

## O PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA HUMANIZADORA: ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS

Me. David Gadelha  0000-0003-2926-9065

Edenia Maria Ribeiro do Amaral  0000-0002-7945-6435

Universidade Federal Rural de Pernambuco

**RESUMO:** O presente artigo propõe articulação entre elementos fundantes da abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) e a Educação Científica na perspectiva freireana (a qual temos caracterizado como humanizadora), de modo que o seu objetivo esteve voltado para: identificar e descrever aspectos que devam ser considerados em face do planejamento de atividades investigativas na perspectiva da Educação Científica Humanizadora. Para o alcance do objetivo da pesquisa que gerou este artigo, a análise de fontes bibliográficas foi tomada como procedimento metodológico. Defende-se que a implementação de práticas da Educação Científica articuladas à perspectiva humanizadora, busca favorecer a conscientização e a transformação social, a partir dos conhecimentos científicos construídos ativamente, do diálogo horizontal entre os saberes e da problematização das condições materiais de vida dos estudantes. A análise das fontes permitiu que fossem estabelecidas aproximações relacionadas à concepção de problema, à mediação docente, à posição dos discentes e à liberdade intelectual oferecida a estes sujeitos. Além disso, possibilitou que fossem elencados aspectos considerados relevantes ao planejamento de atividades investigativas na perspectiva humanizadora, dentre os quais pode-se citar: a constituição de problema investigativo-humanizador e processos de problematização e contextualização situados social, histórica e culturalmente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências por Investigação; Planejamento de atividades investigativas; Educação Científica Humanizadora.

## THE INVESTIGATIVE ACTIVITIES PLANNING ON THE HUMANIZING SCIENTIFIC EDUCATION PERSPECTIVE: ASPECTS TO BE CONSIDERED

**ABSTRACT:** This article proposes articulation between the founding elements of the approach of Science Teaching by Investigation (STI) and the Scientific Education on the Freirean perspective (which we have characterized as humanizing), so that its objective was aimed to: identify and describe aspects that must be considered in the face of the planning of investigative activities in the Humanizing Scientific Education perspective. For the achieving of the research goal that generated this article, the analysis of bibliographic sources was taken as a methodological procedure. It is argued that the implementation of Scientific Education practices articulated to the humanizing perspective, seeks to favor awareness and social transformation, from the actively constructed scientific knowledge, the horizontal dialogue between knowledge and the problematization of the students' material living conditions. The analysis of sources allowed the establishment of approximations related to the problem conception, to the teacher mediation, to the position of the students and to the intellectual freedom offered to them. In addition, it made it possible to list aspects considered relevant to the investigative activities planning in the humanizing perspective, among which we can mention: the formation of an investigative-humanizing problem and problematization and contextualization problems situated socially, historically and culturally.

**KEYWORDS:** Science Teaching by Investigation; Investigative activities planning; Humanizing Scientific Education.



## 1 APRESENTAÇÃO

Tem-se visto há algum tempo, o desenvolvimento de atividades/práticas investigativas sendo recomendado no contexto da educação científica, sugerido aos docentes nos livros didáticos e, de maneira especial, sendo preconizado nos principais documentos norteadores da educação brasileira. Ao mesmo tempo, tanto os documentos curriculares oficiais como os estudos teóricos no campo do ensino das ciências têm colocado a necessidade da reflexão-ação em torno do desafio do ensinar e aprender ciências, de modo que possa ser materializado um ensino que, verdadeiramente, contribua para a formação de cidadãos mais críticos e responsáveis, solidários e autônomos, capazes de tomar decisões, de ser e estar no mundo comportando-se como agentes de transformação da realidade.

Defende-se que na medida em que os estudantes são oportunizados a transitar pelas informações através da prática investigativa, constroem novos entendimentos sobre as informações que já possuem e à proporção que analisam criticamente as ações empreendidas, estes sujeitos engajam-se em práticas científicas e epistêmicas em estreita relação com o desenvolvimento do raciocínio científico (Sasseron, 2018). Na contemporaneidade, a literatura especializada tem apontado o Ensino por Investigação como uma abordagem didática capaz de promover a aproximação entre as culturas científica e escola, permitindo, deste modo, o estabelecimento de uma cultura híbrida e própria, a cultura científica escolar (Solino; Ferraz; Sasseron, 2015).

Carvalho (2018) define o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) 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.



O presente artigo propõe articulação entre elementos fundantes da abordagem do EnCI e a Educação Científica na perspectiva freireana (em face dessa aproximação com o corpo teórico de Paulo Freire, aqui temos a considerado **humanizadora**), de modo que o seu objetivo esteve voltado para: identificar e descrever aspectos que devam ser considerados em face do planejamento de atividades investigativas na perspectiva da Educação Científica Humanizadora.

