

## **Outras respostas para uma velha pergunta: ¿por que e para que ensinar biologia?**

*Otras respuestas para una vieja pregunta: ¿por qué y para que enseñar biología?*

*Other answers to an old question: why and for what teach biology?*

*Yonier Orozco Marin<sup>1</sup>, Suzani Cassiani<sup>2</sup>*

**Resumo.** O objetivo deste trabalho é refletir sobre a pergunta: “Por que e Para que ensinar biologia?” por meio da análise de diversos propósitos e objetivos de ensino da biologia, construídos por pesquisadoras e pesquisadores e de recentes denúncias, exigências e saberes construídos por movimentos sociais. Analisamos e caracterizamos três sentidos de ensino de biologia: 1) Sentidos do conhecimento científico biológico como eixo estruturador do ensino; 2) Sentidos de formação para a cidadania; 3) Sentidos de desconstrução de bio-lógicas e desnaturalização das necropolíticas. Analisamos três elementos para cada um: a) O imaginário sobre a realidade social; b) O papel da biologia como conhecimento científico; c) Qual estudantes se pretende formar. Defendemos a importância de pensar novos propósitos do ensino de biologia no contexto latino-americano.

**Palavras-chave:** Decolonialidade; Ecologia de saberes; Educação científica; Educação para a justiça social; Ensino de biologia.

---

1 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. [apmusicomano@gmail.com](mailto:apmusicomano@gmail.com)

2 Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. [suzanicassiani@gmail.com](mailto:suzanicassiani@gmail.com)

**Resumen.** El objetivo de este trabajo es reflexionar sobre la pregunta: “¿Por qué y para qué enseñar biología?” a través del análisis de diversos propósitos de la enseñanza de la biología, contruidos por investigadores, las demandas y conocimientos recientes contruidos por los movimientos sociales. Analizamos y caracterizamos tres sentidos de la enseñanza de la biología: 1) Sentidos del conocimiento científico biológico como eje estructurador de la enseñanza; 2) Sentidos de formación para la ciudadanía; 3) Sentidos de la deconstrucción de bio-lógicas y la desnaturalización de la necropolíticas. Analizamos tres elementos para cada uno: a) El imaginario sobre la realidad social; b) El papel de la biología como conocimiento científico; c) Qué estudiante se pretende formar. Defendemos la importancia de pensar nuevos propósitos para la enseñanza de la biología en el contexto latinoamericano.

**Palabras clave:** Decolonialidad; Ecología de saberes; Educación científica; Educación para la justicia social; Enseñanza de la biología.

**Abstract:** The purpose of this theoretical paper is to reflect on the question: “Why and what for Teaching Biology?” By analyzing the various purposes and objectives of teaching biology, thought by researchers, and recent complaints, demands and knowledge from social movements. We analyze and characterize three senses of biology teaching: 1) Meanings of biological scientific knowledge as a structuring axis of teaching; 2) Senses of formation for citizenship; 3) Meanings of deconstruction of bio-logic and denaturalization of necropolitics. For each of them, we analyze three elements: a) The imaginary about social reality; b) The role of biology as scientific knowledge; c) What kind of student is expected to graduate in Latin-American context.

**Keywords:** Decoloniality; Ecology of Knowledges; Science education; Social justice education; Biology teaching.

**Introdução:** A pergunta de “para que” ou “por que” ensinar biologia não é nova. Desde que a biologia começou a ser ensinada como disciplina em diversos contextos, foi abordada por diversos objetivos, às vezes explícitos, às vezes não, que implicam uma série de ações e de escolhas. Pensar na questão dos grandes objetivos do ensino de biologia na nossa sociedade é importante, pois leva a pensar aspectos como os conteúdos que são selecionados para o ensino, a maneira em que estes são apresentados e organizados, as estratégias de ensino, o que é avaliado e como é avaliado.

O que se faz com o resultado da avaliação, como formar as professoras e professores de biologia, como organizar os currículos. Ou seja, os propósitos de ensinar biologia “suleiam” todos os discursos e práticas dos processos de ensino e de aprendizagem da biologia em pequena e grande escala.

Selles e Ferreira (2005) apontam que a biologia representa uma disciplina sobre a qual repousam uma parte significativa das expectativas de que os conhecimentos “adquiridos” na escola, possam contribuir na resolução de diversos problemas sociais, estabelecendo vínculos mais estreitos com a realidade social. Particularmente, na pesquisa sobre o ensino e aprendizagem da biologia, o componente social como parte essencial dos objetivos de ensino e aprendizagem desta disciplina é recorrentemente destacado, mas isto não supõe uma homogeneidade nas perspectivas sobre as relações que se estabelecem entre o componente disciplinar biológico, e o componente social para suleiar os processos de ensino de biologia.

A relação entre o ensino da disciplina biologia na educação formal, com os componentes sociais da educação científica e da educação como um todo, tem atravessado processos de transformação na história do ensino de ciências. Particularmente no Brasil, Longhini (2012) resgata algumas destas transformações, destacando alguns consensos por décadas, sem pretender homogeneizar o pensamento de cada período.

Segundo Longhini (2012), na década dos 70s, o ensino de biologia apresentou um compromisso maior com a experimentação e a vivência do “método científico”<sup>3</sup>. A preocupação por ensinar “o método científico” era excessiva. Da mesma maneira, foi desenvolvido um trabalho intenso para promover uma integração entre as ciências naturais, porém, as ciências sociais não eram tão consideradas. Ressaltamos que para este tempo, mesmo que implicitamente, o papel social da inserção do ensino de ciências na educação formal, se traduzia no entendimento do “método científico” como método universal e válido de produção de conhecimento legítimo socialmente. A origem dessas intenções, provavelmente iniciam com o acordo entre o Ministério da Educação do Brasil e a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID na

---

<sup>3</sup> É importante problematizar a noção de método científico. Pelo menos atualmente, são diversos os autores e autoras que corroboram que não existe um único, ou mais confiável método de fazer ciência. Muito menos na biologia que estuda fenômenos de alta diversidade e complexidade. Para um exemplo desses autores, ver: Feyerabend, P. *Contra o método*. Tradução de Octanny S da Mata, Leonidas Hejberg. Francisco Alves Editora: Rio de Janeiro. 1977.

sigla em inglês), implementado pela lei n. 5692 de 1968. O objetivo era reformar o ensino brasileiro de acordo com padrões impostos pelos Estados Unidos (EUA). Nesse sentido, o Brasil que vivia uma ditadura militar aceitou uma transnacionalização de currículo, traduzindo livros didáticos estadunidenses sem levar em conta os problemas locais e implementação de laboratórios que nunca conseguiu plenamente ser efetivada, além de outras ações, como a ida de pesquisadores brasileiros para formação nos EUA.

Dessa maneira, quem entendesse o método científico compreenderia a ciência e, portanto, conheceria o saber mais legítimo. O acesso a esse conhecimento científico e biológico poderia representar o acesso ao saber das elites.

Na década de 1980, segundo Longhini (2012), parte das propostas educativas estava fundamentada na “didática de resolução de problemas”. Aprender o método científico não era mais a principal preocupação, depois do fracasso do acordo MEC-USAID. Mas sim, pesquisadores brasileiros enfatizavam a necessidade de permitir às alunas e alunos a vivência de processos de investigação científica e a formação de habilidades cognitivas e sociais.

Consideramos que ainda neste tempo, o ensino de biologia fazia tentativas de reproduzir os métodos de investigação da biologia como disciplina, mas começavam a ser construídos os pressupostos para pensar a especificidade da biologia nos contextos escolares, a biologia escolar. Especificidade que exige formação em habilidades cognitivas e sociais não só para resolver os problemas das e dos cientistas que fazem biologia, mas também os problemas da realidade social das alunas e alunos. Era a década da abertura política com o fim da ditadura militar e com isso, muitos autores que eram proibidos passaram a ser lidos. Há então, uma descentralização da figura do professor como o detentor do conhecimento e um foco maior na aprendizagem do estudante.

