



PROPOSTA DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA HUMANIZADORA PARA A EDUCAÇÃO DE PESSOAS JOVENS, ADULTAS E IDOSAS: ARTICULAÇÃO TEÓRICA E PRINCÍPIOS

David Gadelha da Costa¹

<https://orcid.org/0000-0003-2926-9065>

Edenia Maria Ribeiro do Amaral²

<https://orcid.org/0000-0002-7945-6435>

RESUMO:

Neste artigo, apresentamos elementos teóricos e princípios que constituíram uma proposta pedagógica para uma Educação Científica Humanizadora no contexto da Educação de Pessoas Jovens, Adultas e Idosas, fundamentada na articulação entre o Ensino de Ciências por Investigação e a perspectiva dialógico-problematizadora freireana. Esta articulação considerou a aproximação entre eixos fundantes de cada uma das perspectivas, buscando atender a demandas e características específicas dos sujeitos em foco, entre as quais, destacamos: a noção de sujeito social, não neutro, epistêmico e ontológico; a compreensão de problema investigativo como instrumento potencial humanizador; a concepção de diálogo de saberes e de agência epistêmica; e a noção de participação social a partir da cultura científica. Assim, a proposta de educação científica humanizadora pressupõe reconhecer e valorizar os sujeitos e suas experiências, promover aproximação à cultura científica por meio do diálogo de saberes e valorização de diferentes conhecimentos e problematizar a realidade como caminho para a alfabetização científica-política.

Palavras-chave:

Ensino de Ciências por Investigação;
Perspectiva dialógico-problematizadora freireana; Educação de Pessoas Jovens, Adultas e Idosas.

PROPUESTA DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA HUMANIZADORA PARA LA EDUCACIÓN DE PERSONAS JÓVENES, ADULTAS Y ANCIANAS: ARTICULACIÓN TEÓRICA Y PRINCIPIOS

RESUMEN:

En este artículo, presentamos elementos teóricos y principios que constituyeran una propuesta pedagógica para una Educación Científica Humanizadora en el contexto de la Educación de Personas Jóvenes, Adultos y Ancianas, fundamentado a partir de la articulación entre la Enseñanza de las Ciencias a través de la Investigación y la perspectiva dialógico-problematizadora freireana. Esta articulación consideró la aproximación entre ejes fundacionales de cada una de las perspectivas, buscando satisfacer demandas y características específicas de los sujetos en foco, entre los cuales, destacamos: la noción de sujeto social, no neutro, epistémico y ontológico; a entender el problema investigativo como instrumento potencial humanizador; la concepción del diálogo de saberes y agencia epistémica; y la noción de participación

Palabras-clave:

Enseñanza de las ciencias por la investigación;
Perspectiva dialógico-problematizadora freireana; Educación de Personas Jóvenes, Adultas y Ancianas.

¹ Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Unidade Educacional Penedo, AL, Brasil.

² Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação Rede Nordeste de Ensino, Recife, PE, Brasil.

social desde la cultura científica. Así, la propuesta de educación científica humanizadora presupone reconocer y valorar los sujetos y sus experiencias, promover aproximación a la cultura científica a través del diálogo de saberes y la valoración de diferentes conocimientos y problematizar la realidad como camino para la alfabetización científico-política.

HUMANIZING SCIENTIFIC EDUCATION PROPOSAL FOR THE EDUCATION OF YOUNG, ADULTS AND ELDERLY PEOPLE: THEORETICAL ARTICULATION AND PRINCIPLES

ABSTRACT:

In this article, we present theoretical elements and principles that constituted a pedagogical proposal for a Humanizing Scientific Education in the context of Education for Young, Adult and Elderly People, based on the articulation between Science Teaching by Research and the Freirean dialogical-problematizing perspective. This articulation have considered the approximation between the founding axes of each of the perspectives, seeking to reach specific demands and characteristics of the subjects in focus, among which we highlight: the notion of social subject, non-neutral, epistemic and ontological; the understanding of investigative problem as a potential humanizing instrument; the conception of dialogue of knowledge and epistemic agency; and the notion of social participation from the scientific culture. This way, the proposal for humanizing scientific education presupposes to recognize and value the subjects and their experiences, promoting an approximation to scientific culture through the knowledge dialogues and valuing different knowledge and problematizing reality as a path to scientific-political literacy.

Key words:

Science Teaching through Research; Freire's dialogical-problematizing perspective; Education of Young, Adult and Elderly People.

INTRODUÇÃO

O presente artigo é um ensaio teórico que apresenta uma articulação entre elementos e princípios do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) e da Perspectiva Dialógico-Problematizadora Freireana (PDPFreire), com o objetivo de fundamentar uma proposta de Educação Científica Humanizadora (ECH) no contexto da Educação de Pessoas Jovens, Adultas e Idosas (EPJAI)¹. Justificamos a articulação feita pela importância e necessidade de fortalecer discussões e implementar novas abordagens para o ensino de Ciências na EPJAI, de modo especial, considerando as demandas formativas e especificidades dos sujeitos nessa modalidade formativa e possibilitando maior engajamento em situações didáticas que reflitam a realidade e experiências vividas. Com isso, acreditamos que o ensino de Ciências poderá contribuir para o enfrentamento e a superação de contradições sociais e/ou questões existenciais identificadas em seus contextos reais.

A escolha por articular eixos do EnCI e da PDPFreire se justifica pela intenção de trazer, de forma sistematizada, as dimensões científica e humanizadora em uma proposta formativa mais integral voltada para sujeitos socialmente e temporalmente diversos nas suas aproximações com o conhecimento científico da realidade e do mundo. Na medida que reconhecemos a amplitude e a profundidade dos aspectos que

compõem o pensamento pedagógico-filosófico de Freire para uma dimensão humanizadora, importa ressaltar que, neste estudo, fizemos a opção pelo recorte e aprofundamento das seguintes categorias: diálogo/dialogicidade e problema/problematização. Assim se constituiu o que está sendo denominado de perspectiva dialógico-problematizadora freireana, abordada nos estudos de Lambach (2013), Branco (2018) e Gadelha & Amaral (2024).

Para a dimensão científica, nas últimas décadas, temos visto a recomendação do desenvolvimento de atividades investigativas no campo da Educação em Ciências e a proposição do Ensino de Ciências por Investigação (Cardoso & Scarpa, 2018; Sasseron, 2018; 2021; Carvalho, 2013; 2018), justificadas pela potencialidade de aproximar as culturas científica e escolar. No EnCI, busca-se criar um ambiente em que os sujeitos interagem, exploram e experimentam o mundo natural, de tal modo que, quando estão engajados em processos investigativos, envolvem-se na própria aprendizagem que se processa a partir de problemas, tarefas e nas interações com os pares e o professor. Constrói-se, portanto, a possibilidade de desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos acerca do conteúdo ensinado (Solino et al., 2015; Maués & Lima, 2006).

Para Carvalho (2018), o EnCI pode ser definido como um ensino de conteúdos programáticos em que o docente provê as condições para que os estudantes: pensem, considerando a estrutura do conhecimento; falem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; leiam de maneira crítica o conteúdo trabalhado e; escrevam, demonstrando autoria e clareza nas ideias expostas. Há que se dizer ainda que se busca a partir da aproximação com elementos da investigação científica, adaptados à realidade da sala de aula de Ciências, acima de tudo, oferecer aos estudantes condições para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, para a ampliação de sua cultura científica por meio da mobilização dos domínios do conhecimento científico (conceitual, epistêmico, social e material) de modo integrado, favorecendo-lhes a articulação aos conhecimentos, competências e atitudes que ultrapassam os limites da Ciência (Duschl, 2008; Carvalho, 2013; Franco & Munford, 2020; Silva & Sasseron, 2021).

A escolha de uma proposta voltada para a EPJAI, se justifica inicialmente por considerar que “o conhecimento em ciências não pode ser atribuído somente aos conhecimentos de seus conceitos e fatos. [...] todos os estudantes têm o direito de aprender estratégias para pensar cientificamente, para formar conceitos científicos” (Maués & Lima, 2006, p. 40). Compreendemos que “pensar cientificamente” pressupõe uma posição de protagonismo e atividade por parte dos estudantes, bem como, requer que situações didáticas sejam planejadas e implementadas com esta intencionalidade, evidenciando o reconhecimento aos perfis e necessidades formativas de seus educandos.

Com isso, defendemos que, nesta modalidade educativa, os sujeitos sejam reconhecidos e tratados como “atores num dado contexto social e histórico, antes de tudo sujeitos de direitos” (Jardilino & Araújo, 2014, p. 173). Também destacamos o que afirma Pinto (2010, p. 57): “o educando adulto é antes de tudo um membro atuante da sociedade. Não apenas por ser um trabalhador, e sim pelo conjunto de ações que exerce sobre um círculo de existência”. Estes sujeitos, apesar de terem experienciado a negação do direito à educação, são/foram participativos e produtivos nos âmbitos social, político e econômico, dentro dos limites excludentes que marcam a estrutura de nossa sociedade.

Na EPJAI, temos marcadas diferenças formativas com relação às etapas de escolarização básica, no chamado ensino regular, durante a infância e adolescência, envolvendo jovens que estão em fase de construção de relações e de personalidade. Os estudantes da modalidade EPJAI retornam à escola trazendo “conhecimentos que podem render compartilhamentos e se constituir como pontos de partida e problematizações” (Souza & Santos, 2020, p. 112), e “não há como alcançar uma educação propulsora de mudanças se tomarmos cenários para contextualização do processo educativo descolados da realidade dos sujeitos”.