Para o alcance do objetivo da pesquisa que gerou este artigo, a análise de fontes bibliográficas foi tomada como procedimento metodológico. A partir do que coloca Oliveira (2007), compreende-se que a referida análise tem a finalidade de oportunizar ao pesquisador o contato direto com obras, artigos ou documentos de domínio científico que tratem do tema em estudo. Ainda em relação à pesquisa bibliográfica, Marconi e Lakatos (2003) asseveram que a análise bibliográfica é capaz de apontar caminhos para a definição, resolução, não somente de problemas já conhecidos, como também para a exploração de novas áreas onde os problemas não estão suficientemente cristalizados.

## **2 A CONCEPÇÃO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA HUMANIZADORA: O QUE SE PRETENDE?**

No âmbito deste artigo, já desde o seu título, tem-se utilizado a nomenclatura **Educação Científica Humanizadora (ECH)**. Deve-se, portanto, esclarecer o que se quer dizer com o termo “humanizadora” colocado como um adjetivo para a Educação em Ciências (EC). Neste ponto, inquieta-nos pensar: quais elementos são capazes de caracterizar uma EC para que possa ser considerada humanizadora? O que se pretende a partir da promoção de uma ECH? A quem interessa ou que tipo(s) de interesses são atendidos a partir de um processo educativo humanizador?

Na busca pelas respostas para essas indagações, evoca-se o pensamento do professor Paulo Freire quando em sua “Pedagogia do Oprimido” diz que os homens são seres histórico-culturais, inacabados, inconclusos, inscritos na busca do “ser mais”, detentores da vocação ontológica de humanizarem-se. Deste modo, para alcançarem a



condição do “ser humano” precisarão tomar consciência de si e perceberem-se no mundo (Freire, 2021). Para Freire (2021), a educação deve, portanto, ser trabalhada de modo a favorecer essa busca dos homens por humanizarem-se. Na medida em que desvelam a realidade, passam a compreendê-la criticamente e, superando a visão ingênua como comportavam-se no mundo, poderão lutar pela superação das contradições sociais em que se veem imersos.

Prover-lhes [aos homens] as condições para que percebam essas contradições e inquietem-se diante delas, seria importante tarefa a ser desempenhada pelos processos educativos. Nesse sentido, pode-se dizer que também os propósitos da educação científica são ampliados a partir do momento em que os aproximamos da perspectiva humanizadora, ou seja, baseada nos pressupostos freireanos. No âmbito deste estudo, a educação científica que temos adjetivado como humanizadora é aquela que, aproximada do corpo teórico freireano, se coloca como mais um elemento a contribuir com a conscientização-libertação dos sujeitos.

É possível considerar a perspectiva educacional defendida pelo professor Paulo Freire como essencialmente uma pedagogia humanizadora, preocupada com o contexto real das condições humanas, particularmente voltada para o contexto opressor, considerava as condições de mundo em que homens e mulheres estão inseridos e as possibilidades de transformação dessas condições. Na medida em que reconhecia a necessidade de humanizar-se, como forma de viver a possibilidade do *ser mais*, Freire desenvolveu uma abordagem educacional cultural revolucionária para o contexto de sociedades caracterizadas pela opressão. Sua abordagem revelava mais que uma preocupação metodológica com os processos de ensino e aprendizagem, trazia a intencionalidade de resgatar valores humanos (Santos, 2008). Conforme pode ser evidenciado no recorte abaixo, transcrito de sua “Pedagogia do oprimido”:

Não há outro caminho senão o da prática de uma pedagogia humanizadora, em que a liderança revolucionária, em lugar de se sobrepor aos oprimidos e continuar mantendo-os como quase “coisas”, com eles estabelece uma relação dialógica



---

permanente. Prática pedagógica em que o método deixa de ser, [...], instrumento do educador (no caso, a liderança revolucionária), com o qual manipula os educandos (no caso os oprimidos) porque é já a própria consciência (Freire, 2021, p. 77).

Freire defende o entendimento de que essas sociedades [oprimidas] careciam de uma educação que estivesse voltada para a liberdade, para a não-submissão, para a mudança do contexto de alienação e opressão, “que permitisse que as pessoas refletissem, por si mesmas, sobre sua responsabilidade e sobre seu papel no novo clima cultural” (Santos, 2008, p. 364, tradução nossa).

Assumir a **perspectiva humanizadora** para a Educação em Ciências pressupõe, portanto, uma preocupação maior, além da tradicional apropriação-aplicação de conceitos, leis, fórmulas, do reconhecimento das relações ciências-tecnologia-sociedade-ambiente, da compreensão em torno dos processos de construção dos conhecimentos científicos, do uso de habilidades associadas à investigação científica e assim por diante, não que esses não sejam aspectos importantes para a educação científica. Mas, indo além disso, o que se pretende é contribuir para que, a partir dos conhecimentos científicos construídos ativamente pelos sujeitos [ou seja, da conceituação científica contextualizada socio-historico-culturalmente], de um diálogo horizontal entre os saberes do(a) professor(a) e dos educandos e de práticas problematizadoras das condições materiais de vida dos sujeitos, possa se dar a tomada de consciência e a conscientização dos educandos diante das situações-limites que os oprime.

