

Alexandre Leite dos Santos Silva

# **Ensino de Física na Educação do Campo**

---

*perspectiva histórico-crítica*

---



Alexandre Leite dos Santos Silva

# **Ensino de Física na Educação do Campo**

*perspectiva histórico-crítica*



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

**Reitor**

*Gildásio Guedes Fernandes*

**Vice-Reitor**

*Viriato Campelo*

**Superintendente de Comunicação Social**

*Samantha Viana Castelo Branco Rocha Carvalho*

**Diretor da EDUFPI**

*Cleber de Deus Pereira da Silva*

**EDUFPI - Conselho Editorial**

*Cleber de Deus Pereira da Silva (presidente)*

*Cleber Ranieri Ribas de Almeida*

*Gustavo Fortes Said*

*Nelson Juliano Cardoso Matos*

*Nelson Nery Costa*

*Viriato Campelo*

*Wilson Seraine da Silva Filho*

**Projeto Gráfico. Capa. Diagramação.**

*Jéssica Almondes S. Saraiva*

**Revisão**

*Alexandre Leite dos Santos Silva*



**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí**  
**Biblioteca José Albano de Macêdo**

**S586e** Silva, Alexandre Leite dos Santos  
Ensino de física na educação do campo : perspectiva histórico - crítica  
/ Alexandre Leite dos Santos Silva. -- Teresina : Edufpi, 2022.  
91p. il. ; color.

ISBN 978-65-5904-217-3

1. Física – método de ensino. 2. Educação do Campo. 3. Metodologia de ensino. I. Silva, Alexandre Leite dos Santos. II. Título.

**CDD 530,1**

*Emanuele Alves Araújo - CRB 3/1290*



Editora da Universidade Federal do Piauí – EDUFPI  
Campus Universitário Ministro Petrônio Portella  
CEP: 64049-550 - Bairro Ininga - Teresina - PI - Brasil



*Dedico este livro à minha esposa Suzana.*



# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	09
<b>1   O ENSINO DE FÍSICA E A EDUCAÇÃO DO CAMPO .....</b>	<b>13</b>
<b>2   CONTEÚDOS DE FÍSICA PARA AS ESCOLAS DO CAMPO .....</b>	<b>19</b>
<b>3   UM MÉTODO PARA O ENSINO DE FÍSICA .....</b>	<b>29</b>
<b>4   TÉCNICAS DIDÁTICAS, INSTRUMENTOS E RECURSOS NO ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS DO CAMPO .....</b>	<b>51</b>
<b>5   AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS DO CAMPO .....</b>	<b>65</b>
<b>6   PLANEJAMENTO DO ENSINO DE FÍSICA NO CONTEXTO CAMPESSINO .....</b>	<b>72</b>
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79
APÊNDICE .....	89
DADOS DO AUTOR .....	91





# APRESENTAÇÃO

Este livro foi produzido a partir das nossas experiências com turmas da disciplina Metodologia do Ensino de Física no Curso de Licenciatura em Educação do Campo (LEdoC), com habilitação para o ensino de Ciências da Natureza, da Universidade Federal do Piauí. As discussões sobre a prática de ensino de Física com sujeitos do campo aliadas à pesquisa nos fizeram perceber a necessidade de produzir um texto que tratasse das especificidades do trabalho nesse contexto na perspectiva histórico-crítica.

O texto contempla preliminarmente os nossos objetivos para a formação de educadores do campo, oferecendo exemplos com essa área de conteúdo, na medida do possível, pois a ideia é não enrijecer o trabalho. Ao fim de cada capítulo há sugestões de atividades para serem realizadas pelos licenciandos no tempo universidade e no tempo comunidade, pois a LEdoC funciona em regime de alternância.

O primeiro capítulo “O ensino de Física e a Educação do Campo” aponta os fundamentos da Educação do Campo que devem ser considerados na metodologia do ensino de Física. Nesse capítulo, também apontamos a perspectiva histórico-crítica como opção pedagógica para o ensino nas escolas do campo e, portanto, para a formação de professores.

No segundo capítulo “Os conteúdos de Física para as escolas do campo” procuramos responder às questões: que conteúdos de Física devemos ensinar nas escolas do campo? Com qual profundidade? Quais os critérios podemos adotar para selecionarmos os conteúdos? O que dizem alguns documentos curriculares oficiais?

No terceiro capítulo “Um método para o ensino de Física” consideramos um método com cinco momentos para o ensino de

Física nas escolas do campo. Aproveitamos para considerar sobre a gestão da aula e da turma.

O quarto capítulo “Técnicas didáticas, instrumentos e recursos no ensino de Física nas escolas do campo” estende a discussão sobre as técnicas, os instrumentos e os recursos para o ensino. Contempla também especificidades desse ensino na pedagogia da alternância.

O quinto capítulo trata da avaliação da aprendizagem: definição, reflexões e apontamentos sobre o assunto no contexto do ensino de Física para as escolas do campo.

O sexto e último capítulo é voltado para o planejamento do ensino de Física. O texto faz considerações sobre os planos de ensino, como o projeto de curso, o plano de aula e o plano de unidade. Foi deixado por último por imbricar assuntos salientados nos capítulos anteriores.

Embora o livro foque na forma, no método e em procedimentos, reconhece que é preciso pensar dialeticamente, do planejamento à avaliação da aprendizagem. Esperamos que este livro contribua para provocar discussões e reflexões sobre o ensino de Física na Educação do Campo. Contém limitações, mas é o início da sistematização de uma aproximação didática entre o Ensino de Física e a Educação do Campo na perspectiva histórico-crítica. Nesse sentido, apreciaremos a colaboração de educadores do campo, professores de Física e outros interessados para a melhoria deste trabalho. Estamos humildemente abertos para a escuta e a discussão.

Consideramos que é um desafio ensinar Física de uma forma que não caia no tradicionalismo, no esvaziamento dos conteúdos e na superficialidade da formação (MOREIRA, 2021; DUARTE, 2016). Para lidar com esse desafio é preciso mais do que adotar os momentos de um método da pedagogia histórico-crítica e ter o domínio da matéria a ser ensinada, mas pensar dialeticamente e criticamente sobre o ser humano, sobre o conhecimento historicamente acumulado e sobre o ato de educar (SAVIANI, 2019). É preciso considerar que fazemos parte de uma totalidade que é dinâmica e permeada de contradições

(KONDER, 2008). Isso exige mais do professor de Física, pois o levará a se interessar e a se familiarizar com o processo histórico de produção e de acumulação do conhecimento, visando promover uma formação omnilateral e um ensino pautado na interdisciplinaridade entre a Física, as demais Ciências da Natureza e Exatas e as Ciências Humanas e Sociais (PINHEIRO, 2016).

Além disso, ensinar Física com uma perspectiva crítica envolve reconhecer que os problemas da escola e da educação vão além de políticas curriculares. Estão arraigados na estrutura da sociedade e apenas uma mudança na ordem das coisas, na superação do sistema capitalista, é que será possível um salto na educação e no caminho da sociedade (SAVIANI, 2019). Fora isso, temos apenas um reformismo paleativo e enganador. Nessa direção, ensinar Física nas escolas do campo requer um comprometimento com a classe trabalhadora e com os grupos marginalizados no sentido de muní-los dos elementos teóricos e práticos, no nível da práxis, para a sua emancipação.

Picos, 01 de outubro de 2022.

*Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva*



# 1 | O ENSINO DE FÍSICA E A EDUCAÇÃO DO CAMPO

A Física é um componente curricular necessário para a formação e emancipação dos sujeitos do campo. Isso se deve ao fato de que é uma ciência fundamental, que se ocupa de uma infinidade de objetos que vão desde partículas elementares até o universo, vinculados aos conceitos energia, matéria, espaço e tempo (HEWITT, 2015; RODITI, 2005). Suas leis, teorias e linguagem fazem parte de todo um arcabouço de conhecimentos produzidos e acumulados historicamente pela humanidade. Assim, a apropriação desses conhecimentos é condição para o processo de humanização, para o desenvolvimento rumo ao status de ser humano no sentido genérico (DUARTE, 2017).

