

Alfabetização Científica e Alfabetização Política como uma Unidade Dialética: Princípios e Proposição de uma Ferramenta de Planejamento e Análise do Ensino de Ciências

Scientific Literacy and Political Literacy as a Dialectical Unity: Principles and a Proposal for a Planning and Analysis Tool in Science Education
Alfabetización Científica y Alfabetización Política como Unidad Dialéctica: Principios y Propuesta de una Herramienta para la Planificación y el Análisis de la Enseñanza de las Ciencias

Leandro da Silva Barcellos,^{id} e Geide Rosa Coelho^{id}

Resumo

Diante da necessidade de criticizar os debates sobre alfabetização científica, neste artigo teórico, nosso objetivo é estabelecer os princípios da compreensão da alfabetização científica e da alfabetização política (AC-AP) como uma unidade dialética. Discutimos a compreensão de alfabetização científica numa perspectiva humanizadora em diálogo com o conceito de alfabetização política, de Paulo Freire, sob a luz do pensar dialético, tendo como eixo central da argumentação o conceito de consciência crítica, de Álvaro Vieira Pinto. A partir dessa base, vislumbramos uma possibilidade para a realização do ato educativo e propomos uma ferramenta que permite planejar e analisar o ensino de ciências por meio do processo de conscientização, os quais esperamos que auxiliem docentes e pesquisadores na mobilização de uma educação como processo de tomada de consciência crítica sobre as situações-limite da realidade nacional e dos fatores que as condicionam.

Palavras-chave: alfabetização científica, alfabetização política, conscientização

Abstract

In light of the need to critically engage with debates on scientific literacy, this theoretical article aims to establish the principles underlying the understanding of scientific literacy and political literacy (SL-PL) as a dialectical unity. We discuss the concept of scientific literacy from a humanizing perspective in dialogue with Paulo Freire's notion of political literacy, through the lens of dialectical thinking, with Álvaro Vieira Pinto's concept of critical consciousness as the central axis of our argument. From this foundation, we envision a pathway for educational practice and propose a tool designed to support the planning and analysis of science teaching through the process of conscientization. We hope this tool will assist educators and researchers in fostering an education that develops critical awareness of the limit-situations of national reality and the underlying factors that shape them.

Keywords: scientific literacy, political literacy, conscientization

Resumen

Ante la necesidad de problematizar los debates sobre alfabetización científica, este artículo teórico tiene como objetivo establecer los principios para comprender la alfabetización científica y la alfabetización política (AC-AP) como una unidad dialéctica. Discutimos la alfabetización científica desde una perspectiva humanizadora en diálogo con el concepto de alfabetización política de Paulo Freire, a la luz

del pensamiento dialéctico, tomando como eje central de la argumentación el concepto de conciencia crítica de Álvaro Vieira Pinto. A partir de esta base, vislumbramos una posibilidad para la práctica educativa y proponemos una herramienta que permite planificar y analizar la enseñanza de las ciencias mediante el proceso de concienciación. Esperamos que esta herramienta contribuya a que docentes e investigadores movilizen una educación orientada al desarrollo de una conciencia crítica frente a las situaciones límite de la realidad nacional y los factores que las condicionan.

Palabras clave: alfabetización científica, alfabetización política, concienciación

Introdução

A literatura nacional e internacional apresenta críticas à superficialidade com que conceitos como democracia, cidadania, participação social e emancipação são associados à alfabetização científica (AC) (Reis & Oliveira, 2014; Pinhão & Martins, 2016; Valadares, 2021; Rosa et al., 2023; Carnio, 2024; Barcellos & Coelho, 2025a).

Nesse artigo, de natureza teórica, utilizamos o pensar dialético para buscar formas de superar esse superficialismo. Martins e Lavoura (2018) entendem que um estudo teórico exige a demarcação de um problema, acompanhado de justificativa e hipótese, a partir de um corpus. Em Barcellos e Coelho (2025a, p. 21), ao discutir interrelações entre AC, democracia e cidadania, também sob a luz do pensar dialético, explicitamos três contradições:

(i) a AC pretende formar cidadãos democráticos, mas o faz a partir de ideais abstratos, ignorando os conflitos históricos e as exclusões estruturais que moldam esses mesmos ideais — o que gera uma tensão entre o universal abstrato e o concreto determinado; (ii) a promessa de emancipação está ancorada em um modelo de sujeito previamente definido, negando a autonomia real do indivíduo em formação; (iii) há um conflito entre o caráter prescritivo da ciência nos processos decisórios e o ideal democrático baseado na pluralidade e deliberação. A AC, ao não problematizar essas contradições, levanta uma questão fundamental: como conciliar a autoridade epistêmica da ciência com os princípios democráticos de participação e pluralidade?

Nossa hipótese é que a superação dessas contradições requer um processo de *Aufhebung* — negação, preservação e superação — da AC. Isso implica: negar sua forma alienada, despolitizada e funcionalista; preservar aspectos como a aquisição de saberes científicos fundamentais e o desejo por participação crítica na vida pública; e superá-la por meio de um projeto que reconheça seu caráter político, isto é, compreender alfabetização científica e alfabetização política (AC-AP) como uma unidade dialética.

Diante disso, nosso objetivo é analisar os princípios dessa unidade dialética (AC-AP) e propor elementos desse processo em ações de educação científica. O eixo central da argumentação é o conceito de consciência crítica, de Álvaro Vieira Pinto, a partir do qual dialogamos com a ideia de alfabetização política, em Paulo Freire.

A Intencionalidade da Ciência e do seu Ensino

A evolução biológica das espécies nos moldou seres conscientes e capazes de representar cognoscitivamente o mundo, sendo essa capacidade um princípio de atuação, revelando-se na forma de finalidade. Nossas ações deixaram de ser dirigidas por mecanismos de adaptação ao ambiente e passaram a ser guiadas por prefigurações representativas do ato a ser realizado. Isso significa que as ações são mentalmente planejadas antes de serem materialmente realizadas. O conceito de finalidade tem sentido no plano da consciência, no qual as ideias podem representar prefiguradamente uma ação a ser executada, funcionando como causa final para um comportamento individual ou coletivo, isto é, a antecipação da ação em função do que se deseja. Qualquer ideia pode se revestir da qualidade de finalidade, pois tem em si o poder de tornar-se finalidade para a execução de alguma ação ou para a concepção de uma nova ideia. Além da consciência, a finalidade se fundamenta também no processo material objetivo, pois a natureza fornece a ordem lógica na qual se dão os fenômenos, e tal ordem possibilita a previsão de ações (Pinto, 2020c).

Sob a luz do pensar dialético, Álvaro Vieira Pinto¹ concebe o trabalho, que inclui o científico, como a atividade dos seres conscientes que possibilita dominar a natureza, transformá-la e adaptá-la as suas vontades. Trata-se do conhecimento no seu mais alto grau, aquele em que se tem consciência de que se sabe, permitindo a elaboração de respostas metódicas e sistemáticas aos desafios oriundos das contradições existentes entre seres humanos e natureza, típico do ser que necessita explorá-la para produzir a sua existência. Por meio do trabalho científico nos tornamos criadores das condições que nos criam, na medida em que adquirimos a capacidade de intervir no mundo natural. Essa tarefa não se dá individualmente, sendo o *Homo sapiens* um ser social. É uma forma de trabalho cooperativo, como modo de ser dos homens e mulheres, o qual permite a conservação da sociedade.

Por conseguinte, a ciência é tarefa coletiva e fundamentalmente social, e isso envolve os motivos que a impulsionam e os meios que a tornam exequível, incluindo as(os) próprias(os) cientistas. É a sociedade quem produz, financia, reconhece, propaga e aplica a ciência de acordo com as condições sociais e próprias do momento histórico em que se encontra, condições estas que a envolve, engendra, explica e interpreta. Portanto, a ciência deve ser entendida e analisada enquanto efeito particular do processo geral pelo qual socialmente produzimos nossa existência, agindo sobre a natureza, transformando-a para materializar nossa existência e efetivar as finalidades que motivaram nossas ações (Pinto, 2020c).