Para a década de 1990, Longhini (2012) destaca que as novas propostas curriculares e no campo da pesquisa eram norteadas pela necessidade de garantir a preparação das alunas e dos alunos, em competências e habilidades, principalmente em três aspectos: representação e comunicação; investigação e compreensão e contextualização sociocultural. Desta maneira, criou-se um solo fértil para pensar o ensino de biologia, sob

uma perspectiva mais escolar, e articulada de maneira mais explícita com o componente social. Considera-se que a aprendizagem de conceitos e procedimentos da biologia nas escolas, não é suficiente se não vem acompanhado da formação de outra série de habilidades e competências para a inserção social da aluna e do aluno.

Finalmente, Longhini (2012) destaca que na década de 2000, o ensino de biologia passou a se pautar pelos pressupostos teóricos e metodológicos da alfabetização científica, e do movimento CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Supõe-se como elemento importante do ensino de biologia, a “aquisição” de um vocabulário básico de conceitos científicos, a compreensão da natureza, da história e filosofia das ciências, e o impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade.

Podemos mencionar que, principalmente, desde a década dos 2000, é pouco provável pensar o ensino de biologia sem a construção de objetivos explícita e diretamente ligados a componentes sociais. Pelo menos no campo das políticas curriculares e da pesquisa em ensino de ciências e biologia. Ou seja, o ensino de biologia, pela biologia mesmo, parece insuficiente sem uma intencional articulação com as realidades sociais, econômicas, políticas, culturais e identitárias das professoras e dos professores, das alunas e dos alunos. Com esta afirmação não queremos defender uma imagem contemporânea e homogênea do ensino de biologia e seus propósitos. Primeiramente, porque são diversas as maneiras em que o componente social se articula ao ensino de biologia, respondendo a diversos interesses e objetivos. E em segundo lugar, porque apesar de ser menos que na década dos 70s-80s, ainda na formação inicial das e dos professores, e em diversos contextos educativos, superar as rotinas e tradições de ensinar a biologia pela biologia, ainda sugere inúmeros desafios, e muito trabalho a fazer.

Como menciona Galindo (2017), ainda em nossos tempos, temos o desafio de que os diversos agentes do sistema educativo e, isso exige, que pensemos tanto na transformação das práticas educativas em geral, bem como no ensino de ciências e biologia em particular. Ainda, temos o desafio de “deixar pra trás” as formas tradicionais de ensino, chamadas de transmissão e recepção, que supõem um aluno com a mente vazia a ser preenchida pelos saberes do professor e do livro didático, uma biologia estática, invariável, fechada, cumulativa, exponencial e que se avalia de acordo ao “parecido” entre as ideias do professor, do livro didático, e as

ideias das alunas e dos alunos. O chamado de Galindo representa aquele já muito bem conhecido e caracterizado abismo entre a produção das e dos pesquisadores sobre ensino de biologia, a construção de políticas curriculares e a realidade da escola. Aspecto que também não pretendemos generalizar, pois atualmente, inclusive dentro do campo da pesquisa, cada vez mais se reconhece a necessidade de fazer com e aprender da escola.

Ainda em 2009, Diniz e Soares concluíram que professoras e professores de biologia privilegiam sentidos de ensino de biologia em perspectivas *stricto sensu*, pragmático-utilitárias ou com perspectivas simplistas do conhecimento científico em biologia, por cima de perspectivas científico-humanísticas, nas quais a função de justiça social do ensino de biologia aparece mais explícita.

Considerando esse panorama, o objetivo deste trabalho de natureza teórica, é construir reflexões sobre uma velha pergunta: “por quê e para quê ensinar biologia?” por meio da análise de diversos propósitos e objetivos de ensino da biologia, construídos por pesquisadoras e pesquisadores do ensino de biologia, e de recentes denúncias, exigências e saberes construídos por movimentos sociais que, de alguma maneira, questionam o papel da biologia na organização social.

Antes de apresentar estas reflexões, consideramos importante apresentar alguns fatores limitantes deste trabalho. Primeiramente, nos focamos os propósitos e objetivos de ensino da biologia construídos pela comunidade pesquisadoras e pesquisadores de ensino de ciências e biologia no Brasil, e alguns países na região da América Latina. Não contemplamos aqui outras fontes como políticas, documentos ou propostas curriculares, mas destacamos que existe pesquisa sobre este aspecto e que seria interessante aprofundar mais sobre estes elementos.

Não serão aprofundadas neste trabalho as “origens” destes propósitos. Reconhecemos como já dissemos, que historicamente as propostas de ensino de ciências e de biologia na América Latina têm sido, de alguma maneira, influenciadas por teorias e tradições sobre o ensino e a aprendizagem da biologia, produzidas nos Estados Unidos e na Europa, uma forma de colonialidade do saber. Por políticas globais, que acabam sendo deslocadas, traduzidas e trasladadas aos contextos da América Latina. Porém, não é objeto deste trabalho estudar essas origens coloniais. Renunciamos a qualquer intenção de neutralidade e objetividade neste

trabalho. Como autores reconhecemos a importância dos discursos decoloniais como possibilidades para pensar a realidade social da América Latina, e as diversas opressões de grupos marginalizados. Reconhecemo-nos como parte destes grupos oprimidos pelas relações de poder instaladas e/ou reforçadas desde a colonialidade e, portanto, defendemos um ensino de biologia comprometido com o combate a essas opressões. Nossos lugares corpo-políticos marcam nossas subjetividades nas reflexões apresentadas neste trabalho.

Finalmente, destacamos que não pretendemos esgotar aqui todo o debate sobre os propósitos e objetivos do ensino de biologia, ou restringir o debate às autoras e autores aqui apresentados. Não se trata de um estado da arte ou de uma revisão bibliográfica exaustiva, e sim, de uma construção de reflexões em diálogo com diversos autores.

Para apresentar nossas reflexões em relação aos objetivos de ensino da biologia em uma perspectiva social, agrupamos esses propósitos em três sentidos: 1) Sentidos do conhecimento científico biológico como eixo estruturador do ensino; 2) Sentidos de formação para a cidadania; 3) Sentidos de desconstrução bio-lógicas e desnaturalização das necropolíticas. Para cada um destes sentidos, analisamos três elementos: a) O imaginário sobre a realidade social; b) O papel da biologia como conhecimento científico, e c) Qual estudante se pretende formar. Destacamos que não pretendemos apresentar estes três sentidos como fechados, pois consideramos que é possível estabelecer articulações entre eles (articulações que já acontecem em alguns contextos escolares).

### **1- Sentidos do conhecimento biológico como eixo estruturador do ensino**

Nesta perspectiva, reconhece-se a biologia como ciência com fenômenos, epistemologias e procedimentos diferentes aos de outras ciências naturais como a física e a química, segundo os enunciados de alguns filósofos da biologia como Maturana e Varela (1994) e Mayr (2006). Os sentidos do conhecimento biológico como eixo estruturador do ensino da biologia propõem que é necessário formar estudantes dentro dessa perspectiva do conhecimento biológico e suas especificidades (conceituais, procedimentais e atitudinais), para depois procurar uma relação com o componente social. Ou seja, a formação em biologia como disciplina específica vem primeiramente e serve de base, para inserir estudantes nos elementos da

realidade social, que podem ter relação com as questões biológicas. Nesta perspectiva, é comum que a discussão seja articulada, principalmente, sobre a importância de ensinar e aprender a biologia, com suas especificidades. Portanto, a discussão sobre a realidade social na qual o ensino de biologia é inserido, passa a um segundo plano. A seguir, descrevemos o possível imaginário social que permeia esta perspectiva.

**a) Imaginário sobre a realidade social:** É importante destacar que quando mencionamos que nesta perspectiva, o sentido de ensino de biologia está estruturado pelas características próprias da disciplina científica da biologia, não significa que o ensino de biologia fique restringido à “transmissão” de conceitos ou conteúdos fechados, ensinados pelos conteúdos em si. Como menciona Galindo (2017) atualmente se espera que sobre a biologia, as/os estudantes “adquiram” uma alfabetização científica que vai muito além do conhecimento de conteúdos. Esta autora defende que aprender biologia já não é só interiorizar o corpo de conhecimentos gerados pela ciência, aprender, por exemplo, os nomes dos reinos, sub-reinos e classes, o nome de todos os órgãos do corpo e suas funções, descrever acertadamente as fases da mitose e da meiose. Aprender biologia exige construir explicações baseadas em evidências, gerar perguntas e tomar decisões.