Acreditamos, portanto, ser necessário avançar na direção de uma Educação Científica que, tendo resguardada a sua preocupação com o enfoque conceitual e metodológico, possa também contribuir com a formação de sujeitos que tenham ampliados os seus modos de pensar, agir e tomar decisões considerando os conhecimentos apreendidos durante as aulas de Ciências. Neste ponto, concordamos com Paranhos e Carneiro (2019, p. 11) ao afirmarem que a EPJAI demanda um projeto formativo próprio que requer metodologias que venham ao encontro desse projeto, como também, que “não se trata de pensar em metodologias para um campo específico (Educação de Jovens e Adultos), mas sim de pensar esse campo a partir de suas concepções, fundamentos e projeto formativo”. Assim, o presente estudo entende a EPJAI como um espaço de luta e de enfrentamento, espaço para o debate de questões sociais importantes, para a formação humana, para a emancipação social e para pensar outras formas de organização social a partir da educação (Gadelha & Amaral, 2024; Souza & Santos, 2020).

1. PROPOSTA DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA HUMANIZADORA PARA A EPJAI

Temos o entendimento de que aprender Ciências perpassa também pelo aprender *sobre* ciências e *a fazer* ciências, demandando dos processos de ensino diferentes posturas, formas de interação e mediação, formas de avaliação da aprendizagem, abordagens didáticas, entre outros, e principalmente a aproximação dos estudantes ao mundo da ciência (seus processos, métodos, práticas), a alfabetização científica (Silva & Sasseron, 2021; Valladares, 2021), visando a superação de visões reducionistas sobre ciência e a atividade científica. Com isso, a educação científica pode implicar no desenvolvimento da autonomia do pensar, da inventividade científica, da criticidade, da reflexividade, do desenvolvimento de “práticas científicas” e de uma visão de mundo e da sociedade, com base em modelos científicos.

A estruturação da proposta de que trata este artigo foi elaborada mediante a identificação e análise de eixos fundantes de cada uma das perspectivas apresentadas, estabelecendo-se aproximações das quais emergiram particularidades e semelhanças, do aprofundamento destes aspectos em interlocução com pesquisas da área de Ensino/Educação em Ciências, e das demandas formativas dos sujeitos da EPJAI, modalidade educacional que compõe o objeto deste estudo. Importa ressaltar que o estabelecimento destes eixos se deu mediante a identificação de convergências possíveis entre as perspectivas.

As principais contribuições dessas três perspectivas e as fontes referenciais que nos balizaram na apresentação da proposta, estão sintetizadas no quadro 1.

Quadro 1: Eixos analisados em cada perspectiva (PDPFreire, EnCI e EPJAI).

EIXOS	PERSPECTIVAS			ASPECTOS FUNDANTES
	PDPFreire	EnCI	EPJAI	
EIXOS NORTEADORES PARA A PROPOSTA	Concepção de sujeito do conhecimento	Concepção de sujeito do conhecimento, enfatizando-se a possibilidade de promoção da agência epistêmica dos estudantes, a partir da discussão sobre a posição ocupada por estes sujeitos e das atribuições docentes nos contextos de implementação da referida abordagem.	Especificidades de seus sujeitos (considerando seus perfis e necessidades formativas).	A noção de sujeito.
	Problema e problematização	Problema, problematização e conceituação científica, de modo que, especialmente, aspectos relacionados à(s) finalidade(s) destes processos pudesse(m) emergir.	Aspectos relacionados ao reconhecimento das experiências e à investigação da realidade dos sujeitos da EPJAI.	A compreensão de problema.
	Diálogo e dialogicidade	Mobilização dos conhecimentos prévios e noções sobre agência epistêmica.	O diálogo e as especificidades dos processos de ensino e aprendizagem [em Ciências] na EPJAI.	A concepção de diálogo e agência epistêmica.
	Noções de cultura de silêncio, de cultura de participação e de alfabetização política em Freire.	Relações entre o EnCI e uma perspectiva formativa de Alfabetização Científica comprometida com a transformação social.	Aspectos relacionados aos objetivos sociais e educacionais da referida modalidade.	A noção de participação a partir da cultura científica.
	REFERÊNCIAS: Freire, 2019; 2020; 2021a; 2021b; Lima, 2021; Gehlen & Delizoicov, 2020; Fortuna et al., 2021, Delizoicov et al., 2021; Almeida & Strieder, 2021; Fonseca et al., 2021; Kauano & Marandino, 2022; Solino & Gehlen, 2014.	REFERÊNCIAS: Silva & Sasseron, 2021; Valladares, 2021; Franco & Munford, 2020; Cardoso & Scarpa, 2018; Sasseron, 2018, 2019; Stroupe et al., 2018; Miller et al., 2018; Bastos, 2017; Santos, 2008.	REFERÊNCIAS: Nascimento & Cassab, 2022; Nicodemos & Cassab, 2022; Cassab, 2021; Paranhos & Carneiro, 2019; Oliveira & Santos, 2018; Jardilino & Araújo, 2014; Souza, 2012; Vilanova & Martins, 2008.	

A abordagem mais aprofundada para articulação e identificação de aproximações entre os tópicos do quadro 1 possibilitou a sistematização de bases teóricas para a proposta de uma educação científica humanizadora para a EPJAI. A referida proposta partiu, portanto, de uma discussão aprofundada sobre as aproximações identificadas entre as três perspectivas articuladas – PDPFreire, EnCI e EPJAI, sistematizados nos seguintes aspectos fundantes: a noção de sujeito; a compreensão de problema; a concepção de diálogo e agência epistêmica; a noção de participação a partir da cultura científica. Estes aspectos fundantes são considerados centrais para o estabelecimento dos princípios em que se fundamenta a proposta educativa suscitada neste artigo.

1.1. A NOÇÃO DE SUJEITO

Para Freire, na medida em que os homens passam a perceber criticamente a si mesmos e as relações que ocorrem em seu entorno, desenvolvem nova visão sobre os temas velhos, “um novo clima cultural começa a se formar. [...] Um novo mundo se levanta diante deles, com matizes até então despercebidos” (Freire, 2020, p. 73), a partir daí, a transformação social, fruto da indignação e do engajamento tornam-se possíveis. Nota-se que, nesta perspectiva, os sujeitos da ação educativa são considerados em seus contextos reais, no tempo e no espaço que ocupam, de modo a possibilitar-lhes, a partir da percepção-compreensão das contradições que enfrentam, a mudança desta realidade. Assim, “um novo recurso conceitual pode ser estabelecido, capaz de produzir uma intervenção do sujeito na história, especificamente na sua história” (Pierson & Toti, 2019, p. 18).

Deste modo, entende-se que assumir a perspectiva freireana para a proposição de uma ação pedagógica, implica obrigatoriamente a necessidade de construirmos uma prática educativa que, assim como os sujeitos, esteja também situada no tempo e no espaço, ou seja, que reflita e possibilite perceber criticamente as condições reais dos sujeitos aprendentes, que dê conta de evidenciar aos homens os enraizamentos socioculturais que lhes constituem e que marcam suas formas de pensar e estar no mundo. Neste sentido, Delizoicov et al. (2023, p. 141, grifos nossos) favorecem-nos o entendimento da perspectiva freireana acerca da noção de sujeito, afirmando-nos que pode ser compreendido como:

um sujeito **não neutro**, mas, para além da consequente diversidade das interações em que está inserido, é concebido como **ontológico**, ou seja, como possuidor de uma natureza que é comum a todos e a cada um dos seres humanos, incluindo nessa universalidade a capacidade de se constituir com um aparato cognitivo que lhe permita conhecer, caracterizando-se também como um sujeito **epistêmico**.

Pode-se então dizer que compreender os estudantes como sujeitos **epistêmicos**, significa atribuir-lhes a possibilidade de construir conhecimentos, em outras palavras, é “ter como pressuposto que qualquer aluno (indistintamente) tem a capacidade de apropriar-se de conhecimentos” (Delizoicov et al., 2023, p. 141). Percebê-los como **não neutros** significa considerar suas especificidades, seus lugares no mundo e o quanto suas falas e modos de pensar podem refletir a cultura e os meios, excludentes e desiguais, em que estiveram presentes. Também para Freire, o estudante é compreendido como sujeito **social** ou coletivo na medida em que, a partir das interações que estabelece com os meios físico e social, apropria-se de padrões quer de

comportamento quer de linguagem, para uma abordagem do conhecimento (Delizoicov et al., 2023).

Na perspectiva do EnCI, os sujeitos são também percebidos como **não neutros** e recomenda-se que sejam criadas as condições para que os seus conhecimentos prévios possam emergir no contexto das aulas, podendo ser tratados como hipóteses a serem testadas durante o processo investigativo, superando-se a visão negativa de quem os têm (Carvalho, 2011). Ao mesmo tempo que também é visto como um sujeito **social e epistêmico**, uma vez que se reconhece a pertinência das interações para o processo de aprendizagem, como também, a possibilidade de que todos tenham estimulada a capacidade de conhecer e construir os seus próprios conhecimentos (Solino & Gehlen, 2014).

Conforme ressaltam Solino e Gehlen (2014), há uma parcial sintonia entre a perspectiva do EnCI e o pensamento freireano no que diz respeito à concepção de sujeito, especialmente porque na ação educativa defendida por Freire dá-se ênfase à dimensão do sujeito **ontológico**, não sendo este aspecto tão claramente caracterizado na proposta do ensino investigativo. Em vista disso, apresentamos e defendemos como pressuposto para atividades baseadas na articulação suscitada neste artigo, a percepção do sujeito-estudante como sendo **social, não neutro, epistêmico**, devendo-se buscar o fortalecimento de sua **dimensão ontológica** durante o desenvolvimento da proposta. Acredita-se que essa dimensão ontológica poderá ser favorecida na medida em que os demais elementos tratados adiante sejam também mobilizados.

Partindo-se desse entendimento, reiteramos que compreender os educandos da EPJAI como sujeitos não neutros, sociais, epistêmicos e ontológicos deve pressupor o reconhecimento de suas trajetórias de vida, seus conhecimentos prévios oriundos das experiências e práticas sociais de que participam, de modo que sejam desenvolvidos processos de ensino e aprendizagem em Ciências que considerem a inteireza e a integralidade destes sujeitos (Gadelha & Amaral, 2024).