¹ Essa compreensão pode ser vista em Hegel e em Marx, pensadores que antecederam e sabidamente foram estudados por Vieira Pinto. Todavia, a obra do filósofo fluminense não conta com uma seção de referências, sendo pontuais as ocasiões em que há menção explícita às suas filiações teóricas. Sobre as possíveis influências de Vieira Pinto, sugerimos ver: Ortiz (1994), Pereira (2003), Martini (2008) e Lima (2015).

A premissa da intencionalidade do trabalho científico evidencia-se em seu caráter metódico e organizado de investigar a essência dos seres e dos fenômenos e as leis que os regem, com vistas a aproveitar as propriedades dos processos e coisas em benefício do ser humano. O conceito de método também se vincula ao de finalidade. Pinto (2020c, p. 370) entende método como sendo “[...] a forma exterior, materializada em atos, assumida pela propriedade fundamental da consciência, a sua intencionalidade”. O método é a forma externa da consciência, na qual evidencia-se seu caráter intencional, pois a consciência é um caminho para algo fora de si mesma. À vista disso, a ciência é intencional porque é intenção da sociedade explorar a natureza para desenvolver o processo produtivo; e advém do trabalho de pesquisadoras e pesquisadores dotados de consciência e intenções dirigidas para a realidade, os quais realizam ações voluntárias visando concretizar um objetivo.

Sendo trabalho consciente e intencional, o primeiro motor da ciência é a permanente necessidade de incremento das forças produtivas, as quais sustentam a existência humana. O resultado dessa ação produtiva coletiva pode ser considerado um bem de produção “porque original e ontologicamente está destinado a produzir a existência daquele que o produz” (Pinto, 2020c, p. 93). Assim, a ciência é um bem social de produção e produto socialmente consumível. A produção científica é incorporada à cultura da sociedade porque cultura é o processo pelo qual acumulamos as experiências que realizamos, das quais podemos discernir entre as mais profícuas, fixando-as e convertendo-as em ideias generalizáveis, oriundas da interação inventiva com o mundo. Isso abrange os processos de produção, tornando-os inseparáveis da cultura, sendo esta, ainda, a mediadora histórica do processo de aquisição de outros dados culturais, o que estrutura a expansão do conhecimento de uma sociedade. Enquanto conjunto de ideias, valores, conceitos e teorias científicas, a cultura cria a si mesma por meio das ações de investigação dos fenômenos e da produção econômica dos bens que a vida social requer.

Dessa forma, a sociedade é a mediadora do processo de criação e transmissão da cultura entre as pessoas, e este é o fio condutor para falarmos de educação. Ela é o processo de formação de homens e mulheres pela sociedade, visando integrá-los e moldá-los na forma social vigente, perpetuando-se e preparando-os para o novo. O ato educativo é igualmente consciente e teleológico, e se desenvolve sobre o fundamento do processo econômico da sociedade, pois este dita as possibilidades e as condições de cada fase cultural; a distribuição das possibilidades educacionais de uma sociedade, em virtude do papel atribuído a cada indivíduo no processo produtivo; fornece os meios e recursos para a realização da educação; e dita os fins gerais da educação, ou seja, o perfil de ser humano que se deseja formar (Pinto, 1982).

Tendo demarcado a compreensão de ciência (e sua principal forma de propagação, o ato educativo escolar) como atividade humana, social e teleológica, podemos nos perguntar: quem estabelece a finalidade da ciência? Sempre haverá alguém ou algum grupo por trás da ciência, institucionalizando as condições e os meios necessários para sua produção. Uma figura que fixa os rumos do progresso científico em função de seus

interesses. Identificar esse sujeito ou grupo exige investigar quem se apropria com maior proveito dos construtos da ciência. No mundo capitalista, onde diferentes fatores sustentam a desigualdade, e esta fomenta a existência de grupos antagônicos, é pouco provável o estabelecimento de um propósito comum para a ciência (Pinto, 2020c), ainda que possam existir:

[...] momentos históricos em que a sobrevivência do todo social coloca às classes a necessidade de se entenderem, o que não significa, repetamos, estar se vivendo um novo tempo histórico vazio de classes sociais e de seus conflitos. Um novo tempo histórico sim, mas em que as classes sociais continuam existindo e lutando por interesses próprios (Freire, 2021, p. 129).

Um exemplo recente foi a discussão sobre a quebra de patentes das vacinas contra o novo coronavírus. Ainda que mundialmente os discursos versassem sobre união e a necessidade de todos e todas se vacinarem, a quebra das patentes não ocorreu e muitos países, por questões financeiras, entre outras, sofreram para adquirir os imunizantes, o fazendo de maneira tardia, e isso contribuiu para o surgimento de novas variantes do SARS-CoV-2.

Ainda que se trate de países democráticos com sufrágio universal estabelecido, a participação pública nos processos decisórios dos rumos da ciência será limitada ou inexistente em virtude de diferentes mecanismos relacionados às posições ocupadas pelos sujeitos, as quais determinam as possibilidades de vir a ser. Nas populações precariamente instruídas ou não alfabetizadas esse processo é mais acentuado, porque esses sujeitos vivem uma existência em que a ciência e a sua produção pouco ou nada influenciam em suas vidas, bem como o acesso a tecnologias criadas pela ciência, o qual é limitado pelo capital. Nesses casos, apenas as elites dispõem do arcabouço necessário para definir os rumos da ciência, da sua produção e da educação científica, e o farão em função de seus interesses de classe.

Esse, de modo geral, é o cenário encontrado nos países subdesenvolvidos, nos quais comumente as elites defendem que seu modo de pensar representa o da sociedade como um todo, além de sustentarem um discurso de ciência pura, neutra de interesses que não correspondam ao bem comum da nação, propagando socialmente a ideia equivocada de que a ciência irá reduzir a fome, a pobreza e outros problemas atrelados estritamente a falta de progresso social (e não de progresso científico) (Pinto, 2020c).

Um dos resultados do trabalho científico é a produção de objetos de uso, os quais são transformados em mercadorias pelas elites que detém as ideias (cultura) e a riqueza. Monopolizando a ciência, esses grupos fabricam os bens de consumo e obtêm mais capital para empreender o trabalho científico na busca de novas criações. É um ciclo que se retroalimenta e reciprocamente entrelaça a ciência com a economia. Essa é uma evidência da impossibilidade de existência da neutralidade da ciência, porque a economia sempre privilegia alguma classe. Os grupos dominantes determinarão a finalidade da ciência, dos métodos científicos e dos meios de propagação, como a educação em ciências, e buscarão conservar a ordem social vigente que lhes interessa,

sendo inimaginável o apoio a uma perspectiva crítica que poderia questionar a suposta legitimidade da opressão que praticam. Por vezes, o trabalho dos grupos privilegiados será de frear o progresso do saber em uma dada comunidade, também com o intuito de conservar ideias e valores que sustentam o cenário estabelecido. Portanto, “[...] toda sociedade tem a ciência que lhe é útil e necessária para conservar o sistema vigente” (Pinto, 2020c, p. 155).

O atraso não é fruto do acaso, de um erro ou de fatores metafísicos, e sim uma finalidade. A influência do capital no estabelecimento da finalidade da ciência, e as implicações decorrentes disso, não é um problema ético de pesquisadoras e pesquisadores, e sim um problema da realidade objetiva. Isto posto, podemos compreender os analfabetismos (científico, político, em língua portuguesa) como uma política de educação, uma intenção, e não uma falha na tentativa de alfabetizar associada exclusivamente aos métodos de ensino, a formação docente ou aos recursos didáticos, ainda que estes elementos tenham grande influência no processo. A organização, o planejamento e o financiamento do sistema educacional de uma nação encaminham certas frações da comunidade a alfabetização e outras, que se configuram como a maioria, ao analfabetismo ou a alfabetização precária, funcional (Pinto, 1982; 2020b; 2020c).