Aparentemente, o imaginário social que permeia estes sentidos e propósitos de ensino, supõe uma sociedade em mudança, onde diversos fenômenos sociais que se relacionam com a ciência e a biologia exigem das/dos alunas “tomada de decisões” e construções de “explicações baseadas em evidências”. Mesmo que não pareça explícito, consideramos que o imaginário da realidade social aqui se corresponde ao de uma sociedade a ser compreendida, para poder acessar as oportunidades que esta oferece. Nesse sentido, o ensino de biologia deve proporcionar aos estudantes, o entendimento satisfatório da biologia com suas particularidades e as exigências desta sociedade em relação à biologia, para incorporar-se e compreender a mesma.

Apontamos que há um limitante desse imaginário social. Trata-se do pressuposto de que nesta sociedade é suficiente compreender e estar alfabetizado cientificamente para poder participar da “tomada de decisões”, sobre situações que envolvem conhecimento científico e biológico. Mesmo com todos seus entendimentos, explicações baseadas em evidências e uso do conhecimento para tomar decisões, pouco foram as/os cientistas que opinaram sobre a construção de barragens no Brasil e que anunciaram



as tragédias que o rompimento destas barragens poderiam trazer, tanto ao nível ambiental e quanto ao social, como foram os casos dos crimes ambientais no Brasil na cidade de Mariana, em 2015, e Brumadinho em 2019, ambos no estado de Minas Gerais. Neste imaginário não aparecem explícitas as barreiras políticas, econômicas, sociais e culturais para a efetiva participação da sociedade na tomada de decisões sobre fenômenos que envolvem aspectos biológicos.

Aqui a questão social não é apagada, porém, aparece num segundo plano. A lógica é que se aprendermos a biologia, compreendendo sua história, seus procedimentos e atitudes, podemos passar para as questões sociais, às vezes de maneira mais direcionada e explícita no processo de ensino ou, às vezes, esperando que as/os estudantes façam isso por sua própria conta. Por exemplo, Almentero e Mujica (2014) destacam que o ensino de biologia deve procurar alternativas para promover a compreensão e colocar em prática atitudes próprias do fazer científico, assim, o ensino de biologia pode contribuir para o desenvolvimento de uma cosmovisão útil para o avanço pessoal, considerando a dimensão social da história da ciência, e particularmente, da biologia.

A escassa abordagem explícita da realidade social na qual o ensino de biologia se insere nestas propostas, pode levar a uma educação que coloca a/o estudante construir um sentido da biologia como natural, estável e não questionável a estrutura de nossa sociedade e suas injustiças. Pode levar as/os professoras/es de biologia a uma atitude de passividade, na qual estudantes são preparados baseados em conhecimentos biológicos determinados pelas elites do Norte Global<sup>4</sup>, para entender os problemas sociais ressaltados por elas. Quando pensamos sobre os efeitos de colonialidade do saber a que estamos submetidos na Educação da América Latina, quando reproduzimos exaustivamente em nossas pesquisas temas importados da Europa e Estados Unidos. Por exemplo, problemas como a fome, seca, má distribuição de renda, relação entre saberes indígenas, afros e camponeses com a conservação da biodiversidade, ficam silenciados, dando lugar a problemas de escala global (aquecimento global, reciclagem, emissão de CO<sub>2</sub>) que supõem uma realidade social universal e homogênea, levando as/os estudantes ao desconhecimento de problemas locais. Outro problema desta escassa abordagem da realidade social, é que acaba reafirmando o processo de ensino e de aprendizagem da biologia como algo do indivíduo

---

<sup>4</sup> Norte Global é um termo utilizado em estudos decoloniais e pós coloniais. A referência não é geográfica, pois inclui os países mais ricos.

(meritocracia), pode se silenciar, a questão da coletividade e organização social na efetiva transformação de realidades.

**b) Papel da biologia como conhecimento científico:** Evidentemente é o elemento mais abordado e discutido nestes sentidos de ensino. Destacamos que esta perspectiva tem trazido contribuições indispensáveis para entender o papel da biologia nos processos educativos e maneiras mais adequadas de abordar seu ensino, abandonando visões simplistas de transmissão de conteúdos fechados e estáticos.

As especificidades da biologia, dos fenômenos que estuda, de suas epistemologias e sua história ganham atenciosa relevância nestes sentidos de ensino. Ensinar biologia exige não só ensinar conceitos diferentes, mas também, procedimentos diferentes e particulares da biologia, que diferem dos processos das ciências físico químicas (Moreno & Ussa, 2007). Fenômenos e procedimentos que também são diversos (Figura 1). Diversidade que também deve ser propósito do ensino e da aprendizagem da biologia.

<b>Critério</b>	<b>Classificação das disciplinas biológicas</b>
Tradições	História natural: sistemática, biologia comparada, ecologia e biologia evolutiva.
	Medicina: anatomia e fisiologia
Tipo de método aplicado	Método comparativo: evolução, morfologia comparada, fisiologia comparada, embriologia comparada. Geralmente responde a problemas de causas remotas.
	Experimentação: fisiologia, embriologia, citologia. Geralmente responde a problemas de causas próximas. Investigações em processos funcionais.
Tipo de causas	Causas evolutivas ou remotas: biologia evolutiva, genética de populações, etologia, sistemática, morfologia comparada, filogenia.
	Causas próximas: fisiologia, biologia molecular, morfologia funcional, biologia do desenvolvimento, genética.
Tipo de pergunta	Perguntas do tipo “o quê?”: biologia descritiva. Taxonomia, morfologia, biologia molecular, biologia evolutiva, fisiologia, biodiversidade e ecologia.
	Perguntas do tipo “como?”: biologia funcional, fisiologia, embriologia.
	Perguntas do tipo “Por quê?”: evolução.

**Figura 1:** Classificação dos campos de estudo da biologia. Adaptado de Moreno e Ussa (2007: p. 126), a partir de Mayr, (1998).

Assim como a diversidade e a variabilidade são características naturais do “vivo”, os métodos, perguntas e campos de estudo que estudam o vivo, também são diversos (Figura 1) e variáveis. Aqui é importante destacar que na década atual, cientistas cada vez mais reconhecem a necessidade de articular estes aspectos da biologia em diálogo com outros campos mais

recentes da mesma biologia, e com campos das ciências humanas. Não só pela iniciativa de promover o diálogo, mas também porque esse diálogo é necessário e indispensável para entender fenômenos do “vivo” na espécie humana e em outras espécies (Mc Manus, 2015).

Diante dessa ampla diversidade e variabilidade que caracteriza a biologia como disciplina, e que tal vez, a diferencia de outras ciências naturais, Moreno e Ussa (2007) propõem conceitos estruturantes que permitem representar a estrutura conceitual da biologia. Estes conceitos permitiriam abordar a estrutura da biologia, sem precisar caracterizar cada caso particular da diversidade e variabilidade dos seres vivos. Estes conceitos estruturantes que os autores propõem são: Organização, *Integron* (unidades que se integram com outras unidades para formar unidades mais complexas), Biosistema, Transformação, Diversidade, Autopoiese e reprodução. A compreensão destes conceitos permitiria às e os alunos desenvolver um pensamento sistêmico da biologia. Na proposta de Moreno e Ussa (2007) não aparece explicitamente qual seria a relação da aprendizagem destes conceitos estruturantes com a inserção social do aluno, ou a função social do ensino de biologia. Portanto, supomos que se espera que os/as estudantes desenvolvam um pensamento sistemático da biologia, para dessa maneira entender fenômenos sociais nos quais a biologia está imersa. Desta maneira é reforçado o caminho de que primeiro a aprendizagem de biologia, e posteriormente, o diálogo com a realidade social. As possibilidades para começar um trabalho de base entre a função disciplinar e social no ensino de biologia aparecem limitadas.

Para Almentero e Mujica (2014), além da necessidade do desenvolvimento de um o pensamento epistêmico da biologia por parte de estudantes, também resulta necessário e imprescindível conhecer a gênese da biologia, como tem sido sua “evolução” e quais têm sido os grandes nomes da ciência que tem contribuído a seu desenvolvimento. Ou seja, além de conceitos fundamentais, leis e teorias da biologia, também é necessário abordar aspectos das dificuldades e obstáculos que precisaram serem superados para conhecer os fenômenos do “vivo”, considerando também o contexto no qual se deu origem a esses conhecimentos.