Em continuidade, além da definição, serão também apresentados os elementos que caracterizam o que se tem, no âmbito do presente estudo, compreendido como um problema investigativo à luz da problematização freireana ou, em outros termos, um problema com potencial investigativo-humanizador.

1.2. A COMPREENSÃO DE PROBLEMA

Carvalho (2013) afirma que, no contexto do EnCI, os problemas não devem ser tratados como uma questão ou uma pergunta qualquer. Ao contrário disso, para ser um problema para os estudantes, ele precisa estar dentro da cultura deles, de modo a lhes favorecer o engajamento e a mobilização de seus conhecimentos prévios na busca por sua solução. Assim, no EnCI, os problemas encontram-se diretamente associados aos fenômenos científicos e à natureza da Ciência. Com isso, assumem uma **dimensão conceitual**, na medida em que se relacionam a um objeto de conhecimento (conceito científico) específico e configuram-se como ponto de partida para organizar as atividades, tornando-se um artifício didático-pedagógico (Solino & Gehlen, 2015).

Para além desse aspecto epistemológico, os problemas do/no EnCI também podem ser dimensionados considerando o seu aspecto pedagógico. Há que se dizer ainda que a escolha dos problemas para estruturar as atividades baseadas no EnCI costuma obedecer a um critério de ordem conceitual, uma vez que os temas de Ciências

são transformados em problemas didáticos para serem, então, investigados e resolvidos pelos estudantes (Carvalho et al., 1998). Bastos (2017) destaca que, além do critério conceitual, é possível que sejam incorporados também critérios procedimentais, uma vez que o problema pode ser organizado considerando os procedimentos necessários e assegurados para sua solução, mas sempre atrelados à finalidade educativa, ou seja, à intencionalidade do professor.

Por outro lado, de acordo com a concepção freireana, a natureza do problema está relacionada a um determinado momento histórico, fruto das desigualdades sociais que representam contradições vivenciadas pelos estudantes. Ou seja, a gênese do problema em Freire são as contradições ou injustiças sociais/existenciais experienciadas pelos estudantes em seus contextos concretos da existência, assumindo-se, portanto, uma ênfase na **dimensão sociopolítica**. O critério de escolha dos problemas em Freire, perpassa pela investigação dos temas, mediante o diálogo problematizador da realidade, com a participação da comunidade escolar e dos sujeitos-estudantes. Nessa perspectiva, então, o problema constituirá o **ponto de partida** para a abordagem do conhecimento científico pelo professor (Solino & Gehlen, 2015).

Solino e Gehlen (2015, p. 15) analisam que, no que concerne à dimensão pedagógica, as perspectivas aqui analisadas “se aproximam no sentido de que o problema cumpre a função de mediar as relações entre os sujeitos e o objeto de conhecimento”, bem como, reconhecem o problema enquanto gênese da construção e apropriação do conhecimento científico.

Para o contexto das aulas de Ciências na EPJAI, consideramos coerente que sejam empreendidos esforços para a elaboração de um problema que, partindo da identificação das contradições sociais/existenciais/conceituais referidas pelos estudantes, esteja pautado na atenção às necessidades reais dos sujeitos da sala de aula e possibilite a demonstração de atitudes colaborativas, criativas e inventivas na busca por essas resoluções. Pensar esses elementos para o contexto da modalidade da EPJAI, público-alvo a que se destina a proposta de articulação defendida neste trabalho, é algo que nos parece pertinente, sobretudo, quando se busca promover uma perspectiva de Educação Científica Humanizadora (ECH) (Gadelha & Amaral, 2024; Barcellos & Coelho, 2022; Santos, 2008).

A partir das considerações apresentadas, reiteramos a nossa intenção de assumir o desafio da identificação de caminhos conciliadores entre as particularidades apontadas nas concepções de problema e de problematização defendidas por cada perspectiva analisada. Assim, em síntese, baseando-se em Carvalho (2013; 2018), Franco e Munford (2020), Solino e Gehlen (2014; 2015), Bastos (2017), podemos dizer que um problema poderá ser considerado com **potencial investigativo-humanizador** (ou em outras palavras, como um problema investigativo à luz da problematização freireana) na medida em que:

- Privilegie como a essência de sua gênese, as contradições e as necessidades existenciais, sociais e/ou cognitivas/conceituais dos estudantes que são o público-alvo da proposta;

- Priorize enquanto seu critério de escolha, as indicações, as falas, as opiniões expressas pelos estudantes e demais membros da comunidade escolar. Devendo-se, na sequência, serem estabelecidas as devidas articulações com os conceitos e temas das Ciências que possam estar relacionados ao tratamento das questões levantadas;

- Desenvolve uma prática de contextualização dos temas problematizados considerando aspectos sociais, históricos e culturais dos contextos reais de vida dos estudantes;

- O seu processo de enfrentamento e resolução considere os conhecimentos científicos e os processos da natureza científica, como também, outros saberes importantes para a compreensão do tema problematizado;

- Consiga ser capaz de estimular a compreensão dos conhecimentos científicos, considerando os domínios conceitual, epistêmico, social e material destes conhecimentos;

- Aproxime e valorize os conhecimentos prévios dos estudantes das atividades propostas em sala de aula, de modo que estas experiências anteriores ao momento da aula possam constituir-se em ponto de partida e de chegada;

- E ainda, na medida em que os conceitos científicos trabalhados a partir desse problema, sejam capazes de favorecer o desenvolvimento de concepções mais sofisticadas sobre a ciência e suas práticas, como também em relação ao tema de relevância social problematizado, de modo que possam ser vislumbradas estratégias de superação destas problemáticas.

1.3. A CONCEPÇÃO DE DIÁLOGO E DE AGÊNCIA EPISTÊMICA

Em linhas gerais, pode-se dizer que a premissa fundante para a concepção do **diálogo** na perspectiva freireana seja a de que tanto os educandos quanto os educadores são sujeitos detentores de conhecimentos, “sendo eles mesmos construções coletivas e históricas de diferentes comunidades, atendendo aos interesses, valores e intenções, demarcados pelos respectivos contextos” (Silva & Gomes, 2019, p. 44). Deste modo, entende-se que “o diálogo a ser realizado refere-se aos conhecimentos que ambos os sujeitos da educação, aluno e professor, detêm a respeito do tema, objeto de estudo e compreensão” (Delizoicov et al., 2023, p. 149).

Ademais, importa ressaltar que esse diálogo entre os conhecimentos dos educandos e do professor não tem a finalidade de, simplesmente, buscar uma diferenciação entre eles ou de rotular os seus sujeitos detentores, mas sim de “caracterizar as práticas mais condizentes com cada um dos procedimentos de análise, evidenciando suas contribuições e seus limites na superação de situações de desumanização (Silva & Gomes, 2019, p. 45).

Para Freire (2019) é dever do professor e mais, amplamente, da escola, não só respeitar os saberes que chegam à ela, sobretudo, trazidos por estudantes das classes populares e que são construídos socialmente na prática comunitária, como também, “discutir com os alunos a razão de ser de alguns desses saberes em relação com o ensino dos conteúdos” (Freire, 2019, p. 31). Deste modo, vê-se que, segundo Freire, a evocação dos saberes prévios dos estudantes é um movimento importante para a problematização da realidade, para um processo educativo humanizador.

Conforme dito anteriormente, na abordagem didática do EnCI também é recomendada a mobilização dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca do(s) tema(s) das ciências que estão sendo problematizados através da atividade investigativa (Carvalho, 2011). Diante disso, poderia se questionar: Como compreender ou “conciliar”

a relação dialógica entre os conhecimentos prévios dos estudantes acerca das questões problematizadas e os conhecimentos científico-escolares, na perspectiva articuladora suscitada neste artigo? Qual dos entendimentos deverá sobrepor-se? Haverá sobreposição?

Delizoicov et al. (2023) ajudam-nos na elucidação dessa questão quando discutem a ênfase dada por Freire para a problematização da compreensão dos educandos sobre temas oriundos de sua cultura primeira. Os autores supracitados esclarecem que, para Freire, os pronunciamentos dos estudantes relativos ao que seria sua cultura primeira, além de serem o ponto de partida para os processos de ensino e aprendizagem, apontam para o nível de consciência destes sujeitos sobre a situação problematizada. Seriam conhecimentos representativos do contexto sociocultural com o qual estes educandos mais frequente e predominantemente interagem (Delizoicov et al., 2023).

A partir disso, pode-se depreender que a aproximação desses estudantes com os conhecimentos científicos (da cultura elaborada), por meio de atividades baseadas no EnCI, por exemplo, seria capaz de proporcionar subsídios para o enfrentamento e a superação desse nível de consciência. Nessa mesma direção, Gehlen et al. (2012), apoiando-se em Delizoicov (1991), argumentam que a ocorrência de ruptura entre os conhecimentos prévios do educando e os paradigmas científicos não significa necessariamente o abandono dos primeiros e sua substituição por estes últimos. Ao invés disso, deve ser compreendida como a possibilidade de conviver com diferentes explicações para os fenômenos que constituem a vivência do educando. Ou seja, na medida em que se apropriam do conhecimento produzido pela Ciência, os estudantes têm a possibilidade de transitar entre esse entendimento e os seus conhecimentos prévios.