O analfabetismo científico torna-se uma política quando a produção econômica não exige um domínio público da ciência: no país semicolonial onde imperam o modo de produção primitivo e os subempregos, existem inúmeras atividades laborais passíveis de serem exercidas com uma formação precária em ciências (e outras disciplinas). Do ponto de vista social, não existe uma cultura de participação pública (e muitas vezes mecanismos para que isso ocorra) em processos decisórios envolvendo ciência e tecnologia, tampouco o interesse de que a população dirija tal processo, haja vista à suscetibilidade a manipulação e controle associados às leituras ingênuas de mundo. Por vezes, o que se vê é um desejo ingênuo ou a argumentação de uma pequena parcela esclarecida da população sobre a necessidade da alfabetização científica, mas na prática os grupos dominantes direcionam a ciência e seu principal modo de propagação, o ensino escolar, conforme seus interesses de classe.

No campo da ciência, o antídoto a isso perpassa a tomada de consciência crítica de pesquisadoras e pesquisadores sobre a finalidade da ciência, não com o intuito de individualmente anular a influência de grupos dominantes, mas sim de conscientemente assumir posições representativas baseadas no posicionamento ético-político que defendem. Assim, podem engajar-se criticamente no coletivo debate sociopolítico da ciência (Pinto, 2020a, 2020b, 2020c; Freire, 2020b).

Ademais, é comum a visão de que o desenvolvimentismo, no campo das Ciências da Natureza, se resume ao financiamento de pesquisas, a compra de produtos da técnica de última geração ou ao envio de pesquisadores/pesquisadoras para os países capitalistas centrais, por meio de parcerias e projetos de internacionalização. Existe também a ideia ingênuo de transferência de conhecimento científico-tecnológico sem custos, via programas de intercâmbio.

Nesse contexto, tem grande importância a educação em ciências e os processos formativos de profissionais do campo (licenciados, licenciadas, bacharelas e bacharéis), em atividades organizadas e realizadas sob a luz de uma finalidade determinada. Sendo instrumental e um fenômeno cultural, o ato educativo e os métodos de transmissão de cultura são reflexos da própria cultura existente e da finalidade estabelecida pelo grupo dominante (Pinto, 1982).

Conscientização, Alfabetização Científica e Alfabetização Política

A educação pode ser compreendida como processo de formação da autoconsciência social dos indivíduos que compõem uma comunidade. Ela parte da inconsciência cultural e progride paulatinamente nas etapas da consciência de si e da realidade objetiva, mediada pela cultura, pela ciência, entre outros, até chegar na sua forma superior: a autoconsciência. A consciência é o fator decisivo no ato educativo, o qual deve ser analisado pelo grau de transformação da consciência que imprime aos educandos e educandas (Pinto, 1982).

A consciência não é apenas o fator fundamental de todo processo de aprendizagem, mas igualmente de toda atividade original de pesquisa da realidade. A metodologia mais lúcida e avançada de nossa época, aquela que vem sendo institucionalizada e compendiada pelos pedagogos mais competentes, entre os quais merece especial destaque o professor Paulo Freire, já havia fixado a noção essencial de que toda aprendizagem, mesmo a dos conhecimentos mais elementares, as técnicas de leitura e escrita, na fase de alfabetização dos adultos se fazem sempre pela modificação da consciência do homem nas relações com o mundo (Pinto, 2020c, p. 359).

Em seu pensamento, Álvaro Vieira Pinto apresenta uma argumentação em favor de uma educação voltada para o despertar da consciência acerca da realidade do Brasil, onde o subdesenvolvimento constitui o problema fundamental do país. Essa condição se manifesta tanto no âmbito concreto quanto no das ideias, determinando a existência da nação, que permeia todas as ações, a cosmovisão e a maneira como as pessoas se veem, por configurar o campo no qual se estabelecem os vínculos com o mundo real. O subdesenvolvimento não é uma etapa do processo de desenvolvimento, e sim uma condição imposta e mantida pelos países colonizadores aos colonizados. No processo de dominação, os colonizadores implantaram uma consciência ao colonizado, a qual o faz ver o mundo e a si de modo conveniente ao seu opressor. Portanto, a consciência das nações subdesenvolvidas é um reflexo da consciência daquelas que os exploram (Pinto, 2020b).

A desalienação da consciência, definida como a “capacidade de pensar por si a verdade a seu próprio respeito e a respeito da existência circunstante [...]” (Pinto, 2020b, p. 386), é condição sine qua non para a superação do subdesenvolvimento. Uma nação desenvolvida é aquela que possui uma consciência forjada e conquistada

mediante sua própria experiência. Desse modo, a percepção da realidade do país precisa ser autenticamente própria, simbolizando o ponto máximo do amadurecimento reflexivo. É por meio da tomada crítica de consciência que se identifica e se recusa a visão importada, possibilitando a construção de uma genuína percepção sobre si e sobre a realidade (Pinto, 2020b).

A Pedagogia de Paulo Freire contém bases preciosas para pensarmos o processo de auxiliar as massas brasileiras a denunciarem as situações-limite que as desumanizam. A investigação e a abordagem temática (Freire, 2020a, 2020b) são vias poderosas para a organização curricular, a partir de temas extraídos da realidade dos educandos.

Transportando essas reflexões para o domínio das Ciências da Natureza, em Barcellos e Coelho (2022) elaboramos o conceito de Alfabetização Científica Humanizadora (ACH), que vincula o Ensino de Ciências ao projeto de superação do atraso brasileiro. Caracterizamos a ACH como um processo de conscientização a respeito das questões sociocientíficas da realidade do país, em que o indivíduo alfabetizado é aquele que consegue acionar conhecimentos das Ciências da Natureza para examinar os elementos que produzem tais problemáticas, demandando o discernimento sobre o condicionamento da consciência e uma postura investigativa. Trata-se de uma expansão da capacidade de interpretação do mundo através do olhar científico, potencializando o desvelamento da realidade.

Os saberes das Ciências da Natureza, como ideias, princípios, procedimentos e instrumentos — estes últimos entendidos como métodos e ferramentas usados na intervenção sobre contradições (Pinto, 2005) — ampliam o arsenal de recursos lógico-categoriais quando aplicados para revelar os problemas da realidade nacional. Eles fortalecem a competência de análise do mundo, resultando em progresso na escala de alfabetização². Essa capacidade desenvolvida pelos estudantes, ao explorarem problemas vinculados a situações-limite extraídas de seus contextos, pode ser empregada para descobrir outros elementos condicionantes da realidade.

Em Barcellos e Coelho (2025b) argumentamos que a área do Ensino de Ciências pode fornecer aportes relevantes para a desalienação da consciência e para a formação dos fundamentos de uma consciência nacional autêntica, particularmente mediante o trabalho com questões sociocientíficas que se configuram como situações-limite na vivência dos estudantes. Elas devem ser o centro dos processos de investigação e abordagem temática, pois mobilizam saberes das Ciências da Natureza em diálogo com aspectos sociais, históricos, culturais e políticos, dentre outros, mostrando-se adequadas para a prática do pensamento totalizante, que é uma das características da consciência crítica (Pinto, 2020b).

2 Se a pessoa alfabetizada é aquela capaz de ler o mundo, e a leitura de mundo antecede a da palavra, o sujeito capaz de ler, mesmo que parcialmente, o mundo em que vive, não pode ser considerado analfabeto, mas sim um alfabetizando situado no grau zero da escala de alfabetização. Esse indivíduo progredirá na escala caso as circunstâncias de vida e o modo de trabalho sejam transformados, tornando necessários graus mais elevados de alfabetização (Pinto, 1960, 2020b), incluindo a científica.

Não se alude a uma totalidade abstrata ou metafísica que pretenda conhecer a integralidade do real, mas a um esforço interdisciplinar que almeja apreender o todo a partir das conexões entre suas partes. A interdisciplinaridade é uma das características das situações-limite, cuja apreensão em sua totalidade demanda uma abordagem interdisciplinar, ainda que investigações particulares de um aspecto específico sejam indispensáveis. Essa incumbência coletiva e interdisciplinar é o modo genuíno de conduzir a pesquisa e o ensino, inseridos em um tecido social e histórico, distinguindo-se da noção de interdisciplinaridade como simples justaposição de fragmentos para entender o todo (Frigotto, 2008).

