

# Contribuições Freireanas Sobre Conhecimentos Científicos e Tecnológicos Para a Educação em Ciências da Natureza

Freirean Contributions to Scientific and Technological Knowledge to Nature Science Education

Los Aportes de Freire al Conocimiento Científico y Tecnológico Para la Educación en Ciencias Naturales

William Rossani dos Santos,<sup>id</sup> Isabela Custódio Talora Bozzini,<sup>id</sup> e Anselmo Calzolari<sup>id</sup>

## Resumo

O referencial freireano vem sendo empregado em investigações de diferentes campos da educação, incluindo pesquisas na área do Ensino de Ciências. Com o objetivo de identificar as contribuições de Paulo Freire em relação aos conhecimentos científicos e tecnológicos para a educação em ciências da natureza, foram analisadas fontes primárias por meio de uma pesquisa bibliográfica. Dentre os livros mais citados do autor, dez foram selecionados para a análise, incluindo: I) Pedagogia do Oprimido; II) Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido; III) Pedagogia da Autonomia; IV) Educação como prática da liberdade; V) A importância do ato de ler; VI) Educação e mudança; VII) Extensão ou comunicação; VIII) Política e educação; IX) Conscientização; X) Pedagogia da Indignação. O tratamento analítico se deu por meio da enumeração, categorização e decodificação oriundas das técnicas de análise de conteúdo de Bardin. As unidades de análise foram selecionadas a partir dos seguintes termos e radicais: *Ciência*; *Científic-*; *Tecno*; e *Técnic-*. Os resultados identificados e analisados pelo estudo buscam ampliar o conhecimento da comunidade de pesquisadores e de professores acerca da contribuição da obra do autor para o ensino de ciências da natureza, além de propiciar debates e futuras investigações sobre a dimensão instrumental do conhecimento científico por meio de uma perspectiva dialógica, humanista e igualitária.

*Palavras-chave:* currículo escolar, justiça social, aprendizagem dialógica

## Abstract

The Freirean framework has been used in research in different education fields, including studies in Science Education. Primary sources were analyzed using a bibliographical survey to identify Paulo Freire's contributions to scientific and technological knowledge for Nature Science Education. Among the author's most cited books, ten were selected for analysis, including: I) Pedagogy of the Oppressed; II) Pedagogy of Hope: a reunion with the Pedagogy of the Oppressed; III) Pedagogy of Autonomy; IV) Education as the Practice of Freedom; V) The importance of the act of reading; VI) Education and change; VII) Extension or communication; VIII) Politics and education; IX) Conscientization; X) Pedagogy of Indignation. Based on Bardin's content analysis techniques, the analytical treatment was carried out through enumeration, categorization, and decoding. The units of analysis were selected from the following terms and radicals: Science; Científic-; Tecno; and Técnico-. The results identified and analyzed by the study seek to broaden the knowledge of the research community and teachers about the contribution of the author's work to the teaching of natural sciences, as well as promoting debates and future research into the instrumental dimension of scientific knowledge from a dialogical, humanist and egalitarian perspective.

*Keywords:* school curriculum, social justice, dialogic learning

## Resumen

El marco freireano ha sido utilizado en investigaciones en diferentes campos de la educación, incluyendo estudios en el área de la Enseñanza de las Ciencias. Para identificar las contribuciones de Paulo Freire al conocimiento científico y tecnológico para la Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza, se analizaron fuentes primarias por medio de un relevamiento bibliográfico. De los libros más citados del autor, se seleccionaron diez para análisis, entre ellos: I) Pedagogía del Oprimido; II) Pedagogía de la Esperanza: un reencuentro con la Pedagogía del Oprimido; III) Pedagogía de la Autonomía; IV) La educación como práctica de la libertad; V) La importancia del acto de leer; VI) Educación y cambio; VII) Extensión o comunicación; VIII) Política y educación; IX) Concientización; X) Pedagogía de la Indignación. El tratamiento analítico se realizó por medio de enumeración, categorización y descodificación con base en las técnicas de análisis de contenido de Bardin. Las unidades de análisis fueron seleccionadas a partir de los siguientes términos y radicales: Ciencia; Científic-; Tecno; y Técnico-. Los resultados identificados y analizados por el estudio pretenden ampliar el conocimiento de la comunidad investigadora y docente sobre la contribución de la obra del autor a la enseñanza de las ciencias naturales, así como fomentar el debate y la investigación futura sobre la dimensión instrumental del conocimiento científico desde una perspectiva dialógica, humanista e igualitaria.

*Palabras clave:* currículo escolar, justicia social, aprendizaje dialógico

## Introdução

Paulo Reglus Neves Freire (1921–1997) nasceu em 19 de setembro de 1921 no Recife, capital do estado brasileiro de Pernambuco. Como educador ocupou diversas hierarquias no sistema educacional: foi professor de língua portuguesa (1941–1947); assistente, diretor e assessor de Divisões e Departamentos do SESI-PE (1947–1966); técnico em educação do Serviço de Extensões Culturais da Universidade do Recife (1962–1964); assistente no setor de “Promoción Humana” do Instituto de Desarrollo Agropecuario (1964–1967) e consultor especial pela UNESCO no Instituto de Capacitación y Investigación en Reforma Agrária (1967–1969), durante o seu exílio no Chile (Freire, 2018).

Além disso, foi docente universitário de instituições nacionais e internacionais, como Universidade do Recife/Universidade Federal de Pernambuco (1961–1964), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (1980–1997), Universidade Estadual de Campinas (1980–1991), Universidade de Harvard, nos Estados Unidos (1969–1970), dentre outras. Também foi secretário da educação do município de São Paulo (1989–1991) e consultor educacional do Conselho Mundial de Igrejas, na Suíça, no qual teve atuação expressiva em vários continentes (Ásia, Oceania, América e África) entre 1970 e 1980 (Freire, 2018).

Desde o século XX, Paulo Freire passou a ser considerado um dos pensadores mais notáveis da pedagogia mundial, tendo se tornado um dos autores mais citados no mundo (Green, 2016) e estudado por importantes universidades, como Harvard, nos Estados Unidos, e Oxford, na Inglaterra. O seu legado teórico na educação teve início, mais especificamente, no final década de 1960, quando começou a desenvolver

e difundir suas ideias no Brasil e no mundo por meio de livros como *Educação como Prática de Liberdade* (Freire, 1967) e *Pedagogia do Oprimido* (Freire, 1970). Em sua obra encontramos a proposição de uma educação dialógica e problematizadora, fundamentada em uma compreensão mais crítica da realidade pelos educandos na qual subsiste, de um lado, um constante desvelamento dos processos que geram desigualdade social e, de outro, a atuação coletiva para a transformação desses processos no sentido de uma sociedade mais justa e igualitária.

Por conta de suas ideias e princípios teóricos revolucionários na área educacional, diferentes grupos de pesquisadores brasileiros, a partir do final da década de 1970, foram desenvolvendo iniciativas para incorporar a concepção de educação de Paulo Freire ao ensino de ciências, especialmente na Universidade de São Paulo (USP), na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) em colaboração com o Ministério de Educação de Guiné-Bissau (Delizoicov, 1980a, 1980b, 1982, 1983; Angotti, 1981, 1982) e com o Ministério da Educação e Secretaria Municipal da Educação de São Paulo no Brasil no período em que o próprio Freire foi secretário municipal de educação (Pernambuco et al., 1988; Pernambuco, 1993, 1994; Zanetic & Delizoicov, 1993).

Esses projetos fundamentaram-se, principalmente, nos conceitos freirianos de temas geradores e de investigação temática que forneciam aporte teórico para orientar a formação continuada de professores, a proposição de práticas docentes, a elaboração de materiais didáticos e programas de ensino de ciências considerando os contextos regionais e locais (Lemgruber, 2000; Delizoicov, 2008). Os trabalhos acadêmicos que discorreram sobre esses projetos e que podem ser considerados pioneiros na articulação do referencial freireano com a educação em ciências no Brasil são as dissertações de mestrado de Pernambuco (1981), Delizoicov (1982) e Angotti (1982).

Cumprе ressaltar que, no contexto brasileiro, o pensamento de Paulo Freire na educação em ciências construiu vínculos, principalmente, com certos movimentos educacionais que, desde a década de 1950 vêm buscando desenvolver uma compreensão de Ciência distanciada de visões dogmáticas, a-históricas, neutras e superficiais, como o movimento de *Alfabetização Científica e Tecnológica* e o movimento *Ciência, Tecnologia e Sociedade* (CTS) (e.g. Santos, 2008a, 2008b; Rosa & Strieder, 2021; Almeida & Strieder, 2021; Kauano & Marandino, 2022). Um dos principais objetivos dessa articulação é o de construir uma visão mais humanista na educação em ciências que pode contribuir para transformar as desigualdades da sociedade por meio de seu caráter sociopolítico (Santos, 2008b; Barton et al., 2003; Roth & Barton, 2004; Elmesky & Tobin, 2005).

De acordo com Kauano e Marandino (2022), esses dois movimentos têm sido essenciais para problematizar aspectos da Ciência que a assuma como uma construção humana e social, logo, permeada por questões ideológicas e políticas. Nos últimos anos esses movimentos têm aprofundado as suas proposições educativas a partir da concepção freireana que busca transformar o modelo excludente de Ciência e Tecnologia para um modelo voltado para a justiça e igualdade social, tendendo a uma noção crítica e humanista dos conhecimentos científicos e tecnológicos na educação (Kauano & Marandino, 2022).

No entanto, mesmo considerando os avanços das pesquisas sobre a educação em ciências articuladas com as ideias freireanas<sup>1</sup>, diferentes aspectos têm sido negligenciados pela literatura nacional quanto à análise da dimensão instrumental dos conhecimentos científicos e tecnológicos tendo como base a apreensão de conhecimentos poderosos<sup>2</sup>. A dimensão instrumental refere-se à necessidade de instrumentalizar o alunado para o atual contexto da Sociedade da Informação com a finalidade de superar as desigualdades sociais e educacionais e que não está em oposição à dimensão humanista da educação (Apple & Beane, 1997; Ladson-Billings, 1995; Young, 2007; Aubert et al., 2016). Isto é, caracteriza-se por uma dimensão que, ao invés de estruturar-se em uma concepção bancária de depositar conteúdos, reivindica o acesso pelos educandos dos conhecimentos que são amplamente debatidos e validados pela comunidade internacional de pesquisadores e pelos formuladores de currículos a partir do reconhecimento de que, sem o acesso a esses conhecimentos, certos grupos passam a estar em desvantagem social e cultural em relação a outros (Aubert et al., 2016).