Em outras palavras, busca-se que, a partir da aproximação entre os conhecimentos científicos, os processos da natureza científica com os temas socialmente relevantes que refletem a realidade do grupo de estudantes, estes sujeitos do ato educativo possam vislumbrar a possibilidade de mudanças em si mesmos e nas contradições sociais [somente agora] percebidas em seu entorno. Compreendendo a ciência e o conhecimento científico como produtos sociais, essa educação deve preparar os sujeitos para o enfrentamento dos desafios a partir de uma leitura/consciência crítica do mundo, para a tomada de decisões



de maneira autônoma e responsável, ou seja, para que a partir da aprendizagem das ciências, os homens contemporâneos percebam-se e atuem como agentes de transformação das realidades/contextos em que estão inseridos.

Uma educação científica, baseada nos pressupostos da pedagogia freireana, estaria comprometida com a humanização dos sujeitos, na medida em que, partindo da compreensão de sua **função sociopolítica** e através da construção de conhecimentos da área, buscasse “desvelar criticamente a realidade nacional e convencer os sujeitos sobre o engajamento na luta contra as situações de opressão” (Barcellos; Coelho, 2022, p. 399). Mas o esforço não se encerra no desvelamento da realidade, vai mais além, porquanto, usando as lentes da ciência, os sujeitos seriam encorajados a conscientizarem-se de sua condição e das relações políticas e sociais injustas que participam, favorecendo o seu engajamento na luta pela humanização.

Nesse ponto, temos sinalizada importante diferença entre a perspectiva freireana e as ideias [em certo grau, ingênuas] defendidas por outras abordagens humanizadoras para o ensino das ciências: “o fato de que, apesar de contemplarem alguns valores humanísticos, estas últimas não enfatizam uma visão especificamente política, ou necessariamente a incluem” (Santos, 2008, p. 370, tradução nossa). Nota-se, por exemplo, que outras abordagens tratam das implicações sociais da ciência e da tecnologia, mas não consideram/problematizam, necessariamente, a condição opressiva em que está submetida determinada parcela da sociedade.

Concordamos com Barcellos e Coelho (2022), quando afirmam que não se pode fortalecer a ideia ingênua de que a Educação em Ciências, por si só, mudará o mundo. No entanto, estando próxima de uma perspectiva humanizadora, temos defendido ser essa educação capaz de contribuir para a conscientização frente às injustiças sociais, para que a acomodação se torne insuportável. Nesses moldes, a educação científica estaria movendo-se à serviço e (pre)ocupada com a transformação/vinculação social resultante da tomada de decisão, conscientização e ação/engajamento dos sujeitos (antes oprimidos). Já aqui, identificamos categorias importantes do corpo teórico freireano.



Encerramos as discussões desta seção, trazendo a compreensão de Sasseron acerca do papel assumido pela pesquisa em educação científica diante dos desafios contemporâneos. A referida pesquisadora comenta que:

Ainda que eu esteja certa de que apenas as aulas de ciências não são suficientes para a formação dos sujeitos, talvez seja este papel que caiba a nós, educadores e pesquisadores das ciências: **encontrar maneiras de oferecer aos demais cidadãos a oportunidade de viverem em sociedade de modo consciente, crítico e solidário.** Porque este me parece ser um caminho essencial para construção de uma sociedade mais democrática e justa (Sasseron, 2019, p. 566, grifos nossos).

A fim de que se possa pensar caminhos para o planejamento de uma atividade investigativa na perspectiva humanizadora, na seção seguinte, serão estabelecidas e analisadas articulações entre alguns dos pressupostos teórico-metodológicos do EnCI e aspectos da Educação Científica Humanizadora.

### **3 OS PRESSUPOSTOS DO ENCI E A PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA HUMANIZADORA: SEMELHANÇAS E PARTICULARIDADES**

Nesta seção, serão discutidas semelhanças e particularidades encontradas entre a abordagem didática do Ensino de Ciências por Investigação e a Educação Científica Humanizadora. Para analisar com mais detalhe ambas as perspectivas, foram eleitos alguns elementos estruturantes que norteiam suas atividades didático-pedagógicas, tais como: a concepção em torno de problema, a mediação docente, a posição ocupada pelos discentes e a liberdade/autonomia intelectual oferecida a estes sujeitos.