As situações-limite da realidade nacional, associadas ao subdesenvolvimento, são fenômenos políticos e suas origens são políticas. A politização dessas questões é comumente obscurecida ou distorcida por uma consciência alienada (Pinto, 2008). É crucial reafirmar a natureza política dos problemas sociocientíficos, uma vez que diversos deles não resultam de deficiência científico-tecnológica, mas da carência de avanço social. Logo, a conscientização sobre tais problemas exige compreensão política, ou seja, uma alfabetização política.

Freire (1974, p. 25) define o analfabetismo político como a “falta de compreensão crítica ou dialética do homem, quando encara as suas próprias relações com o mundo”. Trata-se da leitura ingênua da realidade social, em que se manifestam características típicas da consciência ingênua, como o fatalismo, o individualismo e o moralismo. Freire (1974, p. 25) afirma que, “quanto mais a consciência ingênua do analfabeto político se torna sofisticada, mais ela se torna refratária a uma inteligência crítica da realidade”. Essa dinâmica contribui para a manutenção do status quo e para a manipulação de um mundo desumano, muitas vezes amparado por discursos de neutralidade. Para o autor, a superação do analfabetismo político requer um processo incessante de conscientização, que implica evidenciar o que está “oculto” nas relações e na estrutura social, desvelando os fatores condicionantes que impedem a transformação do injusto. Sem uma abordagem crítica, a compreensão do mundo se dará de maneira ingênua.

A consciência torna-se princípio e motor da práxis do desenvolvimento quando deixa de ser simples representação e passa a ser um anteprojeto de origem de ação (Pinto, 2020a). Nesse sentido, a ACH se soma a outros anteprojetos que intentam a tomada de consciência crítica, como a Alfabetização Política. Elas se unem por essa causa, a consciência crítica, porque os que a desenvolvem:

Fazem da transformação do contexto material em que vive o povo, não apenas um ideal moral, mas um dever político. Substituem a ideia generosa e humanitária, conteúdo exclusivo do pensamento privado, pela ideologia da ação, patrimônio da consciência da massa. São os que descobriram a ineficiência dos apelos conciliatórios, que, a menos de serem fórmulas mágicas, jamais conseguirão harmonizar o feliz com o infeliz. Descobriram que a oposição de condições humanas não é fruto de natural desigualdade, não é veredicto da fatalidade cruel, que tivesse distribuído a uns as regalias e votado os outros à pobreza, mas

é determinada por certo modo de existência da comunidade com relação à base material que a suporta e que tal situação pode ser modificada. Com a eliminação das condições anteriores, resolvem-se os problemas que definem tal situação, embora se deflagrem outros, que exigirão a seguir novas modificações. (Pinto, 2020a, p. 45).

Embora a conscientização, por si só, não seja suficiente para superar subdesenvolvimento, ela é um elemento essencial para a ação transformadora, pois permite que homens e mulheres reconheçam gradualmente as dimensões “ocultas” do mundo. Nesta perspectiva, a consciência “[...] é, na verdade, a percepção da existência do mundo enquanto espaço para a ação, campo de projetos possíveis” (Pinto, 2020a, p. 65). A correta apreciação da realidade subsidia a elaboração de anteprojetos de superação dos problemas percebidos, possibilitando, ainda, a estruturação de projetos futuros, pois cada etapa do processo de desenvolvimento suscitará desafios específicos.

Nesse cenário a educação é fator decisivo, pois sendo um movimento de autorreprodução da sociedade, permite que uma consciência crítica suscite o aparecimento de outra consciência crítica. Para tanto, educadoras e educadores precisam assumir essa posição ético-política, quando convencidos, e não manipulados, cientes da complexidade desta tarefa que exige formação adequada, haja vista que não se desenvolverá de modo intuitivo ou sem consciência, além da resistência que a realidade material oferece. A alfabetização — científica, política —, não servindo a domesticação, dar-se-á na conscientização dessa tarefa e mobilização dos meios e recursos para executá-la, sendo a realidade a fonte dos conteúdos escolares (Pinto, 2020a; Freire, 1974).

Estamos falando de um trabalho de desvelamento da realidade a partir da investigação de problemas sociocientíficos em aulas de ciências extraídos da realidade dos educandos e das educandas, obtidos por meio da Investigação Temática, lançando mão de diferentes metodologias e abordagens para a condução do processo. Dentre as diversas abordagens defendemos o ensino por investigação, pois estabelece um movimento intrinsecamente investigativo e arguidor da realidade. Assim, é possível trabalhar o conhecimento científico sistematizado necessário para se objetivar e reaproximar de modo metodologicamente rigoroso dos problemas, enxergando-os como Percebidos-destacados (Barcellos & Coelho, 2022). Isso é possível quando a mediação docente permite que todos e todas se vejam como “criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes” (Freire, 2020b, p. 28). Quanto maior a postura investigativa frente aos problemas, maior será o aprofundamento da tomada de consciência frente à realidade (Freire, 2020c).

Essa tomada de consciência envolve um posicionamento crítico a ser assumido acompanhado de uma autêntica posição política, ambos claramente compreendidos pelos sujeitos, pois estão dialeticamente relacionados. Mudanças climáticas, descriminalização do aborto, matrizes energéticas, insegurança alimentar, pandemias, saneamento básico, automedicação, descarte inadequado de lixo, impactos ambientais da mineração e do garimpo e a falta de investimento em desenvolvimento científico-tecnológico nacional,

são exemplos de problemas sociocientíficos que podem ser investigados, desvelados e que precisamos assumir um posicionamento político sobre como enfrentá-los, pois apenas a compreensão científica de seus fundamentos não possibilita a transformação da realidade. No máximo, teríamos ações pontuais e individuais.

Isso também vale para a produção científica e os rumos da ciência: os trabalhadores da ciência (cientistas), que são quem de fato a produzem, ficam com o resultado de seus trabalhos? A ciência deve ser um empreendimento público ou privado? Quem se beneficia diretamente dos resultados da minha pesquisa? Dedicando-se a pesquisa, ao ensino ou a ambos, licenciados e bacharéis precisam possuir uma consciência crítica e um posicionamento político sobre esses e outros temas.

A alfabetização científica e a alfabetização política (AC-AP) devem ser entendidas como uma unidade dialética, isto é, constitutivos que existem de modo interpenetrado e formam uma categoria nova, pelo eixo da consciência crítica. O trabalho científico é mediado pela sociedade, moldado por políticas, sendo dependente destas para progredir, ao mesmo tempo que gera evidências que as legitimam ou não. Ou seja, a ciência racional se torna real quando mediada pela política. Dessa interdependência pode emergir manipulações, como as Fake News e o negacionismo científico, utilizados como armas políticas pela extrema-direita. A ciência não opera num vazio político e axiológico, tendo seu financiamento, aplicação e interpretação moldados por políticas estabelecidas por grupos específicos. Ignorar isso é alimentar uma neutralidade que obscurece a natureza da ciência, a realidade e as contradições entre os interesses dos grupos dominantes e os dos explorados.

É a relação AC-AP como unidade dialética que nos permitirá superar as contradições da alfabetização científica alienada, tendo a tomada de consciência crítica sobre as QSCs da realidade nacional como eixo central. As situações-limite advêm da relação entre os seres humanos e o mundo, que é essencialmente política. Esta alienação é a mais perniciosa, porque alimenta as demais.

Na seção seguinte, discutiremos uma possibilidade de operacionalizar isso em ações de educação científica, estabelecendo elementos de uma ferramenta que podem auxiliar no ensino e na pesquisa. Cabe, de antemão, ponderar que não pretendemos reduzir esse movimento dialético à método ou domesticá-lo de algum modo. Temos consciência de que a dialética não é mera ferramenta, tampouco o ato educativo, nesse sentido, dar-se-á pela execução de um roteiro fechado. Nosso intuito ao propor uma possibilidade, uma via para a realização do ato educativo que estimule uma postura crítica diante das contradições do real, é mobilizar a dialética como arma de desmistificação da realidade.