Segundo Apple e Beane (1997) e Freire e Macedo (2011), o currículo escolar deve promover um ensino de excelência para que todos os educandos possam se apropriar dos conhecimentos necessários para a ampliação de sua autonomia, incluindo a possibilidade de melhorar o seu nível socioeconômico ao longo da vida. Além disso, para que seja democrático, este deve estar baseado em conhecimentos e disciplinas, ao invés de se fundamentar em experiências, já que esta última abordagem pode promover desigualdades educacionais ao se restringir aos estilos de aprendizagem e aos interesses pessoais dos aprendizes (Young, 2011). Neste entendimento de currículo, a função da escola passa a ser a de “levar os alunos para além de sua experiência por formas às quais eles dificilmente teriam acesso em casa” (Young, 2011, p. 614), possibilitando a ampliação do repertório cultural dos educandos para além do que já conhecem (Freire, 1992).

No sentido de contribuir com essa demanda instrumental em ciências da natureza por meio de uma perspectiva curricular dialógica, humanista, igualitária e que se fundamente na máxima qualidade dos resultados educacionais de aprendizagem para todo o alunado (Aubert et al., 2016), o objetivo deste artigo é o de *identificar em livros de Paulo Freire contribuições sobre conhecimentos científicos e tecnológicos para a Educação em Ciências da Natureza*.

---

1 Destacamos o *Dossiê Centenário de Paulo Freire* que apresenta a contribuição de diferentes pesquisadores no que se refere a essa articulação entre o ensino em ciências naturais e o referencial freireano, disponível no seguinte endereço eletrônico: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/issue/view/1467>

2 De acordo com Young (2007), o conhecimento poderoso “(...) não se refere a quem tem mais acesso ao conhecimento ou quem o legitima, embora ambas sejam questões importantes, mas refere-se ao que o conhecimento pode fazer, como, por exemplo, fornecer explicações confiáveis ou novas formas de se pensar a respeito do mundo (...) O conhecimento poderoso nas sociedades modernas é, cada vez mais, o conhecimento especializado” (pp. 1294–1295).

## Procedimentos Metodológicos

Com a finalidade de atingir o objetivo proposto, recorreremos a uma pesquisa de caráter bibliográfico. De acordo com Witter (1990), a pesquisa bibliográfica é um tipo especial de pesquisa documental que tem por base documentos bibliográficos. Nesse sentido, “pode ter por suporte da informação a produção científica de um dado autor” (p. 25), como no caso da presente pesquisa direcionada ao educador Paulo Freire. Além disso, é um “procedimento metodológico importante na produção do conhecimento científico capaz de gerar, especialmente em temas pouco explorados, a postulação de hipóteses ou interpretações que servirão de ponto de partida para outras pesquisas” (Lima & Mioto, 2007, p. 44).

Para a concretização do objetivo estabelecido, foram selecionados os dez livros mais citados no perfil do autor do Google Acadêmico, em 2021 — ano que marca o centenário de Paulo Freire. Esse critério foi adotado tendo em vista que o número total de citações indica, de certa maneira, as referências de maior reconhecimento e difusão da obra do autor no contexto nacional e internacional. Um segundo critério ateu-se à língua dos documentos, tendo como parâmetro apenas livros escritos em língua portuguesa. Por sua vez, foram considerados apenas seus livros individuais, não sendo selecionados aqueles em colaboração com outros autores. Por meio desses três critérios de seleção, foram coletadas as seguintes obras por meio eletrônico: a) *Pedagogia do Oprimido*; b) *Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido*; c) *Pedagogia da Autonomia*; d) *Educação como prática da liberdade*; e) *A importância do ato de ler*; f) *Educação e mudança*; g) *Extensão ou comunicação*; h) *Política e educação*; i) *Conscientização*; j) *Pedagogia da Indignação* (vide seção *Bibliografia*).

O tratamento analítico dessa bibliografia foi feita mediante às técnicas de análise de conteúdo de Laurence Bardin (2002), que pode ser definida como “procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção dessas mensagens” (Bardin, 2002, p. 42). De acordo com a autora, a etapa de exploração do material corresponde à análise sistemática dos documentos e aos modos de codificação adotados. No presente trabalho foram empregados os mesmos procedimentos de codificação delineados pela autora que inclui procedimentos de âmbito quantitativo e procedimentos de âmbito qualitativo.

De acordo com Bardin (2002), as regras de enumeração se estabelecem pela distinção entre as unidades de registo (o que se conta) e as regras de enumeração (como se conta). No primeiro caso, foram escolhidos termos ou radicais específicos que viessem a indicar trechos de tratamento das questões científicas e tecnológicas na obra de Paulo Freire, a saber: *Ciência*; *Científic-*; *Tecno*; e *Técnic-*.

Quanto ao modo de contagem, optamos pela medida frequencial simples das unidades de significado e de contexto apresentados por Bardin, que resultou em três tipos de medidas frequenciais representativas, desenvolvidas pelos próprios pesquisadores a partir do objetivo da pesquisa, sendo chamados de: 1. a *Frequência Total (FT)*, referente a



todos os termos contabilizados nos documentos selecionados, incluindo as unidades de significado e de contexto. Para esse primeiro tipo de enumeração foram considerados: o sumário, o prefácio, a apresentação (primeiras palavras), todos os capítulos dos livros e as notas de rodapé; 2. a *Frequência Contextual Genérica (FCG)*, relativa a todos os termos contextuais presentes na frequência total. Nesse segundo caso, foi feita a filtragem das unidades de contexto isolando-as das unidades de significado (palavras e frases isoladas presentes em títulos ou fora de unidades de contexto); 3. Por fim, foi realizada uma delimitação ainda maior dos termos examinados, considerando somente a *Frequência Contextual Específica (FCE)*, isto é, a seleção dos trechos da *Frequência Contextual Genérica* que deram enfoque específico aos aspectos científicos e tecnológicos. Salienta-se que nas duas primeiras modalidades de medidas frequenciais foram considerados todos os tópicos do documento, incluindo prefácio e a apresentação do livro por outros autores enquanto na última medida de frequência — considerada para análise — foi dada prioridade apenas aos tópicos circunscritos na escrita de Paulo Freire de modo a não distorcer o pensamento do autor sobre a temática em debate.

Após o processo de enumeração e seleção das unidades de contexto contidas na *Frequência de Contexto Específica*, foi feita a classificação e análise dessas unidades com base em seu conteúdo manifesto, que pode ser definido como aquele conteúdo “[...] que está na superfície e é facilmente observável, como a aparência de uma palavra específica em um texto escrito” (Potter & Levine-Donnerstein, 1999, p. 259).

Por conta da extensão dos dados encontrados e como forma de descrever com integridade as ideias de Paulo Freire em suas obras, os autores e a autora optaram por apresentar os resultados de três das sete categorias identificadas nos livros analisados, nomeadas da seguinte forma: 1. *Formação técnico-científica versus treinamento técnico-científico*; 2. *Relação progressista entre conhecimento científico e conhecimento de senso comum*; 3. *Compreensão crítica dos conhecimentos científicos e tecnológicos*. As demais categorias serão tratadas em artigos futuros.

## Resultados e Discussão

### Enumeração e Análise dos Termos Relativos à Ciência e Tecnologia em Livros de Paulo Freire

A Figura 1 apresenta a quantidade de termos identificados nos dez livros examinados considerando os três níveis de medidas frequenciais adotados na investigação (FT, FCG e FCE):

**Figura 1**

*Frequência das unidades de análise dos termos relativos à Ciência e Tecnologia em livros de Paulo Freire*

Livros	Ciência	Científic-	Tecno-	Técnica
Pedagogia do Oprimido	FT: 259	FT: 07	FT: 08	FT: 12
	FCG: 11	FCG: 07	FCG: 08	FCG: 04
	FCE: 10	FCE: 07	FCE: 08	FCE: 04
Pedagogia da Esperança	FT: 70	FT: 21	FT: 12	FT: 29
	FCG: 15	FCG: 21	FCG: 12	FCG: 12
	FCE: 11	FCE: 20	FCE: 08	FCE: 12
Pedagogia da Autonomia	FT: 25	FT: 20	FT: 14	FT: 22
	FCG: 07	FCG: 20	FCG: 14	FCG: 17
	FCE: 07	FCE: 19	FCE: 14	FCE: 17
Educação como prática da liberdade	FT: 101	FT: 01	FT: 07	FT: 20
	FCG: 02	FCG: 01	FCG: 05	FCG: 09
	FCE: 01	FCE: 01	FCE: 05	FCE: 06
A importância do ato de ler	FT: 05	FT: 01	FT: 0	FT: 07
	FCG: 01	FCG: 01	FCG: 0	FCG: 03
	FCE: 01	FCE: 01	FCE: 0	FCE: 03
Educação e mudança	FT: 59	FT: 02	FT: 14	FT: 35
	FCG: 04	FCG: 02	FCG: 14	FCG: 28
	FCE: 02	FCE: 02	FCE: 12	FCE: 26
Extensão ou comunicação	FT: 41	FT: 15	FT: 03	FT: 129
	FCG: 09	FCG: 15	FCG: 03	FCG: 121
	FCE: 09	FCE: 13	FCE: 02	FCE: 104
Política e educação	FT: 28	FT: 25	FT: 4	FT: 9
	FCG: 10	FCG: 25	FCG: 4	FCG: 4
	FCE: 10	FCE: 25	FCE: 4	FCE: 4
Conscientização	FT: 115	FT: 03	FT: 06	FT: 08
	FCG: 04	FCG: 03	FCG: 05	FCG: 01
	FCE: 04	FCE: 03	FCE: 05	FCE: 01
Pedagogia da indignação	FT: 49	FT: 12	FT: 26	FT: 34
	FCG: 08	FCG: 11	FCG: 22	FCG: 20
	FCE: 06	FCE: 10	FCE: 22	FCE: 20

*Nota.* FT – Frequência Total; FCG – Frequência Contextual Genérica; FCE – Frequência Contextual Específica.  
Fonte: elaborado pelos autores.

A análise das unidades de contexto específicas, referentes às ideias de conhecimento científico e tecnológico por Paulo Freire, examinadas a partir da FCE (=Ciência: 61; Científic-: 101; Tecno-: 80; Técnica: 197), serviram de orientação para a classificação das três categorias temáticas, que serão delineadas a seguir. Cada quadro apresentado adiante contém apenas algumas unidades de contexto identificadas consideradas representativas em relação às respectivas categorias.

### Formação Técnico-Científica Versus Treinamento Técnico-Científico

A primeira categoria identificada apresenta a oposição que Paulo Freire estabelece entre formação técnico-científica e treinamento técnico-científico (Figura 2).