Por meio da Física é possível compreendermos e prevermos uma série de fenômenos naturais que nos cercam cotidianamente. Além disso, ela dá a base teórica para nos familiarizarmos com os desenvolvimentos tecnológicos e os seus desafios e implicações para vida em sociedade e ao meio ambiente. Portanto, podemos dizer que esse conhecimento é imprescindível para a leitura é condição para a transformação da realidade (GRAMSCI, 2001).

No âmbito mais próximo dos espaços rurais, o conhecimento físico tem contribuído para avanços em diversos campos, fornecendo subsídios para as Ciências Agrárias e Ambientais e suas tecnologias (CASTRO; SILVA FILHO, 2019). Por exemplo, o domínio da Mecânica, ou o estudo do movimento, tem levado à compreensão e ao desenvolvimento de sistemas de irrigação cada vez mais eficientes e de máquinas agrícolas que aumentaram a produção. O conhecimento proporcionado pela Termodinâmica, como o estudo das leis e processos que tratam das relações entre calor, energia e trabalho, é essencial para áreas como a Meteorologia e a Climatologia.

Outros exemplos são encontrados no sensoriamento remoto e na localização por GPS, frutos da compreensão dos fenômenos ondulatórios. O entendimento dos fenômenos eletromagnéticos proporcionou o desenvolvimento de vários dispositivos como motores, cercas elétricas e separadores de sementes. A Física Moderna e Contemporânea respondeu por inovações como o uso das radiações para o combate de pragas e a conservação de alimentos e a indução de mutações para o melhoramento genético.

No entanto, vislumbrando além dos conteúdos e as possibilidades de suas contribuições, para pensarmos no ensino de Física para o camponês é primeiro preciso entendê-lo em todos os seus espectros, conhecer a sua realidade e as especificidades da Educação do Campo.

## **Educação do Campo**

A Educação do Campo é um paradigma educacional contra-hegemônico construído junto com a população camponesa, composta por agricultores familiares, trabalhadores rurais assalariados, extrativistas, pescadores artesanais, ribeirinhos, povos da floresta, caiçaras, caboclos, quilombolas, assentados da reforma agrária, dentre outros (BRASIL, 2010; FRIGOTTO, 2010). Tem sido elaborada ao longo das últimas décadas para atender aos interesses desses coletivos diversos em articulação com movimentos sociais, acadêmicos e organizações, sobretudo o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) (SANTOS *et al.*, 2020). O termo “Educação do Campo” foi cunhado em fins dos anos de 1990 e aponta para um projeto de desenvolvimento que vislumbra a complementariedade entre o campo e a cidade e que visa ao fortalecimento da identidade do sujeito do campo (CALDART, 2012). Contrapõe-se ao paradigma historicamente hegemônico da Educação Rural, que, construído por interesses alheios aos da classe trabalhadora do campo, caracteriza-se por ser urbanocêntrico,

evolucionista e assistencialista (FERNANDES, 2008; RIBEIRO, 2013). A Educação do Campo é resultante da combinação de diversos referenciais pedagógicos críticos, como a pedagogia do movimento, a pedagogia do oprimido e a pedagogia da terra (CALDART, 2011). Esses referenciais ajudaram os sujeitos do campo a forjarem um projeto de educação que parta das suas lutas e da sua realidade e que propicie por meio dos seus coletivos o desenvolvimento em sentido amplo e a formação integral. Com isso, emergiu a partir de um histórico de práticas inovadoras uma nova forma de ensinar (SANTOS *et al.*, 2020).

A pedagogia da alternância também tem sido reconhecida como um dos referenciais marcantes da Educação do Campo (BRASIL, 2020). Como metodologia, considera que a aprendizagem pode se dar em alternados tempos e espaços, entre escola (tempo escola) e comunidade ou o ambiente socioprofissional (tempo comunidade), respeitando as necessidades e o trabalho realizado no campo. Nesse sentido, a alternância ideal é a integrativa ou copulativa, que consegue promover a integração de saberes entre o tempo escola e o tempo comunidade (QUEIROZ, 2004). Evidentemente, a adoção ou não da alternância dependerá de cada contexto educativo (SAVIANI, 2019).

Com essas matrizes pedagógicas e tornada modalidade de ensino, a Educação do Campo é amparada por diretrizes curriculares e operacionais (BRASIL, 2002; 2008; 2010; 2013; 2019). Ela consta no Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014) e tem sido contemplada com políticas públicas, como o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (Pronea), o Programa de Apoio à Formação Superior em Licenciatura em Educação do Campo (Procampo), o Programa Nacional de Educação do Campo (Pronacampo), o PNLD Campo, o PIBID Diversidade, o PET Campo, o Escola da Terra, o Saberes da Terra. Contudo, cabe ressaltar que algumas políticas públicas de Educação do Campo têm sido nos últimos anos alvos de suspensões e retrocessos (SANTOS *et al.*, 2020).

Em resumo, com base em Caldart (2012), podemos elencar

algumas características da Educação do Campo como prática social: (i) constitui-se associada a lutas coletivas dos povos do campo pelo acesso à educação, por escolas, por políticas públicas, pela terra, pela Reforma Agrária, pelo direito ao trabalho, pela cultura, pela soberania alimentar, pelo território e contra a tutela política e pedagógica do Estado; (ii) importa com a diversidade e contexto de seus sujeitos, expressas em modos e locais de vida e nas formas de trabalho, raízes, tradições, produções culturais e formas de resistência, organização e compreensão política; (iii) emerge da práxis, isto é, da indissociabilidade entre teoria e prática em uma perspectiva emancipatória e (iv) considera os educadores como sujeitos fundamentais para a transformação da escola.

Tendo em vista essas características da Educação do Campo, têm surgido experiências e pesquisas, embora ainda exíguas, sobre o ensino de Física no contexto campestre (BARBOSA, 2018; DIAS; LEONEL, 2018; SILVA; ROCHA, 2020; FORTUNATO; LAFRANCO, 2021; OLIVEIRA; SILVA, 2022; SILVA; SOUSA; SILVA, 2022). Este trabalho soma aos que se encontram na confluência entre o ensino de Física e a Educação do Campo, mas dentro da perspectiva histórico-crítica.

## **Pedagogia Histórico-Crítica**

Definir o objetivo do ensino de Física (e de qualquer outro componente curricular) é indispensável para a seleção dos conteúdos escolares, dos métodos, dos recursos e dos instrumentos de avaliação. Assim, só é possível traçar uma metodologia de ensino de Física após o reconhecimento do seu objetivo ou finalidade, que está vinculado à própria finalidade da escola do campo.

Esse objetivo depende muito da concepção de educação do professor. Nesse sentido, buscamos a aproximação com a perspectiva histórico-crítica, segundo a qual:

o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e



intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo (SAVIANI, 2011, p. 13).

Essa perspectiva de educação tem coerência com os referenciais críticos da Educação do Campo (SOUZA, 2010) e atribui importância ao ensino dos conteúdos clássicos (SAVIANI, 2011). Pode ser encontrada em alguns trabalhos já publicados sobre o ensino de Física (VIEIRA; PRUDÊNCIO; PASCOALI, 2016; SILVA; TRENTIN; LOCATELLI, 2020; COUTO; SILVA; MALACARNE, 2020; BATISTA; SOUZA, 2021). A Pedagogia Histórico-Crítica tem sua origem ligada ao materialismo histórico-dialético como epistemologia e afinidade com a psicologia histórico-cultural (PEREIRA; FRANCIOLI, 2012). Ela adota como finalidade educacional a emancipação do educando por meio de uma formação politécnica para o desenvolvimento humano integral (omnilateral) (MACIEL; JACOMELI; BRASILEIRO, 2017). Com essa finalidade e visando a formação de educadores na Licenciatura em Educação do Campo, traçaremos nos próximos capítulos algumas ideias, em processo de construção, para a seleção dos conteúdos, do método, dos procedimentos de ensino e da avaliação e planejamento no ensino de Física no contexto camponês.