Esse movimento faz-se necessário em um primeiro momento, no qual o rompimento da inércia da consciência é mais importante do que a velocidade ou modo como ela irá se deslocar do polo da ingenuidade em direção ao da criticidade. Não se trata de aulas de conscientização ou desenvolvimentismo, e sim apontar um caminho para que as aulas de Ciências da Natureza permitam desmistificar as QSCs, em um esquema aberto que parte de contradições e expõe conflitos internos da relação entre ciência e política.

Ademais, nossas experiências com a formação docente, inicial e continuada, mostram que a apresentação de uma forma de materialização da proposta e o estabelecimento de parâmetros de análise e avaliação são essenciais na adesão à novas perspectivas de educação científica, por parte do professorado, auxiliando numa iniciação na temática, a qual sabidamente deve ser um primeiro passo na jornada da conscientização. Por fim, ainda que os argumentos elaborados não sejam suficientes para anular críticas à forma como mobilizamos aqui a lógica dialética, entendemos que esse é um pequeno preço a ser pago em face à ampliação da possibilidade de a AC-AP ser materializada em aulas de Ciências. Se consciência e realidade estão dialeticamente relacionadas, mudanças na realidade das aulas implicarão em transformações das consciências nesses espaços, que é o que desejamos. É a nossa tentativa de ir além da interpretação do mundo, buscando transformá-lo, como destacou Marx na sua 11ª tese a Feuerbach.

Ensino de Ciências e o Processo de AC-AP

Em Barcellos e Coelho (2025b) analisamos de que maneira a prática pedagógica pode ser empregada na batalha pela emancipação da consciência, condição fundamental para o florescimento de uma consciência genuína. Esse mecanismo ocorre mediante o embate entre a visão de mundo alienada, legada pelo colonizador, e a compreensão nacional, que se torna emancipada. À medida que a consciência alienada perde força, a metamorfose da consciência nacional intensifica-se progressivamente, podendo ser impulsionada de acordo com o grau de consciência atingido pela coletividade nacional.

Não se trata de aulas de conscientização ou de desenvolvimentismo, e sim de um processo de reconhecimento e compreensão de que toda consciência é condicionada por fatores da realidade, pois esse é o ponto nevrálgico: Vieira Pinto define que a consciência é “um conjunto de representações, ideias, conceitos, organizados em estruturas suficientemente caracterizadas para se distinguirem tipos ou modalidades” (Pinto, 2020a, p. 25). Os infinitos tipos e modalidades de consciência podem ser divididos em dois grupos bem delineados, em virtude das características comuns: a consciência ingênua e a crítica.

“A consciência ingênua é, por definição, aquela que não tem consciência dos fatores e condições que a determinam. A consciência crítica é, por essência, aquela que tem clara consciência dos fatores e condições que a determinam” (Pinto, 2020a, p. 88). Os julgamentos da realidade feitos pela consciência ingênua são incapazes de sustentar a transformação do mundo, portanto, devemos buscar a consciência crítica culta porque “ampliando ao máximo o seu conteúdo de representações e sabendo da sua vinculação aos fatos e às coisas, é a única a estar em condições de produzir a explicação da realidade” (Pinto, 2020a, p. 27).

Não é possível estabelecer um método infalível para o processo de conscientização. O que é preciso demarcar é a intencionalidade de se compreender o condicionamento da consciência e o ímpeto de investigar os fatores que a condicionam, até, em fases mais avançadas, ser capaz de analisar a própria consciência, pois, descobrir-se ingênuo é, sem dúvidas, a tarefa mais árdua e importante do processo.

A abordagem de situações-limite da realidade nacional deve colocar em questão as ideias, representações e conceitos, ou seja, as consciências, propagadas e internalizadas de forma não mediada. Como afirmou Hegel, a consciência já possui seus critérios de verdade antes da experiência. Portanto, é necessário que esta atue sobre tais parâmetros para modificar a consciência, ou seja, levá-la a perceber que sua certeza imediata não viabiliza uma leitura mais profunda da realidade.

Inicialmente, é possível selecionar uma noção amplamente disseminada, sem identificar explicitamente adeptos ou opositores, uma vez que é consideravelmente mais fácil detectar a ingenuidade no raciocínio alheio do que no próprio. O essencial é demonstrar abertura para examinar os elementos condicionadores dessa visão e procurar compreensões sobre como estes a conformam. Ademais, podem ser desenvolvidas competências de apuração, curadoria de referências e distinção entre dado factual e juízo de valor.

A interpretação ganha profundidade com o reconhecimento dos indícios que marcam o raciocínio ingênuo, tais como: absolutização da própria posição, incoerência lógica, moralismo, desprezo pela massa, julgamento precipitado, intelectualismo e saudosismo. Similarmente, pode-se buscar os traços típicos do pensar crítico, como:

(i) *objetividade*: O pensamento ingênuo idealiza o mundo, focando no que “deveria ser” em vez do que é. Ao comparar a realidade com um padrão ideal, ele a condena com moralismo, indignação, propondo mudanças baseadas apenas em ideias. Já o pensamento objetivo parte dos fatos como eles são, evitando julgamentos prévios, explicando-os como resultados de um *processo histórico objetivo*. Ele busca entender as causas históricas e racionais que moldaram a realidade, usando-a como base para análises sólidas. Isso significa que as construções do pensar crítico devem apoiar-se na realidade objetiva.

(ii) *historicidade*: a realidade, com todos os seus fenômenos, é processual, isto é, só pode ser compreendida em seu movimento no tempo. Nenhuma situação possui durabilidade infinita, apenas os esquemas abstratos assim o são, pois só existem no pensamento. O pensamento ingênuo trata teorias como verdades absolutas, enquadrando a realidade em modelos rígidos. O pensamento crítico reconhece que fenômenos são temporários e mutáveis. Ele estuda os processos (como as coisas mudam) sem confundir historicidade com a simples história decorrida dos fatos. Isso significa dizer que devemos pensar os fenômenos como processos mutáveis, não como elementos estáticos, que sempre existiram.

(iii) *racionalidade*: o processo real é composto por uma série de eventos regidos por uma lógica, a qual evidencia uma racionalidade objetiva que revela as interconexões entre os fatos. A certeza da racionalidade do real é fundamental para afastar concepções irracionais, místicas, intuitivas dos fatos sociais. Ou seja, investigar um fenômeno social exige compreender que ele é um processo histórico relacionado a outros fenômenos de maneira lógica, cognoscível.

(iv) *totalidade*: os fenômenos e suas explicações causais não existem isoladamente, e sim como aspectos ou momentos de uma totalidade em transformação. A realidade é compreendida como um *misto de condições que a determina a ser tal como agora aparece*, e esse misto compõe uma totalidade racional, que é fato objetivo, não ideia. Não se trata de uma totalidade abstrata que se considera capaz de conhecer tudo, e sim que cada momento tem em si a possibilidade de desenvolver, a partir de si, toda a riqueza do conteúdo da totalidade. A totalidade de cada momento é aberta, não sendo possível delinear contornos definitivos, logo, é impossível conhecer toda a totalidade, mas temos que constituí-la para nos orientarmos por ela. Em suma, estamos falando que todo fenômeno é um processo conectado de maneira lógica a uma série de outros fenômenos, todos se transformando no decorrer do tempo.

(v) *atividade*: a consciência ingênua é contemplativa, observa o mundo de fora, sendo incapaz de transformá-lo. Já a consciência que compreendeu a objetividade histórica da realidade, visa agir sobre ela, o que permite descobrir a autêntica lógica do processo e a luta por transformá-lo. Conhecer as condições de exercício das ações é essencial para ter sucesso nas operações transformadoras, pois evita desvios ingênuos e idealistas. Trata-se do autêntico compromisso com a ação sobre a realidade objetiva.

