciências biológicas, educação científica e epistemologia de Laudan, precisamos observar os documentos oficiais

que normatizam os processos educacionais e a formação de professores, pois eles nos ajudam a compreender a operacionalização da atuação docente no âmbito da educação, de um modo geral e da educação científica em particular.

A educação científica, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018), que atualmente norteia os processos educacionais a nível de Brasil, em consonância com Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – (UNESCO) e o Conselho Internacional de Ciência (ICSU), propõe a interlocução entre a ciência, tecnologia e sociedade como ponto central. Esta tríade, ao ser trabalhada no seio dos contextos educacionais, tem como proposta problematizar percepções, tanto do docente quanto dos acadêmicos, sobre ciência e tecnologia entrelaçadas a valores sociais, reclames políticos e econômicos e questões religiosas e, sobretudo, fazer a crítica as consequências advindas do progresso científico e tecnológico.

Ainda em observância aos documentos oficiais, trazemos à baila as Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica (2019), neste documento, cabe ao professor desenvolver habilidades em seus acadêmicos que resultem em práticas de investigação, elaboração e testagem de hipóteses, resolução de problemas cotidianos, criticidade e capacidade de análise, frutos da curiosidade intelectual, advinda do contato com o conhecimento científico, próprio das ciências.

Embora não haja evidências de que a BNCC tenha sofrido influências da epistemologia de Laudan em sua concepção e criação, podemos fazer conjecturas e visualizar possibilidades de conexões de pensamento no que se refere a formação de professores em ciências biológicas.

A observância aos documentos oficiais nos ajuda a compreender o que se espera da formação e atuação docente. Se o professor, em sua formação inicial, é impelido a pensar

epistemologicamente sobre a ciência e a problematiza a luz dos princípios laudanianos, podemos pensar em um professor com formação crítica, participativa e cidadã. Neste sentido, é possível encontrarmos o elo entre a epistemologia de Laudan e a formação inicial de professores em ciências biológicas no contexto amazônico.

A formação pode ser beneficiada com os pressupostos epistemológicos de Laudan à medida que os acadêmicos consigam: descortinar percepções reducionistas do que seja fazer ciência na contemporaneidade, consigam visualizar a partir de um resgate histórico-filosófico a construção da ciência, bem como aprendizagens de seus conceitos e ter uma postura relativista frente as tradições científicas, adquiram a compreensão da educação científica do ponto de vista da racionalidade científica e percebam a ciência sob o impacto dos usos e contribuições para a sociedade.

É neste contexto que passamos a apresentar os meandros metodológicos que nos ajuda a encontrar possibilidades de contribuições dos pressupostos de Laudan na formação inicial de professores em ciências biológicas no contexto amazônico.

## **PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA**

Sem perder de vista o objetivo geral deste trabalho que é compreender como a formação inicial de professores em ciências biológicas, de instituições públicas de ensino, em contexto amazônico, podem se beneficiar das diretrizes epistemológicas de Larry Laudan, iniciamos o caminho metodológico optando pelo método comparativo (MAZUCATO, 2018), com a abordagem qualitativa (DOURADO e RIBEIRO, 2021), e, com o tipo de pesquisa documental (MAZUCATO, 2018).

Para os achados documentais, Projetos Pedagógicos de Cursos – PPCs, fez-se levantamento nas Bases de Dados do e-MEC,

portal eletrônico do Ministério da Educação–Brasil, que compila os processos de regulação, supervisão e avaliação de Instituições superiores de ensino e seus respectivos cursos de graduação conforme o Decreto nº. 5.773 de 9 de maio de 2006 e nos sites Institucionais das Universidades, disponíveis para download.

Nestas bases virtuais, utilizamos como critérios de inclusão para busca dos PPCs para composição deste trabalho:

- a) Priorizamos a busca por Instituições federais, situadas no contexto amazônico, ou seja, unidades federativas localizadas na Amazônia legal, que estejam situadas na capital e tenham seus PPCs vigentes conforme o e-MEC;
- b) Tenha o arquivo disponível na página web da universidade para a consulta no dia da coleta de dados e que sejam projetos de cursos presenciais.

Como critérios de exclusão:

- c) PPCs não vigentes disponíveis na página virtual da universidade;
- d) Unidades que estejam no interior, universidades estaduais e institutos;
- e) Universidades em que as páginas virtuais estão indisponíveis no dia da coleta de dados;
- f) E projetos de cursos na modalidade de Educação a Distância - Ead.