## **Atividades para o Tempo Universidade**

1. Faça uma narrativa de como foi a sua experiência com o ensino de Física na educação básica. É uma tarefa individual. Ao fazer este exercício procure refletir se esse ensino aproximava-se do paradigma

da Educação do Campo ou da Educação Rural.

2. Faça uma pesquisa no Dicionário de Educação do Campo sobre os verbetes “educação omnilateral”, “educação politécnica” e “escola unitária”. Após a leitura, faça e registre suas reflexões sobre como seria o ensino de Física dentro dessas concepções de educação e escola.

### **Atividades para o Tempo Comunidade**

1. Faça um exercício de observação na escola da sua comunidade. Trata-se de uma escola do campo? Que critérios utilizou para defini-la como sendo ou não do campo?

2. De que forma a organização, o currículo e as práticas da escola da sua comunidade a aproximam do paradigma da Educação do Campo ou da Educação Rural? Como isso impacta no ensino de Física?

## 2 | CONTEÚDOS DE FÍSICA PARA AS ESCOLAS DO CAMPO

Quais os conteúdos de Física que devem ser trabalhados nas escolas do campo? Quais os critérios para a seleção deles e com que profundidade devemos trabalhá-los? Estas são questões que naturalmente permeiam as mentes de quaisquer professores e os das escolas do campo não são um caso à parte. Vamos discutir sobre elas neste capítulo.

Entendemos que os conteúdos clássicos da Física devem ser trabalhados com profundidade apropriada a cada nível de ensino nas escolas do campo. Isso é um desafio por vários motivos que vão da multisseriabilidade à precariedade das condições de trabalho nas escolas do campo, mas destacamos pelo menos dois: a ínfima carga horária para o trabalho com os conteúdos de Física e as normativas curriculares oficiais para a educação básica. Além disso, há o aparente dilema entre o trabalho com os conteúdos científicos clássicos e a necessidade de valorização dos saberes tradicionais e cotidianos dos camponeses. Mas, antes de discutirmos sobre esses desafios, trataremos dos conteúdos clássicos da Física que o estudante da educação básica, seja do campo ou da cidade, faz jus na sua formação.

### **Conteúdos Clássicos da Física**

Chamamos de conteúdos clássicos da Física aqueles que resistiram às mudanças de paradigmas e à prova do tempo no âmbito da educação escolar (SAVIANI, 2011).

Quanto ao primeiro aspecto (a identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados), trata-se de

distinguir entre o essencial e o acidental, o principal e o secundário, o fundamental e o acessório. Aqui me parece de grande importância, em pedagogia, a noção de “clássico”. O clássico não se confunde com o tradicional e também não se opõe, necessariamente, ao moderno e muito menos ao atual. O clássico é aquilo que se firmou como fundamental, como essencial. Pode, pois, constituir-se num critério útil para a seleção dos conteúdos do trabalho pedagógico (SAVIANI, 2011, p. 13).

Assim, o clássico, nesse contexto, não é sinônimo de antigo ou de tradicional. Trata-se do universal.

Apenas registro que a universalidade do saber está intimamente ligada à questão da objetividade. Com efeito, dizer que determinado conhecimento é universal significa dizer que ele é objetivo, isto é, se ele expressa as leis que regem a existência de determinado fenômeno, trata-se de algo cuja validade é universal. E isto se aplica tanto a fenômenos naturais como sociais. Assim, o conhecimento das leis que regem a natureza tem caráter universal, portanto, sua validade ultrapassa os interesses particulares de pessoas, classes, épocas e lugar, embora tal conhecimento seja sempre histórico, isto é, seu surgimento e desenvolvimento são condicionados historicamente (SAVIANI, 2011, p. 50).

O clássico aqui também tem relação com o essencial, o fundamental, isto é, “que tem contribuído para o desenvolvimento do gênero humano permitindo a sustentação à progressiva produção da ciência e da tecnologia” (GIARDINETTO, 2010, p. 760). No campo da Física, são fundamentais as teorias, leis, princípios e conceitos associados às Propriedades da Matéria, à Mecânica (clássica,

quântica e relativística), ao Calor, à Termodinâmica, à Óptica, ao Som, ao Eletromagnetismo, à Física Atômica e Nuclear, dentre outros. Também é importante no contexto da Educação do Campo a inserção de conceitos associados à Física Ambiental, Geofísica, Astronomia e da Física voltada para as Ciências Agrárias.

A apropriação da linguagem da Física expressa em equações, símbolos, operações e relações também faz parte desse arcabouço, pois a Matemática é estruturante do pensamento físico (PIETROCOLA, 2010). Assim, é fundamental a aprendizagem sobre notação científica, escalas e conversão de medidas, equações, funções e o domínio prático das operações básicas nos campos da álgebra e da geometria, dentre outros. Muitas vezes, a aprendizagem dessa linguagem matemática deve ser precursora e/ou concomitante à aprendizagem das teorias, leis e princípios físicos. Quanto a como esses conteúdos podem ser sequenciados, apreciamos a sugestão dada por Takahashi (2022), começando pela energia, radiação e partículas elementares e concluindo com as transformações da matéria. Essa sequenciação foi sugerida com base na história da evolução do universo conhecido. Essa extensão de conteúdos escolares constitui em um mínimo no campo da Física que contribua para aquisição do desenvolvimento cultural alcançado até esse momento histórico. Não é possível ser trabalhada, no nosso entendimento, dentro da carga horária e condições disponibilizadas para o ensino de Física no sistema público de ensino brasileiro, tal como este tem se apresentado de uma forma geral. Compreendemos que a resolução desse problema requer uma transformação radical na educação brasileira, que só pode ser realizada no nível coletivo e como reflexo de uma mudança estrutural em toda a sociedade.

Diante disso, com a amplitude mencionada de leis, teorias e princípios físicos necessários para a aprendizagem e a exiguidade de carga horária nas escolas públicas para o ensino de Física, tanto no ensino médio como no ensino fundamental, é natural que o professor nesse contexto se sinta desafiado e se pergunte qual a quantidade de

conteúdos de Física deve ser incluída no seu planejamento. Nessa situação, pontuamos em nível individual para o professor, mas ainda em uma perspectiva contra-hegemônica, que a seleção da quantidade de conteúdos dependerá de fatores como a turma, o calendário escolar etc. e, principalmente, o objetivo do trabalho escolar, que é promover o desenvolvimento humano.

Com reflexões e análises do tipo das aqui apresentadas, procura-se fundar e objetivar historicamente a compreensão da questão escolar, a defesa da especificidade da escola e a importância do trabalho escolar como elemento necessário ao desenvolvimento cultural, que concorre para o desenvolvimento humano em geral (SAVIANI, 2011, p. 88).

Dessa forma, o objetivo do trabalho escolar, fator primordial na escolha da quantidade de conteúdos, é o desenvolvimento do alunado, alcançado dialeticamente pela aprendizagem. É tarefa da escola fazer com que os indivíduos alcancem o nível de desenvolvimento cultural alcançado pela humanidade (DUARTE, 2017). Por isso, ela não deve se limitar aos saberes do cotidiano dos alunos (SAVIANI, 2019).

O ensino de Física, assim como das demais disciplinas escolares, deve contribuir para esse desenvolvimento em nível individual e coletivo. Por isso, cobrir uma quantidade enorme de conteúdos de forma superficial, descontextualizada, a-histórica e sem relação com a totalidade dificilmente promoverá a aprendizagem e o consequente desenvolvimento.