(vi) *liberdade*: é a realização de atos libertadores, isto é, um conjunto de ações que medeiam o trabalho sobre o mundo e a luta contra as instituições desumanizadoras. Tal conjunto de atos não é fixo e não corresponde a um conteúdo único, mas sabidamente visa combater a desumanização, envolvendo ações nos âmbitos econômico, político, social, cultural, entre outros, que possibilitem liberdade de escolhas e oportunidades para que as pessoas exercitem sua condição de agente. No plano subjetivo, trata-se do reconhecimento, pela consciência, da liberdade dos atos que agora pode praticar, conforme amplia seu repertório.

A realidade permite sempre a prática de algum ato transformador, mesmo simples e de reduzido alcance, mas suficiente para determinar na consciência pequena modificação, que constitui um avanço, embora diminuto, no processo de realização da liberdade. O círculo lógico, portanto, não existe, uma vez que a realidade nunca o fecha, mas deixa sempre uma fissura entre o ponto inicial e o de chegada, entre o condicionante e o condicionado, e tal abertura é precisamente o espaço da liberdade. Nele se instala o ato inovador, portanto livre, resultante de um projeto que o determinismo do estado anterior não previa. Sendo libertador, tal ato é livre e se incorpora à consciência, fazendo-a diferente do que era, e, por conseguinte, determinando novo projeto nacional (Pinto, 2020b, p. 551).

No pensamento ingênuo, a liberdade é venerada ou desprezada conforme a conveniência. Defendem-se liberdades individuais, desde que submetidas a valores tradicionais, e renuncia-se a elas quando necessário para preservar tais valores por meio do autoritarismo. Já no pensamento crítico, a liberdade não é ilimitada — não se trata de negar outras vontades ou atender a desejos ilegítimos de um grupo, pois tanto a liberdade sem limites quanto a liberdade castrada são negações da liberdade autêntica.

Liberdade e responsabilidade caminham juntas, sendo impossível seu desenvolvimento em separado. A verdadeira liberdade não se alcança pela satisfação de desejos imediatos e alienantes, mas sim na relação com os outros, no âmbito sociopolítico (Freire, 2020c; Sung, 2019).

É válido destacar que existem ordem e conexão interna entre os traços do pensar crítico acima arrolados, relacionadas a ideia de que a realidade objetiva é composta por fenômenos processuais interligados em uma ordenação racional, compondo uma totalidade que só pode ser transformada por meio da atividade, da realização de atos libertadores.

Entretanto, apenas uma nação pode propiciar a seus cidadãos condições efetivas para o exercício da liberdade. Dessa forma, é necessário iniciar pelas questões do nosso país para que, no decorrer da construção da autoconsciência, nosso povo se identifique como integrante e constituinte de uma nação singular, pois isso simboliza a transição da condição colonial para a nacional, possibilitando a inserção na história. A nacionalidade, enquanto expressão máxima da consciência de um povo que conquistou reconhecimento jurídico internacional, transforma-se no principal atributo da consciência crítica. Isto implica que a reflexão crítica sobre a realidade nacional deve possuir caráter nacional, deve procurar enxergar a realidade a partir de nossa perspectiva (Pinto, 2020b).

O entendimento e o reconhecimento dessas características nas representações contribuem para a discussão sobre a proximidade ou o distanciamento em relação aos polos da ingenuidade ou da criticidade, sem que se pretenda categorizar ou rotular a consciência (Pinto, 2020a, 2020b). A prática deve ser aprofundada e incluir temas que formarão um conjunto básico, o qual pode ser desenvolvido nas instituições de ensino de acordo com o nível escolar e o conteúdo. A finalidade é persuadir e estimular a abertura para o exame da própria consciência e para a abordagem de questões da realidade nacional, em um processo progressivo que resulta no reconhecimento dos elementos vinculados à política e à herança colonial dos problemas nacionais.

Dado o intrínseco caráter inquiridor da consciência crítica, elegemos o ensino por investigação (EnCI) para auxiliar o processo de desvelamento da realidade. Entendemos o EnCI não como método de ensino, e sim como abordagem didática, afastando-nos da ideia de receituário. Propomos que estudantes, em aulas baseadas no EnCI, investiguem situações-problema atreladas aos problemas sociocientíficos e que exemplos de consciências sobre elas sejam investigados, isto é, que se busquem os fatores que podem condicionar tais pensamentos.

Em Barcellos e Coelho (2025b), defendemos a investigação e a abordagem temática com vias para a emersão das situações-problema das aulas pautadas no EnCI, atreladas as QSCs da realidade nacional. Contudo, não podemos ignorar que esses seriam requisitos que dificultariam o despertar de um trabalho voltado à conscientização. Portanto, inicialmente, pode ser auspicioso começar com QSCs amplamente conhecidas e que sabidamente afetam o país, com o gato elétrico, o saneamento básico, o garimpo em terras indígenas, entre outros, ainda que não tenham surgido da investigação temática.

A seleção de uma QSC da realidade nacional fundamenta a elaboração de situação-problema a ser investigada em aulas baseadas no EnCI, bem como ideias, representações e conceitos imediatos. O EnCI potencializa a aquisição de saberes das Ciências da Natureza, como conceitos, normas, práticas, técnicas, uso de ferramentas e o aprendizado de como investigar. Este último é essencial para que se investigue os fatores que condicionam as consciências selecionadas inicialmente, isto é, o que leva alguém a pensar daquela maneira. Deve-se aprender a investigar os fatores que condicionam as ideias e representações imediatas sobre a QSC.

Cabe destacar a importância da aprendizagem conceitual. O domínio dos conceitos, em seu mais alto grau de rigor, torna culta a consciência. Porém, a consciência crítica e a ingênua podem apresentar diferentes graus de elucidação na representação da realidade, de modo que ambas podem ser cultas ou incultas. Tais atributos tem relação com a capacidade de mobilizar conceitos complexos, os quais são apreendidos pelo ensino formal.

Isto significa que uma consciência pode estar no polo da ingenuidade, ao não se saber ou não se aceitar como condicionada, e mesmo assim ser capaz de utilizar conceitos complexos, caracterizando a consciência ingênua culta. Igualmente, uma consciência pode saber-se condicionada e não ser capaz de operar com conceitos abstratos, caracterizando como crítica inculta. Então a alfabetização visa desenvolver a consciência crítica culta, e poderá fazer isso se as ações estiverem sempre a serviço do desvelamento da realidade, caso contrário, há risco de ser um processo de tornar culta a consciência ingênua.

Sobre os saberes das Ciências da Natureza, esclarecemos que nos referimos a um repertório central de enunciados universais da Ciência, compartilhados pela comunidade científica mundial. “A Ciência é, pois, universal enquanto patrimônio de aquisições comuns a todos os cientistas do mundo” (Guerreiro Ramos, 2024, p. 116-117). Por compreendermos a atividade científica na perspectiva sociologizada, aproximamo-nos das pesquisas da Doutora Lúcia Helena Sasseron, que se ancora nos estudos de Helen Longino, Gregory Kelly, Peter Licona, entre outros pensadores estrangeiros, para apontar normas e práticas das Ciências. Apesar de não nos basearmos nesses mesmos autores, entendemos que muitas das normas e práticas³ discutidas por eles/as integram esse repertório de enunciados universais da Ciência, por isso o destaque dado a elas, especialmente por serem frequentemente associadas ao EnCI.

No plano geral do raciocínio sociológico, as “normas”, “valores” e “ideais” transcendem as particularidades históricas de cada sociedade nacional. No terreno concreto, porém, a utilização prática do saber sociológico obedece, em cada sociedade nacional, a “normas”, “valores” e “ideias” específicos, que refletem a particularidade histórica de sua situação (Guerreiro Ramos, 2024, pp. 32–33).

³ Podemos ver isso, por exemplo, ao tratar da elaboração de hipótese, que indiscutivelmente faz parte dos saberes de todo/a cientista, mas pode ser entendida como: parte da aprendizagem procedimental (Pozo & Gomez Crespo, 2009); prática científica (Sasseron & Carvalho, 2008); etapa do clássico método hipotético-dedutivo, entre outros.