#### **3.1 Quanto à concepção de problema**

No âmbito da abordagem do ensino por investigação, o problema pode ser compreendido como o ponto de partida para os processos investigativos, é a “questão que vai dar sentido a toda a investigação dos estudantes” (Scarpa; Campos, 2018, p. 30). Pode-



se dizer que nas atividades investigativas, o problema tem a função de mediar as relações entre professor e estudantes, uma vez que “os questionamentos em torno do problema pelo professor encontram-se vinculados tanto à ação investigativa dos estudantes, quanto à elaboração das explicações sobre o fenômeno em estudo” (Solino; Gehlen, 2014, p. 149). Em outras palavras, os problemas são colocados com o propósito de mediar o processo de construção de conhecimento dos sujeitos. Além disso, tem-se a possibilidade de que estes sujeitos percebam “os problemas do mundo, elaborando estratégias e planos de ação. Desta forma, o ensino de Ciências se propõe a preparar o aluno desenvolvendo, na sala de aula, habilidades que lhes permitam atuar consciente e racionalmente fora do contexto escolar” (Carvalho, 2011, p. 253).

Neste sentido, importa reconhecer que “engajar os estudantes na resolução de problemas contribui para que compreendam que a ciência funciona criando e resolvendo problemas” (Scarpa; Campos, 2018, p. 30). Na abordagem do ensino investigativo, portanto, os problemas devem relacionar-se aos fenômenos científicos e a escolha destes encontra-se muitas vezes vinculada aos temas e/ou tópicos de Ciências. Após a seleção dos temas/tópicos a serem discutidos nas aulas investigativas, estes deverão ser transformados em problemas (experimentais ou teóricos), os quais são importantes para orientar o desenvolvimento da atividade investigativa (Carvalho, 2013).

Importa ressaltar que, no âmbito do EnCI, os problemas são propostos/ emergem a partir dos conhecimentos científicos trabalhados em sala de aula, tendo, especialmente, o objetivo de favorecer aos estudantes a apropriação dos conceitos, como também dos processos que levaram à construção desses conhecimentos. Neste entendimento, a gênese do problema está pautada nas situações que envolvem um fenômeno científico. Assume, portanto, uma dimensão conceitual, uma vez que no ensino investigativo, defende-se que a construção dos conceitos se dará através das ações investigativas (Solino; Gehlen, 2014, 2015). Ainda as referidas autoras acrescentam que:



(...) as interações sociais ocorridas em sala de aula, entre aluno-aluno, aluno-professor e aluno-material didático, potencializam a construção dos conceitos científicos e o entendimento sobre a natureza da ciência. Cabe destacar que o processo de construção do conhecimento está subordinado aos processos de investigação e, sem eles, o EnCI [Ensino de Ciências por Investigação] perde o seu objetivo de ensino (Solino; Gehlen, 2014, p. 152).

Por outro lado, para o referencial freireano, o problema é indispensável ao processo educativo e estes apenas podem surgir, na qualidade de codificação da realidade que constitui novo elemento mediador entre os sujeitos que se propõem a conhecer, em ambientes que valorizem a liberdade e a criatividade. Para Freire, os problemas estariam, portanto, relacionados ao processo de **tomada de consciência** e assumiriam o **papel de humanizar os sujeitos**. Nestas discussões em torno do problema na perspectiva freireana, percebendo sua relação com o próprio processo de humanização, parece pertinente trazer o entendimento de Gehlen (2009) ao explicar que não é suficiente que o problema seja reconhecido como gênese do conhecimento, mas que também represente uma situação-limite para o estudante, de modo a permitir que ele se reconheça na situação problemática e sinta a necessidade de superá-la.

Na perspectiva freireana, os problemas devem se originar a partir de uma situação-limite a ser superada por meio da apropriação de conceitos científicos. Desse modo, compreende-se que a apropriação do conhecimento decorre de um processo de ensino que tem um **problema humanizador** como ponto de partida. Há que se dizer também que, no pensamento freireano, o problema deve enfatizar os contextos dos estudantes, como também, os sentidos específicos e particulares de uma determinada comunidade (Solino; Gehlen, 2014).

Em síntese, podem ser percebidas semelhanças e particularidades em relação ao modo como o problema é compreendido no contexto da abordagem didática do Ensino de Ciências por Investigação e na perspectiva da Educação Científica Humanizadora. Ambas percebem o problema enquanto **gênese da construção** e apropriação do conhecimento científico, ou seja, reconhecem que é a partir do contato-enfrentamento-solução dos



problemas propostos que se dará a aprendizagem dos conceitos científicos que permeiam o problema.

Enquanto especificidades de uma e de outra abordagem, podemos referir que, no âmbito do EnCI é priorizada a dimensão **conceitual** do problema, que este deve emergir a partir dos fenômenos naturais estudados em sala de aula e deve ser selecionado entre os temas de ciências apontados pelo currículo escolar. Na perspectiva da Educação Científica Humanizadora, em face de sua aproximação com o ideário freireano e na medida em que **considera a dimensão humana** dos processos de ensino e aprendizagem em ciências, atribui-se ao problema um caráter/potencial **humanizador**. Esta atribuição se deve, especialmente, em função de a gênese do problema estar relacionada às contradições sociais e/ou existenciais que impactam diretamente a vida dos educandos, refletindo as situações-limites que os oprime. Além do fato de esses problemas serem selecionados, ou melhor, emergirem do processo de investigação temática, em que se desenvolve escuta atenta e cuidadosa às demandas do grupo atendido pela proposta educativa (Solino; Gehlen, 2014; 2015).