Nesse sentido, entendemos que é um desafio para o professor carregar essa concepção de ensino diante de uma carga horária exígua e da imposição de programas curriculares que representam o pensamento neoliberal. Ainda assim, ele, dentro da sua relativa autonomia, tem um papel fundamental na articulação entre o currículo prescrito e o currículo real (SACRISTÁN, 2018).

## **O currículo de Física Prescrito pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) é um documento normativo que prescreve os conteúdos curriculares que devem ser trabalhados por todas as escolas brasileiras na educação básica. Nos anos finais do ensino fundamental, a programação curricular é distribuída em cinco áreas do conhecimento (Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso) para as quais são definidas competências a serem adquiridas. Os conteúdos, conceitos e processos são organizados e distribuídos como “objetos do conhecimento” (relacionados a habilidades) nas unidades temáticas (i) Matéria e Energia, (ii) Vida e Evolução e (iii) Terra e Universo. “Cada unidade temática contempla uma gama maior ou menor de objetos de conhecimento, assim como cada objeto de conhecimento se relaciona a um número variável de habilidades” (BRASIL, 2018, p. 29).

Nos anos finais do ensino fundamental, alguns conteúdos de Ciências da Natureza associados à Física são lentes corretivas, movimentos da Terra (6º. ano); máquinas simples, formas de propagação de calor, equilíbrio termodinâmico e vida na Terra, história dos combustíveis e das máquinas térmicas (7º. ano); fontes e tipos de energia, transformação de energia, cálculo de consumo de energia elétrica, circuitos elétricos, uso consciente de energia elétrica, sistema Sol, Terra e Lua (8º. ano); e composição, estrutura e localização do sistema solar no Universo, astronomia e cultura, vida humana fora da Terra, ordem de grandeza astronômica, evolução estelar (9º. ano). Incluímos objetos de conhecimento vinculados à Astronomia por entendermos que ela é uma subárea da Física.

No ensino médio, as áreas de conhecimento são Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais e suas Tecnologias. Os objetos de conhecimento associados à Física

estão inseridos na área Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Nesse caso, no documento a ênfase é dada às habilidades a serem desenvolvidas dentro de competências. No Quadro 2.1, apresentamos as competências e alguns conteúdos mencionados e a elas relacionados na BNCC.

### **Quadro 2.1 – Competências e conteúdos para o ensino de Física na BNCC para o ensino médio**

<b>Competência da área Ciências da Natureza e suas Tecnologias</b>	<b>Conteúdos de Física</b>
<p>Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito</p> <p>Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.</p>	<p>Princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; leis da termodinâmica; fusão e fissão nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; poluição; efeito estufa; desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica, entre outros.</p>



<p>Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.</p>	<p>Espectro eletromagnético; modelos atômicos, subatômicos e cosmológicos; astronomia; evolução estelar; gravitação; mecânica newtoniana; previsão do tempo; história e filosofia da ciência, entre outros.</p>
<p>Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>	<p>Produção de tecnologias de defesa; isolantes e condutores térmicos, elétricos e acústicos; eficiência de diferentes tipos de motores; matriz energética; desenvolvimento sustentável; mecânica newtoniana; equipamentos de segurança, entre outros.</p>

Fonte: O autor, com base em Brasil (2018).

Além da BNCC, as redes municipais e estaduais e cada escola também podem prescrever programas curriculares, alinhados a ela, que implicarão no planejamento e na prática docente concernente ao ensino de Física.

Percebemos que a BNCC não apresenta uma lista exaustiva de conteúdos curriculares, desde que seja mantido o foco no desenvolvimento das competências e habilidades nela delineados. Assim, ela deixa aberta a possibilidade de inclusão de outros objetos de conhecimento a outras instâncias definidoras dos programas curriculares escolares.

Entendemos que alguns objetos de conhecimento têm caráter interdisciplinar e podem ser associados também a outros campos do saber, como a Biologia, as Geociências e a Química. Foram mencionados porque não excluímos a responsabilidade do professor de Física de os inserir no seu planejamento.

Uma comparação entre os conteúdos que consideramos o mínimo no campo da Física para promover o desenvolvimento cultural dos estudantes e o patamar estabelecido na BNCC, mostra que esse documento, por estabelecer o mínimo a ser aprendido em todas as escolas do Brasil, contribui, por permitir isso, para o esvaziamento do currículo e a formação superficial da população (PINA; GAMA, 2020). Trata-se de uma proposta de formação precária para o mercado de trabalho e para o cotidiano (MALANCHEN; TRINDADE; JOHANN, 2021).

Compreendemos que a BNCC e as programações curriculares a elas alinhadas, por basearem o currículo escolar em termos de determinadas competência e habilidades, concentram-se no saber fazer em detrimento de saberes conceituais essenciais do ponto de vista científico e cultural (PINA; GAMA, 2020).

## **O Professor da escola do campo entre o Currículo Prescrito e o Cotidiano**

O professor tem um papel fundamental na articulação entre o programa curricular prescrito pelo Ministério da Educação, pelas redes municipais/estaduais e pela Escola e o currículo realmente implementado em sala de aula, o currículo real. Nesse sentido, ele

pode escolher atuar a favor da orientação hegemônica, a Educação Rural, ou pode atuar contra a maré, contra-hegemonicamente, que envolve trabalhar em prol da Educação do Campo.

Pensar na Educação do Campo, isto é, na formação da população camponesa de forma contra-hegemônica, envolve contribuir para o desenvolvimento cultural máximo dos educandos do campo. Isso significa, quanto ao ensino de Física, em proporcionar este de forma a garantir a aprendizagem das teorias, princípios e leis fundamentais desse campo do saber científico. Isso deve ocorrer tanto no tempo escola quanto no tempo comunidade, nos cursos e instituições que funcionam sob o regime de alternância.

O cotidiano e os saberes tradicionais do camponês devem ser valorizados no trabalho educativo como ponto de partida, por fazerem parte da prática social (FERNANDES; CAMPOS, 2022). No entanto, o papel do professor de Física é somar para que os educandos partam do senso comum para a consciência crítica (SAVIANI, 2013). Limitar os educandos ao seu cotidiano e aos saberes tradicionais que já possuem não promoverá o seu desenvolvimento cultural e, por conseguinte, a leitura sintética da realidade (JULIO; DINIZ, 2022). E sem uma leitura da realidade que vá além da aparência, a população camponesa dificilmente terá condições de promover uma transformação.

Entendemos que um ensino de Física disciplinar e interdisciplinar que atenda aos interesses dos trabalhadores do campo dificilmente possa ser planejado e executado nos moldes da BNCC. Uma aproximação com os fundamentos da escola do trabalho de Pistrak (2011) seria, por outro lado, um caminho para um ensino de Física que corresponda às necessidades da prática social da população do campo e que mire na totalidade da sua realidade.

### **Atividade para o Tempo Universidade**

1. Elabore uma programação curricular para o ensino de Física

para os três anos do ensino médio de uma escola do campo. Leve em conta os princípios pedagógicos da Educação do Campo e, ao mesmo tempo, os conteúdos essenciais da Física.

### **Atividade para o Tempo Comunidade**

1. Faça uma pesquisa na matriz ou programação curricular das escolas públicas do seu Estado ou município quanto ao componente curricular Física no ensino fundamental e no ensino médio. Faça uma comparação entre os conteúdos alistados nesses programas e os conteúdos essenciais ou fundamentais que deveriam constar para o desenvolvimento cultural dos educandos. Analise se há algo de específico para a população camponesa.