Um fator limitante nessa discussão e que se apresenta como característica marcante do trabalho na EPJAI é o quanto os seus educandos costumam não se sentir seguros para participarem do diálogo proposto pelo professor, não percebem seus conhecimentos e experiências oriundas de suas práticas sociais como dignos de serem socializados em sala de aula. A respeito disso, encontramos na obra *Pedagogia do Oprimido*, trecho em que Paulo Freire (2021a, p. 69, grifo do autor) assevera que:

A autodesvalia é outra característica dos oprimidos. Resulta da introjeção que fazem eles da visão que deles têm os opressores. De tanto ouvirem de si mesmos que são incapazes, que não sabem nada, que não podem saber, que são enfermos, indolentes, que não produzem em virtude de tudo isto, terminam por convencer-se de sua — incapacidade. [...] Não se percebem, quase sempre, conhecendo, nas relações que estabelecem com o mundo e com os outros homens, [...].

Baseando-se nos argumentos apresentados, podemos então concluir que, no âmbito da proposta pedagógica suscitada neste artigo:

1º- Mobilizar/Investigar os conhecimentos prévios dos estudantes [relacionados ao tema das Ciências trabalhado por meio do EnCI] tem o propósito de utilizá-los como pontos de partida e de chegada para a problematização em torno das contradições e limitações desses conhecimentos, quando aproximados dos conhecimentos científicos.

2º- Esse movimento de desestruturação-estruturação deverá envolver rupturas relativas aos estados de consciência dos sujeitos. Os sujeitos reconhecem-se no ponto onde estão e percebem outras compreensões, antes não vislumbradas.

3º- Deste modo, é esperado que os estudantes compreendam e apropriem-se dos conceitos científicos trabalhados. Como também que, em alguma medida, reconheçam que seus conhecimentos prévios, foram construídos a partir de certos contextos socioculturais e que, portanto, seguem “adequados” nos contextos em que se constituíram. Dessa maneira, tem-se a possibilidade de que os conhecimentos científicos e os saberes prévios convivam entre si e de que o indivíduo possa transitar entre as diversas zonas de perfis conceituais (Mortimer, 1994; 2000) desde que tenha consciência delas.

4º- A partir do que fora discutido, talvez não se possa falar em sobreposição de entendimentos. É preferível dizer que, no âmbito da articulação proposta, será promovido um confronto entre as formas de compreender uma situação problematizada, no sentido de colocar-se um modo de pensar em relação ao outro, possibilitando que haja a ampliação da consciência sobre a pluralidade e heterogeneidade de ideias que permeiam os conceitos e a complexa realidade a eles associada. E dizer também que este confronto será bastante relevante para o processo educativo humanizador, uma vez que deverá favorecer avanços entre estados/níveis de consciência.

Nesse sentido, Pierson e Toti (2019, p. 20) refletem que: “Não se trata de uma aproximação com objetivo estrito de motivar o aluno ao engajamento e a justificação da necessidade de aprendizagem, mas acima disto, trata-se de contribuir com uma formação que ganha plenitude com a práxis”. Em direção similar, Silva e Gomes (2019) argumentam que, na busca por estabelecer o diálogo entre os conhecimentos é importante procurar uma diferenciação entre os saberes populares e o saber elaborado, de modo que essa diferenciação não objetiva criar rótulos para os seus sujeitos detentores, mas sim, evidenciar as suas contribuições e limites na superação de situações de desumanização. De acordo com estes autores, ambos os conhecimentos são fundamentais para a consciência crítica, de modo que “a prática educativa precisa possibilitar a consciência e o acesso dos sujeitos aos critérios para a escolha entre esses saberes, em função dos contextos e das intencionalidades das intervenções desejadas” (Silva & Gomes, 2019, p. 45).

Em vista dos argumentos apresentados, pode-se ainda considerar que o modo como o diálogo é compreendido no âmbito da prática pedagógica suscitada neste artigo, contribui para que os estudantes tenham oportunidade de desenvolvimento da **agência epistêmica** em sala de aula, o que para Miller et al. (2018, p. 05, tradução nossa), corresponde à “capacidade dos estudantes de moldar e avaliar o conhecimento e as práticas de construção do conhecimento na sala de aula” e deve refletir as “maneiras pelas quais os estudantes são capazes de contribuir significativamente para o conhecimento e as práticas de uma comunidade de sala de aula” (Miller et al., 2018, p. 05, tradução nossa). De acordo com Stroupe (2019, p. 02, tradução nossa), possibilitar que os estudantes desenvolvam sua agência epistêmica contribui para “perturbar uma ocorrência comum nas salas de aula – a negação de oportunidades de produção de conhecimento a certos indivíduos e comunidades, e o silenciamento das suas vozes, marginalizando-as da discussão pública”.

À medida que os professores deixam de tratar os estudantes como “recipientes vazios”, como refletia Freire, e passam a percebê-los como construtores ativos de conhecimentos em potencial, estes sujeitos passam então a posicionarem-se

“percebendo e agindo de acordo com **oportunidades** para moldar o trabalho de construção de conhecimento em sua comunidade de sala de aula” (Miller et al., 2018, p. 06, tradução nossa).

1.4. A NOÇÃO DE PARTICIPAÇÃO A PARTIR DA CULTURA CIENTÍFICA

Iniciaremos as discussões nesta seção, trazendo considerações sobre como é concebida a participação dos estudantes durante a implementação de atividades investigativas e, sobretudo, o que se pretende com essa participação. A esse respeito, Carvalho (2011, p. 257) ressalta que a participação/posição do estudante no EnCI constitui:

a base de todas as teorias construtivistas que dão fundamentação às SEIs [Sequências de Ensino Investigativo]. Quer no construtivismo piagetiano, mas principalmente nas propostas sócio-interacionistas, a ideia central é que o indivíduo, o aluno, é o construtor de seu próprio conhecimento.

Partindo-se dessa forma de perceber os estudantes, enquanto sujeitos do conhecimento, as práticas referenciadas no ensino investigativo, conforme Silva et al. (2021, p. 148), permitem “a oportunidade do compartilhamento de opiniões e atitudes diferentes e contrárias às suas, o que contribui para o trabalho colaborativo e para o desenvolvimento de sua autonomia moral”. Além disso, os estudos revisados por Strieder e Watanabe (2018, p. 830) apontaram algumas potencialidades para os estudantes que experienciam atividades investigativas, dentre as quais destacam-se:

desenvolvem habilidades investigativas, aprendem conceitos e modelos científicos, constroem uma visão mais crítica sobre a ciência e sobre os cientistas, percebem a importância da ciência para a compreensão e solução de problemas do mundo real.

Também outros pesquisadores (Carvalho, 2018; Pozo & Crespo, 2009) citam como potencialidades do ensino investigativo: a possibilidade do desenvolvimento de habilidades procedimentais e atitudinais, de habilidades cognitivas, argumentativas ou aquelas relacionadas à promoção da alfabetização científica. Importa ressaltar que o alcance das potencialidades transcritas acima, estão diretamente relacionadas à posição central do estudante no âmbito desta abordagem. Estes sujeitos “podem participar de forma mais ativa do processo de aprendizagem, já que terão a possibilidade de elaborar suas próprias perguntas, hipóteses, conclusões e trabalhar em grupo” (Silva et al., 2021).

Partindo-se disto e pensando no contexto das salas de aula [de Ciências], entende-se que favorecer a **participação dos estudantes**, em um movimento de exercício de vozes e protagonismo nas questões das ciências, configura-se em ação desafiadora capaz de lhes favorecer a tomada de consciência, como também, de prover condições para que possam desenvolver competências, se sentirem confiantes para agirem nos assuntos que dizem respeito à Ciência e que impactam em seu bem-estar e na qualidade de vida em geral (Reis et al., 2019). Entretanto, refletindo o pensamento freireano, Silva e Gomes (2019, p. 45) chamam a atenção para o fato de que a assunção do protagonismo dos sujeitos não se dá de forma linear e simplista, de modo que:

A práxis transformadora não se apresenta como possibilidade concreta para os passivamente imersos na coisificação. Ao contrário, a subserviência à cultura escolar instituída manifesta-se como obstáculo aos processos gnosiológicos críticos. A busca por fazer da prática pedagógica uma experiência autêntica e emancipatória é o principal objetivo de uma prática pedagógica humanizadora.

Defende-se, portanto, que o trabalho com questões próximas da realidade em que os estudantes estão inseridos, por meio de um processo fundamentado no diálogo, deve ser capaz de **fomentar ações sociopolíticas**. Em vista disso, tem-se discutido a noção de **ativismo sociocientífico**, compreendida como a participação democrática dos estudantes na tentativa de contribuir com o debate e a resolução de questões sociocientíficas e suas tensões associadas (Reis et al., 2019). De modo que as questões tratadas pelos educandos sejam capazes de estimular-lhes a reflexão sobre o que exatamente eles podem fazer para transformar as condições opressivas da sociedade (Santos, 2008).

A partir das considerações apresentadas, pode-se dizer que a prática pedagógica suscitada neste artigo, na medida em que articula os pressupostos do EnCI e da perspectiva dialógico-problematizadora freireana, compreende a participação ativa dos educandos como fundamental para uma aprendizagem em Ciências capaz de lhes favorecer a conscientização em face das contradições sociais e/ou existenciais que lhes afetam. O que se pretende é, portanto, estimular que a participação dos sujeitos da EPJAI nas ações investigativas desenvolvidas em sala de aula, em torno de problemas que abordem as situações-limite que enfrentam, possibilite aos mesmos a apropriação dos conceitos e processos científicos que contribuirão para perceberem criticamente a realidade em que estão inseridos e para o engajamento sociopolítico visando a transformação dessa realidade. Essa também é a forma como a finalidade principal da conceituação científica é compreendida no âmbito da proposta pedagógica aqui anunciada. A respeito disso, Freire (2021b, p. 133) argumenta que: “Para os que se engajam na ação cultural para a liberdade, a ciência é igualmente indispensável ao esforço, porém, de denúncia dos mitos veiculados pelas classes dominantes”.