#### Figura 2

*Categoria: Formação técnico-científica versus treinamento técnico-científico*

Unidades de Contexto
<p>“Como a entendemos, a ‘revolução cultural’ é o máximo de esforço de conscientização possível que deve desenvolver o poder revolucionário, com o qual atinja a todos, não importa qual seja a sua tarefa a cumprir. Por isto mesmo é que este esforço não se pode contentar com a formação <b>tecnicista</b> dos <b>técnicos</b>, nem <b>cientificista</b> dos <b>cientistas</b>, necessários à nova sociedade. Esta não pode distinguir-se, qualitativamente, da outra (o que não se faz repentinamente, como pensam os mecanicistas em sua ingenuidade) de forma parcial. Não é possível à sociedade revolucionária atribuir à <b>tecnologia</b> as mesmas finalidades que lhe eram atribuídas pela sociedade anterior. Consequentemente, nelas varia, igualmente, a formação dos homens. Neste sentido, a formação <b>técnico-científica</b> não é antagônica à formação humanista dos homens, desde que <b>ciência</b> e <b>tecnologia</b>, na sociedade revolucionária, devem estar a serviço de sua libertação permanente, de sua humanização. Desde esse ponto de vista, a formação dos homens, para qualquer que-fazer, uma vez que nenhum deles se pode dar a não ser no tempo e no espaço, está a exigir a compreensão: a) da cultura como supra-estrutura e, não obstante, capaz de manter na infra-estrutura revolucionariamente transformando-se, “sobrevivências” do passado; e b) do que-fazer mesmo, como instrumento da transformação da cultura” (Freire, 1987, p. 98 — Pedagogia do Oprimido).</p>
<p>“E hoje, tanto quanto ontem, contudo possivelmente mais fundamentado hoje do que ontem, estou convencido da importância, da urgência da democratização da escola pública, da formação permanente de seus educadores e educadoras entre quem incluo vigias, merendeiras, zeladores. Formação permanente, <b>científica</b>, a que não falte sobretudo o gosto das práticas democráticas, entre as quais a de que resulte a ingerência crescente dos educandos e de suas famílias nos destinos da escola” (Freire, 1992, p. 11 — Pedagogia da Esperança).</p>
<p>“Temo hoje que algum ou alguns ou também algumas das inquietas ou inquietos, com justiça, revoltados intelectuais que me procuraram na época, façam parte agora dos que se deixaram domesticar pela sonoridade de certo discurso neoliberal. (...) Entre estes e estas se acham os que afirmam já não necessitarmos hoje de uma educação militante, desocultadora das mentiras da ideologia dominante, mas de uma educação neutra e devotada avidamente ao treinamento <b>técnico</b> da força de trabalho, à transmissão dos conteúdos na magrém de sua <b>tecnicidade</b> e de seu <b>cientificismo</b>” (Freire, 1992, p. 74 — Pedagogia da Esperança).</p>



## Figura 2

*Categoria: Formação técnico-científica versus treinamento técnico-científico (continuação)*

Unidades de Contexto
<p>“Numa perspectiva progressista, a educação popular não pode, por outro lado, reduzir-se ao puro treinamento <b>técnico</b> de que grupos de trabalhadores realmente precisam. Esta é a maneira necessariamente estreita de formar, que à classe dominante interessa, a que reproduz a classe trabalhadora como tal. Na perspectiva progressista, naturalmente, a formação <b>técnica</b> é também uma prioridade, mas, a seu lado, há outra prioridade que não pode ser posta à margem. O operário que está aprendendo, por exemplo, o ofício de torneiro, de mecânico, de pedreiro, de marceneiro, tem o direito e a necessidade de aprendê-lo tão melhor quanto possível, mas tem, igualmente, o direito de saber a razão de ser do próprio procedimento <b>técnico</b>. Tem o direito de conhecer as origens históricas da <b>tecnologia</b>, assim como o de tomá-la como objeto de sua curiosidade e refletir sobre o indiscutível avanço que ela implica, mas, também, sobre os riscos a que nos expõe e de que Neil Postman nos adverte em extraordinário e recente trabalho. Esta é, sem dúvida, não apenas uma questão profundamente atual, mas também vital de nosso tempo. E a classe trabalhadora não deve dela fazer parte simplesmente como o operário de Tempos Modernos se viu às voltas com o ato de apertar parafusos, na produção em série, que Chaplin genialmente criticou” (Freire, 1992, p. 68 — Pedagogia da Esperança).</p>
<p>“A verdade, porém, é outra. Não importa em que sociedade estejamos, em que mundo nos encontremos, não é possível formar engenheiros ou pedreiros, físicos ou enfermeiras, dentistas ou torneiros, educadores ou mecânicos, agricultores ou filósofos, pecuaristas ou biólogos sem uma compreensão de nós mesmos enquanto seres históricos, políticos, sociais e culturais, sem uma compreensão de como a sociedade funciona. E isto o treinamento supostamente apenas <b>técnico</b> não dá” (Freire, 1992, p. 69 — Pedagogia da Esperança).</p>
<p>“A ideologia fatalista, imobilizante, que anima o discurso neoliberal anda solta no mundo. Com ares de pós-modernidade, insiste em convencer-nos de que nada podemos contra a realidade social que, de histórica e cultural, passa a ser ou a virar ‘quase natural’. Frases como ‘a realidade é assim mesmo, que podemos fazer?’ ou ‘o desemprego no mundo é uma fatalidade do fim do século’ expressam bem o fatalismo desta ideologia e sua indiscutível vontade imobilizadora. Do ponto de vista de tal ideologia, só há uma saída para a prática educativa: adaptar o educando a esta realidade que não pode ser mudada. O de que se precisa, por isso mesmo, é o treino <b>técnico</b> indispensável à adaptação do educando, à sua sobrevivência” (Freire, 1996, p. 12 — Pedagogia da Autonomia).</p>
<p>“Mulheres e homens, seres histórico-sociais, nos tornamos capazes de comparar, de valorar, de intervir, de escolher, de decidir, de romper, por tudo isso, nos fizemos seres éticos. Só somos porque estamos sendo. Estar sendo é a condição, entre nós, para ser. Não é possível pensar os seres humanos longe, sequer, da ética, quanto mais fora dela. Estar longe ou pior, fora da ética, entre nós, mulheres e homens é uma transgressão. É por isso que transformar a experiência em puro treinamento <b>técnico</b> é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício educativo: o seu caráter formador. Se se respeita a natureza do ser humano, o ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio à formação moral do educando. Educar é substantivamente formar” (Freire, 1996, p. 18 — Pedagogia da Autonomia).</p>

**Figura 2**

*Categoria: Formação técnico-científica versus treinamento técnico-científico (continuação)*

<b>Unidades de Contexto</b>
<p>“É reacionária a afirmação segundo a qual o que interessa aos operários é alcançar o máximo de sua eficácia <b>técnica</b> e não perder tempo com debates ‘ideológicos’ que a nada levam. O operário precisa inventar, a partir do próprio trabalho, a sua cidadania que não se constrói apenas com sua eficácia <b>técnica</b> mas também com sua luta política em favor da recriação da sociedade injusta, a ceder seu lugar a outra menos injusta e mais humana. Naturalmente, reinsisto, O empresário moderno aceita, estimula e patrocina o treino <b>técnico</b> de seu operário. O que ele necessariamente recusa é a sua formação que, envolvendo o saber <b>técnico</b> e <b>científico</b> indispensável, fala de sua presença no mundo. Presença humana, presença ética, aviltada toda vez que transformada em pura sombra” (Freire, 1996, pp. 52–53 — Pedagogia da Autonomia).</p>
<p>“A capacidade de penumbrar a realidade, de nos ‘miopizar’, de nos ensurdecer que tem a ideologia faz, por exemplo, a muitos de nós, aceitar docilmente o discurso cinicamente fatalista neoliberal que proclama ser o desemprego no mundo uma desgraça do fim de século. Ou que os sonhos morreram e que o válido hoje é o ‘pragmatismo’ pedagógico, é o treino <b>técnico-científico</b> do educando e não sua formação de que já não se fala. Formação que, incluindo a preparação <b>técnico-científica</b>, vai mais além dela” (Freire, 1996, p. 64 — Pedagogia da Autonomia).</p>
<p>“É evidente que a questão fundamental para uma rede de bibliotecas populares, ora estimulando programas de educação ou de cultura popular (de que fizessem parte atividades no campo da alfabetização de adultos, da educação sanitária, da pesquisa, do teatro, da formação <b>técnica</b>, da política em suas relações com a fé), ora surgindo em resposta a exigências populares provocadas por uma esforço de cultura popular, é política” (Freire, 1989, p. 21 — A importância do ato de ler).</p>
<p>“A capacitação <b>técnica</b> de especialistas cuja tarefa se realiza preponderantemente no campo da <b>técnica</b> se associa a reflexões, estudos e análises sérios das dimensões mais amplas nas quais se dá o próprio que-fazer <b>técnico</b>. Uma concepção crítica da reforma agrária, que sublinha a mudança cultural, que reconhece a necessidade da mudança da percepção, abre um campo de trabalho altamente fecundo ao agrônomo-educador. Desafiado pela visão crítica da reforma agrária, o agrônomo tem que preocupar-se com algo que vai mais além de uma mera assistência <b>técnica</b>. Como agente da mudança, com os camponeses (agentes também), cabe a ele inserir-se no processo de transformação, conscientizando-os e conscientizando-se ao mesmo tempo. A conscientização, da qual falaremos na última parte do trabalho, é inter-conscientização” (Freire, 1983, p. 41 — Extensão ou comunicação).</p>
<p>“Assim, enquanto que a concepção ingenuamente <b>tecnicista</b> da reforma agrária não leva em conta a permanência, na estrutura nova, do que era típico da anterior, julgando que a solução dos problemas está no ‘adestramento’ <b>técnico</b>, a visão crítica — sem esquecer a capacitação <b>técnica</b> — coloca esta num quadro mais amplo. Na concepção crítica, esta capacitação não é o ato ingênuo de transferir ou ‘depositar’ conteúdos <b>técnicos</b>. É, pelo contrário, o ato em que o proceder <b>técnico</b> se oferece ao educando como um problema ao qual ele deve responder. A concepção crítica da reforma agrária (que está ao corrente do que significa a ‘estrutura vertical’, como mundo cultural e histórico, no qual a percepção, que é cultural, se constitui) esforça-se ao máximo no sentido da transformação da percepção” (Freire, 1983, p. 42 — Extensão ou comunicação).</p>
<p>“A assistência <b>técnica</b>, que é indispensável, qualquer que seja o seu domínio, só é válida na medida em que o seu programa, nascendo da pesquisa do ‘tema gerador’ do povo, vá mais além do puro treinamento <b>técnico</b>. A capacitação técnica é mais do que o treinamento, porque é busca de conhecimento, é apropriação de procedimentos” (Freire, 1983, p. 61 — Extensão ou comunicação).</p>