### 3 | UM MÉTODO PARA O ENSINO DE FÍSICA

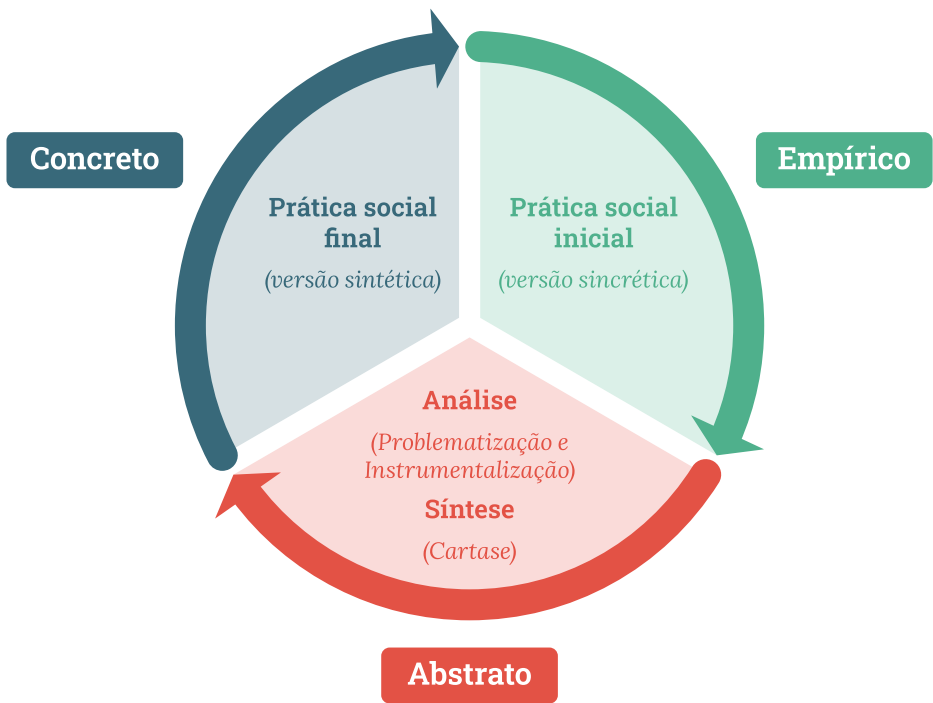
Neste texto, faremos uma discussão mais específica para o ensino de Física, entendendo o método de ensino desse componente curricular como um sistema de ações do professor visando a assimilação do conteúdo, levando em conta as unidades dialéticas teoria/prática e coletivo/individual (DANILOV; SKATKIN, 1984). Os métodos de ensino podem ser fundamentados em alguma abordagem e envolvem um conjunto de procedimentos que podem incluir uma ou mais técnicas, que são artificios adotados no processo de ensino-aprendizagem.

O nosso ensino sobre os conteúdos clássicos de Física, com o objetivo de contribuirmos para uma formação integral, deve ter dois direcionamentos: (i) por um lado, envolve ensinar como os princípios, leis e teorias da Física explicam o mundo, incluindo os fenômenos naturais e objetos que nos cercam; (ii) por outro lado, é também significativo que o nosso ensino contemple como a humanidade, com base no conhecimento historicamente acumulado da Física, agiu, tem agido e poderá agir sobre a natureza (COELHO; MESSEDER NETO; MASSI, 2021). À medida que os alunos compreenderem os motivos de estudarem os conteúdos apresentados nesses aspectos, o ensino de Física terá sentido para a vida deles.

Em ambos os aspectos, o ensino de Física deve desvelar a essência dos fenômenos naturais e de objetos imbricados à trajetória da humanidade no espaço e no tempo. Isso é necessário e é o papel da Ciência, já que nem sempre a essência e a aparência das coisas coincidem (MARX, 2008). Deve também vincular os conteúdos da Física, que fazem parte da realidade concreta e dinâmica, com o todo e suas contradições e relações, incluindo questões de cunho social, político e econômico. Para isso é necessário partir e voltar

para a prática social (SAVIANI, 2011), conforme a Figura 3.1.

**Figura 3.1 | Movimento no processo de ensino-aprendizagem**



Fonte: O autor (2022), com base em Saviani (2021).

Partimos da prática, da realidade concreta, para a abstração teórica (análise) e voltamos ciclicamente para a prática, dentro dos pressupostos do materialismo histórico-dialético, no movimento de prática-teoria-prática ou ação-reflexão-ação. Com esse movimento, podemos sair da visão sincrética da realidade para uma visão

sinéctica dela (SAVIANI, 2011). Trata-se de um processo cíclico, contínuo, recursivo, que deve direcionar o ensino de conteúdos no plano de ensino, de um conjunto de aulas e de um curso inteiro. Esse processo foi apresentado por Saviani (2021) na forma de um método de ensino, com os seguintes momentos: prática social inicial (sinéctica), problematização, instrumentalização, catarse e prática social final (sinéctica).

Esses momentos não são estanques e lineares, dado o seu caráter dinâmico e recursivo, podendo ser concomitantes (SAVIANI, 2019). Por exemplo, o momento de problematização pode ocorrer juntamente com a instrumentalização. A catarse também pode contribuir para a instrumentalização. Contudo é coerente com o materialismo histórico-dialético apresentar a prática social como etapa inicial e final do processo, com a teorização como etapa intermediária. Apresentaremos esses momentos do ponto de vista da docência, com base nas nossas vivências.

## **A prática social inicial**

E do ponto de vista pedagógico há uma diferença essencial que não pode ser perdida de vista: o professor, de um lado, e os alunos, de outro, encontram-se em níveis diferentes de compreensão (conhecimento e experiência) da prática social. Enquanto o professor tem uma compreensão que poderíamos denominar de "síntese precária", a compreensão dos alunos é de caráter sinéctico (SAVIANI, 2021, p. 56)

A prática social é o ponto de partida para o ensino de Física, concomitante à apresentação dos tópicos ou assuntos que serão estudados. Compreendemos que ela tem duas dimensões que devem ser consideradas no processo de ensino-aprendizagem: (i) refere-se à realidade imediata ou o cotidiano dos alunos e (ii)

refere-se também à realidade genérica, da humanidade como um todo (GASPARIN, 2020). Em ambos os casos, a prática é dinâmica e concreta, permeada de contradições. Ao pensar nessa prática social, como leitura da realidade, o professor de Física deve-se perguntar quais procedimentos poderia adotar para inseri-la no seu ensino, isto é, para fazer a contextualização do conteúdo.

Para podermos introduzir os conteúdos de Física de forma significativa e próxima ao cotidiano dos estudantes é necessário antes de tudo que conheçamos esses sujeitos do campo: como vivem, as suas necessidades, as suas expectativas e preocupações comuns, as contradições da sua realidade imediata, onde residem, o seu trabalho ou o trabalho realizado por sua família, sua ligação com o campo, suas concepções, crenças e superstições, o ambiente natural que os cerca, o acesso que possuem à tecnologia e às mídias, sua formação escolar anterior, o que eles já conhecem sobre o assunto que está sendo estudado, sua relação com a escola, com os sindicatos, com a igreja e com os movimentos sociais etc. “Conhecer a realidade dos educandos implica em fazer um mapeamento, um levantamento das representações do conhecimento dos alunos sobre o tema de estudo” (VASCONCELOS, 1993, p. 48). Esse levantamento pode ser realizado por meio de rodas de conversa, formulários, narrativas etc. Muitas vezes a familiarização com a realidade deles, ou de alguns aspectos dela, sobretudo em relação aos conteúdos de Física, pode acontecer antes mesmo do ensino de determinado conceito, teoria ou princípio. Outras vezes, esse conhecimento emergirá na introdução do assunto ou durante o processo. De toda forma, isso requer do professor uma constante atitude investigativa, uma abertura para escutar e observar e interesse na turma. É interessante que o professor também faça um registro dessas informações obtidas.