Deste modo a cultura de participação nas situações didáticas em sala de aula é fortalecida e extrapola o ambiente escolar, na medida em que os estudantes jovens, adultos e idosos são também estimulados a, partindo da aproximação com a cultura científica, participarem e envolverem-se criticamente na vida social, nas decisões políticas, nas reflexões em torno dos impactos dos conhecimentos científicos, dos construtos tecnológicos e assim por diante. Essa participação a partir da cultura científica escolar é compreendida como um passo importante para a promoção da alfabetização científica e política dos sujeitos da EPJAI, de modo que as aprendizagens em Ciências favoreça-lhes o exercício da cidadania esclarecida e fundamentada. Ademais, pode-se ainda dizer que a participação, aqui defendida, em concordância com Valladares (2021), não se limita à participação formal, política e cidadã, mas também, buscando ser menos excludente, deve esforçar-se por tornar visíveis as contribuições invisíveis e informais de grupos sociais historicamente vulneráveis e excluídos das discussões da Ciência e da Tecnologia.

O esquema a seguir (figura 1) pretende sintetizar as principais noções que fundamentam a proposta ECH–EPJAI.

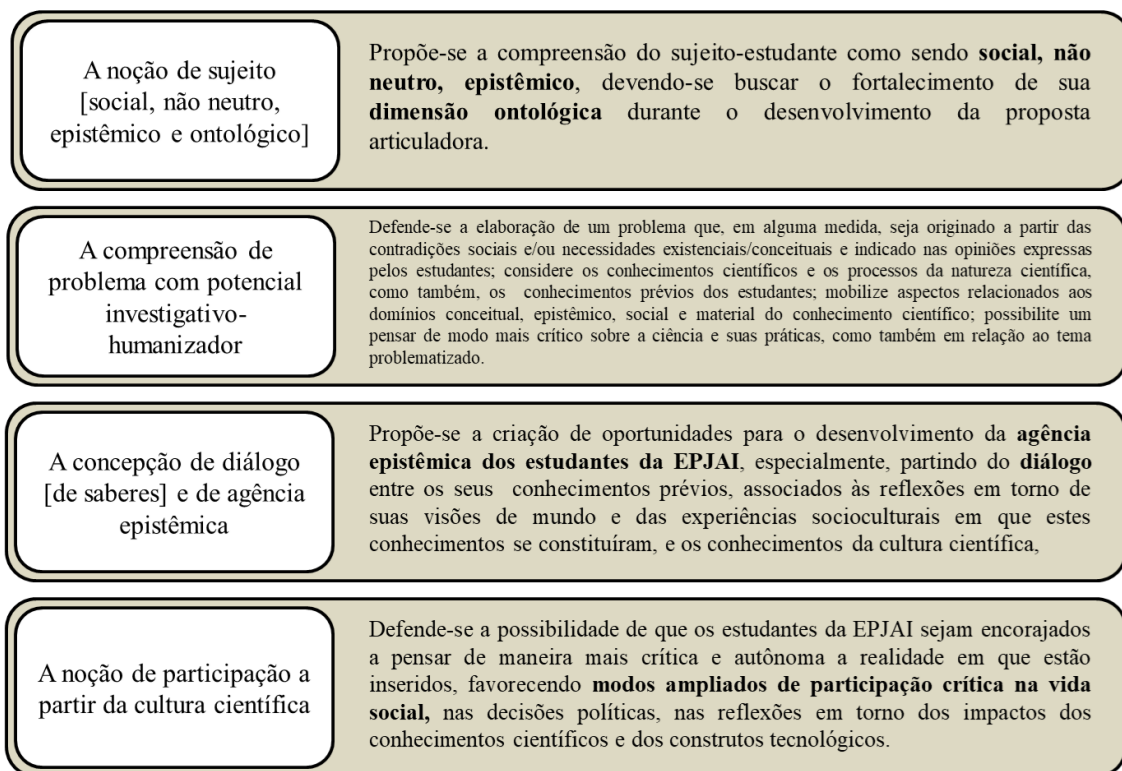


Figura 1: Síntese dos aspectos fundantes da proposta ECH–EPJAI.

Na figura 1 são elencadas, portanto, as principais concepções presentes nos aspectos que compõem os princípios da proposta ECH–EPJAI. Importa ressaltar a preocupação em evidenciar a articulação entre os eixos analisados do EnCI e da PDPFreire, sobretudo, relacionando-os às necessidades formativas e especificidades dos sujeitos da EPJAI. Deste modo, o projeto de uma educação científica humanizadora e, por isso mesmo, voltada para a transformação social, defendido pelo presente estudo, entende que essa transformação pode ser favorecida a partir da aproximação com elementos da investigação científica escolar e da problematização e reflexão crítica em torno de sua própria realidade, assim como, parte do reconhecimento da necessidade de que o Ensino de Ciências, no âmbito da EPJAI, não seja carregado da lógica infantil, ignorando a idade e as vivências socioculturais de seus sujeitos.

2. PRINCÍPIOS PARA UMA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA HUMANIZADORA NA EPJAI E IMPLICAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO ENSINO

Com base nos elementos descritos anteriormente, esta seção apresenta e discute os princípios em que se assenta a proposta pedagógica que reflete a Educação Científica Humanizadora, a partir da articulação pensada para o contexto da EPJAI entre o EnCI e a perspectiva dialógico-problematizadora freireana. Os princípios serão descritos a seguir.

- **Princípio 1 – Sobre o contexto e os sujeitos. A necessidade da construção de ambiente pautado no respeito aos direitos dos sujeitos, no diálogo de saberes e no desenvolvimento da agência epistêmica dos estudantes.**

Com a intenção de evidenciarmos a **dimensão pedagógica** deste princípio, iniciaremos sua descrição-análise situando-o como próximo à perspectiva pedagógica defendida por Paulo Freire. Em defesa de uma educação como prática da liberdade, Freire propunha uma prática dialógico-problematizadora, que serve à libertação dos sujeitos de seus contextos opressores, favorece-lhes a conscientização em torno das contradições sociais e/ou existenciais que lhes afetam, ao mesmo tempo que os empodera para o engajamento sociopolítico em favor da transformação desses contextos.

Podemos então dizer que a prática pedagógica suscitada neste artigo, em concordância com a Pedagogia de Paulo Freire, pressupõe necessariamente a concepção de seus educandos como sujeitos do conhecimento [sociais, não neutros, epistêmicos e ontológicos, conforme analisado anteriormente]. De modo que, pode-se depreender que a materialização da referida proposta tem como requisito o esforço pela criação de um ambiente de ensino e aprendizagem pautado no diálogo entre os saberes que circulam na sala de aula e os seus sujeitos detentores, no respeito aos saberes dos educandos e no desenvolvimento da agência epistêmica desses sujeitos. Distante dessa dimensão dialógica, a referida prática, pela dificuldade em conseguir envolver os seus sujeitos em torno de seu propósito formativo (e por isso mesmo, humanizador), estaria impossibilitada.

Desse modo, defende-se que o professor de Ciências que pretenda implementar atividades investigativas na perspectiva dialógico-problematizadora freireana junto aos seus estudantes jovens, adultos e idosos deverá cuidar primeiro para que o ambiente da sua sala de aula possa estar fortalecido nas bases de um diálogo horizontalizado, respeitoso e acolhedor. Este diálogo a que estamos nos referindo, em sua dimensão metodológica e política, seria capaz de permitir que os sujeitos da sala de aula, possam perceber-se como detentores de conhecimentos, comunicar-se e exercer o direito de dizer a sua fala, expressando com autonomia e criticidade a sua visão de mundo.

Assumir a dialogicidade como um dos princípios da prática articuladora suscitada neste trabalho, reforça o entendimento acerca da potência do diálogo intercultural (saberes científico-escolares e saberes vivenciais dos estudantes) em possibilitar a ampliação dos modos de perceber o mundo, como também, de se pensar a transformação da realidade. De modo que, o diálogo é compreendido como um encontro comunicativo entre saberes e que “não significa a omissão de opiniões contrárias entre si, não se resume à busca de unidade, mas configura-se dialeticamente entre unidade e oposição de contrários” (Strieder et al., 2019, p. 113).

Nesta perspectiva, a organização metodológica do diálogo na prática educativa busca a superação da curiosidade ingênua no sentido de apreendê-la em um plano ético-epistemológico, devendo estar também fundamentada em pressupostos dialéticos para a teorização da problemática vivenciada. Em outras palavras, parte-se de uma inclusão crítica no contexto sociocultural dos estudantes, do que lhes é importante, de modo que é a partir de suas vozes que emergem as problematizações, às quais receberão os aportes epistemológicos necessários à transformação dessa realidade desumanizada (Silva & Gomes, 2019).

Em vista disso, pode-se dizer que o diálogo pretendido pela proposta pedagógica aqui defendida, reconhece a importância de que os processos de ensino sejam pensados a partir da aproximação com a realidade vivencial dos estudantes, de modo que os seus conhecimentos prévios, oriundos de sua prática social, possam ser aproximados e aproveitados no contexto da sala de aula.

- **Princípio 2 – Sobre os objetos de estudo. A investigação da realidade para a identificação das situações-limite e o reconhecimento aos conhecimentos prévios dos estudantes.**

Com a intenção de evidenciar a **dimensão epistemológica** que subsidia o estabelecimento deste princípio, evoca-se o entendimento de Bachelard (1996, p. 18) ao afirmar que: “Para o espírito científico todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído”. Ao mesmo tempo que buscamos suporte teórico na compreensão defendida por Cachapuz et al. (2005, p. 76, grifos nossos), quando argumentam que:

os problemas devem, de preferência, ser colocados pelos alunos, ou por eles assumidos, ou seja, devem-nos sentir como seus, terem **significado pessoal**, pois só assim temos a razoável certeza de que correspondem a dúvidas, a interrogações, a inquietações — **de acordo com o seu nível de desenvolvimento e de conhecimentos**. Encontra-se, aqui, uma das principais fontes de motivação intrínseca, que deve ser estimulada no sentido de se criar nos alunos um clima de verdadeiro desafio intelectual, um ambiente de aprendizagem de que as nossas aulas de ciências são hoje tão carentes.