**Figura 2**

*Categoria: Formação técnico-científica versus treinamento técnico-científico (continuação)*

<b>Unidades de Contexto</b>
<p>“A assistência técnica, na qual se pratica a capacitação, para ser verdadeira, só pode realizar-se na práxis. Na ação e na reflexão. Na compreensão crítica das implicações da própria <b>técnica</b>. A capacitação <b>técnica</b>, que não é adestramento animal, jamais pode estar dissociada das condições existenciais dos camponeses, de sua visão cultural, de suas crenças. Deve partir do nível em que eles se encontram, e não daquele em que o agrônomo julgue deveriam estar. Desafiados a refletir sobre como e por que estão sendo de uma certa forma, à qual corresponde seu procedimento <b>técnico</b>, e desafiados a refletir sobre por que e como podem substituir este ou aquele procedimento <b>técnico</b>, estarão sendo verdadeiramente capacitados” (Freire, 1983, p. 62 — Extensão ou comunicação).</p> <p>“Como processo de conhecimento, formação política, manifestação ética, procura da boniteza, capacitação <b>científica</b> e <b>técnica</b>, a educação é prática indispensável aos seres humanos e deles específica na História como movimento, como luta. A História como possibilidade não prescinde da controvérsia, dos conflitos que, em si mesmos, já engendrariam a necessidade da educação” (Freire, 2001, p. 10 — Política e Educação).</p> <p>“É neste sentido, entre outros, que a pedagogia radical jamais pode fazer nenhuma concessão às artimanhas do ‘pragmatismo’ neoliberal que reduz a prática educativa ao treinamento <b>técnico-científico</b> dos educandos. Ao treinamento e não à formação. A necessária formação <b>técnico-científica</b> dos educandos por que se bate a pedagogia crítica não tem nada que ver com a estreiteza <b>tecnicista</b> e <b>cientificista</b> que caracteriza o mero treinamento. É por isso que o educador progressista, capaz e sério, não apenas deve ensinar muito bem sua disciplina, mas desafiar o educando a pensar criticamente a realidade social, política e histórica em que é uma presença. É por isso que, ao ensinar com seriedade e rigor sua disciplina, o educador progressista não pode acomodar-se, desistente da luta, vencido pelo discurso fatalista que aponta como única saída histórica hoje a aceitação, tida como expressão da mente moderna e não ‘caipira’ do que aí está porque o que está aí é o que deve estar” (Pedagogia da Indignação, p. 22).</p> <p>“É exatamente porque sei que mudar é difícil, mas é possível que eu me dou ao esforço crítico de trabalhar num projeto de formação de educadores, por exemplo, ou de operários de construção. De formação e não de puro treinamento <b>técnico</b>-profissional. Na formação não dicotomizo a capacitação <b>técnico-científica</b> do educando dos conhecimentos necessários ao exercício de sua cidadania. Na visão pragmático-<b>tecnicista</b>, contida em discursos reacionariamente pós-modernos, o que vale é a transferência de saberes <b>técnicos</b>, instrumentais, com que se assegure boa produtividade ao processo produtivo. Este tipo de pragmatismo neoliberal a que mulheres e homens, ontem de esquerda, aderiram com entusiasmo se funda no seguinte raciocínio, nem sempre explícito: se já não há classes sociais, portanto seus conflitos também, se já não há ideologias, direita ou esquerda, se a globalização da economia não apenas fez o mundo menor mas o tornou quase igual, a educação de que se precisa hoje não tem nada que ver com sonhos, utopias, conscientização. Não tem nada que ver com ideologias, mas com saber <b>técnico</b>. A educação será tão mais eficaz quanto melhor treine os educandos para certas destrezas. Introduzir no ensino e no aprendizado da matemática, da física, ou no ‘treino’ de operários qualificando-se o sonho da libertação, a utopia da justiça social é repetir erros funestos por causa dos quais pagamos caro. A educação para hoje é a que melhor adapte homens e mulheres ao mundo tal qual está sendo. Nunca talvez se tenha feito tanto pela despolitização da educação quanto hoje” (Freire, 2000, p. 43 — Pedagogia da Indignação).</p>

**Figura 2**

*Categoria: Formação técnico-científica versus treinamento técnico-científico (continuação)*

<b>Unidades de Contexto</b>
<p>“(...) Ideologia fatalista que, despolitizando a educação, a reduz a puro treinamento no uso de destrezas <b>técnicas</b> ou de saberes <b>científicos</b>. A educação já não é formar, é treinar (...) (Pedagogia da Indignação, p. 52).</p> <p>Despolitizando a educação e reduzindo-a ao treino de destrezas, a ideologia e a política neoliberais terminam por gerar uma prática educativa que contradiz ou obstaculiza uma das exigências fundamentais do próprio avanço <b>tecnológico</b>. A de como preparar sujeitos críticos capazes de responder com presteza e eficácia a desafios inesperados e diversificados. Na verdade, o treinamento estreito, <b>tecnicista</b>, habilita o educando a repetir determinados comportamentos. O de que precisamos, contudo, é algo mais do que isto. Precisamos, na verdade, de saber <b>técnico</b> real, com o qual respondamos a desafios <b>tecnológicos</b>. Saber que se sabe compondo um universo maior de saberes. Saber que não estranha legítimas perguntas a serem feitas em torno dele: em favor de que ou de quem; contra que ou contra quem é usado. Saber que não se re-conhece indiferente à ética e à política, mas não à ética do mercado ou à política desta ética. O de que precisamos é a capacidade de ir mais além de comportamentos esperados, é contar com a curiosidade crítica do sujeito sem a qual a invenção e a reinvenção das coisas se dificultam. O de que necessitamos é o desafio à capacidade criadora e à curiosidade que nos caracterizam como seres humanos e não deixá-las entregues ou quase entregues a si mesmas. Pior ainda: dificultar o seu exercício ou atrofiá-las com uma prática educativa que as inibe. É neste sentido que o ideal para uma opção político-conservadora é a prática educativa, que ‘treinando’ tanto quanto possível a curiosidade do educando no domínio <b>técnico</b>, ingenuíze ao máximo sua consciência quanto à sua forma de estar sendo na pólis. (...) Eficácia <b>técnica</b> e ineficácia cidadã a serviço da minoria dominante” (Pedagogia da Indignação, p. 57).</p>

*Nota.* Unidades de contexto referentes à categoria *Formação técnico-científica versus treinamento técnico-científico*. Fonte: elaborado pelos autores.

Para Freire, a formação técnico-científica está atrelada à instrumentalização técnico-científica acompanhada da formação humanista dos seres humanos, abordagem que se afasta do tecnicismo e do cientificismo (Freire, 2000). O autor define tal formação como transformadora por estar relacionada à problematização da realidade e dos próprios conhecimentos tecnológicos e científicos produzidos pelo ser humano ao longo da História (Freire, 1992). Por outro lado, o autor destaca que o treinamento técnico-científico, ao invés de mobilizar os educandos para intervir e transformar o mundo, os adapta à sua situação, tornando-os imersos à sua realidade por meio de seus princípios fatalistas inerentes (Freire, 1983, 1996, 2000). Segundo Freire (1996), a ideologia fatalista “miopiza” a realidade e obscurece uma interpretação coerente das situações do mundo ao despolitizar a educação e reduzi-la a um mero treino de destrezas (Freire, 2000).

Na análise do autor, o treinamento técnico também impede uma educação instrumental aliada à formação moral do/a educando/a, já que “educar é substantivamente formar” (Freire, 1996, p. 18). Freire (1996) argumenta que o treinamento técnico para os educandos da classe trabalhadora não pode ser entendido como uma prática neutra, uma vez que interessa à classe dominante ao reproduzir a condição social e econômica desses grupos. Portanto, está baseada na lógica do pragmatismo neoliberal e em discursos reacionariamente pós-modernos (Freire, 2000).

A defesa do autor por uma abordagem educativa baseada na formação técnica e científica consiste no entendimento de que esta possibilita uma problematização da razão de ser dos próprios procedimentos técnicos e dos conhecimentos científicos construídos historicamente e permite aos educandos refletir as implicações éticas, políticas, sociais e culturais da Ciência e da Tecnologia na sociedade, exatamente porque está vinculada a uma pedagogia crítica (Freire, 2000). É neste sentido que elucida que, para além de uma formação técnico-científica que se restrinja aos educandos, todos aqueles que fazem parte do contexto educacional (incluindo educadores, gestores, familiares, funcionários e comunidade em geral) devem formar-se em um processo permanente, pois os aspectos científicos e tecnológicos da sociedade se refletem direta ou indiretamente em todos os indivíduos (Freire, 1992).

O educador também utiliza o termo “capacitação técnica e científica” como sinônimo de “formação técnica e científica” para se referir à aquisição de habilidades e competências vinculadas ao conhecimento, portanto, à compreensão crítica das implicações da própria técnica e dos conhecimentos científicos produzidos na sociedade. Freire esclarece: “A capacitação técnica é mais do que o treinamento, porque é busca de conhecimento, é apropriação de procedimentos” (Freire, 1983, p. 61). De acordo com o autor, essa capacitação técnica não pode estar dissociada das condições sociais e culturais dos sujeitos, devendo situar-se em suas leituras de mundo, de onde decorre a decodificação da realidade problematizada. Freire cita como exemplo o processo educativo dos camponeses:

As ‘codificações’ temáticas são representações de situações existenciais — situações de trabalho no campo em que os camponeses estejam usando um certo procedimento menos eficiente; situações que representem cenas que, aparentemente, se encontram dissociadas de um trabalho técnico e que, não obstante, têm relações com ele etc. (Freire, 1983, p. 62).

Em uma análise conceitual dos termos empregados por Freire para discutir tal questão, constatamos que o autor se utiliza do conceito de “formação técnico-científica” em oposição ao conceito de “treinamento técnico-científico” e/ou “eficácia técnica” nas obras *Pedagogia do Oprimido*, *Pedagogia da Esperança*, *Pedagogia da Autonomia*, *Pedagogia da Indignação* e *A importância do ato de ler* enquanto utiliza os termos “capacitação técnica”, “capacitação científica” e “preparação técnico-profissional” como sinônimos de formação técnica e científica nas obras *Extensão ou comunicação*, *Política e Educação* e *Pedagogia da Indignação* em contraposição ao “adestramento técnico e científico”.

## **Relação Progressista Entre Conhecimento Científico e Conhecimento de Senso Comum**

Nos livros de Freire também encontramos os paralelos que este estabelece entre os conhecimentos de senso comum dos educandos e os conhecimentos científicos (Figura 3).