Concordamos e defendemos totalmente a necessidade de abordar no ensino de biologia os elementos históricos, filosóficos, epistemológicos e condições do contexto no qual foram construídos os conhecimentos biológicos. Mas consideramos que esta intenção pode parecer limitada se não se considera

um objetivo maior do ensino que assuma um compromisso explícito com a justiça social. O principal perigo, ao nosso ver, é que podemos acabar romantizando a história da biologia e contando essa história desde uma única perspectiva, uma única voz, a história do “vencedor”. Como bem menciona Chimamanda Adichie (2009), o perigo da história única é que outros saberes, versões, corpos e sujeitos são silenciados e marginalizados. No mesmo trabalho de Almentero e Mujica (2014) encontramos dois trechos que a nosso parecer, exemplificam este perigo:

“É de destacar que na sociedade escravista os conhecimentos científicos tiveram um grande impulso, cabe sinalizar que a biologia, como conhecimento organizado, começou provavelmente na Grécia, com os dois enfoques opostos do conhecimento do mundo: O dialético e o metafísico; foi precisamente aí onde foram elaboradas, por primeira vez, as bases racionais das ciências” (p.73).

Em outro trecho do trabalho sobre a história da biologia é mencionado:

“A descoberta da América, e logo, as grandes viagens dos navegantes hispânicos e portugueses, possibilitaram o enriquecimento da biologia. Essas descobertas geográficas, em última instância ao serviço da produção, aumentaram o saber da zoologia e da botânica, ao serem divulgadas as primeiras descrições da flora e fauna das regiões nas que chegavam conquistadores e viajantes” (Almentero, Mujica, 2014, p.74).

Algumas perguntas são importantes aqui. Como afirmar que estas eram as primeiras descrições da flora e da fauna nesta região? As comunidades indígenas que aqui habitavam nunca descreveram ou produziram conhecimento sobre esta diversidade? O que aconteceu com esses conhecimentos dessas pessoas? A América foi descoberta? As e os indígenas não sabiam que existiam por aqui? Não eram conscientes do lugar que habitavam? Como toda essa diversidade logrou ser preservada por tanto tempo e como as comunidades indígenas sobreviveram conhecendo e produzindo saberes sobre o “vivo”? E os escravizados da sociedade escravista... de onde vinham? Tinham conhecimentos? O que a ciência falou sobre eles nestes tempos? Aparentemente na versão única da história da biologia, não aparece muito explícita a abordagem destas perguntas.

Da mesma maneira que em relação ao imaginário social, aqui a história da biologia também aparece romantizada, é a história oficial, contada por

uma voz única. É a história branca e europeia da biologia. Não aparecem aqui as vozes de indígenas, comunidades da diáspora africana, asiáticos e africanos, das mulheres, na compreensão dos fenômenos do vivo. Desde essa história única, a construção do conhecimento biológico é um logro atribuído exclusivamente ao homem branco europeu.

Os objetivos ficam limitados ao campo disciplinar da biologia e suas características eurocêntricas, silenciando propósitos mais abrangentes e amplos. Aqui poderíamos pensar na justificativa de que primeiro é necessário atingir esses objetivos de compreensão interna da biologia para depois pensar no componente de justiça social. Não desconhecemos que num trabalho dedicado, isto possa acontecer, mas nos permitimos levantar algumas dúvidas. Talvez, um propósito de justiça social poderia alterar e ressignificar conceitos, procedimentos e atitudes com as quais pretendemos ensinar, por exemplo, a história da biologia em relação à suposta “descoberta” de América. Se o objetivo da/do educador é abordar a história da biologia (ensinar biologia), este pode acabar contando uma história única da biologia. Mas se seu objetivo/propósito maior é a justiça epistêmica e a justiça social, outras versões sobre a história da biologia e do contato colonizador/colonizado, escravizador/escravizado, devem ser contempladas. Implicaria reconhecer como legítimos outros saberes, não só dizer que existem outros saberes, mas também abordá-los.

Dessa maneira, concordamos com Selles e Ferreira (2005) quando mencionam que os estudos sociohistóricos nos permitem refletir sobre a multiplicidade de aspectos que interferem na constituição dos conhecimentos escolares, desnaturalizando as possibilidades de uma trajetória linear e hierárquica que entende tais conhecimentos como derivados exclusivamente de suas ciências de referência.

**c) Qual estudante se pretende formar?** Um avanço importante nestes sentidos de ensino, consiste em fornecer elementos para superar o ensino tradicional. Como mencionam Moreno e Ussa (2007), com o ensino de biologia, se espera que as/os estudantes desenvolvam um pensamento sistêmico da biologia, em lugar de que definam o que é célula ou ecossistema. Espera-se um aluno capaz de pensar, relacionar e sistematizar, não só capaz de memorizar e dar definições.

Espera-se que as/os estudantes saibam resolver problemas sobre fenômenos do “vivo” que requerem que o sujeito analise fatos e construa razoavelmente

uma estratégia que lhe permita obter e processar dados, interpretar e chegar em conclusões (Siguenza & Saez, 1990). Recentemente, esta noção tem se atualizado, ou seja, a noção de formar um estudante competente, entendendo competências como a combinação de conhecimentos, capacidades e atitudes adequadas para uma determinada situação. As competências chave seriam aquelas que sustentam a realização pessoal, a inclusão social, a cidadania ativa e o emprego (Galindo, 2017), a inserção como mão de obra no mercado de trabalho.

Porém, como advertem Auler e Delizoicov (2001) na socialização, na democratização de informações, do conhecimento científico e tecnológico, está implícito o risco de que, subjacente a isso, haverá a “socialização”, o reforço de mitos, de dogmas, construídos historicamente, incompatíveis como o efetivo exercício da democracia. Mitos, dogmas que podem reforçar a cultura de passividade, da individualidade, da aceitação da estrutura injusta das sociedades capitalistas na América Latina.

Moreno e Ussa (2007) supõem que a aprendizagem das características próprias da biologia, vai possibilitar às e aos estudantes, uma melhor compreensão do que acontece no contexto científico, aspecto que deve incidir notavelmente na aprendizagem conceitual e no desenvolvimento de atitudes positivas com o “vivo”. Concordamos com a primeira parte dessa afirmação, mas não necessariamente com a segunda. Como exemplo colocamos o caso do cientista colombiano Manuel Elkin Patarroyo, importante pesquisador sobre a vacina para a malária. Ninguém duvidaria que Patarroyo tenha uma compreensão do que acontece no meio científico, e uma adequada compreensão conceitual e sistêmica do “vivo”. Porém, isso não tira a possibilidade de que hoje Patarroyo seja conhecido por ser um dos principais responsáveis na extinção de macacos noturnos na Amazônia para experimentação<sup>5</sup>. Ninguém duvidaria que um ganhador do Nobel como James Watson compreende sistematicamente a biologia, mas isso não tira seu historial de comentários racistas, homofóbicos e machistas, utilizando a ciência como argumento<sup>6</sup>. Uma coisa não necessariamente garante a outra.

---

5 Diario el Pulzo (2017). Laboratorio de Manuel Elkin Patarroyo estaría aniquilando población de monos. Link de acceso: <https://www.pulzo.com/nacion/manuel-elkin-patarroyo-extincion-especie-primates-PP349352>

6 Belluz, J. DNA scientist James Watson has a remarkably long history of sexist, racist public comments. Acesso em 2019 janeiro: <https://www.vox.com/2019/1/15/18182530/james-watson-racist>

## 2 - Sentidos de formação para a cidadania.

O discurso da cidadania tem se tornado inerente ao debate sobre educação. Segundo Teixeira (2009) o tema da cidadania é complexo e levanta diversos questionamentos sobre as finalidades das propostas educativas nas diferentes disciplinas, incluindo o ensino de ciências e de biologia. Não pretendemos discutir aqui com muita especificidade e profundidade o discurso da cidadania na educação, mas sim, apresentar algumas reflexões sobre a relação do discurso da promessa de cidadania com o ensino de biologia.