Apesar disso, ainda defendemos que o ensino não pode se limitar ao cotidiano, pois se assim fosse a escola perderia o seu papel em democratizar o conhecimento historicamente produzido e que não é exclusivo a determinado grupo ou local (GERALDO, 2009). A



população campesina tem o direito de compreender não apenas o mundo físico que a cerca, mas também o mundo físico de uma forma geral, que envolve objetos e fenômenos que fazem parte de outras realidades, como o papel dos iglus como isolantes térmicos, os fatos históricos que levaram ao desenvolvimento das máquinas térmicas, a constituição do planeta Marte, as fusões nucleares do Sol, dentre outros. Esses “mundos distantes” também fazem parte de uma realidade concreta, de uma totalidade. E esse sujeito do campo faz parte de uma humanidade que tem ocupado toda extensão do planeta e além, alocando-se também para conquistar o espaço extra-terrestre. Antes do processo de aprendizagem de determinado conceito, teoria, princípio, a essência dessa realidade ainda não é clara para os alunos, mas com uma aparência envolta em concepções espontâneas, crenças, superstições, dúvidas, fake news. Pode ser que, sendo sincrética e empírica, seja representada de forma confusa, caótica, fragmentada, estática e significada de modo linear (GASPARIN, 2020).

Diante desse arcabouço de representações que os alunos trazem consigo, o professor de Física, ao planejar o seu ensino de determinado conteúdo, precisa ser sensível à realidade deles e em como eles fazem a leitura dela, tanto a do seu cotidiano como aquela em que participa toda a humanidade, em sentido histórico. É necessário, com uma atitude investigativa, que a observe e reflita nela, em sua dinâmica, em suas determinações, em suas relações e em suas contradições.

Como exemplo, apresentamos no Quadro 3.1, com base na obra de Gasparin (2020), algumas questões que podem ser levantadas a partir da prática social em relação a alguns conceitos de Física.

### Quadro 3.1 | Movimento no processo de ensino-aprendizagem

Conceito físico	Problemas
<b>Velocidade</b>	<p>Qual a definição de velocidade e como essa palavra aparece no nosso cotidiano? Como surgiu historicamente esse conceito? Quais as grandezas e outros conceitos a ele vinculados? Qual a relação entre velocidade e rapidez? Como o movimento e a velocidade estão presentes na natureza, tanto do nosso cotidiano como além dele? Como a compreensão desse conceito muda a nossa forma de compreender o mundo, a natureza, os seus fenômenos e os seus objetos? Que concepções espontâneas são reveladas a partir do estudo da velocidade? Como a compreensão tanto no aspecto qualitativo como quantitativo da velocidade e o domínio desse campo permitiu ao homem transformar a natureza e o seu modo de vida? Que tecnologias se desenvolveram a partir do domínio desse conhecimento e como elas têm sido usadas na sociedade e na manutenção do atual modo de produção?</p>
<b>Energia</b>	<p>Existe alguma definição para esse conceito físico? Como esse conceito tem aparecido nos meios midiáticos, nas discussões de cunho social, militar e econômico? Como essa palavra faz parte do nosso vocabulário cotidiano? Quando historicamente o homem se deu conta da sua existência e como esse conceito evoluiu? Quais os tipos e fontes de energia? Como o domínio do homem das formas de energia tem impactado no meio ambiente e nas relações sociais? Qual o papel da energia nas estratégias geopolíticas e na continuidade do sistema capitalista? Que progressos e que prejuízos o uso da energia tem trazido para as áreas rurais?</p>

<p><b>Pressão</b></p>	<p>Qual o significado físico da pressão e como ela é medida? Qual a sua relação com a força e a superfície? O que a história revela sobre o progresso do conhecimento humano em torno da pressão? Quais os tipos de pressão? Que instrumentos foram desenvolvidos para mensurá-la e que necessidades levaram à sua criação? De que forma o entendimento do homem sobre a pressão e o domínio de instrumentos para medi-la trouxe avanços para a humanidade? Como lidamos com esse conceito no nosso dia a dia? Como a humanidade tem usado o conhecimento sobre esse conceito? Como o conhecimento sobre a pressão tem contribuído para a agricultura, o abastecimento humano e a criação de animais?</p>
<p><b>Calor</b></p>	<p>Como o calor se apresenta no nosso cotidiano? Como esse conceito surgiu e para atender a quais necessidades? Como é transmitido? Que concepções espontâneas são comuns em torno desse conceito? Quais equipamentos importantes para a nossa qualidade de vida são provenientes do domínio da humanidade desse conhecimento? Como essas tecnologias deveriam ser utilizadas para o benefício de todos? Qual a importância do calor para a vida e para a sobrevivência da humanidade? Como ele aparece associado a fenômenos biológicos, químicos e geológicos? Como o calor é gerado? Como o nosso conhecimento sobre o calor pode influenciar nossas escolhas quanto aos objetos e materiais que adquirimos e utilizamos diariamente?</p>
<p><b>Luz</b></p>	<p>Quais as controvérsias históricas sobre esse conceito? Qual a sua importância para a nossa vida? Como é percebida por nosso corpo? Como ela é produzida? Quais as suas características? Como ela está presente na tecnologia e na natureza? Qual o seu papel para a</p>

	manutenção da vida no planeta? Que conhecimentos necessitamos para compreendê-la e produzi-la? Quais os cuidados e limites do nosso conhecimento sobre a luz?
<b>Som</b>	Como seria a nossa vida sem o som? O que é o som? Que órgãos e processos biológicos estão relacionados com o som? Quais as concepções espontâneas sobre o som que se chocam com o pensamento científico? Como ele é mensurado e pode afetar a nossa saúde e bem-estar? Como pode ser produzido? Qual a relação entre o som e a comunicação?
<b>Eletricidade</b>	Quais as figuras históricas conhecidas pelo desenvolvimento do que sabemos sobre a eletricidade e o eletromagnetismo? Que fatos do nosso cotidiano e das nossas decisões e escolhas estão ligados à eletricidade? Como seria a humanidade sem a eletricidade e como o domínio sobre esse conhecimento tem afetado as relações entre as nações e entre as pessoas? Como é produzida? Qual a relação entre eletricidade e magnetismo? Como o conhecimento sobre esse conteúdo pode mudar a nossa maneira de ver o mundo? Que fenômenos naturais estão relacionados à eletricidade? Como a eletricidade tem impactado o meio ambiente e as áreas rurais?

Fonte: O autor (2022), com base em Gasparin (2020).

O quadro apresenta apenas alguns exemplos oriundos de um exercício introdutório para levantar discussões e reflexões, por meio de questões (colocadas sem uma ordem pré-estabelecida), sobre

as necessidades que serviram de base e razão para a elaboração de alguns conceitos físicos. Algumas dessas questões são direcionadas para o professor e outras podem ser utilizadas para introduzir o conteúdo em sala de aula. Há questões que buscam explorar o que os estudantes já sabem sobre o assunto ou desafiá-los. Pretende-se, portanto, na introdução de determinado conteúdo, que se discuta sobre como ele circula na sociedade. Assim, os alunos poderão se conscientizar da relevância do conteúdo como problema social e relacionado à sua vida diária, à sua comunidade e à sociedade como um todo e suas instituições. Essa relevância do conteúdo deve ser retomada durante todo o processo do ensino.

Nessa introdução do conteúdo, os alunos podem também expressar o que gostariam de saber sobre ele. Gasparin (2020) sugere que o professor registre essas questões, que poderão ser respondidas posteriormente.

Como os estudantes chegam à sala de aula com conhecimentos prévios permeados da experiência empírica, é conveniente que o professor, por meio de perguntas, tome conhecimento da compreensão que eles têm sobre os conceitos científicos que estão sendo considerados.

Por isso, conforme Gasparin (2020), as concepções ou noções dos alunos sobre os conceitos físicos podem ser o ponto de partida para os estudos. Assim, a prática social inicial é o momento em que a contextualização do conteúdo é importante. O professor, como mediador, posteriormente na etapa de teorização (análise), auxiliará os estudantes a reavaliarem as suas noções e a refletirem nelas na perspectiva científica, aproximando-os da visão sintética da realidade concreta.