O período da coleta de dados ocorreu no intervalo de 08 a 14 de novembro de 2021. Para a análise dos dados oriundos do estudo dos PPCs, utilizamos a Análise de Conteúdo de Bardin (2011), que de acordo com Sousa e Santos (2020, p.1397), segue os passos de “pré-análise, exploração e tratamento com interpretação dos resultados”. Este tipo de análise permitiu a extração de elementos documentais essenciais para compreensão do objeto em questão.

## PENSANDO O CURRÍCULO E PRÁXIS DOCENTE NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Identificamos dez Instituições Federais nos estados da Amazônia legal, a saber: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Maranhão e Mato Grosso, conforme os critérios adotados para este trabalho.

Destas, quatro instituições federais não atenderam aos critérios definidos para este estudo, a saber: as localizadas nos estados de: Roraima, (a página virtual estava indisponível no dia da coleta de dados); a do Tocantins e a Universidade Rural, localizada no Pará (onde o curso de ciências biológicas não é ofertado na capital); e a do Amapá (o PPC do curso disponível na página da universidade se refere até o ano de 2016, após este ano, apenas bacharelado).

Assim, as seis instituições que compuseram o corpus do trabalho foram identificadas por siglas e ordem de numeração decimal posicional, U1, U2, U3, U4, U5, U6 – Universidade e o algoritmo correspondente, conforme tabela a seguir:

Tabela 1: Universidades da Amazônia legal por ordem de numeração decimal posicional

Universidade	Ordem de numeração decimal posicional	Sigla
Universidade Federal do Acre	01	U1
Universidade Federal do Amazonas	02	U2
Universidade Federal do Pará	03	U3
Fundação Universidade Federal de Rondônia	04	U4
Universidade Federal do Maranhão	05	U5
Universidade Federal do Mato Grosso	06	U6

Fonte: sites das Universidades que compõem a Amazônia legal, novembro de 2021.

Seguindo a análise de conteúdo de Bardin (2011), após identificar os PPCs das licenciaturas de Instituições Federais Superiores Públicas de Ensino, em contexto amazônico, e fazermos os devidos preparos para sistematização dos dados, estudamos os documentos em questão. Elencamos como unidades de registro os

termos: a) formação; b) saber e fazer e c) princípios metodológicos. Como unidades de contexto, os termos: Objetivo, Perfil Profissional, Competências e habilidades a serem desenvolvidas e Concepção metodológica.

Das unidades de registro e contexto fomos em busca dos termos: Progresso Científico e Tradições científicas, tais termos se remetem a epistemologia de Larry Laudan, uma vez que é o centro de nossa discussão. A enumeração foi realizada considerando a frequência, presença e ausência dos termos explicitados acima. Seguimos os critérios semânticos que culminaram no processo de interpretação por inferência, dos dados deste trabalho.

Com o propósito de verificar a aplicabilidade das diretrizes epistemológicas de Larry Laudan, nos seis PPCs analisados, em cinco deles, não encontramos rastros de tal epistemologia nos documentos oficiais. No arquivo digital da U1, encontramos o termo 'progresso científico' atrelado ao perfil profissional a ser moldado na licenciatura em estudo, conforme apresentamos no excerto a seguir:

[...]Consciência da necessidade de atuar com qualidade e responsabilidade em prol da conservação dos recursos naturais, manejo da biodiversidade, progresso científico, tecnológico e social, em busca da transformação da realidade e melhoria da qualidade de vida; [...] (PPC, U1, p. 19).

De acordo com Mesquita e Soares 2009, p. 129

[...] são os professores que, de forma conjunta, delineiam as perspectivas do perfil do profissional a ser formado em sua instituição por meio do PPC e, dessa forma, suas concepções sobre o conhecimento científico influem diretamente nas escolhas e nos direcionamentos curriculares[...].

Desta feita, o termo progresso científico não foi colocado no escopo do texto de maneira aleatória, a intencionalidade da escrita aponta para o distanciamento da visão da ciência como

processo cumulativo que desemboca na verdade e aproxima da ideia de resolução de problemas como exemplo científico a ser seguido. A resolução de problemas científicos: empíricos e conceituais, são para Laudan, o cerne de sua epistemologia, e o que alavanca o progresso científico.

Sobre o termo 'tradição científica' não encontramos nenhuma menção nos documentos analisados. Por tradição, compreendemos ser construções de pensamento do passado que continuam vigentes nos modos de pensar da modernidade. No que se refere a tradição científica, não é diferente o sentido. Assim, para Laudan, tradição científica e progresso científico caminham juntos, o primeiro, originando o segundo. Uma tradição científica é mais conveniente que outra à medida que a reúna de teorias que a anunciam seja mais adequada que a tradição científica oposta, num dado momento.