**a) Imaginário sobre a realidade social:** Na perspectiva de formação para a cidadania, se reconhece a realidade social como algo a ser transformado, principalmente por causa das diversas desigualdades e injustiças que dão estrutura a nossa realidade social. Nesta perspectiva, ela não é algo unicamente a ser compreendido, mas principalmente, questionado e transformado pela ação coletiva.

Nesse sentido, e como menciona Teixeira (2009) a ideia de cidadania envolve algumas características inerentes a esse imaginário de realidade social. Estas características são:

- A noção de participação organizada dos indivíduos na resolução de problemas locais, que envolvem sua comunidade, bairro, município, estado e país;
- A renúncia à passividade e o imobilismo diante fatos e desigualdades sociais;
- A procura de canais de inserção das pessoas nos processos e espaços de decisões;
- Um processo emancipatório conquistado pelas comunidades, pessoas e grupos organizados, e,
- Projetos de interesse coletivo.

O imaginário social aqui supõe que além do sujeito competente individualizado que consegue se desenvolver na sociedade e dar conta das suas exigências, precisa-se de cidadãos integrados em coletivos e grupos organizados que procuram participar ativamente da transformação social. Nesta perspectiva, garantir que os sujeitos compreendam os conhecimentos

científicos e tecnológicos com suas características específicas é tão importante, quanto a necessidade de propiciar, ao conjunto da sociedade, uma participação maior no direcionamento da ciência e da tecnologia, nas prioridades dos assuntos a serem investigados (Auler & Delizoicov, 2001), nas aplicações dos resultados dessas investigações e na avaliação dos seus impactos.

Evidentemente, a perspectiva da cidadania não desconhece ou diminui a importância de conhecer e compreender os conteúdos da biologia com suas características específicas. Porém, atribui outros sentidos a essa aprendizagem que além de dar conta da construção de um pensamento sistemático, também permite questionar a realidade social e lutar pela sua transformação.

Nesse sentido, a “aquisição” de saberes não garante, necessariamente, a formação de cidadania ou a equalização dos problemas sociais. Porém, é fundamental para que sociedades procurem transformações estruturais (Teixeira, 2009). Um cuidado necessário aqui, é que a cidadania não se constitua numa promessa futura, que só se atinge com o conhecimento. A cidadania mais que um ponto de chegada, é um processo vivo de trabalho coletivo de aprendizagem e ação sobre o meio social, cultural, ambiental, político e econômico. A cidadania só se forma quando se exerce.

Este cuidado é importante para que a noção de cidadania não seja interpretada como um conceito elitista a ser atingido, na aquisição de conhecimentos, valores e comportamentos. A cidadania não propõe uma carreira a ser seguida para atingir um ponto final esperado de “bom cidadão”. Mais do que isso, trata-se da construção, reflexão e ação em relação ao saber no seio de comunidades, que podem ser as comunidades escolares. Os componentes de representação do real e de intervenção sobre o real tornam-se fundamentais no processo de ensino e de aprendizagem.

**b) O papel da biologia como conhecimento científico:** Encontra-se uma perspectiva mais aberta da biologia, que contempla outros aspectos, além daqueles que se consideram específicos da disciplina em uma visão eurocêntrica. Segundo Krasilchik (2008) pelo menos quatro grandes dimensões constituem importantes focos de trabalho no ensino de Biologia: ambiental, médica, ética e filosófica, cultural e histórica. Todas essas dimensões supõem que desde a base, a biologia deve ser apresentada e abordada com forte relação com aspectos sociais, culturais, filosóficos e históricos.



Ganha relevância a compreensão mais ampla dos significados da biologia, e dos sentidos da biologia na sociedade, o reconhecimento de suas limitações e de seu potencial de ação sobre a realidade social (Barros, 1998). A compreensão destes significados deve permitir que o cidadão seja capaz de usar aquilo que aprende para tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um exercício ético e responsável da cidadania (Krasilchik, 2008). É bom ressaltar que é importante evitar posturas passivas ou de desconfiança absoluta em relação ao papel da ciência com os problemas atuais da sociedade.

Aqui novamente é necessário dizer que a cidadania não pode se constituir em uma promessa elitista, que só pode ser atingida, exclusiva e necessariamente na aquisição de saberes da ciência e da tecnologia. Como mencionam Auler & Delizoicov (2001), colocar a divulgação da ciência e da tecnologia, particularmente da biologia, como pré-requisito para o exercício democrático, pode contribuir de fato, para o contrário. Ou seja, para o estrangulamento da democracia reforçando postulados tecnocráticos. A cidadania mais que uma promessa a futuro, deve constituir um exercício vivo nas práticas de educação científica.

Este aspecto sugere que se a professora ou professor estão muito bem preparados no seu conhecimento biológico, mas muitas vezes não tem uma compreensão do exercício vivo da cidadania. Nesse sentido, estes professores terão dificuldades em ensinar biologia, (Teixeira, 2009) no sentido de formação/exercício da cidadania. Parece plausível pensar que o trabalho desenvolvido nas aulas de Biologia encontrará dificuldades no sentido de colaborar para formação da cidadania, já que a perspectiva reducionista que os professores sustentam sobre o que seja cidadania pode exercer influência decisiva sobre sua prática pedagógica (Teixeira, 2009).

**c) Qual estudante se espera formar?** Embora pareça um pouco óbvio, as/os estudantes que se espera formar aqui, é um cidadão ou cidadã. Sujeitos cidadãos com capacidade de reflexão, e atitude crítica diante de seu contexto social, econômico, cultural (Teixeira, 2009), ambiental, histórico, político, identitário. A formação em biologia em/para a cidadania, vai depender em grande medida, da compreensão de diretivos, gestores, organizadores de currículo, pesquisadoras e pesquisadores, professoras e professores, sobre o conceito de cidadania, ou “bom cidadão”.

No ensino de biologia das realidades escolares, a cidadania aparece mais como uma promessa discursiva, do que como um exercício vivo dentro das

aulas desta disciplina. Teixeira (2009) sinaliza as ideias sobre cidadania de muitas professoras e professores, é notadamente despolitizada, sobretudo por não considerar os condicionantes históricos determinantes dos problemas e desigualdades sociais da atualidade. A noção de cidadania que circula nos espaços de educação em biologia, não necessariamente supõe a formação de agentes que coletivamente procurem questionar e transformar a realidade social.

A noção de cidadania, em si, já tem sido objeto de diversas críticas e denúncias sobre como esta categoria parece estar indissociavelmente associada a outros sentidos e significados de outras categorias que fundamentam opressões, exclusões e marginalizações de diversos grupos. Daniel Mundukuru (2007), pertencente à comunidade indígena Mundukuru, localizada principalmente na região amazônica do Brasil, questiona os sentidos de esquecimento do presente, pela promessa de um futuro necessariamente melhor, como significados associados ao conceito de cidadania em ocidente. Sobre a educação no interior da comunidade Mundukuru, Daniel menciona:

“Educamos, portanto, nossas crianças para serem pessoas PRESENTES. Não lhes oferecemos FUTURO ou as imaginamos INVESTIMENTOS. Queremos que sejam felizes HOJE, AGORA para que não fiquem frustradas caso não vivam uma longa vida. Infelizmente, quando olho para o que as escolas oferecem hoje em dia fico abismado: elas oferecem FUTURO. As crianças são convidadas a terem um FUTURO brilhante e para isso participarão de muitas atividades extracurriculares como natação, judô, caratê, futebol, balé, capoeira, entre outras, para que sejam ALGUÉM DE VERDADE quando crescerem. As instituições garantem e os pais “compram” o futuro dos filhos tirando deles as experimentações necessárias para serem humanas enquanto ainda crianças. Quase nunca percebem que seus filhos estão virando escravos, robôs simplesmente porque não estão sendo verdadeiramente crianças. Crianças que precisam de presença (ESTAR PRESENTE) e de referências (SENTIDOS DE EXISTÊNCIA).” (Munduruku, 2017).