**Figura 3**

*Categoria: Relação progressista entre conhecimento científico e conhecimento de senso comum*

<b>Unidades de Contexto</b>
<p>“A decisão política, de caráter progressista, mas que jamais deveria se alongar em populismo, de pôr-se a Universidade a serviço também dos interesses populares e a necessária implicação, na prática, de uma compreensão crítica em torno de como se deve relacionar a <b>ciência</b> universitária com a consciência das classes populares. No fundo a relação entre saber popular, senso comum e conhecimento <b>científico</b>” (Freire, 1992, p. 98 - Pedagogia da Esperança).</p> <p>“O instrumento que medeia seu ‘conhecimento <b>científico</b>’ — a ideia de um triângulo isósceles — e o ato mesmo de ‘medir’ e de determinar o ponto certo para obter os frutos do mar, é o covo. Construído com cipó flexível, mas resistente, o covo é um grande cesto que submerge muito fundo com a ajuda de uma pedra. O covo fica no ponto escolhido pelo pescador o tempo necessário para que este engenho, uma espécie de armadilha, desde que os peixes, os camarões e outros ‘frutos’ que aí entram jamais saem para a liberdade da imensidão das águas do mar, se encha e assim possa retirá-lo. Essas técnicas tão rudimentares são entretanto o esforço do senso comum, da leitura de mundo dos populares praieiros que fazem da percepção, da observação e da experiência o caminho para um conhecimento que se aproxima do que é para nós o conhecimento <b>científico</b>” (Freire, 1992, pp. 111–112 — Pedagogia da Esperança).</p> <p>“Respeitar a leitura de mundo do educando significa tomá-la como ponto de partida para a compreensão do papel da curiosidade, de modo geral, e da humana, de modo especial, como um dos impulsos fundantes da produção do conhecimento. É preciso que, ao respeitar a leitura do mundo do educando para ir mais além dela, o educador deixe claro que a curiosidade fundamental à inteligibilidade do mundo é histórica e se dá na história, se aperfeiçoa, muda qualitativamente, se faz metodicamente rigorosa. E a curiosidade assim metodicamente rigorizada faz achados cada vez mais exatos. No fundo, o educador que respeita a leitura de mundo do educando, reconhece a historicidade do saber, o caráter histórico da curiosidade, desta forma, recusando a arrogância <b>cientificista</b>, assume a humildade crítica, própria da posição verdadeiramente <b>científica</b>” (Freire, 1996, p. 63 — Pedagogia da Autonomia).</p> <p>“A sabedoria parte da ignorância. Não há ignorantes absolutos. Se num grupo de camponeses conversarmos sobre colheitas, devemos ficar atentos para a possibilidade de eles saberem muito mais do que nós. Se eles sabem selar um cavalo e sabem quando vai chover, se sabem semear, etc..., não podem ser ignorantes (durante a Idade Média, saber selar um cavalo representava alto nível <b>técnico</b>), o que lhes falta é um saber sistematizado” (Freire, 1979, p. 15 — Educação e Mudança).</p> <p>“Na medida em que os camponeses substituam formas empíricas de tratar a terra por outras (as da <b>ciência</b> aplicada, que são as formas <b>técnicas</b>) necessariamente esta mudança de qualidade no processo de enfrentamento com a realidade provocará a mudança, igualmente, de seus resultados, ainda que não em termos automáticos” (Freire, 1983, p. 15 — Extensão e Comunicação).</p> <p>“Crianças e adultos se envolvem em processos educativos de alfabetização com palavras pertencentes à sua experiência existencial, palavras grávidas de mundo. Palavras e temas. Assim compreendida e posta em prática, a Educação Popular pode ser socialmente percebida como facilitadora da compreensão <b>científica</b> que grupos e movimentos podem e devem ter acerca de suas experiências. Esta é uma das tarefas fundamentais da educação popular de corte progressista, a de inserir os grupos populares no movimento de superação do saber de senso comum pelo conhecimento mais crítico, mais além do ‘penso que é, em torno do mundo e de si no mundo e com ele’ (Freire, 2001, p. 16 — Política e Educação).</p>

*Nota.* Unidades de contexto referentes à categoria Relação progressista entre conhecimento científico e conhecimento de senso comum.

Fonte: elaborado pelos autores.

Freire reconhece que, os conhecimentos de senso comum compreendidos como *saberes de experiência feito* são conhecimentos que devem ser valorizados, pois possibilitam com que as pessoas se situem na realidade e resolvam problemas práticos do mundo; este é o caso das técnicas tradicionais que os pescadores e camponeses utilizam. De acordo com Freire, essas técnicas, embora rudimentares, são conhecimentos provenientes “da percepção, da observação e da experiência que se aproxima do que é para nós o conhecimento científico” (Freire, 1992, pp. 111–112), pois cumprem uma função instrumental derivada da inteligência prática das pessoas. De acordo com Freire (1983): “Não serão raras as ocasiões em que o que é problema real para nós não o é para os camponeses, e vice-versa. Não são raras também as ocasiões em que os camponeses, apesar de sua base cultural mágica, revelam conhecimentos empíricos apreciáveis, em torno de questões fundamentais de técnicas agrícolas” (p. 60). Esse dado indica que os educandos já chegam à escola com saberes que lhes possibilitam resolver problemas do cotidiano, sendo ingênuo o argumento de que, por não possuírem um repertório acadêmico, estes sejam ignorantes absolutos. Por este motivo, Freire (1979) afirma que:

Não há ignorantes absolutos. Se num grupo de camponeses conversarmos sobre colheitas, devemos ficar atentos para a possibilidade de eles saberem muito mais do que nós. Se eles sabem selar um cavalo e sabem quando vai chover, se sabem semear, etc..., não podem ser ignorantes (durante a Idade Média, saber selar um cavalo representava alto nível técnico), o que lhes falta é um saber sistematizado (Freire, 1979, p. 15).

O autor esclarece que ao acolher o conhecimento de senso comum dos educandos como a sua leitura primária de mundo, é importante que estes não se mantenham no nível de conhecimento que já possuem. O papel da escola, neste sentido, é o de propiciar conhecimentos sistemáticos e modos de problematizar tais conhecimentos que os educandos não adquiririam de forma espontânea. Nas palavras de Freire, é necessário que:

[...] ao respeitar a leitura do mundo do educando para ir mais além dela, o educador deixe claro que a curiosidade fundamental à inteligibilidade do mundo é histórica e se dá na história, se aperfeiçoa, muda qualitativamente, se faz metodicamente rigorosa. E a curiosidade assim metodicamente rigorizada faz achados cada vez mais exatos. No fundo, o educador que respeita a leitura de mundo do educando, reconhece a historicidade do saber, o caráter histórico da curiosidade, desta forma, recusando a arrogância cientificista, assume a humildade crítica, própria da posição verdadeiramente científica (Freire, 1996, p. 63).

É a partir deste argumento que o autor discute a necessidade de os educandos compreenderem e se comprometerem criticamente com o conhecimento humano no sentido de fazê-lo avançar qualitativamente em busca de sua razão de ser. Tomando novamente a prática educativa dos camponeses como exemplo, Freire (1983) afirma:

Na medida em que os camponeses substituam formas empíricas de tratar a terra por outras (as da ciência aplicada, que são as formas técnicas) necessariamente esta mudança de qualidade no processo de enfrentamento com a realidade provocará a mudança, igualmente, de seus resultados, ainda que não em termos automáticos (Freire, 1983, p. 15).

A necessidade de avanço qualitativo do conhecimento de senso comum em relação a um tipo de conhecimento mais sistemático também é evidenciada nas obras de Freire quando este compara as formas ingênuas e críticas de conhecimento. Para Freire (1983): “O que não se pode negar é que, seja no domínio da pura ‘doxa’, seja no domínio do pensar mágico, estamos em face de formas ingênuas de captação da realidade objetiva; estamos em face de formas desarmadas de conhecimento pré-científico” (Freire, 1983, p. 20). É neste sentido, que os conhecimentos dos educandos precisam ser colocados como problemas no processo científico, implicando em investigação científica. Segundo o autor: “Esta, por sua vez, exige uma metodologia que, na nossa opinião, deve ser dialógico-problematizadora e conscientizadora” (Freire, 1983, p. 61).

A problematização torna possível, portanto, uma mudança na percepção do mundo, mais crítica e menos ingênuo, sem que, com isso, haja extensão, depósito e substituição de um conhecimento pelo outro de forma autoritária, pois em uma relação realmente gnosiológica, portanto, dialógica e comunicativa, a manipulação é impossível (Freire, 1983). Em um dos exemplos, o autor destaca:

Reconhecemos que a simples presença de objetos novos, de uma técnica, de uma forma diferente de proceder, em uma comunidade, provoca atitudes que podem ser de desconfiança, de recusa, total ou parcial, como de aceitação também. O que não se pode negar é que, ao manter-se o nível de percepção do mundo, condicionado pela própria estrutura social em que se encontram os homens, estes objetos ou esta técnica, ou esta forma de proceder, como manifestações culturais estranhas à cultura em que se introduzem, poderão também ser percebidos magicamente. Daí a distorção que podem sofrer no novo contexto ao qual foram estendidos. A questão, então, não é tão simples quanto pode parecer. No fundo, a substituição de procedimentos mágicos por técnicas ‘elaboradas’, envolve o cultural, os níveis de percepção que se constituem na estrutura social; envolve problemas de linguagem que não podem ser dissociados do pensamento, como ambos, linguagem e pensamento, não podem sê-la da estrutura. O trabalho básico do agrônomo educador (no primeiro caso mais facilmente) é tentar, simultaneamente com a capacitação técnica, a superação da percepção mágica da realidade, como a superação da ‘doxa’, pelo ‘logos’ da realidade. É tentar superar o conhecimento preponderantemente sensível por um conhecimento, que, partindo do sensível, alcança a razão da realidade. Quanto mais alguém, por meio da ação e da reflexão, se aproxima da ‘razão’, do ‘logos’ da realidade, objetiva e desafiadora, tanto mais, introduzindo-se nela, alcançará o seu desvelamento.

Desta forma, a substituição do procedimento empírico dos camponeses por nossas técnicas ‘elaboradas’ é um problema antropológico, epistemológico e também estrutural. Não pode, por isso mesmo, ser resolvido através do equívoco gnosiológico a que conduz o conceito de ‘extensão’ (Freire, 1983, p. 20).