Mediante um único achado do termo 'progresso científico' e inexistência de rastros do termo 'tradição científica' nos documentos, PCCs, produzidos pelo corpo docente das Universidades em análise, passamos agora a trazer reflexões que auxiliem no reconhecimento da importância das diretrizes epistemológicas propostas por Laudan, para a formação inicial de professores em ciências biológicas, de instituições superiores públicas de ensino, em contexto amazônico.

Em Laudan (1978, 1996, 2011) encontramos a ciência em constante processo de modificação e expansão, em oposição, principalmente, em cursos de licenciatura no geral, e, no de Ciências de maneira particular, a ciência é ensinada como verdade imutável, é o que afirmam Moreira e Massoni (2016), e por inferência, acreditamos não ser diferente nos cursos de licenciatura em ciências biológicas. Desta feita, uma primeira contribuição que tal epistemologia pode trazer é orientar a formulação de PPCs que demonstrem a historicidade da ciência enquanto processo não

acabado. Moreira e Massoni (2016, p. 2) apontam como aspiração que “professores, produtores de materiais didáticos e gestores reflitam sobre o assunto e mudem suas práticas”.

Esta mudança de práticas, culmina em novos modos de pensar o repertório teórico metodológico de ensinar nas licenciaturas. Em Laudan (1978, 1996, 2011) encontramos a preocupação com os problemas científicos de ordem conceitual e empírica, bem como a compreensão das tradições científicas sob o ponto de vista de auxílio para um viver em sociedade de maneira mais ajustada. Assim, no que se refere a resolução de problemas, a escolha de tradições científicas que reúnem uma racionalidade científica, mais adequada, auxilia em uma visão de mundo mais ampliada e mais preparada para enfrentar os problemas científicos que circundam a práxis docente.

É possível abandonar o ensino da lógica de teorias e tradições científicas atrelada a práticas tradicionais de ensino aprendizagem que veem o uso de fórmulas e listas de exercícios descontextualizada. É possível, mediante a epistemologia de Laudan, olharmos para práticas de ensino compreendendo os problemas conceituais e empíricos que fazem a ciência ser o que é. Concordamos com Moreira e Massoni (2016, p. 15) “é preciso focar na compreensão conceitual para dar sentido às fórmulas, aos problemas e aos próprios exercícios”. Somado a isso favorecer no processo em formação a reflexão sobre sua práxis docente de modo que possibilite uma formação mais crítica, menos reducionista e mais problematizadora.

Conseguimos encontrar em Laudan, lampejos teóricos que nos subsidiam a pensar o currículo e práxis docente na licenciatura em ciências biológicas sob o ponto de vista da ciência para resolução de problemas científicos. Tais resoluções, desembocam em uma formação mais crítica, pois o olhar epistêmico de formação considera escolhas teóricas mais graduais e que melhor respondem aos problemas científicos.

Acreditamos que envolver a natureza da ciência (MOURA, 2014) e o pragmatismo laudariano no currículo, sejam pontos centrais para pensar a composição de PPCs em ciências biológicas. Concordamos com o estudo de Batista e Peduzzi (2019) sobre a utilização da História da Ciência e a Filosofia da Ciência, como motrizes para uma formação inicial mais crítica.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

À guisa de conclusão, percebemos que os Planos Pedagógicos dos Cursos – PCCs analisados evidenciam pouquíssimas articulações com os pressupostos de Larry Laudan, como foi o caso da Universidade 1, sendo inexistente nos PCCs das outras instituições. Acreditamos que é possível que outros referenciais teóricos deem fundamentação epistêmica a formação inicial de professores de Ciências Biológicas dessas outras instituições.

Com base no estudo realizado, sugerimos a necessidade dessa fundamentação nos Planos de Cursos de Ciências Biológicas nas Universidades em contexto amazônico, uma vez que tal fundamentação pode favorecer a compreensão do processo educativo atrelado a resolução de problemas científicos, abandonando a necessidade de verdade científica e encontrando no resgate histórico-filosófico da construção da ciência, uma postura relativista frente as tradições científicas, o que pode desembocar em uma formação inicial mais crítica.

Entendemos que a formação inicial de professores em ciências biológicas, de instituições superiores públicas de ensino, em contexto amazônico, pode ser muito mais profícua ao se debruçar sobre diretrizes epistemológicas de Larry Laudan para o enfrentamento da realidade contemporânea.

Como última reflexão, é perceptível a complexidade das pesquisas sobre estudos curriculares e conceitos teóricos, de modo que, futuros estudos podem implementar novas e outras metodologias qualitativas a fim de

ampliar a discussão.