Maria Clara Araújo (2018), travesti do Brasil denuncia que a categoria de cidadania necessariamente mobiliza processos de humanização e de desumanização. A autora menciona que:

“Percebo que a noção de cidadania apresentada no processo de escolarização tem ligação direta com processos de humanização/desumanização. Logo, se nós (as travestis) fomos desumanizadas, isso se deu pelas mesmas instituições que “formam” o cidadão,

por compreender que a desumanização é resultado de uma ordem oriunda dessas mesmas relações de poder e dominação”. (Araújo, 2018)

Oyèronké Oyěwùmí (1997), socióloga da Nigéria, também denuncia que a categoria cidadania é ocidental, e representa uma categoria que pretende universalizar a superioridade masculina e branca. A autora aponta que:

“A categoria de cidadania, que tem sido considerada pedra angular de muitas das teorias políticas ocidentais, é masculina, muito apesar das elogiadas tradições democráticas ocidentais. Dualidades natureza/cultura, público/privado, visível/invisível, são variações do tema da ordem hierárquica masculino/feminino, localizadas diferencialmente em relação ao poder” (Oyewumi, 1997, p. 46).

É necessário refletirmos sobre quantos desses significados denunciados por estes autores, reforçamos por meio do ensino de biologia. Quais os sentidos que podem estar articulados ao ensino desta disciplina, à maneira em que apresentamos seus conteúdos, às maneiras em que avaliamos, às maneiras em que organizamos os currículos. Quando imaginamos o “bom cidadão” que dizemos que queremos formar, imaginamos uma travesti, um indígena ou uma mulher negra?

O problema da formação do professor e professora de biologia, nesse sentido, é que se fala de desigualdade social, sem conteúdo. Sem a voz dos oprimidos e que vivem na pele essa exclusão. Não conhecemos às vozes e demandas dos grupos que mais sofrem atualmente o legado de exclusão de nossa estrutura social e de nossa história para, por meio do reconhecimento dessas demandas, pensar o ensino de biologia.

Nessa linha, coincidimos com Diniz e Soares (2009) quando mencionam que:

“Indubitavelmente, trabalhar os conhecimentos a partir da realidade dos alunos, motivá-los e envolvê-los é fundamental em qualquer processo educativo. O que queremos aqui problematizar é que esse processo educativo, quando não intencionalizado na busca de dirimir injustiças e desigualdades, com vistas à transformação de realidades opressoras e alienantes de uma comunidade ou de outra realidade qualquer, acaba se configurando como um processo educativo carregado de um caráter pragmático-utilitarista que não visa à emancipação, mas a adaptação dos homens ao mundo” (Diniz & Soares, 2009).

### 3 - Sentidos de ensinar biologia, pelo combate às necropolíticas e às bio-lógicas

É inegável o destaque que nos últimos anos as teorias pós-coloniais, decoloniais, os saberes subalternos, a organização social pelos movimentos feministas, dos movimentos afros, LGBT e queer, têm conquistado espaços, com sérios questionamentos para a ciência ocidental, que incluem a biologia. Não é nosso objetivo aqui aprofundar nestes referentes político-teóricos, mas sim destacar que esses marcos têm permitido novas leituras da realidade social, denunciar e evidenciar outros problemas, e também, anunciar outros caminhos que podemos construir para pensar uma educação para a desnaturalização de necropolíticas<sup>7</sup>. O conceito de necropolítica se refere à expressão máxima da soberania e do poder, com os quais é possível ditar quem deve morrer e quem pode viver, colocar a mortalidade e a vida como a manifestação de poder (Mbembe, 2016).

Mas porque o ensino de biologia poderia e deveria assumir um compromisso com o combate às necropolíticas? Pensamos que particularmente para nós, que somos professoras e professores de biologia, ciência que estuda “o vivo”, o mínimo que deveríamos fazer é nos preocupar quando sabemos que existe uma realidade que apaga a vida de determinados sujeitos. Ainda mais, quando essas vidas parecem estar marcadas por opressões que operam fundamentadas na noção de “natureza”, “genética” ou “determinismo biológico”. Que sentido tem ensinar sobre “o vivo” se naturalizamos a morte de alguns sujeitos, realidades necropolíticas?

Curiosamente, aquelas e aqueles sujeitos que denunciavam sentidos excludentes na categoria de cidadania, são as principais vítimas das necropolíticas. As pessoas negras, as travestis, as pessoas trans, as dissidências sexuais, as e os indígenas, as pessoas com deficiência, e a mulher e o homem branco de classes sociais menos privilegiadas, são os principais alvos das políticas instituídas desde a colonialidade, que lhes negam o acesso a direitos básicos, o trabalho mal remunerado (quando remunerado). Todos estes grupos estão marcados historicamente, não de maneira exclusiva, por noções de características biológicas, determinismos biológicos que fundamentam seu lugar na sociedade. Que a ciência tenha afirmado que o conceito de raça não existe biologicamente na espécie

---

<sup>7</sup> Destacamos aqui a contribuição do professor Celso Sanchez com seu conceito de necropedagogia (por publicar proximamente), sobre o qual conversamos de maneira informal. Essas reflexões foram indispensáveis para pensar o ensino de biologia para o combate às necropolíticas.

humana, não retirou que ainda hoje setores da sociedade, incluídos, algumas e alguns cientistas, defendem que africanas e africanos não possuem o mesmo nível intelectual dos brancos, e que isto está determinado geneticamente, como em diversas ocasiões tem afirmado o “cientista” James Watson.

Um ensino de biologia para o combate às necropolíticas e às bio-lógicas necessariamente deve pensar uma sociedade de natureza desigual por diversos fatores que contemplam, mas que não se restringem, à classe social. Uma sociedade onde minorias gozam de privilégios ilimitados, enquanto a população sequer tem direito à satisfação dos requisitos mínimos necessários à sobrevivência (Teixeira, 2009).

**a) Imaginário sobre a realidade social.** Nesta perspectiva, se reconhece a desigualdade social como produto de diversos processos históricos, que incluem genocídios, epistemicídios, identicídios, roubos, expropriações, a criação de instituições para privatizar o conhecimento, as guerras, e a instalação do capitalismo, entre outros. Neste processo histórico, instalado e/ou reforçado pela colonização, corpos racializados, sexualizados e dos quais foi tirada sua condição humana e de sujeitos pensantes, produtores de saberes para autogestionar a vida na sua comunidade, são convertidos em objetos para o trabalho, mão de obra barata, sujeitos de experimentação da ciência.

Colonização que longe de ter terminado, e de ter sido constituída unicamente pelo roubo material do continente americano e africano, ainda continua e se atualiza nas mais diversas formas. Na América Latina podemos reconhecer nossa realidade social como produto de relaciones coloniais que ainda se mantém, e que se manifestam, no mínimo, na colonialidade do poder (Quijano, 2007), na colonialidade do ser (Fanon, 1973; Torres, 2007) e na colonialidade do saber (Mignolo, 2008; Grosfoguel, 2008; Walsh, 2013). Neste imaginário social, se reconhece o papel importante das instituições da ciência ocidental para fortalecer e às vezes, até legitimar, a exploração, experimentação e genocídio destes povos racializados, sexualizados e explorados. Como mencionam Selles e Ferreira (2005), “o crescimento das pesquisas de cunho biológico, aliado a fatores que desenvolveram, especialmente, a partir da segunda guerra mundial, explicitaram que as ciências biológicas não podem prescindir de uma reflexão no âmbito social”. Para as autoras, esta reflexão é indispensável para entender como a ciência alimenta os debates contemporâneos em relação a temas como

o racismo, a fome, sexualidade, homossexualidade, questões ambientais e religiosas, entre outras. O “avanço” destes conhecimentos além de ter representado a construção de benefícios para a humanidade, principalmente, para a população branca e rica do mundo, também reforçou processos de marginalização de outros grupos. Um exemplo desta situação é apresentado na obra de Preciado (2018), na qual, com muito detalhe, a história da farmacêutica, junto à medicina, à química e à biologia, é analisada a partir da maneira em que limitou (limita), e controlou (controla) os corpos, identidades, e espaços dos grupos oprimidos.

Nesta perspectiva, a realidade social é necessariamente pensada historicamente, na versão contada pelos oprimidos. Não só como objetos vítimas do processo colonial, mas também como sujeitos que têm se organizado, resistem, lutam, geram conhecimentos, às vezes por fora dos espaços considerados legítimos pela sociedade. Sujeitos oprimidos, mas com voz para denunciar essas opressões e anunciar possíveis caminhos para combater essas políticas de morte e exclusão.