Um destaque importante sobre a relação dos conhecimentos de senso comum com os conhecimentos científicos é que sempre há aprendizagem recíproca, especialmente em relação aos conhecimentos compartilhados por educandos e educadores, sendo este o poder da dialogicidade e da comunicação verdadeira:

É necessário que saibamos que as técnicas agrícolas não são estranhas aos camponeses. Seu trabalho diário não é outro senão o de enfrentar a terra, tratá-la, cultivá-la, dentro dos marcos de sua experiência que, por sua vez, se dá, nos marcos de sua cultura. Não se trata apenas de ensinar-lhes; há também que aprender deles. Dificilmente um agrônomo experimentado e receptivo não terá obtido algum proveito de sua convivência com os camponeses. Se a dialogicidade coloca as dificuldades que analisamos, de ordem estrutural, a antidualogicidade se torna ainda mais difícil. A primeira pode superar as dificuldades assinaladas problematizando-as; a segunda, cuja natureza é em si antiproblematizadora, tem que vencer um obstáculo imenso: substituir os procedimentos empíricos dos camponeses pelas técnicas de seus agentes. E como esta substituição exige um ato crítico de decisão (que a antidualogicidade não produz), ela tem como resultado a mera superposição das técnicas elaboradas aos procedimentos empíricos dos camponeses.” (Freire, 1983, p. 34).

Este algo, que mediatiza os sujeitos interlocutores, pode ser tanto um fato concreto (a semeadura e suas técnicas, por exemplo), como um teorema matemático. Em ambos os casos, a comunicação verdadeira não nos parece estar na exclusiva transferência ou transmissão do conhecimento de um sujeito a outro, mas em sua co-participação no ato de compreender a significação do significado. Esta é uma comunicação que se faz criticamente (Freire, 1983, p. 47).

Sobre essa questão, Freire (1987) destaca o papel da invasão cultural a partir da antidualogicidade. O autor caracteriza a invasão cultural como “a penetração que fazem os invasores no contexto cultural dos invadidos, impondo a estes sua visão do mundo, enquanto lhes freiam a criatividade, ao inibirem sua expansão” (Freire, 1987, pp. 94–95).

Por esse motivo, Freire elucida sobre como a relação entre Ciência e o conhecimento de senso comum não pode ser abordada sob uma perspectiva hierárquica e autoritária, o que tornaria o posicionamento a favor do conhecimento científico uma postura cientificista. Em um de seus exemplos, o autor discorre:

Um dos riscos que necessariamente correríamos ao ultrapassar o nível meramente opinativo de conhecer, com a metodização rigorosa da curiosidade, era a tentação de supervalorizar a Ciência e menosprezar o senso comum. Era a tentação, que se concretizou no cientificismo que, ao absolutizar de tal maneira a força e o papel da ciência, terminou por quase magicizá-la. É urgente, por isso mesmo, desmitificar e desmistificar a ciência, quer dizer, pô-la no seu lugar devido, respeitá-la, portanto (Freire, 2001, p. 9).

Ao sinalizar a importância de os educandos compreenderem a natureza da Ciência e do fazer científico de forma crítica, o autor salienta que a superação de argumentos opinativos por argumentos baseados em evidências científicas será possível a partir do reconhecimento do papel da Ciência em fornecer uma compreensão menos distorcida e mais acurada da realidade exatamente porque, sendo rigorosa e dinâmica, está sempre em busca da melhor explicação para um determinado fenômeno em um certo momento histórico, sem a pretensão de ser dogmática: “Esta é uma das tarefas fundamentais da educação popular de corte progressista, a de inserir os grupos populares no movimento de superação do saber de senso comum pelo conhecimento mais crítico, mais além do ‘penso que é’, em torno do mundo e de si no mundo e com ele” (Freire, 2001, p. 16).

### **Compreensão Crítica dos Conhecimentos Científicos e Tecnológicos**

Uma terceira categoria encontrada nos livros examinados refere-se aos argumentos de Freire de que a Ciência e a Tecnologia devem ser compreendidas a partir de uma postura crítica. Nesse entendimento, o autor esclarece que a ingenuidade do pensar errado pode não estar presente apenas nos conhecimentos de senso comum, mas também em interpretações equivocadas dos conhecimentos científicos e tecnológicos que passam a confundir Ciência e Tecnologia com Ideologia (Figura 4).



#### Figura 4

*Categoria: Compreensão crítica dos conhecimentos científicos e tecnológicos*

Unidades de Contexto
<p>Um desses julgamentos, que vem dos anos 1970, é o que me toma precisamente pelo que critico e combato, isto é, me toma como arrogante, elitista, “invasor cultural”, portanto desrespeitador da identidade cultural, de classe, das classes populares — trabalhadores rurais e urbanos. No fundo, esse tipo de crítica, a mim feito, fundando-se em uma compreensão distorcida da conscientização e em uma visão profundamente ingênua da prática educativa, vista como prática neutra, a serviço do bem-estar da humanidade, não é capaz de perceber que uma das bonitezas desta prática está exatamente em que não é possível vivê-la sem correr risco. O risco de não sermos coerentes, de falar uma coisa e fazer outra, por exemplo. E é exatamente a sua politicidade, a sua impossibilidade de ser neutra, que demanda da educadora ou do educador sua eticidade. A tarefa da educadora ou do educador seria demasiado fácil se se reduzisse ao ensino de conteúdos que nem sequer precisariam de ser tratados assepticamente e assepticamente “transmitidos” aos educandos, porque, enquanto conteúdos de uma <b>ciência</b> neutra, já eram em si assépticos. O educador neste caso não tinha por que, ao menos, se preocupar ou se esforçar por ser decente, ético, a não ser quanto à sua capacitação. Sujeito de uma prática neutra, não tinha outra coisa a fazer senão ‘transferir conhecimento’ também neutro” (Freire, 1992, p. 40 — Pedagogia da Esperança).</p> <p>“Como manifestação presente à experiência vital, a curiosidade humana vem sendo histórica e socialmente construída e reconstruída. Precisamente porque a promoção da ingenuidade para a criticidade não se dá automaticamente, uma das tarefas precípuas da prática educativo-progressista é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfeita, indócil. Curiosidade com que podemos nos defender de ‘irracionalismos’ decorrentes ou produzidos por certo excesso de ‘racionalidade’ de nosso tempo altamente <b>tecnologizado</b>. E não vai nesta consideração de quem, de um lado, não diviniza a <b>tecnologia</b>, mas de outro a diaboliza. De quem a olha ou mesmo a espreita de forma criticamente curiosa” (Freire, 1996, p. 18 — Pedagogia da Autonomia).</p> <p>“Parecia-nos, deste modo, que, das mais enfáticas preocupações de uma educação para o desenvolvimento e para a democracia, entre nós, haveria de ser a que oferecesse ao educando instrumentos com que resistisse aos poderes do ‘desenraizamento’ de que a civilização industrial a que nos filiamos está amplamente armada. Mesmo que armada igualmente esteja ela de meios com os quais vem crescentemente ampliando as condições de existência do homem. Uma educação que possibilitasse ao homem a discussão corajosa de sua problemática. De sua inserção nesta problemática. Que o advertisse dos perigos de seu tempo, para que, consciente deles, ganhasse a força e a coragem de lutar, ao invés de ser levado e arrastado à perdição de seu próprio ‘eu’, submetido às prescrições alheias. Educação que o colocasse em diálogo constante com o outro. Que o predispuesse a constantes revisões. À análise crítica de seus ‘achados’. A uma certa rebeldia, no sentido mais humano da expressão. Que o identificasse com métodos e processos <b>científicos</b>” (Freire, 1967, pp. 89–90 — Educação como Prática da Liberdade).</p>

**Figura 4**

*Categoria: Compreensão crítica dos conhecimentos científicos e tecnológicos (continuação)*

<b>Unidades de Contexto</b>
<p>“Creio que muito de nossa insistência, enquanto professoras e professores, em que os estudantes ‘leiam’, num semestre, um sem-número de capítulos de livros, reside na compreensão errônea que às vezes temos do ato de ler. Em minha andarilhagem pelo mundo, não foram poucas as vezes em que jovens estudantes me falaram de sua luta às voltas com extensas bibliografias a serem muito mais ‘devoradas’ do que realmente lidas ou estudadas. Verdadeiras ‘lições de leitura’ no sentido mais tradicional desta expressão, a que se achavam submetidos em nome de sua formação <b>científica</b> e de que deviam prestar contas através do famoso controle de leitura. Em algumas vezes cheguei mesmo a ler, em relações bibliográficas, indicações em torno de que páginas deste ou daquele capítulo de tal ou qual livro deveriam ser lidas: ‘Da página 15 à 37’” (Freire, 1989, p. 12 — A importância do ato de ler).</p>
<p>“O que importa fundamentalmente à educação, contudo, como uma autêntica situação gnosiológica, é a problematização do mundo do trabalho, das obras, dos produtos, das ideias, das convicções, das aspirações, dos mitos, da arte, da <b>ciência</b>, enfim, o mundo da cultura e da história, que, resultando das relações homem-mundo, condiciona os próprios homens, seus criadores. Colocar este mundo humano como problema para os homens significa propor-lhes que “ad-mirem”, criticamente, numa operação totalizada, sua ação e a de outros sobre o mundo” (Freire, 1983, p. 57 — Extensão ou comunicação)</p>
<p>“Do mesmo modo, concomitantemente com a demonstração experimental, no laboratório, da composição química da água, é necessário que o educando perceba, em termos críticos, o sentido do saber como uma busca permanente. É preciso que discuta o significado deste achado <b>científico</b>; a dimensão histórica do saber, sua inserção no tempo, sua instrumentalidade. E tudo isto é tema de indagação, de diálogo” (Freire, 1983, p. 35 — Extensão e Comunicação).</p>
<p>“Às vezes, a violência dos opressores e sua dominação se fazem tão profundas que geram em grandes setores das classes populares a elas submetidas uma espécie de cansaço existencial que, por sua vez, está associado ou se alonga no que venho chamando de anestesia histórica, em que se perde a ideia do amanhã como projeto. O amanhã vira o hoje repetindo-se, o hoje violento e perverso de sempre. O hoje do ontem, dos bisavós, dos avós, dos pais, dos filhos e dos filhos destes que virão depois. Daí a necessidade de uma séria e rigorosa ‘leitura do mundo’, que não prescinde, pelo contrário, exige uma séria e rigorosa leitura de textos. Daí a necessidade de competência <b>científica</b> que não existe por ela e para ela, mas a serviço de algo e de alguém, portanto contra algo e contra alguém... Daí a necessidade da intervenção competente e democrática do educador nas situações dramáticas em que os grupos populares, demitidos da vida, estão como se tivessem perdido o seu endereço no mundo. Explorados e oprimidos a tal ponto que até a identidade lhes foi expropriada” (Freire, 2001, p. 17 — Política e Educação).</p>
<p>“Enquanto a ação cultural para a liberdade se caracteriza pelo diálogo e seu fim principal é conscientizar as massas, a ação cultural para a dominação se opõe ao diálogo e serve para domesticá-las. Uma problematiza, a outra emite ‘slogans’. Já que a ação cultural para a liberdade está comprometida no esclarecimento <b>científico</b> da realidade, ou melhor, na exposição dos mitos e das ideologias, tem de separar a ideologia da <b>ciência</b>. Althusser insiste sobre esta separação necessária” (Freire, 1979, p. 46 — Conscientização).</p>