### 3.2 Quanto à mediação docente

Reconhece-se que, no âmbito da abordagem didática do EnCI, o docente ocupa importante posição para a mediação dos processos de ensino e aprendizagem. Desde o planejamento até o instante da implementação/materialização da proposta de atividade investigativa, são conferidas ao professor importantes atribuições. Também no momento de promover o processo de avaliação da aprendizagem, a própria abordagem empreendida, ver reclamar ao professor certa coerência. A ponto de se considerar que “é a forma como o professor planeja e atua em sala de aula que define se o ambiente de aprendizagem vivenciado pelos estudantes é investigativo” (Cardoso; Scarpa, 2018, p. 1035).

Além disso, como é sabido, na perspectiva do ensino investigativo, o professor ocupa posição diferente de quando se desenvolve um ensino nos moldes tradicionais ou diretivos.



É requerida, portanto, que o docente assuma uma postura de facilitador, mediador, “ativador” dos debates, das interações, das discussões, enfim, dos processos relacionados ao desenvolvimento da investigação, de modo que se favoreça o desenvolvimento da agência epistêmica dos estudantes, característica marcante da abordagem didática em questão (Costa *et al.*, 2022).

A partir da intencionalidade docente de se operar um ensino investigativo, em que se reconhece uma outra dinâmica para a sala de aula e uma postura de “compartilhamento de autoridade epistêmica” por parte do professor, desenvolve-se um processo de ensino e aprendizagem centrado efetivamente nos discentes, sendo possível a pressuposição de que esse professor compreende tais modos/ações como sendo importantes para, em alguma medida, a superação de um ensino que não considera a dimensão humana, de um aprendizado pautado na memorização de curtíssima duração, de pouco sentido e significado ao que é discutido em sala de aula. Além de denotarem o desejo do professor em favorecer a superação de uma educação científica preocupada apenas com a apreensão e uso adequado de conceitos, termos, fórmulas, teorias, mas que não valoriza o entendimento acerca dos processos de investigação que permitiram a construção desses conhecimentos científicos. Seria este um ensino em que as ideias trabalhadas teriam, com maior facilidade, sentidos e significados lhe sendo atribuídos pelos estudantes.

Pode-se dizer que esta compreensão, esta forma de operar o ensino, em alguma medida, aproxima-se do que o professor Paulo Freire defendia como sendo uma proposta de educação humanizadora e que se posiciona na contramão a um modelo de “educação bancária”. Há que se dizer que, na concepção bancária, de acordo com Freire, “a educação é o ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos, (...), refletindo a sociedade opressora, sendo dimensão da cultura do silêncio” (Freire, 2021, p. 82). Desse modo, pode-se considerar que, na medida em que o docente assume o ensino investigativo em sala de aula, especialmente aproximando-o do referencial freireano, este sujeito sinaliza a sua intenção de colaborar mais efetivamente com a construção do que pode ser considerado uma educação científica humanizadora.



### **3.3 Quanto à posição e aos graus de autonomia/liberdade intelectual oferecidos aos estudantes**

O professor Paulo Freire (2021, p. 100), em sua proposta de educação humanizadora, defende que os estudantes sejam oportunizados a desenvolverem o seu “poder de captação e de compreensão do mundo que lhes aparece, em suas relações com ele, não mais com uma realidade estática, mas como uma realidade em transformação, em processo”. Toda essa proposta foi apresentada em um posicionamento contrário ao que Freire nomeou de “educação bancária”. Também neste ponto, estabelece-se a possibilidade de aproximação entre as perspectivas da abordagem didática do ensino por investigação e a perspectiva humanizadora para a Educação Científica, uma vez que esta última também prioriza colocar o estudante no centro do processo de aprendizagem. A referida abordagem didática, portanto, “denota a intenção do professor em possibilitar o papel ativo de seu aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos” (Sasseron, 2015, p. 58).

Uma importante diretriz para o ensino investigativo refere-se aos graus de liberdade intelectual oferecidos aos estudantes. Carvalho (2018) caracteriza essa autonomia/liberdade intelectual como sendo a criação de um contexto em que os estudantes possam interagir mais livremente, sem necessariamente ter de seguir uma linha de raciocínio colocada pelo professor, os estudantes passam a intervir no planejamento dos processos de investigação, podendo participar dessas ações sem medo de errar. A partir disso, vão se delineando os diferentes graus de liberdade para uma atividade investigativa: desde atividades de confirmação/verificação, caracterizadas pela presença de pouca ou nenhuma autonomia por parte dos estudantes, passando por atividades estruturadas e guiadas, estas apresentando um nível crescente de participação, até o nível de uma atividade investigativa aberta (ou não guiada), em que todo o processo, inclusive o problema foi pensado e proposto pelos estudantes.