**b) O papel da biologia como conhecimento científico.** Nesta perspectiva o papel do conhecimento biológico é bastante similar ao papel da perspectiva de formação para a cidadania. Mas neste caso, supõe também a necessidade de contemplar os elementos históricos da biologia, não de uma maneira romantizada, mas também não de uma maneira absolutista e crítica na qual se postule a renúncia à biologia como saber importante para o combate à necropolíticas e a justiça social.

Considerando que nesta perspectiva ganha especial relevância o combate às necropolíticas e as bio-lógicas que fundamentam e ainda reforçam opressões de diversos grupos racializados, sexualizados e explorados, a biologia não é pensada unicamente como uma série de conhecimentos científicos com algumas especificidades que devemos levar à escola para que alunas e alunos aprendam da melhor maneira. Além dos elementos específicos como conhecimento científico da biologia, nesta perspectiva também se consideram os imaginários e representações que circulam na sociedade sobre o papel da biologia na organização social, os discursos biológicos sobre temas como racismo, dissidência sexual, identidade de gênero, eugenia, machismo, capacidade de aprendizagem, entre outros.

A biologia não é pensada unicamente desde suas particularidades científicas, pois se faz necessário também pensá-la no seu impacto real

na sociedade, nas subjetividades, nas relações de poder, na produção de conhecimento em diversos contextos culturais. Igualmente, se reconhece que a biologia, como a conhecemos, corresponde a uma das maneiras de conhecer “o vivo”, com uma origem corpo-política em ocidente, pelo homem branco europeu. Nesse sentido, pensar um ensino de biologia para o combate às necropolíticas, necessariamente também exige uma justiça epistêmica, na qual se reconheça a biologia dominante como uma das formas de conhecer o mundo do “vivo” e não a única. Assim como reconhecer a ampla diversidade de saberes, tecnologias, práticas e discursos sobre o vivo que existe em América Latina, que foram apagadas ou silenciadas pelos processos coloniais, mas que ainda reexistem e se ressignificam. E que inclusive, hoje a mesma ciência dominante reconhece como necessários para pensar questões de conservação ambiental, como é o caso, da valorização dos saberes, cosmovisões e práticas indígenas para a conservação do bioma Amazônico.

Sugere-se então uma ecologia de saberes, na qual seja possível criar em sala de aula, uma atmosfera de diversidade e pluralidade de saberes que dialogam para pensar intervenções na realidade que construímos e representamos professores e alunos. Nesta perspectiva, a biologia é pensada desde a base e sua gênese no seu componente social, mas com um componente social politicamente comprometido com a voz e demandas dos grupos historicamente oprimidos.

A noção de combate às bio-lógicas não deve ser interpretada como um combate à biologia como ciência ocidental. E sim, como a possibilidade de dar novos significados, perspectivas, sentidos e interpretações a esse conhecimento, de acordo às necessidades dos grupos mais marginalizados da sociedade, e a partir do diálogo com estes atores. Oyèronké Oyèwùmí (1997) menciona que toda categoria social de ocidente (raça, gênero, sexualidade, classe social, deficiência...) tem por base uma ideologia de determinismo biológico, ou seja, a lógica cultural de ocidente é na verdade uma bio-lógica. Essas bio-lógicas criam lógicas culturais, sociais, políticas e econômicas que constroem o corpo das e dos oprimidos, como corpo para o trabalho escravo mal remunerado, a reprodução, o prazer sexual (necessariamente heterossexual) e o trabalho doméstico.

Além da importância de ensinar diversos conceitos da biologia, aqui ganha especial relevância analisar histórica e discursivamente, como o conhecimento biológico ou os imaginários que se tem sobre a biologia,

contribuem para fundamentar bio-lógicas que reafirmam lógicas culturais de exclusão. Este aspecto pode ser traduzido no que Diniz e Soares (2009) denominam como a recuperação da dimensão emancipatória da ciência. Dimensão que tem se perdido, pois a ciência tem se refugiado na razão como instrumento de manipulação e manutenção das forças de produção, corroborando o *status quo* das relações de dominação cada vez mais desumanizantes.

Diniz e Soares (2009) também consideram que estes aspectos sobre o conhecimento científico na organização social devem ser mais explorados, trabalhados e problematizados tanto na formação do professor, quanto no ensino de biologia em diferentes níveis educativos. Teixeira (2009) destaca, que neste sentido, as contribuições CTS são inestimáveis para pensar novas estratégias metodológicas, métodos de avaliação, e seleção de conteúdos com um compromisso social com os oprimidos. Concordamos com este aspecto, destacando que este quesito só será possível se tanto a ciência, como a sociedade e o ambiente são pensados a diversas vocês, pensando numa ecologia de saberes, e dando especial valor aos conhecimentos muitas vezes silenciados e marginalizados pelas relações de poder das instituições acadêmicas. Conhecimentos que muitas vezes coincidem com corpos racializados, sexualizados e explorados pela colonização, e com o sul geográfico global.

Historicamente justificou-se (e ainda se justifica) a opressão da mulher cisgênero pela sua condição biológica de gestante, e pela sua suposta inferioridade intelectual, corporal e emocional, supostamente condicionada pela sua biologia. Conteúdos sobre sexo biológico e reprodução são comumente abordados em aula de biologia. Se esta abordagem não é feita a partir de um olhar feminista, estaremos perdendo a oportunidade de trazer a possibilidade de discutir com as e os alunos estes pressupostos culturais que determinam e limitam o lugar da mulher na sociedade. Principalmente da mulher pobre, negra e/ou indígena, sobre as quais recaem com mais força estes imaginários.

Outro exemplo pode ser abordado a partir da situação das identidades travestis em América Latina, que são pouco acolhidas nos contextos escolares, e para as quais não se tem espaço dentro do discurso biológico como algo “natural”. A biologia como conhecimento científico que reforça o binarismo e a heterossexualidade como elementos naturais e obrigatórios, constrói um solo fértil para a exclusão, e a validação científica dessa



exclusão, de identidades transgressoras como a travesti. Exclusão que se dá, inclusive, dentro dos mesmos feminismos. Atualmente, na Argentina e em outros países da América Latina, grupos de feministas consideradas *Radfem* (feministas radicais) estão estabelecendo propostas fundamentadas num forte componente biológico para defender que mulher é só quem tem útero, ovários e vagina, e que as transidentidades não deveriam ser sujeito político do feminismo, por não serem “mulheres biológicas”.

Isto tem gerado que as identidades trans e travestis se organizem denunciando que “ao *biologicismo* não voltamos mais” (Figura 2), construindo mobilização social para defender o lugar das transidentidades dentro do feminismo. Um ensino de biologia, comprometido com o combate às necropolíticas e às bio-lógicas, sugere que devemos estar atentos a estes imaginários sobre a biologia que circulam na sociedade e que devemos problematizar com nossas alunas e alunos estes imaginários em sala de aula. **A biologia que ensinamos na escola não é unicamente então aquela que legitimam as comunidades científicas, mas também, aquela que produz efeitos reais nas práticas discursivas, imaginários e ações dos movimentos sociais.**



**Figura 2:** Imagem construída e gerada pelo movimento de travestis e das transidentidades em Argentina, reclamando seu lugar político dentro do feminismo. Conteúdo: “À prisão e ao biologicismo não voltamos mais”.

Que biologicismo e *calabozo* (prisão) apareçam juntos nesta imagem aponta que para o caso das travestis, grupo historicamente marginalizado e invisibilizado, o discurso biológico pode funcionar como uma prisão, que quando trasladada ao contexto de discursos e práticas sociais, limita os espaços e oportunidades das travestis na sociedade.

Sentidos do biológico por fora da biologia são constantemente levantados por autoras e autores que se inserem e são oprimidos pelas relações de dominação instaladas colonialmente. Defendemos aqui que deve ser propósito do ensino de biologia, visibilizar, questionar e problematizar no currículo e em sala de aula, esses sentidos.