**Figura 4**

*Categoria: Compreensão crítica dos conhecimentos científicos e tecnológicos (continuação)*

<b>Unidades de Contexto</b>
<p>“A professora progressista ensina os conteúdos de sua disciplina com rigor e com rigor cobra a produção dos educandos, mas não esconde sua opção política na neutralidade impossível de seu que-fazer. A educadora progressista não se permite a dúvida em torno do direito, de um lado, que os meninos e as meninas do povo têm de saber a mesma matemática, a mesma física, a mesma biologia que os meninos e as meninas das ‘zonas felizes’ da cidade aprendem mas, de outro, jamais aceita que o ensino de não importa qual conteúdo possa dar-se alheado da análise crítica de como funciona a sociedade. Ao sublinhar a importância fundamental da <b>ciência</b>, a educadora progressista deve enfatizar também aos meninos e às meninas pobres como aos ricos o dever que temos de permanentemente nos indagar em torno de a favor de que e de quem fazemos <b>ciência</b>. Ajudar na elaboração do sonho de mudança do mundo como na sua concretização, de forma sistemática ou assistemática, na escola, como professor de matemática, de biologia, de história, de filosofia, de problemas da linguagem, não importa de quê; em casa, como pai, ou como mãe, em nosso trato permanente com filhas e filhos, em nossas relações com auxiliares que conosco trabalham, é tarefa de mulheres e de homens progressistas. De homens e de mulheres que não apenas falam de democracia mas a vivem, procurando fazê-la cada vez melhor” (Freire, 2000, p. 22 — Pedagogia da indignação).</p> <p>“A compreensão crítica da <b>tecnologia</b>, da qual a educação de que precisamos deve estar infundida, e a que vê nela uma intervenção crescentemente sofisticada no mundo a ser necessariamente submetida ao crivo político e ético. Quanto maior vem sendo a importância da <b>tecnologia</b> hoje tanto mais se afirma a necessidade de rigorosa vigilância ética sobre ela. De uma ética a serviço das gentes, de sua vocação ontológica, a do ser mais e não de uma ética estreita e malvada, como a do lucro, a do mercado. Por isso mesmo a formação <b>técnico-científica</b> de que urgentemente precisamos é muito mais do que puro treinamento ou adestramento para o uso de procedimentos <b>tecnológicos</b>. No fundo, a educação de adultos hoje como a educação em geral não pode prescindir do exercício de pensar criticamente a própria <b>técnica</b>. O convívio com as <b>técnicas</b> a que não falte a vigilância ética implica uma reflexão radical, jamais cavilosa, sobre o ser humano, sobre sua presença no mundo e com o mundo” (Freire, 2000, p. 46 — Pedagogia da Indignação).</p>

*Nota.* Unidades de contexto referentes à categoria Compreensão crítica dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

De acordo com Freire (1996, p. 18), “precisamente porque a promoção da ingenuidade para a criticidade não se dá automaticamente, uma das tarefas precípuas da prática educativo-progressista é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfeita, indócil”. Neste sentido, argumenta que uma educação crítica não se faz divinizando, nem demonizando a Ciência e a Tecnologia, sendo essa uma forma negativa e perigosa de pensar errado (Freire, 1992, 1996). Para o autor, o pensar certo “demanda profundidade e não superficialidade na compreensão e na interpretação dos fatos” (Freire, 1996, p. 18), isto é, problematizando as consequências, mas também o valor da Ciência e da Tecnologia na transformação da vida humana.

Esse argumento vai ao encontro das ideias de Habermas (1987) sobre Ciência e Tecnologia. De acordo com o filósofo, por serem produtos do conhecimento humano, a Ciência e a Tecnologia podem ter tanto consequências negativas, incluindo danos

ambientais, desigualdade social e a criação de novas formas de poder e controle; como podem ser usadas a serviço da liberdade no sentido de melhorar a vida humana e resolver problemas sociais. Por essa razão, Habermas (1987) destaca que a Ciência e a Tecnologia devem estar sujeitas ao controle democrático e tanto a pesquisa científica como o desenvolvimento tecnológico devem priorizar critérios sociais e éticos, pois têm o potencial de afetar a vida de muitas pessoas. Tais preocupações estão no cerne da discussão dos conhecimentos científicos e tecnológicos por Paulo Freire, já que esses conhecimentos estão inseridos em um regime axiológico e não devem ser tratados como um território neutro.

Segundo Freire (1983), se a Ciência e a Tecnologia não são neutras, o trabalho educativo em torno desses temas deve ser problematizador:

Não é possível ensinar técnicas sem problematizar toda a estrutura em que se darão essas técnicas. Não é possível, tampouco, um trabalho de alfabetização de adultos, como pretende sua concepção ingênua, que não esteja associado ao trabalho dos homens, à sua capacitação técnica, à sua visão do mundo (Freire, 1983, p. 59).

Daí o “dever que temos de permanentemente nos indagar em torno de a favor de que e de quem fazemos Ciência” (Freire, 2000, p. 22).

Da mesma forma, Freire salienta que o combate aos efeitos nocivos e alienantes da Ciência e da Tecnologia só pode se dar pelo próprio inquirimento científico, que desafia o indivíduo a problematizar as implicações desses domínios em sua vida. Cabe aos educandos, portanto, o desenvolvimento da curiosidade epistemológica que os leva a perceber o conhecimento como uma busca permanente e rigorosa. Nas palavras do autor:

Se o conhecimento científico e a elaboração de um pensamento rigoroso não podem prescindir de sua matriz problematizadora, a apreensão deste conhecimento científico e do rigor deste pensamento filosófico não pode prescindir igualmente da problematização que deve ser feita em torno do próprio saber que o educando deve incorporar (Freire, 1983, p. 36).

Para o autor, a compreensão crítica da Ciência e da Tecnologia só é possível a partir de uma percepção da totalidade da realidade e, portanto, condicionadas social e historicamente. Neste sentido, o autor alerta sobre os perigos da falsa neutralidade dos conhecimentos científicos e tecnológicos:

O equívoco de não ver a realidade como totalidade. Equívoco, que se repete, por exemplo, quando se tenta a capacitação dos camponeses com uma visão ingênua do problema da técnica. Isto é, quando não se percebe que a técnica não aparece por casualidade; que a técnica bem acabada ou “elaborada”, tanto quanto a ciência de que é uma aplicação prática, se encontra, como já afirmamos, condicionada histórico-socialmente. Não há técnica neutra, assexuada (Freire, 1983, p. 21).

Em algumas unidades de contexto identificadas, Freire sinaliza para a importância de que “todo aprendizado deve encontrar-se intimamente associado à tomada de consciência da situação real vivida pelo educando” (Freire, 1967, p. 05). Para tanto, não é possível ao educador e à educadora progressista pensar os conteúdos científicos alheios da “discussão da natureza mutável da realidade natural como da histórica [que] vê homens e mulheres como seres não apenas capazes de se adaptar ao mundo mas sobretudo de mudá-lo” (Freire, 2000, p. 43).

Outro argumento utilizado pelo autor no que se refere à ingenuidade em relação ao conhecimento científico é a demasia de certezas por parte do cientista, que “demasiado seguro da segurança, senhor da verdade [...] não suspeita sequer da historicidade do próprio saber” (Freire, 1996, p. 33), o que pode também se refletir na atitude dos educadores que ensinam ciências, levando-os à adoção de uma postura bancária e autoritária.

Já em um argumento mais amplo sobre a formação científica dos educandos, o autor denuncia a perspectiva bancária e contraproducente do consumo de bibliografia ao invés de um estudo sério e profundo das obras que demande o desenvolvimento da competência científica. Neste sentido, alerta para a importância de tratar os conteúdos não por sua extensão, mas por sua profundidade nas salas de aula, orientando o estudo muito mais por um viés de qualidade de estudo do que na quantidade de bibliografias lidas:

Daí a necessidade de uma séria e rigorosa “leitura do mundo”, que não prescinde, pelo contrário, exige uma séria e rigorosa leitura de textos. Daí a necessidade de competência científica que não existe por ela e para ela, mas a serviço de algo e de alguém, portanto contra algo e contra alguém (Freire, 2001, p. 27).

Por fim, o autor destaca a relevância da filosofia da Ciência e da Tecnologia para o aprimoramento de um pensamento crítico sobre esses dois domínios: “A filosofia da ciência, como a da técnica, não é um divertimento dos que não atuam; não é uma perda de tempo, como pode parecer aos tecnicistas — mas não aos técnicos” (Freire, 1983, p. 26).

Desde a década de 1960, a literatura científica internacional tem discutido o papel da filosofia da Ciência na educação em ciências (McComas; Almazroa; Clough, 1998) e, certamente, o educador estava a par de tais debates em sua análise quanto à sua contribuição para a educação. A filosofia da Ciência pode desempenhar um papel importante na educação ao fornecer uma compreensão mais profunda do processo científico e das questões filosóficas subjacentes que moldam a prática científica. A filosofia da Ciência pode ajudar a contextualizar e explicar os métodos, teorias e conceitos científicos, bem como ajudar a avaliar as reivindicações científicas e a lidar com as incertezas e limitações da Ciência. Além disso, a filosofia da Ciência pode ajudar a promover habilidades críticas de pensamento, como o raciocínio lógico, a análise conceitual e a avaliação crítica de evidências e argumentos (Bentley & Garrison, 1991; McComas et al., 1998, 2002). Essas habilidades são importantes não apenas para a compreensão da Ciência, mas também para a vida cotidiana e para o engajamento em debates sociais e políticos, tal como a educação problematizadora freireana se propõe.



## Considerações Finais

Com base nos registros identificados e analisados nos livros de Paulo Freire acerca dos conhecimentos científicos e tecnológicos, foi possível evidenciar três ideias freireanas fundamentais para considerar a educação em ciências da natureza, a saber:

I. A necessidade de uma formação de caráter técnico-científico que vise à instrumentalização dos conhecimentos produzidos historicamente sem perder de vista a dimensão humanista e o caráter político da educação ao invés do mero treinamento técnico-científico que adapta o sujeito à sua realidade, impedindo que amplie sua percepção dos condicionantes aos quais está submetido;

II. A importância de valorizar os conhecimentos de senso comum do alunado, relacionando-os com os conhecimentos científicos ensinados pela instituição escolar, sempre na perspectiva de fazer com que os educandos aprendam mais e com a máxima qualidade, focando mais no ponto de chegada do que no ponto de partida de seu repertório cultural. Essa ideia também está em consonância com a necessidade da dimensão instrumental na educação em ciências na perspectiva de transformação com justiça social, que pressupõe que “a aquisição dos conhecimentos contidos no currículo dominante deve ser uma meta atingida pelos alunos ‘subalternos’ no decorrer do processo de empowerment individual e grupal” (Freire & Macedo, 2011, p. 107) em sua luta pela equidade social e pela justiça social no sentido de mudar as condições materiais e históricas que os têm subalternizados.