Isso aponta para a necessidade de realizar o que Guerreiro Ramos (2024) chamara de redução sociológica, haja vista que o pano de fundo social no qual a Ciência se desenvolve não é idêntico nos países desenvolvidos e subdesenvolvidos, mesmo que compartilhem de certos elementos.

[...] num país subdesenvolvido, não logra caráter científico o trabalho sociológico senão quando se compadece com certas regras adjetivas, de natureza histórico-social, que distinguem o seu padrão do padrão alienígena. Essas regras, é óbvio, não afetam os princípios gerais do raciocínio sociológico (Guerreiro Ramos, 2024, pp. 30–31).

Como exemplo, Nascimento e Sasseron (2019, p. 7), com base nos estudos de Helen Logino, apresentam a norma “Constituição de igualdade moderada”, a ser desenvolvida “entre os membros de uma comunidade, relativizada por níveis de expertise ou conhecimento, mas não por uma posição social ou política, de modo que todos sejam considerados igualmente capazes de contribuir”. Entendemos que essa norma social não se sustenta em contextos marcados por desigualdades de classe, gênero, raça, elitismo, entre outros, como no Brasil, em aulas, laboratórios e no debate público. O desejo por essa igualdade não pode ignorar a realidade, em que devemos tomar a desigualdade entre membros de uma comunidade como situação-limite a ser investigada e superada. Isso reforça a importância da redução sociológica, mas não invalida, como dissemos, a universalidade da Ciência.

Tendo demarcada a existência de um conjunto de saberes das Ciências da Natureza, é preciso elucidar que somente a apreensão desse conjunto não é suficiente para alfabetizar cientificamente alguém, na perspectiva que defendemos aqui. Guerreiro Ramos (2024, pp. 24–25) alertara que “[...] algo mais do que informação e erudição é necessário para habilitar o estudioso a fazer uso sociológico dos conhecimentos sociológicos”. Entendemos que esse princípio é válido para a alfabetização científica, de modo que o acúmulo de saberes das Ciências, mesmo que em alto nível de complexidade, não é suficiente para que a pessoa seja capaz colocá-los em função do desvelamento da realidade. É indispensável que tal aquisição de saberes esteja comprometida com a criticização da consciência, como discutimos na ACH (Barcellos & Coelho, 2025a, 2025b) pois, sem esse compromisso, corre-se sério risco de tornar culta a consciência ingênua, a qual tornar-se-á ainda mais resistente as construções críticas.

A consciência ingênua culta não é desprovida de lógica, pois apoia-se na lógica formal, sendo, portanto, capaz de produzir construções complexas, como a maioria das formulações em Ciências da Natureza que se baseiam na dedução-indução. Porém, tais formulações são ingênuas por não compreenderem seus condicionamentos, limitando o pensamento em totalidade, o qual permite a autêntica compreensão da realidade e o engajamento na desalienação da consciência.

Dada a complexidade das QSCs, é mais adequado trabalhar com sequências de ensino investigativas (SEI), que são um conjunto de aulas interligadas com um tema em comum. Em uma SEI, nem todas as aulas precisam ser investigativas, ou seja, pode-se recorrer a diferentes métodos e abordagens, incluindo a aula expositiva. Esta não deve ser demonizada, tampouco entendida como determinante da educação bancária. O importante é que sejam métodos e abordagens nos quais o educador não se considere o exclusivo educador do educando (Freire, 2021). O trabalho colaborativo com docentes de outras disciplinas potencializa a interdisciplinaridade, para a investigação dos elementos sócio-políticos das QSCs.

As produções dos/as estudantes, ao longo das aulas, podem ser analisadas com vistas a identificação de traços da consciência ingênua ou crítica, e podem se constituir como evidências do processo de criticização, isto é, a evidenciação de mais elementos do pensar crítico do que do ingênua em relatos do início e do fim da SEI. A ideia de identificar os traços do pensar crítico ou ingênuo é um exercício para estimular aquilo que Paulo Freire chamara de pensar certo, o qual evidencia aspectos de objetividade, historicidade, racionalidade, totalidade, atividade e liberdade (Pinto, 2020b).

Enfatizamos que a identificação de traços não serve para classificar as consciências, pois não existem consciências totalmente críticas, assim como consciências totalmente ingênuas. A consciência é sempre consciência de algo, ou seja, não é possível fazer generalizações de pessoas críticas ou ingênuas. Todos/as podem, eventualmente, formular ideias que exibem algum traço, dependendo do objeto em discussão. Os níveis de consciência não devem ser entendidos como degraus de uma escada que, uma vez alcançados, asseguram a criticidade sobre um tema. Ademais, o posicionamento crítico de hoje pode ser o ingênuo do futuro, haja vista que a consciência se transforma juntamente com a realidade (Pinto, 2020a, 2020b).

Encerramos o debate conceitual deste artigo apresentando, na Figura 1, uma ferramenta para planejamento e análise de aulas de ciências para promoção da alfabetização científica e política por meio do processo de conscientização.

Figura 1*Ferramenta de planejamento e análise do processo de AC-AP*

Dimensão	Características	Descrição	Mediação e estratégias
Análise da proposta	Parte de uma QSC da realidade nacional.	Apresenta uma situação de opressão, injustiça ou dominação que limita a humanização.	Postura dialógica e democrática que permitem a escuta sensível dos saberes dos/as estudantes e se reflete em atividades com perguntas mais abertas, nas quais discussões, debates e diferentes pontos de vistas são contemplados; Incentivar o pensar crítico dos fenômenos sociais; Busca o trabalho colaborativo com outros/as docentes (quando possível) para potencializar a interdisciplinaridade.
	Saberes das Ciências em função do desvelamento da QSC e de seus fundamentos sócio-políticos.	Privilegia métodos (ou abordagens) problematizadores e investigativos; Oportuniza o aprendizado de conceitos e outros saberes que tornam culta a consciência; Contempla a dimensão interdisciplinar (política, econômica, histórica etc.)	
Avaliação (discente e docente)	Investigação de ideias, representações e conceitos imediatos associados a QSC.	Que fatores condicionantes da realidade podem levar alguém a pensar dessa forma? Quais traços da consciência esse pensamento apresenta? Reconhecer o condicionamento da consciência.	Pautadas no diálogo, reflexão e identificação e investigação dos fatores condicionantes da consciência; Produções que permitam evidenciar os traços das consciências, como: cartas destinadas à autoridades; panfletos e postagens em redes sociais, visando compartilhar o conhecimento; proposição de ações nas comunidades para enfrentar o problema; Autoavaliação docente da própria consciência sobre o tema (educação como ato recíproco de transformação das consciências).
	Os posicionamentos assumidos evidenciam traços da consciência crítica.	Apresenta traços como: objetividade, totalidade, historicidade, racionalidade, atividade, crítica imanente e apreço pela liberdade.	

Conclusões e Implicações

Neste artigo teórico, a partir da articulação das ideias de Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire, estabelecemos os princípios para uma alfabetização científica dialeticamente relacionada a alfabetização política. Tais princípios fundamentaram a elaboração de uma ferramenta para planejar e analisar o ensino de ciências por meio do processo de conscientização. Esperamos que esses construtos auxiliem docentes e pesquisadores/as na mobilização de uma educação como processo de tomada de consciência crítica sobre os as situações-limite da realidade nacional e dos fatores que as condicionam.

Consideramos que a principal contribuição deste estudo é apresentar uma via para superar a AC alienada, preservando elementos importantes da formação em Ciências da Natureza e negando seu caráter despolitizado. Isso não significa que obtivemos o Santo Graal dos métodos de ensino. Foi a nossa tentativa de tornar operacionalizável o ensino que deseja a conscientização, em que demarcado que este manuscrito não substitui um estudo das obras de Álvaro Vieira Pinto e Paulo Freire. Estudos posteriores podem investigar a materialização desse processo na formação e no trabalho docente, bem como a interface com outras abordagens didáticas e métodos de ensino compatíveis com os princípios debatidos.