**c) Qual estudante se pretende formar? Consideramos que a pergunta aqui é um pouco mais ampla. Qual sociedade se espera transformar? Quais desigualdades e opressões se espera visibilizar com o ensino de biologia? Como podemos coletivamente dar novos sentidos e significados ao papel da biologia na organização social?**

Esta perspectiva, de alguma maneira sugere que se espera formar uma/um estudante ciente de suas opressões e da origem histórica destas opressões. Mas também, em muitos casos, de seus privilégios, que precisamente podem estar fundamentados em bio-lógicas. Alunas e alunos, professoras e professores, cientes da sua branquitude, dos desejos de branquitude dos países da América Latina, cientes da existência de outros conhecimentos e epistemologias e da importância de valorizá-las e da importância de trazê-las para sala de aula.

Freire (1978) já sinalizava caminhos para estas considerações, quando mencionava que a educação deve garantir que as/os estudantes tenham leitura crítica de mundo processos de transformação de estruturas injustas que sacrificam grandes parcelas da população. Da mesma maneira, Diniz e Soares (2009) destacam a necessidade de formar alunas e alunos que possam denunciar a estrutura desumanizante nas relações entre ciências, economias, políticas e sociedade, mas ao mesmo tempo, que possam anunciar uma estrutura humanizante na pluralidade de saberes e epistemologias.

### **Considerações finais**

Com as reflexões levantadas neste trabalho esperamos conseguir ter ressaltado a necessidade de resgatar a função política do ensino de biologia, a necessidade de ensinar e aprender biologia em espaços formais e não formais. As perspectivas aqui apresentadas não podem ser consideradas como fechadas em si mesmas ou excludentes umas das outras. Aliás, um projeto político educativo transgressor que tenha como quesito contribuir ao questionamento, problematização e transformação de desigualdades

sociais, de estruturas sociais que historicamente reforçam exclusões a grupos explorados e colonizados, necessariamente deve contemplar elementos das três perspectivas apresentadas.

No trabalho, destacamos a necessidade de fortalecer a relação entre componente biológico e componente social no ensino de biologia. Consideramos que não se trata de aprender primeiramente a biologia como conhecimento científico isolado para depois compreender a realidade social. Também não consideramos que se trata de conhecer a realidade social primeiramente para depois tentar compreender a biologia imersa nessa realidade. Ambas essas posturas sugerem uma dicotomia, que quando percorremos a história da biologia, contada por diversas vozes, entre elas as vozes dos oprimidos, evidenciamos que é uma dicotomia falsa, e que o conhecimento biológico tem uma base social, e que ao mesmo tempo, serve para reforçar categorias sociais de desigualdade. Componente social e biológico são faces de uma mesma moeda, e sugerimos que um ensino de biologia comprometido com o combate às necropolíticas, e às bio-lógicas excludentes, deve dar à biologia essa conotação

Estes aspectos levantam a necessidade de reforçar a função política da docência e do ensino de biologia, a formação política e histórica na formação da professora e do professor de biologia, e a reestruturação de currículos. Ensinar biologia para o combate às necropolíticas às bio-lógicas excludentes, é necessariamente um ato político de resistência, insurgência, justiça epistêmica, luta, organização coletiva e denúncia dos significados predominantes atribuídos ao ensino da biologia nos países da América Latina pelas políticas governamentais.

### **Agradecimentos**

A CAPES e CNPq pelo financiamento da pesquisa.

### **Referências**

Adichie, C. *Os perigos de uma história única*. 2009. Disponível em <<http://www.youtube.com/watch?v=ZUtLR1ZWtEY>>. Acesso em janeiro 2019.

Almentero, J.; Mujica, J. La historia de la Biología en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación inicial de los estudiantes de

- las carreras Biología-Química y Biología-Geografía. *Varona*, n. 59, p. 72-78, 2014.
- Araújo, M. *A transfobia é uma problemática brasileira*. Disponível em: <https://usnadavalores.org.br/a-transfobia-e-uma-problematica-brasileira/> Acesso em Janeiro de 2019.
- Auler, D.; Delizoicov, D. Alfabetização científico-Tecnológica para que? *Ensaio, pesquisa em educação em ciências*, v. 3, n. 1, 122-134, 2001.
- Barros, S. Educação formal versus informal: desafios da alfabetização científica. In: Almeida, M. J.; Silva, H. *Linguagens, leituras e ensino da ciência*. Campinas/SP: Mercado de Letras: ALB, p. 69-86, 1998.
- Diniz, R.; Soares, M. Sentidos sobre o ensino de biologia: Considerações críticas a partir das vozes dos licenciandos. In *Anais do VII ENPEC, Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru, 2009.
- Fanon, F. *Piel negra, máscaras blancas*. Buenos Aires: Editorial Abra-xas, 1973.
- Freire, P. *Pedagogia do Oprimido*. São Paulo, Ed. Paz & Terra, 1978.
- Galindo, A. La Enseñanza de la biología en educación básica: Modelización y construcción de explicaciones multimodales. *Bio-Grafía: Escritos sobre la biología y su Enseñanza*, Edición extraordinaria, p. 521-532, 2017.
- Grosfoguel, R. Para descolonizar os estudos de economia política e os estudos pós-coloniais: Transmodernidade, pensamento de fronteira e colonialidade global. *Revista crítica de ciências sociais*, n.80, p. 115-147, 2008.
- Krasilchik, M. *Prática de ensino de biologia*. EDUSP 4ª Edição, 2ª Reimpressão, 2008.
- Longhini, I. Diferentes contextos do ensino de biologia no Brasil de 1970 a 2010. *Educação e fronteiras*, v. 2, n.6, p. 56-72, 2012.
- Maturana, H.; Varela, F. *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1994.

- Mayr, E. *Por qué es única la Biología*. Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica. Buenos Aires: Katz, 2006.
- Mbembe, A. *Necropolítica*. Revista Arte & Ensaios, n. 32, p. 123-151, 2016.
- Mc Manus, F. Las sexualidades naturales de la biología post-moderna. In: Ruiz, R.; Mc Manus, F.; Foulkes, B.; Lamas, M. *Sexualidad: Biología y cultura*. Primera edición. Universidad Nacional Autónoma de México, 2015.
- Mignolo, W. Desobediência epistêmica: A opção decolonial e o significado de identidade em política. *Cadernos de Letras da UFF*, n. 34, p. 287-324, 2008.
- Moreno, J.& Ussa, E. ¿Qué biología enseñar y cómo hacerlo? Hacia una resignificación de la biología escolar. *Tecne episteme y Didaxis TED*, n. 22, p. 126-145, 2007.
- Mundukuru, D. *Tempo, tempo, tempo*. Disponível em: <https://historiasindigenas.wordpress.com/2017/08/15/tempo-tempo-tempo-daniel-munduruku/> Acesso em Janeiro de 2019.
- Oyèwùmí, O. *The Invention of Women: Making an African Sense of Western Gender Discourses*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1997. Tradução de Alejandro Montelongo González. *La invención de las mujeres*. Una perspectiva africana sobre los discursos occidentales del género. Bogotá: En la frontera, 2017.
- Preciado, P. **Testo Junkie**. Traduzido por Ribeiro M. São Paulo: n-1 edições, 2018.
- Quijano, A. Colonialidad el Poder y Clasificación Social. In: CASTRO, G.; GROSGOUEL, R. (Eds.) **El Giro Decolonial: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Pontificia Universidad Javeriana / Siglo del Hombre, Editores, Bogotá, p. 93-126, 2007.
- Selles, S. E.; Ferreira, M. S. Disciplina escolar Biología: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: Marandino, M. et al. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói: Eduff, p. 50-62, 2005.

- Siguenza, A.; Saez, M. Análisis de la resolución de problemas como estrategia de Enseñanza de la biología. **Enseñanza de las ciencias**, v. 8, n. 3, p. 223-230, 1990.
- Teixeira, P. Problematizando as concepções de professores de biologia sobre a questão da cidadania. **Praxis educacional**, v. 5, n. 6, p. 107-128, 2009.
- Torres, N. “Sobre la colonialidad del ser: contribuciones al desarrollo de un concepto”. In: Castro, G.; Grosfoguel, R. (Eds.) **El Giro Decolonial: Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Pontificia Universidad Javeriana / Siglo del Hombre, Editores, Bogotá, 2007.
- Walsh, C. **Pedagogías decoloniales. Prácticas insurgentes de resistir, (re)existir y (re)vivir**. Quito: Ediciones Abya-Yala, 2013.