Também neste ponto é possível estabelecermos aproximação entre as perspectivas em análise neste estudo. A concepção de autonomia é central na obra de Freire. Já em sua obra intitulada “Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa” (2019), o professor Paulo Freire situa a importância de se considerar a autonomia dos estudantes por parte de todo professor libertador/progressista. A autonomia representa, para ele, a experiência da liberdade. Para Freire (2019, p. 105) a autonomia é, fundamentalmente, um processo, é “um vir a ser” que “vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões que vão sendo tomadas”. Mais adiante, neste mesmo trecho, Freire chama a atenção para o fato de que: “uma pedagogia da autonomia tem de estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitadas da liberdade” (Freire, 2019, p. 105).

Com base nas considerações apresentadas, na próxima seção serão discutidos alguns aspectos relacionados ao planejamento de atividades pautadas no Ensino de Ciências por Investigação na perspectiva humanizadora.

#### **4 APONTAMENTOS SOBRE O PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA PERSPECTIVA HUMANIZADORA**

No que concerne ao processo de planejamento de atividades investigativas, Carvalho (2011) destaca quatro pontos importantes a serem considerados pelos professores, sendo eles: a relevância do problema na construção do conhecimento científico; a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual; a tomada de consciência dos seus atos para a construção do conhecimento e; as diferentes etapas das explicações científicas. A autora supracitada anuncia que tal perspectiva é capaz de promover a interação social na medida em que estimula a participação ativa entre os estudantes e o professor, além de valorizar os conhecimentos prévios.

Nessa perspectiva, Barcellos e Coelho (2019) defendem o entendimento de que por meio de um planejamento bem elaborado se pode ir além de um ensino conceitual e



avançar na direção de uma educação científica voltada para a ação social responsável. Deste modo, considerando um contexto em que professor e estudantes não estejam bem familiarizados com a vivência de uma aula investigativa, tem-se enfatizada a necessidade de um planejamento da atividade a ser desenvolvida, será “preciso estruturar antecipadamente a atividade, para melhor desenvolvê-la” (Maximo-Pereira; Cunha, 2021, p. 150). Assim, a importância do planejamento da atividade investigativa “pode ser entendida como associada às características esperadas para o bom desenvolvimento do EnCI” (Maximo-Pereira; Cunha, 2021, p. 150).

Santana e Franzolin (2018) referem-se a outros estudos que já se debruçaram em identificar/analisar os dilemas e desafios enfrentados por professores em face do planejamento e implementação das atividades pautadas no ensino por investigação. Entre os vários aspectos mencionados, pode-se destacar, por exemplo: proporcionar uma visão coerente da natureza da Ciência e fomentar as interações argumentativas (Monteiro; Santos; Teixeira, 2007); aproveitar e ouvir o discurso das crianças no momento da discussão geral do problema em uma atividade investigativa e implementar atividades investigativas que vão ao encontro dos pressupostos construtivistas (Monteiro; Santos; Teixeira, 2007); conciliar teoria e prática em sala de aula, a insegurança quanto ao conteúdo específico, a falta de espaço físico adequado, a falta de materiais disponíveis e o tempo de aula em detrimento da quantidade de conteúdo programado (Benetti; Ramos, 2013).

Tendo em vista a materialização de um ensino investigativo na perspectiva humanizadora, importante aspecto a ser considerado relaciona-se à seleção/busca pelo conteúdo programático. Deverá ser planejado um trabalho com temas que possam cumprir com o papel de, através da aproximação com as lentes da ciência escolar, ampliar a visão de mundo e o olhar dos sujeitos para o contexto de sua vida real [desse modo, realidades são denunciadas], ao mesmo em que, vislumbram-se caminhos/alternativas para a superação dessa realidade [fazendo com que transformações sejam anunciadas]. No que concerne à busca pelo conteúdo programático, partindo-se do referencial freireano, Santos (2008) teoriza três aspectos/fases considerados pertinentes para a proposição de uma



educação científica humanizadora. Nos parágrafos seguintes, esses aspectos são descritos:

**I. Discussão de temas socialmente relevantes por questões sociocientíficas.** Neste momento, os conteúdos de ciências devem ser introduzidos/apresentados aos estudantes partindo-se da identificação, para o que um diálogo horizontal seria elemento indispensável, de temas que sejam socialmente relevantes para o grupo em questão. Importante destacar que, na medida em que o ensino das ciências aproxima-se da perspectiva freireana, as questões sociais que emergem durante as aulas passam a não ser apenas parte das questões a serem discutidas, mas as principais a serem enfrentadas. De modo que o conteúdo/tema tratado, porquanto vise explorar o contexto histórico e sociocultural dos educandos, “não serve apenas como um contexto para aprender ciências, mas também deve gerar reflexões sobre o contexto social de opressão na sociedade científica e tecnológica moderna” (Santos, 2008, p. 374, tradução nossa).