## **REFERÊNCIAS**

- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BATISTA, Carlos Alexandre dos Santos e PEDUZZI, Luiz O. Q. *Concepções Epistemológicas de Larry Laudan: uma ampla revisão bibliográfica nos principais periódicos brasileiros do ensino de ciências e ensino de física*. *Investigações em Ensino de Ciências*, N°2, Rio Grande do Sul, v. 24, p. 38-55, ago. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018. Disponível em: < BNCC\_EI\_EF\_110518\_versoafinal\_site.pdf (mec.gov.br)> Acesso em: 10.12.21 às 9h10min.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)*. RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 2, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2019. Disponível em: < rcp002\_19 (mec.gov.br)>. Acesso em: 10.12.21 às 9h10min.
- \_\_\_\_\_. Governo Federal. Decreto nº. 5.773, de 9 de maio de 2006. Brasília
- DOURADO, Simone; Ribeiro, EDNALDO. *Natureza da Pesquisa: Metodologia Qualitativa e Quantitativa*. In: JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira Magalhães; BATISTA, Michel Corci. *Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências*. 1. ed. -- Maringá, PR: Gráfica e Editora Massoni, P.14-34, 2021.
- LAUDAN, Larry. *O papel dos problemas empíricos*. In: LAUDAN, Larry. *O Progresso e os seus problemas: rumo a uma teoria do crescimento científico*. Tradução Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora UNESP, P.17-97, 2011.
- \_\_\_\_\_. *Progress and its problems: towards a theory of scientific growth*. Oakland

-EUA, publishing company: University of California Press, 1978.

\_\_\_\_\_. Beyond Positivism And Relativism: Theory, Method, And Evidence. Colorado -EUA, publishing company: Westview Press; 1st edition, 1996.

\_\_\_\_\_. Danger Ahead: The Risks You Really Face on Life's Highway. publishing company :JohnWiley & Sons, Inc.; 1st edition, 1997.

MAZUCATO, Thiago (org.). Metodologia da pesquisa e do trabalho científico. Penápolis: FUNEPE, 2018.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SOARES Márlon Herbert Flora Barbosa. Relações entre Concepções Epistemológicas e Perfil Profissional Presentes em Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Química do Estado de Goiás. Química Nova na Escola, N° 2, São Paulo, v. 31, p. 123 – 131, mai. 2009.

MOREIRA, Marco Antonio e MASSONI, Neusa Teresinha. INTERFACES ENTRE VISÕES EPISTEMOLÓGICAS E ENSINO DE CIÊNCIAS. Ensino, Saúde e Ambiente. N1, Rio de Janeiro, v.9, p. 1-32, abr. 2016.

MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? Revista Brasileira de História da Ciência, n. 1, v. 7, p. 32-46, jan| jun 2014. Disponível em: [http://www.sbh.org.br/arquivo/download?ID\\_ARQUIVO=1932](http://www.sbh.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1932)

SOUSA, José Raul de; SANTOS, Simone Cabral Marinho dos. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. Pesquisa e Debate em Educação, Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, p. 1396 - 1416, jul. - dez. 2020. ISSN 2237-9444. DOI: <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.31559>.

UFAC. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Acre, 2017. Disponível em: <<http://www2.ufac.br/cbiologia/documentos/ppc2017.pdf>> acesso em:

14.11.2021 às 16:48h.

UFAM. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas Diurno. Universidade Federal do Amazonas, 2012. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1RgliR7iT1T4w7DQGQbcADgDiFgoqLvEzx/view>> acesso em: 14.11.2021 às 17h.

\_\_\_\_\_. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas Noturno, Universidade Federal do Amazonas, 2012. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1-gZ-YlqtzraBfdVD5J4KzAvmj4C-U5sc/view>> acesso em: 14.11.2021 às 17:01h.

UFPA. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Pará, [s.d]. Disponível em:<[https://drive.google.com/file/d/17imMDWZY06Wq0Sr1MeYg5\\_lb--Flifq4/view](https://drive.google.com/file/d/17imMDWZY06Wq0Sr1MeYg5_lb--Flifq4/view)> acesso em: 14.11.2021 às 17:06h.

UFMA. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Maranhão, 2013. Disponível em: <<http://www.ufma.br/portalUFMA/arquivo/Dw7Fgtn55UHhBSM.pdf>> acesso em: 12.12.2021 às 15:34h.

UFMT. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Mato Grosso, [s.d]. Disponível em: < <https://www.ufmt.br/cegbio/images/uploads/PPC53.pdf>> acesso em: 12.12.2021 às 15:37h.

UNIR. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Fundação Universidade Federal de Rondônia, 2013. Disponível em: < <https://docero.com.br/doc/es8vx8s>>

UNESCO. Declaration on Science and the use of Scientific Knowledge. World Conference on Science, Budapest - Hungary, 26 juny 1 july ,1999.