Como vê-se, os trechos transcritos anteriormente reforçam a ideia da pertinência que pode ser atribuída à problematização nos processos de ensino e aprendizagem. Para além disso, importa que pensemos que elementos dessa problematização deve mobilizar, que pontos deve considerar, a fim de que, verdadeiramente, possa cumprir com o objetivo de gerar a motivação intrínseca, como também, a possibilidade de pensar criticamente a temática problematizada. Nesta direção, Cachapuz et al. (2005) chamam a atenção para a necessidade de que os estudantes possam assenhorear-se dos problemas que serão trabalhados na aula de Ciências e que isto poderá ser favorecido na medida em que estes problemas consideram de onde partem os conhecimentos dos estudantes, seus anseios, suas dúvidas, suas inquietações, os contextos concretos de sua existência. De modo que, além de considerar o seu nível de desenvolvimento, as situações propostas em sala de aula devem também buscar o reconhecimento aos conhecimentos que os estudantes já detêm.

Partindo-se deste entendimento, pode-se referir que assim como Paulo Freire (2020) coloca como primeira exigência prática para o processo de alfabetização de adultos, a busca pelas palavras geradoras no universo vocabular mínimo dos sujeitos aprendentes, também para a prática articuladora suscitada neste artigo, a investigação da qual emergirão as situações-limite enfrentadas pelos estudantes jovens, adultos e idosos consiste em etapa fundamental. A referida investigação reflete um estudo da realidade local e objetiva a necessidade da problematização, junto aos educandos, dessa realidade apreendida, de modo que esses sujeitos possam pensar criticamente esta situação específica e tantas outras contradições existentes, individual e coletivamente.

Essa ação problematizadora da realidade busca, portanto, possibilitar aos educandos o reconhecimento da “razão de ser” dos fatos e, a partir desse

reconhecimento, favorecer a conscientização desses sujeitos, ao que Freire (2021b, p. 154) caracterizou como “processo pelo qual os seres humanos se inserem criticamente na ação transformadora, não deve ser compreendida como uma manifestação idealista”. O processo de conscientização, portanto, envolve a tomada de consciência em relação à realidade desvelada, bem como, a percepção por parte dos sujeitos [agora conscientes] da capacidade que possuem para a transformação dessa realidade. Nessa direção, Freire (2021b, p. 108, grifos do autor) defende que: “**consciência de e ação sobre** a realidade são inseparáveis constituintes do ato transformador pelo qual homens e mulheres se fazem seres de relação”.

Ainda a respeito da conscientização, Freire traz o entendimento de que se trata de um processo específico e exclusivamente humano que, assim como o da própria educação, apenas pode se dar mediante o envolvimento de homens e mulheres compreendidos como existentes no mundo e com o mundo. De modo que, para Freire (2021b, p. 108): “somente homens e mulheres, como seres “abertos”, são capazes de realizar a completa operação de, simultaneamente, transformando o mundo através de sua ação, captar a realidade e expressá-la por meio de sua linguagem criadora”. Mas há importante aspecto a ser considerado, para o qual Strieder et al. (2019) chamam a atenção:

Nesse processo de conscientização não basta conhecer os diversos aspectos envolvidos nos problemas em questão, suas implicações e consequências, é preciso também **tomar posição frente ao mundo**. Em outras palavras, é preciso, refletir sobre possíveis alternativas ou caminhos de soluções para a situação em questão. O que, certamente, não é tarefa trivial. (p. 120, grifos dos autores)

Partindo-se destas considerações, reiteramos a participação a partir da aproximação com a cultura científica como pressuposto teórico basilar da proposta pedagógica suscitada no presente estudo. De modo que os estudantes da EPJAI possam envolver-se em uma prática de educação científica que lhes possibilite um pensar sobre as causas, as consequências e alternativas das situações-limite, estimulando-lhes à cultura de participação.

- **Princípio 3 – Problematização e investigação da realidade. O caráter/dimensão pragmática do problema investigativo-humanizador, encontrando a intersecção entre as situações-limite sintetizadas em temas geradores e os temas das ciências.**

Buscamos no pensamento freireano o suporte teórico ao estabelecimento deste princípio, de modo a tornar mais evidente a sua **dimensão filosófica**. Nesse sentido, concordamos com Streck, Redin e Zitkoski (2010, p. 17-18, grifos nossos) quando abordam a ousadia epistemológica freireana e ressaltam que:

Freire não repete as estruturas de pensamento da tradição filosófica, mas busca inovar a partir do desafio da realidade do oprimido em diálogo com os instrumentos de análise da reflexão teórica. Nessa perspectiva, é que encontramos em Freire uma síntese entre, por exemplo, a **fenomenologia** e a **dialética**. [...] Tal síntese não é mera construção teórica, mas é a criatividade de seu pensar crítico tendo como compromisso central a realidade (social, cultural, histórica e política) latino-americana. **Uma educação humanista-libertadora, na perspectiva freiriana, precisa ter como ponto de partida os fenômenos concretos que constituem o universo existencial de nosso povo**. E, a partir desse universo, o desafio dialógico-crítico

converge para a luta em prol das transformações sociais necessárias e imprescindíveis para atingirmos uma vida mais digna, principalmente para os setores que mais sofrem a opressão e a exclusão.

Assim, representando a busca pela coerência e vigilância epistemológica, referimos que o princípio ora apresentado tem suas bases na filosofia educacional que emerge da pedagogia freireana. Nos próximos parágrafos, serão apresentadas algumas considerações que justificam o estabelecimento e a compreensão deste princípio.

No prefácio da obra “Pedagogia do Oprimido”, escrito pelo Professor Ernani Maria Fiori (no Chile, em dezembro de 1967), vê-se a descrição dos critérios de seleção das palavras geradoras. O referido trecho aparece transcrito a seguir (Freire, 2021a, p. 14):

Uma pesquisa prévia investiga o universo das palavras faladas, no meio cultural do alfabetizando. Daí são extraídos os vocábulos de mais ricas possibilidades fonêmicas e de maior carga semântica – os que não só permitem rápido domínio do universo da palavra escrita como, também, o mais eficaz engajamento de quem a pronuncia, com a força pragmática que instaura e transforma o mundo humano.

Tendo em vista os critérios colocados por Freire, também no âmbito da proposta pedagógica suscitada neste artigo, reflete-se a preocupação de que as ações desenvolvidas tenham o potencial de promover a conscientização dos sujeitos-educandos. Por essa razão, assume-se como princípio a proposição de que o caráter/dimensão pragmática do problema investigativo-humanizador seja pensado como critério de seleção e de organização no contexto das atividades a serem desenvolvidas com os estudantes jovens, adultos e idosos. Nisto implica a necessidade de que, os temas apontados e confirmados pelos estudantes, sejam aproximados dos conceitos científicos que possibilitarão compreensão mais ampla e crítica das situações-limite problematizadas durante a atividade investigativa-humanizadora.

A descrição deste princípio, especialmente por tratar da busca pela intersecção entre as situações-limite e os temas das ciências, permite-nos aproximar esse entendimento da noção de redução temática que, segundo Freire (2021a), refere-se ao momento em que, ainda preparando as ações a serem vivenciadas junto aos estudantes, os professores-especialistas analisam os núcleos fundamentais que constituem os temas, constroem unidades de aprendizagem, organizam sequência lógica para o encadeamento das ideias e, naturalmente, aproximam dessas discussões a ênfase aos conhecimentos científicos, sem desconectá-los de sua dimensão social e da perspectiva de transformação da realidade.

Podemos então dizer que a proposta defendida neste artigo também busca desenvolver atividades que conciliem a dimensão **conceitual** das ciências com a sua dimensão **social**, considerando ao mesmo tempo, a dimensão **humana** dos sujeitos aprendentes, provendo-lhes as condições para que a partir do contato com a cultura científica-escolar, favorecido pela prática investigativa-humanizadora, seja possibilitado o processo de alfabetização científica dos educandos.

- **Princípio 4 – Sobre os objetivos formativos. A aproximação com a cultura científica como um caminho para a alfabetização científica-política dos estudantes**

Partindo da intencionalidade de evidenciar a **dimensão didática** deste princípio, buscamos aproximá-lo e suportá-lo teoricamente no pensamento de Silva e Sasseron (2021, p. 03) ao defenderem a “importância do reconhecimento do que é ciência, quais são as normas e valores que regem esta atividade e como elas são consideradas e utilizadas pelos membros das comunidades científicas”, de modo que a exposição do caráter social da ciência é tida como “condição indispensável para a formação de sujeitos capazes de avaliar criticamente informações a respeito de sua realidade social e de transformá-la” (p. 03). A proposta pedagógica suscitada neste trabalho parte do pressuposto de que por meio da aproximação com uma prática de Ensino Investigativo articulado à PDPFreire, que propõe um debruçar em torno de um problema investigativo constituído à luz da problematização freireana, pode-se favorecer o processo de alfabetização científica e política por parte dos estudantes jovens, adultos e idosos.

O presente estudo compreende, em concordância com Silva e Sasseron (2021, p. 14), o processo de Alfabetização Científica em uma perspectiva formativa que relaciona-se “à concepção de ensino e de aprendizagem das ciências como prática social e aos domínios do conhecimento científico em sala e aula” e por isso mesmo, volta-se para a vinculação dos sujeitos na luta pela transformação social. Nessa direção, as autoras discutem que o processo de Alfabetização Científica compreendido nesta perspectiva concretiza (Silva e Sasseron, 2021, p. 15):

A incorporação pelo sujeito de aspectos internos e externos à atividade científica, ou seja, os conhecimentos, as tecnologias, os modos de pensar e planejar investigações e as relações com a sociedade, na relação direta com seu **engajamento sociopolítico**.