**II. Estabelecimento de um processo dialógico em sala de aula.** A perspectiva freireana reconhece o diálogo como importante caminho para o desenvolvimento do processo de conscientização, de uma compreensão crítica de sua realidade social, fazendo-se perceber a necessidade de sua transformação. Por meio das interações dialógicas, durante as aulas de ciências, os estudantes e o professor poderão debater, expor opiniões, discutir os temas, aproximar-se da linguagem científica (oral e gráfica), mas acima de tudo, serão encorajados a pensar sobre os aspectos sociais relacionados aos problemas que afetam mais diretamente a sua realidade/comunidade. As discussões sobre o contexto social vão denunciando as muitas contradições ao redor do mundo e convidando cada vez para mais perto as visões da ciência, na busca por alternativas que viabilizem a transformação.

**III. Engajamento dos discentes em ações sociopolíticas.** Reconhece-se no pensamento freireano um compromisso/agenda política. Para Freire, a construção dos conhecimentos adquire sentido na medida em que possibilita a conscientização e emancipação dos sujeitos, a libertação das situações de opressão e exclusão, a transformação social. A noção de conscientização, para Freire, é compreendida como um processo de transformação do modo de pensar. Como o resultado inconcluso de um trabalho coletivo da produção pessoal de uma nova lógica e de uma nova visão de mundo: crítica, criativa e comprometida. De acordo com Brandão (2006, p. 109): “O homem que se conscientiza é aquele que aprende a pensar do ponto de vista da prática de classe que reflete, aos poucos, o trabalho de desvendamento simbólico da opressão e o trabalho político de luta pela sua superação”.

Em síntese, defende-se que tendo em vista o planejamento de atividades investigativas na perspectiva humanizadora:

- a) Importa que o processo de elaboração do problema considere as contradições existenciais e/ou sociais, os contextos da realidade, as condições materiais de vida



- dos educandos como **ponto de partida e de chegada**, de modo que esses aspectos sejam articulados à dimensão científica. Em outras palavras, será preciso pensar um problema com **potencial investigativo-humanizador**. Será investigativo, na medida em que considera os pressupostos teóricos do EnCI no que concerne à proposição de um problema. E será também humanizador, à proporção que consegue relacionar as contradições mencionadas anteriormente (as situações-limites experienciadas pelos estudantes) com os fenômenos naturais típicos das aulas de ciências, possibilitando que os sujeitos, a partir das aprendizagens construídas, avancem do estado de consciência real efetiva para o alcance da consciência máxima possível.
- b) Faz-se mister que os temas a serem analisados por meio da proposição de um problema investigativo-humanizador, sejam levantados a partir de processos de investigação temática, marcados pela relação dialógica educador-educando, educando-educador e educando-educando. De modo que, sejam priorizados temas que reflitam e problematizem as situações-limites enfrentadas pelos estudantes e que, em alguma medida, possam ser influenciadas a partir dos temas/conceitos científicos que serão acessados durante a investigação;
- c) Advoga-se que a etapa de problematização do(s) tema(s) priorize a mobilização dos conhecimentos prévios e a valorização dos conhecimentos do cotidiano dos estudantes. A respeito disso, argumenta-se:

Levar em consideração a cultura popular e o conhecimento cotidiano a ela inerente, não decorre de uma opção de preferência do agente ou do educador, mas uma exigência ou necessidade implícita de um projeto formativo que se destina à emancipação. Os saberes e valores não só precisam ser conhecidos, mas reconhecidos e analisados, considerando a história de sua constituição e o sentido que manifestam na atualidade (Fortuna *et al.*, 2021, p. 102).

- d) Durante o processo investigativo-humanizador, refletindo a dimensão sociocultural dos conhecimentos científicos, deverão ser considerados os conceitos científicos e os processos da natureza científica. Este, por sua vez, aproximados do trabalho com



os temas geradores e de outros saberes que sejam importantes para a compreensão crítica do tema problematizado;

- e) Defende-se a importância de proporcionar um ensino articulado ao contexto dos alunos e que essa contextualização focalize os aspectos sociais, culturais e históricos envolvidos nas situações problematizadas;
- f) Importa que os instrumentos de avaliação da aprendizagem planejados possam estar alinhados à dimensão formativa do processo avaliativo. Sugerem-se que sejam selecionados instrumentos que, para além da apreensão dos conceitos, considerem também a demonstração de atitudes (colaboração, respeito mútuo, participação ativa, engajamento, proatividade, entre outras) e a apropriação dos procedimentos empregados para o enfrentamento do problema proposto. Além disso, recomenda-se que sejam propostos instrumentos que deem conta de reconhecer aspectos mais subjetivos como, por exemplo, relacionados à tomada de consciência dos sujeitos em relação aos aspectos sociais, históricos e culturais que permeiam o problema investigativo-humanizador (por exemplo: diários de bordo, portfólios, entre outros).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos apontamentos apresentados, é possível dizer que, certamente, haverão outros pontos que devam ser pertinentes ao planejamento de uma atividade investigativa na perspectiva humanizadora, especialmente, quando este planejamento priorizar as necessidades/especificidades do público a que a proposta didática se destina. De todo modo, pode-se considerar que quanto mais destes aspectos, ora apresentados, forem mobilizados pelo(a) professor(a) durante o planejamento da atividade, ainda mais esta terá fortalecido o seu caráter investigativo e estará, potencialmente, contribuindo com a conscientização dos sujeitos e a vinculação destes na transformação social.