Por fim, ratificamos o principal objetivo do processo educacional comprometido com a conscientização:

A primeira coisa que importa ao homem explorado fazer é ingressar no âmbito do problema social, passar a ver a causa de seu estado no sistema de relações sociais de que faz parte, pois só assim se oporá ao fascínio das soluções fantasistas e das esperanças enganosas. *O reconhecimento do caráter social da situação que o aflige é a epifania que configura a possibilidade de conversão da consciência ingênua do desesperado em consciência crítica do lutador arregimentado.* É a revelação do verdadeiro significado da totalidade do problema existencial que aprisiona e ofusca o trabalhador inerme. Tal é o primeiro passo no caminho da sua — então, sim — inevitável libertação. Por estranho que pareça, esta angústia inicial é a mais difícil de alcançar-se. Pelo secular embrutecimento da inteligência das multidões analfabetas e, pior ainda, distraídas pelas teosofias obnubiladoras, mas sobretudo na descrença na eliminação de um sofrimento que aparece ao trabalhador, especialmente ao camponês, como um fato pessoal, condição em que o “fato” é sentido como fatum, fatalidade, “uma falta pessoal de sorte”, uma vez que percebe em torno de si tantos outros homens viverem sem os mesmos tormentos, parece-lhe impossível entender que é vítima de um estado social e não de uma infelicidade pessoal, que o atingiu de nascença e da qual não pode culpar ninguém (Pinto, 2008, pp. 27–28, grifo nosso).

Contribuições dos Autores

Administração do projeto: Coelho, G. R.; **Análise formal:** Barcellos, L. S., Coelho, G. R.; **Conceituação:** Barcellos, L. S., Coelho, G. R.; **Escrita — Primeira versão:** Barcellos, L. S.; **Escrita — Revisão e edição:** Barcellos, L. S., Coelho, G. R.; **Investigação:** Barcellos, L. S.; **Metodologia:** Barcellos, L. S.; **Supervisão:** Coelho, G. R.; **Validação:** Coelho, G. R.; **Visualização:** Coelho, G. R..

Disponibilidade de Dados de Pesquisa

Por se tratar de um artigo teórico, este trabalho não apresenta dados primários passíveis de disponibilização em repositórios abertos. A argumentação e os conceitos desenvolvidos foram estabelecidos a partir das obras listadas nas referências, as quais se encontram devidamente citadas.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES pela bolsa concedida ao primeiro autor desta pesquisa e ao povo brasileiro, que financia essas bolsas por meio do pagamento de seus impostos.

Referências

- Barcellos, L. S., & Coelho, G. R. (2022). Formação de professores de ciências, práticas pedagógicas e alfabetização científica humanizadora. *Formação em Movimento*, 4(8), 383–404. <https://periodicos.ufrj.br/index.php/formov/article/view/213>
- Barcellos, L. S., & Coelho, G. R. (2025a). Relações entre alfabetização científica, democracia e cidadania: contribuições para o debate. *Caderno Brasileiro De Ensino De Física*, 42(3), 733–760. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2025.e99977>
- Barcellos, L. S., & Coelho, G. R. (2025b). Conscientização em Álvaro Vieira Pinto: Contribuições para a Educação em Ciências. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 30(1), 111–137. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci/2025v30n1p111>
- Carnio, M. P. (2024). Artigo-parecer: de que cidadania estamos falando? uma revisão de literatura das pesquisas em educação em ciências com perspectiva de formação para cidadania. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 26, 1–12. <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240166>
- Freire, P. (1974). O processo de alfabetização política. *Revista da FAEEBA*, 7, 19–33.
- Freire, P. (2020a). *Educação como prática da liberdade* (47ª ed.). Paz e Terra.
- Freire, P. (2020b). *Pedagogia da autonomia* (65ª ed.). Paz e Terra.
- Freire, P. (2020c). *Pedagogia do oprimido* (74ª ed.). Paz e Terra.
- Freire, P. (2021). *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido* (28ª ed.). Paz e Terra.
- Frigotto, G. (2008). A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. *Ideação*, 10(1), 41–62. <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4143>
- Guerreiro Ramos, A. (2024). *A redução sociológica*. Ubu Editora.
- Lima, M. F. (2015). As bases do pensamento do filósofo Álvaro Borges Vieira Pinto (1909–1987) e sua atuação no Instituto Superior de Estudos Brasileiros (ISEB). *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 23(87), 485–515. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362015000100020>
- Martini, R. R. (2008). *Álvaro Vieira Pinto: massas, democracia e nacionalismo na realidade nacional* (Tese de Doutorado, Universidade Estadual de São Paulo, Araraquara, São Paulo). Repositório da Universidade Estadual de São Paulo. <http://hdl.handle.net/11449/106289>

- Martins, L. M., & Lavoura, T. N. (2018). Materialismo histórico-dialético: contributos para a investigação em educação. *Educar em Revista*, 34(71), 223–239. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.59428>
- Sung, J. M. (2019). Liberdade. In D. R. Streck, E. Redin, & J. J. Zitkoski (Orgs.), *Dicionário Paulo Freire* (pp. 288–290). Autêntica.
- Nascimento, L. de A., & Sasseron, L. H. (2019). A constituição de normas e práticas culturais nas aulas de ciências: proposição e aplicação de uma ferramenta de análise. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 21, 1–22. <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210104>
- Ortiz, R. (1994). *Cultura brasileira e identidade nacional*. Brasiliense.
- Pereira, A. E. (2003). *O ISEB na perspectiva de seu tempo: intelectuais, política e cultura no Brasil - 1952–1964* [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Pinhão, F., & Martins, I. (2016). Cidadania e ensino de ciências: questões para o debate. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 9–29. <https://doi.org/10.1590/1983-21172016180301>
- Pinto, A. V. (1960). *Ideologia e desenvolvimento nacional*. Iseb. <https://www.marxists.org/portugues/pinto/1956/mes/40.pdf>
- Pinto, A. V. (1982). *Sete lições sobre educação de adultos*. Cortez Editora.
- Pinto, A. V. (2020a). *Consciência e realidade nacional: volume I: a consciência ingênua*. Contraponto.
- Pinto, A. V. (2020b). *Consciência e realidade nacional: volume II: a consciência crítica*. Contraponto.
- Pinto, A. V. (2005). *O conceito de tecnologia*. vol. 1. Contraponto.
- Pinto, A. V. (2008). *A sociologia dos países subdesenvolvidos: introdução metodológica ou prática metodicamente desenvolvida da ocultação dos fundamentos sociais do “vale das lágrimas”*. Contraponto.
- Pozo, J. I., & Crespo, M. A. G. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico* (5ª ed.). Artmed.
- Reis, G., & Oliveira, A. (2014). Editorial: Environmental Discourses in Science Education: contributions to democracy, citizenship and social justice. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(2), 9–26. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4346>
- Rosa, G. G., Lima, N. W., & Calvacanti, C. J. de H. (2023). De que cidadania estamos falando? Uma revisão de literatura das pesquisas em educação em ciências com perspectiva de formação para cidadania. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 25, e45653, 1–19. <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240158>

Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. de. (2008). Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), 333–352. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>

Valadares, L. (2021). Scientific Literacy and Social Transformation. *Science & Education*, 30, 557–587. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>

 **Leandro da Silva Barcellos**

Universidade Federal do Espírito Santo
Vitória, Espírito Santo, Brasil
leandrobarcellos5@gmail.com

 **Geide Rosa Coelho**

Universidade Federal do Espírito Santo
Vitória, Espírito Santo, Brasil
geidecoelho@gmail.com

Editora Responsável: Aline Andréia Nicolli 

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



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

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

Copyright (c) 2025 Leandro da Silva Barcellos, Geide Rosa Coelho



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

Você tem o direito de Compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato para qualquer fim, mesmo que comercial) e Adaptar (remixar, transformar, e criar a partir do material para qualquer fim, mesmo que comercial). De acordo com os termos seguintes:

Atribuição: Você deve dar o crédito apropriado, prover um link para a licença e indicar se mudanças foram feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de nenhuma maneira que sugira que o licenciante apoia você ou o seu uso.

Sem restrições adicionais: Você não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.