## **A problematização**

Chamemos a este segundo passo de problematização. Trata-se de detectar que questões precisam ser resolvidas

no âmbito da prática social e, em consequência, que conhecimento é necessário dominar (SAVIANI, 2021, p. 57).

A problematização, na passagem da prática social para a teorização, é o questionamento de fenômenos e objetos da realidade. Envolve levantar dúvidas sobre fatos, características e outros significados do mundo empírico até então naturalizado pelos alunos. As questões inicialmente feitas a partir da prática social devem passar por uma triagem, durante as discussões. As questões mais relevantes socialmente ou por sua relação com o marco teórico, que fazem da análise do tema estudado uma necessidade, tornar-se-ão as questões problematizadoras que nortearão o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos clássicos da Física. Durante a problematização também podem ser levantadas as dimensões ou aspectos que orientarão a análise e a apreensão do conteúdo (GASPARIN, 2020). De todo o modo, na problematização são colocadas as razões para o estudo de determinado conteúdo, ou seja, porque ele é socialmente necessário e em quais aspectos ou dimensões (científica, histórica, cultural, estética, social, econômica, política, religiosa). No Quadro 3.2 apresentamos algumas questões problematizadoras e suas dimensões, com adaptações a partir do texto de Gasparin (2020).

**Quadro 3.2 | Exemplos de questões problematizadoras e suas dimensões para o ensino de Física**

<b>Conteúdo</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Questões problematizadoras</b>
<b>Velocidade</b>	<b>Científica</b>	Qual a definição de velocidade? Como é mensurada? Quais as grandezas e outros conceitos a ela vinculados? Qual a relação entre velocidade e rapidez? Como o movimento e a velocidade estão presentes na natureza, tanto do nosso cotidiano como além dele? Como a compreensão desse conceito muda a nossa forma de compreender o mundo, a natureza, os seus fenômenos e os seus objetos?
	<b>Histórica</b>	Como surgiu historicamente esse conceito? Como a compreensão tanto no aspecto qualitativo como quantitativo da velocidade e o domínio desse campo permitiu ao homem transformar a natureza e o seu modo de vida?
	<b>Social</b>	Que tecnologias se desenvolveram a partir do domínio desse conhecimento e como elas têm sido usadas na sociedade e na manutenção do atual modo de produção? Como essas tecnologias têm impactado as áreas rurais?
	<b>Cultural</b>	Que concepções espontâneas são reveladas a partir do estudo da velocidade? Como a palavra velocidade aparece no nosso cotidiano?

Fonte: O autor (2022), com base em Gasparin (2020).

Essas questões problematizadoras serão organizadas em tópicos e subtópicos de ensino e imersas na atividade analítica. Nesse ponto, Geraldo (2009) orienta que a problematização do tema na sala de aula seja contextualizada, gradativa e com uma sequência lógica, de acordo com as características da turma (9faixa etária, nível e ano escolar etc.). Ela deve ser contínua na prática de ensino de Física, isto é, os problemas que introduziram a abordagem do conteúdo devem ser retomados durante todo o processo.

## **A instrumentalização**

Chamemos, pois, este terceiro passo de instrumentalização. Obviamente, não cabe entender a referida instrumentalização em sentido tecnicista. Trata-se da apropriação pelas camadas populares das ferramentas culturais necessárias à luta social que travam diuturnamente para se libertar das condições de exploração em que vivem (SAVIANI, 2021, p. 57).

A instrumentalização é o momento em que o professor fornece os instrumentos para que os alunos possam ler a realidade. Faz parte da teorização e reflexão, quando é feita a apresentação sistemática do conteúdo por parte dele. O objetivo é:

Possibilitar o contato do aluno com situações de aprendizagem por meio de atividades didáticas que utilizem recursos, materiais e teóricos que coloquem os estudantes em situações desafiadoras concretamente vivenciadas na prática social, onde possam: ver, observar, registrar, manipular, refletir, analisar, sintetizar, pensar e concluir (GERALDO, 2009, p. 133).

Essas situações de aprendizagem poderão ser criadas com



o uso de diferentes técnicas. Geraldo (2009), no âmbito do ensino de Ciências, usa o termo “técnicas didáticas”, que adotamos neste trabalho. Seguem alguns exemplos: exposição dialogada, trabalho em grupo, peça teatral, clube de Ciências, aula prática/experimental, exposição ou feira de Ciências, produção de vídeos, elaboração de cartazes, análise de produtos e equipamentos, aula de campo, estudo do meio, seminários, estudo de texto, discussão em grupo, projetos de pesquisa, análise de filmes e outros materiais midiáticos. Podemos também mencionar alguns instrumentos como os mapas conceituais, os mapas mentais, o portfólio, as simulações, as listas de exercícios e as listas de problemas.

Gostaríamos de mencionar algumas técnicas utilizadas sob a pedagogia da alternância como o inventário da realidade, a colocação em comum, a visita à família/comunidade, a visita e a viagem de estudo, o serão de estudo, a intervenção externa, a atividade de retorno, o projeto profissional, o estágio e a tutoria. Também se destacam alguns instrumentos como o plano de estudo, a ficha pedagógica, a folha de observação, o caderno de alternância e o caderno didático.

Trataremos sobre cada uma dessas técnicas didáticas e instrumentos no próximo capítulo, com exemplos para o ensino de Física no contexto campesino. Lembramos que no uso dessas ou de quaisquer outras técnicas didáticas é importante o movimento prática-teoria-prática e foco no papel da coletividade na aprendizagem.

A instrumentalização, contudo, não depende apenas do domínio de técnicas didáticas e instrumentos, além da vontade e ação intencional dos estudantes. Depende também da gestão das aulas e das turmas e, por isso, pode ser refém da imprevisibilidade da dinâmica da aula e sujeita a mudanças de percurso.

## **Gestão da aula**

A gestão da aula depende de um bom planejamento e da sua organização, com introdução, desenvolvimento e fechamento. Esse

planejamento dependerá muito da turma e envolverá a familiarização do professor com os conhecimentos prévios dos alunos, especialmente quanto à linguagem matemática que é essencial para a aprendizagem da Física. Por exemplo, é comum, dependendo da turma, que o professor precise reservar algumas aulas para ensinar sobre unidades de medida, notação científica e equações do primeiro e segundo grau, direcionados para a Física, antes de introduzir ou concomitante ao trabalho com conteúdos de Mecânica.

Na introdução de uma aula, sugerimos uma recapitulação do que foi estudado na aula anterior e, em seguida, a menção de forma clara e simples do que será estudado. O assunto a ser estudado no dia deve ser introduzido com criatividade e entusiasmo, mobilizando o interesse dos estudantes. Mencione o objetivo da aula e faça a conexão, junto com os alunos, com a prática social, problematizando-a (passos que não se limitam à unidade da aula). Nesse sentido, é importante contextualizar a introdução com a realidade e os problemas da vida do campo.

Ao desenvolver a aula o professor de Física deve-se perguntar: a construção do conhecimento foi realizada a partir da contextualização do tema, apresentando estrutura lógica e própria para o nível de ensino? Para explicar o conteúdo, apresentou sinônimos para os termos técnicos, exemplificou e fez analogias respeitando a linguagem formal, de acordo com o nível de ensino? Os experimentos realizados contribuíram para a aprendizagem dos conceitos e a sua aplicação? O vocabulário, as analogias e os exemplos foram adaptados ao público rural? Foram respeitados os saberes sociais e as riquezas naturais locais? Demonstrou domínio do conteúdo? A escrita no quadro foi legível? As ilustrações dos problemas de Física ajudaram a clarear o enunciado? Foi apresentada constantemente a ligação entre as relações e operações matemáticas e os conceitos físicos e suas relações? As variáveis dos problemas e suas unidades de medida foram identificadas? O desenvolvimento das equações matemáticas foi apresentado passo a passo de forma clara?