Reconhece-se a necessidade de que outras pesquisas sejam desenvolvidas, visando ao aprofundamento das discussões suscitadas neste trabalho, principalmente,



relacionadas às implicações curriculares, à posição e formação do docente e às particularidades de cada nível/modalidade de ensino.

## REFERÊNCIAS

BARCELLOS, L. da S.; COELHO, G. R. Uma análise das interações disursivas em uma aula investigativa de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sobre medidas protetivas contra a exposição ao Sol. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 1, p. 179-199, 2019. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1235>. Acesso em: 20 set. 2023.

BARCELLOS, L. da S.; COELHO, G. R. Formação de professores de ciências, práticas pedagógicas e alfabetização científica humanizadora. **Formação em Movimento**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. 383-404, jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/formov/article/view/213>. Acesso em: 19 set. 2023.

BENETTI, B.; RAMOS, E. M. Atividades experimentais no Ensino de Ciências no nível Fundamental: perspectivas de professoras dos Anos Iniciais. *In*: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, São Paulo. **Anais [...]** Águas de Lindóia: Formação de professores de Ciências, 2013, p. 1-9. Disponível em: [https://abrapec.com/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1346-1.pdf](https://abrapec.com/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1346-1.pdf). Acesso em 27 set. 2023.

BRANDÃO, C. R. **O que é o método Paulo Freire**. 27. ed. São Paulo: Brasiliense, 2006.

CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. 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**, v. 18, n. 3, p. 1025-1059, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831025>. Acesso em: 20 set. 2023.

CARVALHO, A. M. P. 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**. Uberlândia, MG: EDUFU, 2011. p. 253-266.

CARVALHO, A. M. P. 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**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.



CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 20 set. 2023.

COSTA, D. G.; SALVADOR, M. A. T.; AMARAL, E. M. R. **O professor de biologia em formação e o ensino investigativo: perspectivas em foco**. 1 ed. Recife: Editora Universitária da UFRPE, 2022. Disponível em: <http://www.editora.ufrpe.br/sites/www.editora.ufrpe.br/files/e-book%20O%20Professor%20de%20biologia%20em%20forma%C3%A7%C3%A3o%20e%20o%20Ensino%20Investigativo%20web%20version.pdf>. Acesso em 20 set. 2023.

FORTUNA, V.; MÜHL, E. H.; MAINARDI, E. Epistemologia para uma Educação Problematizadora: o diálogo como princípio mediador do conhecimento emancipador. **Revista Internacional de Educação de Jovens e Adultos**, v. 4, n. 07, p. 93-111, jan./jun. 2021. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/rieja/article/view/12816>. Acesso em 27 set. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 78. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 61. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

GEHLEN, S. T. **A função do problema no processo ensino-aprendizagem de ciências: contribuições de Freire e Vygotsky**. (2009). Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MONTEIRO, M. A. A.; SANTOS, D. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Caracterizando a autoria no discurso em sala de aula. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 205-225, 2007. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/472>. Acesso em: 21 set. 2023.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 2. ed. Recife: Bagaço, 2007.

SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F. O Ensino de Ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 218-237, jun. 2018. Disponível em:



<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1427>. Acesso em: 20 set. 2023.

SANTOS, W. L. P. D. Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. **Science Education**, v. 93, n. 2, p. 361-382, jul. 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20301>. Acesso em: 19 set. 2023.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**, v. 17, p. 49-67, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 22 set. 2023.

SASSERON, L. H. 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**, v. 18, n. 3, p. 1061–1085, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>. Acesso em: 22 set. 2023.

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 3, p. 563-567, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030001>. Acesso em: 22 set. 2023.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152653>. Acesso em: 22 set. 2023.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de Ciências por investigação: Possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2014. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/100>. Acesso em: 22 set. 2023.

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 4, p. 911-930, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/G7RT7TN5PdZ58qNKG5WwRZk/?lang=pt>. Acesso em: 22 set. 2023.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2015, Uberlândia-MG. **Atas do XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Disponível em:



<http://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/SolinoFerrazeSasseron2015.pdf>. Acesso em: 22 set. 2023.

Recebido em: 30-09-2023

Aceito em: 07-11-2023