Como vê-se, a concepção de alfabetização científica em que se assenta a proposta pedagógica suscitada neste estudo, pressupõe um processo que está voltado para a participação e a emancipação dos sujeitos. Esta participação requisitada por uma Alfabetização Científica preocupada com a transformação social, deve assumir o desafio de visibilizar “as contribuições invisíveis e informais de diversos grupos sociais historicamente vulneráveis e usualmente excluídos da ciência e tecnologia” (Valladares, 2021, p. 583, tradução nossa), contribuindo para que se constitua em ferramenta potencial de vinculação para a mudança social. O esquema a seguir (figura 2) pretende sintetizar os princípios expostos para a proposta ECH—EPJAI.

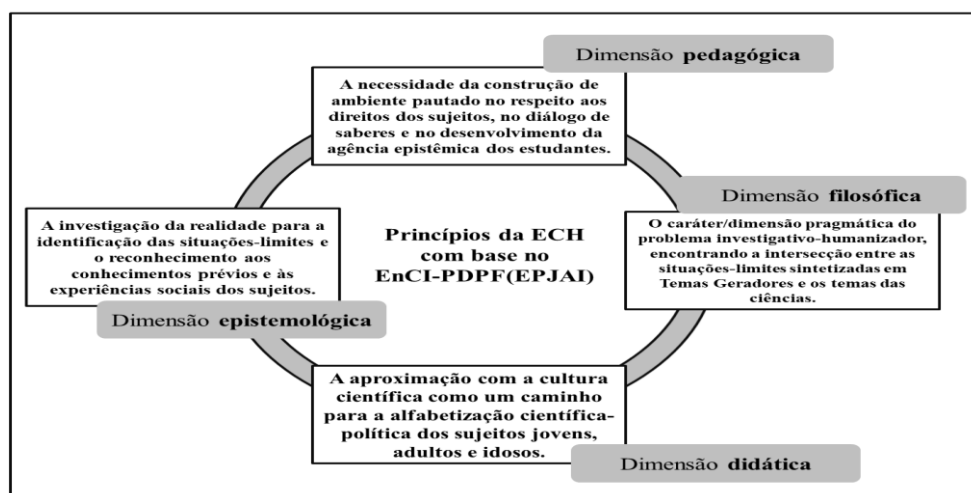


Figura 2: Esquema dos princípios para a proposta pedagógica de ECH—EPJAI.

Assim, a Educação Científica Humanizadora, aqui apresentada em concordância com Santos (2008), como uma prática educativa que está voltada à formação de sujeitos capazes de, a partir da construção ativa de conhecimentos científicos, desenvolverem competências para o engajamento sociopolítico em ações de transformação dos contextos concretos de sua realidade, tem seus princípios estruturados em dimensões epistemológica, didática, filosófica e pedagógica. Nesta perspectiva de Educação em Ciências, compreende-se que se deva priorizar a formação de valores humanos e o aprendizado a partir do ponto de vista do estudante, enquanto cidadão que interage com a ciência e a tecnologia em seu cotidiano. Em outros termos, compreende-se que não basta apresentar a ciência aos educandos, mostrar-lhes como os construtos da ciência e da tecnologia estão presentes em suas vidas, sem que sejam também discutidas as contradições que emergem ou que se tornam ainda mais robustas a partir dessa presença.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, enunciamos o propósito de expor elementos teóricos e princípios que emergem da articulação entre o EnCI e a perspectiva dialógico-problematizadora freireana e convergem para a proposição de uma Educação Científica Humanizadora (ECH) para a EPJAI. Para tanto, nossa argumentação, sustentada em pressupostos teóricos da Educação em Ciências, especialmente, relacionados à abordagem didática do Ensino de Ciências por Investigação, à sua interlocução com a pedagogia freireana e dos estudos em torno dos sujeitos da EPJAI, apresentou elementos teóricos e princípios que fundamentam a proposição de uma perspectiva de Educação Científica Humanizadora voltada para os estudantes jovens, adultos e idosos.

Finalizamos as discussões neste trabalho, defendendo que os princípios aqui tratados, devem ser vistos de maneira articulada e como complementares entre si, constituindo caminhos sinalizadores para a promoção de práticas de uma Educação Científica Humanizadora. Entendemos que estes princípios e seus enfoques não são fixos e inalteráveis. Ao contrário disso, foram construídos a partir de um ir e vir constante, oriundos dos estudos teórico-práticos que podem promover ampliações e/ou ressignificações ao que fora apresentado, mas que no nosso estudo emergem como diretrizes para que se possam pensar e empreender caminhos na direção de uma prática de Educação em Ciências que seja capaz de favorecer os processos de alfabetização científica-política dos sujeitos da sala de aula da EPJAI.

Expostas as proposições que fundamentam nossa argumentação ao longo deste artigo, é importante afirmar nossa ciência de que não são simples dispositivos teóricos. Ao contrário disso, podem ser utilizadas para um (re)pensar dos currículos, das práticas e de planejamentos didáticos desenvolvidos para o contexto do trabalho com os estudantes da EPJAI. Contudo, não é escopo deste texto aprofundar nestas discussões relacionadas à proposição de orientações didáticas.

Ademais, entendemos que a perspectiva de Educação Científica Humanizadora, ora apresentada, não obstante tenha sido pensada para atender às necessidades formativas e especificidades dos sujeitos da Educação de Pessoas Jovens, Adultas e Idosas, possa ser adaptada e implementada nos demais níveis/modalidades da Educação Básica. Nesse sentido, sugere-se que futuras pesquisas possam preocupar-se em validar a articulação aqui proposta, utilizando dados empíricos para a investigação das possibilidades, limitações/fragilidades, necessidades e outros aspectos decorrentes da prática/materialização da proposta pedagógica apresentada. Tais estudos poderão fornecer subsídios para o entendimento dos sentidos atribuídos à proposta a partir das

diferentes realidades docentes, assim como, das ressignificações frente aos desafios de cada realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, E. dos S.; Strieder, R. B. (2021). Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: pressupostos da Articulação Freire-CTS. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, e33278, 1-24. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33278>.

Bachelard, G. (1996). *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. (E. dos S. Abreu Trad.). Contraponto.

Barcellos, L. da 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>.

Bastos, A. P. S. (2017). *Potenciais Problemas Significadores em aulas investigativas: contribuições da perspectiva histórico-crítica*. [Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP.

Branco, M. I. M. (2018). *O ensino de química na perspectiva dialógico-problematizadora: uma possibilidade para a formação do docente reflexivo de sua prática*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica]. Repositório Internacional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Cachapuz, A.; Gil-Perez, D.; Carvalho, A. M. P. de.; Praia, J.; Vilches, A. (Orgs.). (2005). *A necessária renovação do ensino de ciências*. Cortez.

Cardoso, M. J. C.; Scarpa, D. L. (2018). Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 18(3), 1025-1059. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831025>.

Carvalho, A. M. P.; Gonçalves, M. E.; Rey, R. C.; Barros, M. A.; Vannucchi, A. I. (1998). *Ciências no Ensino Fundamental: o Conhecimento Físico*. Scipione.

Carvalho, A. M. P. (2011). Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI). In Longhini, M. D. (org), *O uno e o diverso na educação* (pp. 253-266). EDUFU.

Carvalho, A. M. P. (2013). O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In Carvalho, A. M. P. (org.), *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula* (pp. 1-20). Cengage Learning.

Carvalho, A. M. P. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 765-794. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>.

- Cassab, M. (2021). Contra ser coisa: Diálogos entre Paulo Freire, o currículo e a Educação em Ciências. *Educação Em Foco*, 26(Especial 02), e26040. <https://doi.org/10.34019/2447-5246.2021.v26.36333>
- Cassab, M.; Nascimento, Á. de S. (2022). Os Educandos da EJA e suas Leituras sobre a Disciplina Escolar Biologia: Provocativas Necessárias para Pensar o Currículo e a Pesquisa na Área da Educação Científica. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, e33031, 1-24. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u285308>.
- Delizoicov, D. (1991). *Conhecimento, tensões e transições*. [Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo]. Repositório Institucional da UFSC.
- Delizoicov, D.; Gehlen, S. T.; Ibraim, S. de S. (2021). Centenário Paulo Freire: Contribuições do Ideário Freireano para a Educação em Ciência. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, e36079, 1-6. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/36079/28296>.
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A.; Pernambuco, M. M. (2023). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. (5. ed.). Cortez.
- Dudu, W. T. (2017). Facilitating small-scale implementation of inquiry-based teaching: Encounters and experiences of experimento multipliers in one South African province. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 625-642. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9708-4>.
- Duschl, R. A. (2008). Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic and social learning goals. *Review of Research in Education*, 32(1), 268-291. <https://doi.org/10.3102/0091732X07309371>
- Fortuna, V.; Mühl, E. H.; Mainardi, E. (2021). Epistemologia para uma educação problematizadora: o diálogo como princípio mediador do conhecimento emancipador. *Revista Internacional de Educação de Jovens e Adultos*, 04(07), 93-111. <https://homologacao.revistas.uneb.br/index.php/rieja/article/view/12816>.
- Fonseca, E. M. da; Tadeu, T. S. A.; Maraschin, A. de A.; Lindermann, R. H. (2021). Problematização das Situações-limite no Contexto do Ensino e Formação em Ciências: Contribuições da Abordagem de Temas com Viés Freireano. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, e33532, 1-32. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u10371068>.
- Franco, L. G.; Munford, D. (2020). O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 20, 687-719. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u687719>.
- Freire, P. (2019). *Pedagogia da Autonomia*. (61 ed.). Paz e Terra.
- Freire, P. (2020). *Educação como prática da liberdade*. (48 ed.). Paz e Terra.