III. Por fim, as ideias de Freire destacam a compreensão crítica dos conhecimentos científicos e tecnológicos numa perspectiva de questionar e avaliar as suposições, valores e vieses que fundamentam as práticas científicas e tecnológicas e os seus impactos na sociedade. Como Freire elucida, essa criticidade envolve reconhecer que a Ciência e a Tecnologia são socialmente construídas e moldadas por fatores como poder, política, cultura e economia, em vez de serem puramente objetivas e isentas de valores, de onde decorre a orientação pelo estudo da filosofia da Ciência e da Tecnologia que ajuda a promover uma compreensão aprofundada dos métodos científicos e dos instrumentos tecnológicos e a desenvolver habilidades críticas de pensamento e ação que são importantes para a vida comunitária e para a cidadania ativa numa sociedade caracterizada pelo informacionalismo (Castells, 1999).

Além desses achados, é possível dizer que essas categorias emergentes na obra de Paulo Freire também parecem estar em consonância com as reivindicações suscitadas pelo movimento de Alfabetização Científica e Tecnológica e pelo movimento CTS, especialmente em relação ao desenvolvimento de níveis mais críticos da compreensão científica e aos pressupostos sociopolíticos inerentes a esses movimentos.

Encerramos anunciando que pesquisas em andamento poderão complementar as categorias já identificadas e não contempladas no presente artigo, bem como buscarão articular categorias identificadas com o referencial da Aprendizagem Dialógica (Aubert et al., 2016), cuja base teórica multidisciplinar tem como uma de suas principais referências a obra do educador brasileiro aqui analisado.

## Agradecimentos

Os autores e a autora agradecem ao NIASE (Núcleo de Investigação e Ação Social e Educativa), da Universidade Federal de São Carlos, por fomentar o desenvolvimento desta pesquisa, ao Centro de Ciências Agrárias (CCA-UFSCar) pelo projeto RTI que financia pesquisa da segunda e terceiro autores e à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de doutorado do primeiro autor.

## Bibliografia

- I. Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido* (17<sup>a</sup> ed.). Paz e Terra.
- II. Freire, P. (1992). *Pedagogia da esperança: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido*. Paz e Terra.
- III. Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- IV. Freire, P. (1967). *Educação como prática da liberdade*. Paz e Terra.
- V. Freire, P. (1989). *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. Autores Associados: Cortez.
- VI. Freire, P. (1979). *Educação e mudança* (12<sup>a</sup> ed.). Paz e Terra.
- VII. Freire, P. (1983). *Extensão ou comunicação* (7<sup>a</sup> ed.). Paz e Terra.
- VIII. Freire, P. (2001). *Política e educação: ensaios* (5<sup>a</sup> ed.). Cortez.
- IX. Freire, P. (1979). *Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. Cortez & Moraes.
- X. Freire, P. (2000). *Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos*. Editora UNESP.

## Referências

- 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*, 21(u), e33278, 1–24. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u889912>
- Angotti, J. A. P. (1981). *Rapport sur le projet de formation des professeurs de sciences naturelles en Guiné Bissau — Bilan 1979–1981*. IRFED.
- Angotti, J. A. P. (1982). *Solução alternativa para a formação de professores de ciências: um projeto educacional desenvolvido na Guiné-Bissau* [Dissertação de Mestrado]. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Apple, M. W., & Beane, J. A. (1997). *Escuelas democráticas*. Morata.

- Aubert, A., Flecha, A., García, C., Flecha, R., & Racionero, S. (2016). *Aprendizagem dialógica na sociedade da informação* (Trad. P. L. Prates). EdUFSCar.
- Bardin, L. (2002). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Barton, A. C., Ermer, J. L., Burkket, T. A., & Osborne, M. D. (2003). *Teaching science for social justice*. Teachers College Press.
- Bentley, M. L., & Garrison, J. W. (1991). The role of philosophy of science in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 2(3), 67–71. <https://doi.org/10.1007/BF02629750>
- Castells, M. (1999). *A Sociedade em Rede (A era da informação: economia, sociedade e cultura, v. 1)*. Paz e Terra.
- Delizoicov, D. (1980a). *Rapport sur le projet de formation des professeurs de sciences naturelles en Guiné Bissau — Bilan 1979–1980*. IRFED.
- Delizoicov, D. (1980b). Uma experiência em ensino de ciências na Guiné Bissau - Depoimento. *Revista de Ensino de Física*, 2(4), 57–72. <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol02a40.pdf>
- Delizoicov, D. (1982). *Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau* [Dissertação de Mestrado]. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Delizoicov, D. (1983). O ensino de física e a concepção freiriana da educação. *Revista de Ensino de Física*, 5(2), 85–98. <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol05a19.pdf>
- Delizoicov, D. (2008). La educación en ciencias y la perspectiva de Paulo Freire. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(2), 37–62. <https://biblat.unam.mx/hevila/AlexandriaFlorianopolis/2008/vol1/no2/2.pdf>
- Elmesky, R., & Tobin, K. (2005). Expanding our understandings of urban science education by expanding the roles of students as researchers. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(7), 807–828. <https://doi.org/10.1002/tea.20079>
- Freire, A. M. A. (2018). *Paulo Freire: uma história de vida*. Paz e Terra.
- Freire, P. (1967). *Educação como prática da liberdade*. Paz e Terra.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed* (M. B. Ramos, Trans.). Herder and Herder.
- Freire, P. (1992). *Pedagogia da Esperança*. Paz e Terra.
- Freire, P., & Macedo, D. (2011). *Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra*. Paz e Terra.
- Green, E. D. (2016, May 12). *What are the most-cited publications in the social sciences (according to Google Scholar)?*. Impact of Social Sciences Blog. <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2016/05/12/what-are-the-most-cited-publications-in-the-social-sciences-according-to-google-scholar/>

- Habermas, J. (1987). *Técnica e ciência como "ideologia"*. Lisboa: Edições 70.
- 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(u), e35064, 1–28. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u521548>
- Ladson-Billings, G. (1995). But that's just good teaching! The case for culturally relevant pedagogy. *Theory Into Practice*, 34(3), 159–165. <https://doi.org/10.1080/00405849509543675>
- Lemgruber, M. (2000). Um panorama da educação em ciências. *Educação em Foco*, 5(1), 13–28. <http://repositorio.furg.br/handle/1/5016>
- Lima, T. C. S., & Mioto, R. C. T. (2007). Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Revista Katálysis*, 10(spe), 37–45. <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>
- McComas, W. F., Almazroa, H., & Clough, M. P. (1998). The nature of science in science education: An introduction. *Science & Education*, 7, 511–532. <https://doi.org/10.1023/A:1008642510402>
- McComas, W. F., Clough, M. P., & Almazroa, H. (2002). The role and character of the nature of science in science education. In W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies Vol. 5* (pp. 3–39). Springer. [https://doi.org/10.1007/0-306-47215-5\\_1](https://doi.org/10.1007/0-306-47215-5_1)
- Pernambuco, M. M. C. A. (1981). *Ensino de ciências a partir dos problemas da comunidade* (Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo). Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. <https://doi.org/10.11606/D.81.1981.tde-13042022-092029>
- Pernambuco, M. M. C. A. (1993). Quando a troca se estabelece – a relação dialógica. In N. Pontuschka (Org.), *Ousadia no diálogo — Interdisciplinaridade na escola pública* (pp. 19–36). Edições Loyola.
- Pernambuco, M. M. C. A. (1994). *Educação e escola como movimento* [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Pernambuco, M. M. C. A., Delizoicov, D. E., & Angotti, J. A. (1988). *Projeto ensino de ciências a partir de problemas da comunidade*. Seminário Ciência Integrada e/ou integração entre Ciências: teoria e prática, Rio de Janeiro.
- Potter, W. J., & Levine-Donnerstein, D. (1999). Rethinking validity and reliability in content analysis. *Journal of Applied Communication Research*, 27(3), 258–284. <https://doi.org/10.1080/00909889909365539>

- Rosa, S. E. da, & Strieder, R. B. (2021). Perspectivas para a Constituição de uma Cultura de Participação em Temas Sociais de Ciência-Tecnologia. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 21(Dossiê), e29619, 1–27. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u831857>
- Roth, W-M., & Barton, A. C. (2004). *Rethinking scientific literacy*. Routledge.
- Santos, W. L. P. (2008a). Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 1(1), 109–131. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>
- Santos, W. L. P. (2008b). Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. *Science Education*, 93(2), 361–382. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.20301>
- Witter, G. P. (1990). Pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e busca de informação. *Estudos de Psicologia*, 7(1), 5–30. <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/estpsi/article/view/7924>
- Young, M. (2007). Para que servem as escolas? *Educação & Sociedade*, 28, 1287–1302. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302007000400002>
- Young, M. F. (2011). O futuro da educação em uma sociedade do conhecimento: o argumento radical em defesa de um currículo centrado em disciplinas. *Revista Brasileira de Educação*, 16(48), 609–623. [http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1413-24782011000300005&script=sci\\_abstract](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1413-24782011000300005&script=sci_abstract)
- Zanetic, J., & Delizoicov, D. (1993). A proposta de interdisciplinaridade e o seu impacto no ensino municipal de 1o grau. In N. Pontuschka (org.), *Ousadia no diálogo – Interdisciplinaridade na escola pública* (pp. 9–18). Edições Loyola.





**William Rossani dos Santos**

Universidade Federal de São Carlos  
São Carlos, São Paulo, Brasil  
william\_rossani@hotmail.com



**Isabela Custódio Talora Bozzini**

Universidade Federal de São Carlos  
Araras, São Paulo, Brasil  
ictbozzini@ufscar.br



**Anselmo Calzolari**

Universidade Federal de São Carlos  
Araras, São Paulo, Brasil  
anselmo@ufscar.br

**Editora Responsável**

Silvania Sousa do Nascimento

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



---

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

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

---

Copyright (c) 2024 William Rossani dos Santos, Isabela Custódio Talora Bozzini, Anselmo Calzolari



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

Você tem o direito de Compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato) e Adaptar (remixar, transformar e construir sobre o material para qualquer finalidade mesmo comercialmente) sob os seguintes termos de licença:

Atribuição: você deve dar os devidos créditos, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Pode fazê-lo de qualquer maneira desde que fique claro que o licenciante não endossa você ou seu uso.

ShareAlike: se você remixar, transformar ou construir sobre o material, deve distribuir suas contribuições sob a mesma licença do original.

---