- Freire, P. (2021a). *Pedagogia do Oprimido*. (78 ed.). Paz e Terra.
- Freire, P. (2021b). *Ação cultural para a liberdade e outros escritos*. (16 ed.). Paz e Terra.
- Gadelha, D.; Amaral, E. M. R. do. (2024). O planejamento de atividades investigativas na perspectiva da educação científica humanizadora: aspectos a serem considerados. *Temas & Matizes*, 17(31), 582–602, 2024. <https://e-revista.unioeste.br/index.php/temasematizes/article/view/32012>.
- Gehlen, S. T.; Maldaner, O. A.; Delizoicov, D. (2012). Momentos Pedagógicos e as etapas da Situação de Estudo. *Ciência & Educação*, 18(1), 1-22. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000100001>.
- Gehlen, S. T.; Delizoicov, D. (2020). A função do problema: aproximações entre Vygotsky e Freire para a Educação em Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(2), 347-368. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p347>.
- Jardilino, J. R. L.; Araújo, R. M. B. (2014). *Educação de Jovens e Adultos: sujeitos, saberes e práticas*. (1 ed.). Cortez Editora.
- Kauano, R. V.; Marandino, M. (2022). Paulo Freire na Educação em Ciências Naturais: Tendências e Articulações com a Alfabetização Científica e o Movimento CTSA. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 22, e35064, 1-28. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u521548>.
- Lambach, M. (2013). *Formação permanente de professores de química da EJA na perspectiva dialógico-problematizadora freireana*. [Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica]. Repositório Institucional da UFSC.
- Lima, V. A. de. (2021). *Paulo Freire: a prática da liberdade, para além da alfabetização*. (1 ed.). Autêntica.
- Mafrá, J. (2019). Paulo Freire no contexto do "Império contra-ataca". In: *EADFREIRIANA - curso Paulo Freire em tempos de fake News*. Videoaula 9.1.
- Maués, E. R. C.; Lima, M. E. C. C. (2006). Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais. *Presença Pedagógica*, 12(72), 34-43. <https://caeiufsj.files.wordpress.com/2014/10/ely-presenc3a7a-pedagc3b3gica.pdf>.
- Miller, E.; Manz, E.; Russ, R.; Stroupe, D.; Berland, L. (2018). Addressing the epistemic elephant in the room: Epistemic agency and the next generation science standards. *Journal of Research in Science Teaching*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.21459>.
- Mortimer, E. F. (1994). *Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais*. [Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo]. Repositório da Produção USP.
- Mortimer, E. F. (2000). *Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências*. Editora da UFMG.

- Nicodemos, A.; Cassab, M. (2022). A Educação de Jovens e Adultos no tempo presente: entre silenciamentos, invisibilidades, retrocessos e resistências. *Revista Cocar, 11*, 1-14. <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5076>.
- Oliveira, I. A. de; Santos, T. R. L. dos. (2018). A contribuição de Paulo Freire para a Educação de Jovens e Adultos na América Latina. *Revista Internacional de Educação de Jovens e Adultos, 1*(1), 45-52. <https://www.revistas.uneb.br/index.php/rieja/article/view/5227>.
- Paranhos, R. de D; Carneiro, M. H. da S. (2019). Ensino de Biologia para a Educação de Jovens e Adultos – desafios para uma formação que proporcione o desenvolvimento humano. *EJA em debate, 8*(14), 1-24. <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/EJA/article/view/2774>.
- Pierson, A. H. C.; Toti, F. A. (2019). Experiências freireanas na construção do conhecimento científico: diálogos da física escolar e o mundo do trabalho. In Watanabe, G. (Org.), *Educação Científica Freireana na Escola* (pp. 15-33). Editora Livraria da Física.
- Pinto, A. V. (2010). *Sete lições sobre educação de adultos*. (16 ed.). Cortez.
- Pozo, J. I.; Crespo, M. A. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Artmed.
- Reis, P.; Baptista, M.; Conceição, T.; Watanabe, G. (2019). Queremos a nossa ribeira de volta! O empoderamento dos alunos para uma iniciativa de ação coletiva. In Watanabe, G. (Org.), *Educação Científica Freireana na Escola* (pp. 53-71). Editora Livraria da Física.
- Santana, A. J.; Araújo Mota, M.; Lorenzetti, L. (2022). Ensino por Investigação no ensino de biologia: uma revisão sistemática dos eventos ENEBIO e ENPEC. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, 5*(1), 393-419. <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/12981>.
- Santos, W. L. P. D. (2008). Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. *Science Education, 93*(2), 361–382. <https://doi.org/10.1002/sce.20301>.
- Santos, J. J. R. dos.; Castro, F. M. F. M.; Araújo, O. H. (2020). Docência(s) na educação de pessoas jovens, adultas e idosas: desafios políticos, teóricos e metodológicos para a (trans)formação e resistência(s) no contexto contemporâneo. *Horizontes, 38*(1), e020037, 1-16. <https://doi.org/10.24933/horizontes.v38i1.1111>.
- Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. *Revista Ensaio, 17*, 49-67. <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>.

Sasseron, L. H. (2018). Ensino de Ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 1061-1085. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>.

Sasseron, L. H. (2019). Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. *Ciência & Educação*, 25(3), 563-567. <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030001>.

Sasseron, L. H. (2021). Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. *Revista Ensaio*, 23, e26063, 1-18, 2021. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/26063>.

Silva, A. F. G. da.; Gomes, C. G. de S. (2019). Considerações sobre os fundamentos da Proposta Curricular Freireana a partir da racionalidade crítica. In Watanabe, G. (Org.), *Educação Científica Freireana na Escola* (pp. 35-51). Editora Livraria da Física.

Silva, M. B.; Sasseron, L. H. (2021). Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. *Revista Ensaio*, 23, 1-20. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/34674>.

Silva, R. A. da; Oliveira, I. M.; Suart, R. de C. (2021). Análise dos níveis de investigação de planos e aulas desenvolvidos por uma professora em formação inicial em química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 26(2), 145-169. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2403>.

Solino, A. P.; Gehlen, S. T. (2014). Abordagem temática freireana e o Ensino de Ciências por Investigação: Possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 19(1), 141-162. <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/100>.

Solino, A. P.; Gehlen, S. T. (2015). O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. *Ciência e Educação*, 21(4), 911-930. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/G7RT7TN5Pdz58qNKG5WwRZk/abstract/?lang=pt>.

Solino, A. P.; Ferraz, A. T.; Sasseron, L. H. (2015). Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Uberlândia-MG. *Atas do XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física*. <http://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/SolinoFerrazeSasseron2015.pdf>.

Souza, M. A. (2012). *Educação de jovens e adultos*. (1 ed.). Editora InterSaberes.

Souza, E. S.; Santos, M. M. C. dos. (2020). Formação de professores da EJA que atuam na socioeducação com privação de liberdade. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 08(08), 103-124. <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/privacao-de-liberdade>.

Streck, D. R.; Redin, E.; Zitkoski, J. J. (Orgs.). (2010). *Dicionário Paulo Freire*. (2. ed.). Autêntica Editora.

Strieder, R. B.; Watanabe, G. (2018). Atividades investigativas na Educação Científica: dimensões e perspectivas em diálogos com o ENCI. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 819-849. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4737/3020>.

Strieder, R. B.; Bizerril, M. X.; Gastal, M. L.; Avanzi, M. R. (2019). Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências no Distrito Federal e entorno. In Watanabe, G. (Org.). *Educação Científica Freireana na Escola* (pp. 109-126). Editora Livraria da Física.

Stroupe, D.; Canallero, M. D.; Branco, P. (2018). Fostering students' epistemic agency through the co-configuration of moth research. *Science Education*, 1176-1200. <https://doi.org/10.1002/sce.21469>.

Stroupe, D.; Moon, J.; Michaels, S. (2019). Introduction to special issue: Epistemic tools in science education. *Science Education*, 1-4. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.21512>.

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

Vilanova, R.; Martins, I. (2008). Educação em Ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. *Ciência & Educação*, 14(2), 331-346. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000200011>.

NOTAS

- 1- No decorrer deste artigo, a expressão Educação de Pessoas Jovens, Adultas e Idosas, assim como sua sigla- EPJAI, foi privilegiada por apreender uma demarcação mais ampla dos espaços, necessidades, especificidades e singularidades das pessoas de diferentes temporalidades de vida, nesta modalidade educativa. A expressão Educação de Jovens e Adultos, bem como sua sigla EJA, foi mantida em caso de citações diretas de documentos oficiais ou da literatura especializada.

David Gadelha da Costa

Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (UPE, 2013), Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE, 2020) e Doutor em Ensino também pela UFRPE (2023).
E-mail: david.costa@penedo.ufal.br

Edenia Maria Ribeiro do Amaral

Graduada em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE, 1985), Mestra em Ciências e Tecnologias Nucleares pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE, 1993), Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG, 2004).
E-mail: edeniamramaral@gmail.com

Editora Responsável

Marina Rodrigues Martins

Declaração de conflito de interesses

A autoria declara não existir conflito de interesses na publicação do artigo.

Declaração de autoria

David Gadelha da Costa: Administração do Projeto, Análise Formal, Conceituação, Gerenciamento de Dados, Escrita – Primeira versão, Escrita – Revisão e Edição, Investigação, Metodologia.

Edenia Maria Ribeiro do Amaral: Administração do Projeto, Análise Formal, Conceituação, Gerenciamento de Dados, Escrita – Primeira versão, Escrita – Revisão e Edição, Investigação, Metodologia.

Declaração de disponibilidade de dados

Os dados da pesquisa estão disponíveis no próprio corpo do artigo.

Contato

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais – CECIMIG
Faculdade de Educação – Universidade Federal de Minas Gerais
revistaepec@gmail.com

O CECIMIG agradece ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico) e à Universidade Federal de Ouro Preto pela verba para editoração do artigo.