A altura da voz e a dicção foram adequados para a sala de aula? Houve relação com o trabalho do campo? Ao longo do processo, conseguiu dar significado ao que estava sendo ensinado, em coerência com a problematização e as discussões sobre a prática social já levantadas no início da unidade e da aula.

No desenvolvimento, as técnicas didáticas devem ser adequadas ao objetivo e conteúdo da aula, além do perfil da turma. Devem explorar o potencial do trabalho em grupo e promover o movimento empírico-abstrato-concreto. Os exercícios, os problemas e os experimentos devem acrescentar gradativamente graus de liberdade aos estudantes a depender da sua faixa etária e do nível e ano escolar. Os recursos também devem ser adotados e utilizados com bom critério: o quadro, os slides, as mídias, os textos devem contribuir para clarear o assunto, facilitando o trabalho do professor no ensino de conteúdo e a aprendizagem dos alunos. A avaliação deve ser coerente com o objetivo e o conteúdo da aula, com o uso de instrumentos variados.

O fechamento da aula, após a avaliação, deve incluir uma síntese ou revisão do conteúdo trabalhado. Nesse momento, a relação entre o que foi estudado e os aspectos considerados que fizeram parte da problematização da prática social podem ser retomados. Também deve criar expectativa para a próxima aula, mencionando o que será considerado e a sua relevância.

Essas três partes da aula (introdução, desenvolvimento e fechamento) devem ser concluídas dentro do tempo, em respeito aos demais professores e ao regimento da escola. Ao sairmos devemos deixar a sala (disposição dos móveis, chão, quadro etc.) em condições de serem utilizados pelo próximo professor.

## **Gestão da turma**

Além da gestão da aula, precisamos tratar da gestão da turma, o que envolve a capacidade do professor de lidar com os relacionamentos

interpessoais em sala de aula. Nesse sentido, as atitudes do professor podem contribuir muito como exemplo. Limites no comportamento, com regras básicas (muitas delas já mencionadas no regimento escolar), devem ser colocados e lembrados desde o início do trabalho com a turma. Estas regras de decoro e para a convivência social devem também ser aprendidas na escola e envolvem tanto o contato presencial quanto virtual, isto é, no ciberespaço.

A aula deve ser iniciada com o diálogo e demonstrando interesse na turma. Reservar alguns minutos para cumprimentar a turma e ouvi-los sobre o seu cotidiano cria laços de confiança. Além disso, permite ao professor se familiarizar com a prática social dos educandos, um conhecimento necessário para ele.

Considerando a perspectiva sócio-cultural, é importante que o professor explore as potencialidades do trabalho coletivo, que favorece a aprendizagem e o desenvolvimento, dado o seu caráter social. As atividades em grupo também possibilitam a aprendizagem de procedimentos e, principalmente, de atitudes e valores. Nessa direção, a solidariedade, em vez do espírito competitivo, deve ser uma das lições aprendidas na adoção das diversas técnicas didáticas.

A aula deve ser permeada por um clima de respeito mútuo. Professor e alunos devem saber o momento apropriado para escutarem e falarem. O tom da voz, o vocabulário, a maneira de lidar com as diferenças de opiniões, entre professor e alunos indicam o nível de respeito que há na turma e na aula, condição para a aprendizagem e o desenvolvimento.

Um dos grandes desafios para o professor é lidar com a turma, na relação dialética entre o individual, que requer atenção e ensino personalizado, e o coletivo. Nessa relação, ocorrerá por vezes atritos oriundos de problemas que podem estar para além da escola. Nesse caso, é muito importante o trabalho em conjunto da equipe escolar.

## Catarse

Chamemos este quarto passo de catarse [...] Trata-se da efetiva incorporação dos instrumentos culturais, transformados agora em elementos ativos de transformação social (SAVIANI, 2021, p. 57)

A catarse (kátharsis = purificação) é o momento em que ocorre um salto qualitativo no desenvolvimento do educando a ponto de mudar a sua leitura da realidade, não mais obscurecida pela visão sincrética. Isso ocorre porque ele pela análise atingiu a síntese, compreendendo em sentido prático e teórico as relações e os significados em torno dos conceitos, leis, teorias, princípios e operações abordados.

Podemos propor que se pense a catarse como superação da contradição dialética entre quantidade e qualidade: podemos fornecer uma grande quantidade de conhecimentos a um indivíduo (nível analítico), mas isso não significa que ele estará pronto para agir a partir desse conhecimento (nível sintético). Quando ele o elabora estabelecendo as relações fundamentais, quando percebe as conexões mais importantes, então se dá a superação: temos a catarse. É como se o indivíduo alcançasse uma “segunda natureza”, pois se apropriou e incorporou elementos, antes dispersos, em uma unidade sintética (SANTOS, 2005, p. 66).

Com isso, a catarse se evidenciará pela capacidade do aluno de aplicar o que aprendeu em novas situações que remetem à prática social. Pode manifestar o salto qualitativo nas suas atitudes, comentários, respostas, participação e em outras formas de expressar a relação entre o novo conhecimento e a sua visão da realidade como

um todo. Nas avaliações, essa mudança poderá ser notada. Nesse momento, os conteúdos da aula, do tópico ou da unidade de ensino (que pode abranger muitas aulas), são retomados e sintetizados, podendo-se retomar o quadro com as questões problematizadoras construído no início do processo. Os conceitos, teorias, leis, operações, princípios aprendidos em várias dimensões são relacionados à realidade em sua totalidade. As questões problematizadoras novamente devem vir à tona, mas na situação em que os educandos estão em um nível relativamente superior de desenvolvimento.

Com o refinamento da visão da totalidade podemos esperar uma alteração tanto na visão da realidade como nos problemas elencados pela turma a partir da prática social. Como o momento de instrumentalização é suscetível de mudanças dependendo da turma, é possível que na catarse o quadro de questões problematizadoras seja alterado, incluindo novos problemas e excluindo outros. Devido ao nível mais elevado em que se encontrará professor e alunos, também é possível que percebam no momento da catarse novas dimensões nas questões problematizadoras.

Nesse momento, o professor poderá criar situações como a elaboração de resumos, discussões em grupos e com a turma ou outras técnicas que retomem e sintetizem o que foi aprendido e sobre as questões problematizadoras que nortearam a instrumentalização.

[...] a experiência do professor, sua visão de totalidade, sua capacidade de reunir as diversas contribuições e sínteses parciais realizadas pelos alunos e sua capacidade de relacionar e de aplicar os conteúdos nas práticas sociais, deverão ser acionadas: para contribuir na construção de uma síntese totalizadora nos pontos em que os alunos não conseguiram desenvolver sozinhos (GERALDO, 2009, p. 158, 159).

Deve ficar evidente a relevância do conteúdo estudado para a prática social e para a mudança na maneira de ler a realidade concreta. As diversas dimensões do conteúdo agora se agregam para contribuir para uma compreensão mais ampla da totalidade. Nesse momento, professor e alunos devem se perguntar: como a aprendizagem desse conteúdo me transformou como ser humano, na minha maneira de ver a história, o mundo, as pessoas, a natureza, o atual modo de produção?

### **Voltando à prática social**

Consequentemente, a prática social referida no ponto de partida (primeiro passo) e no ponto de chegada (quinto passo) é e não é a mesma. É a mesma, uma vez que é ela própria que constitui ao mesmo tempo o suporte e o contexto, o pressuposto e o alvo, o fundamento e a finalidade da prática pedagógica. E não é a mesma, se considerarmos que o modo de nos situarmos em seu interior se alterou qualitativamente pela mediação da ação pedagógica; e já que somos, enquanto agentes sociais, elementos objetivamente constitutivos da prática social, é lícito concluir que a própria prática se alterou qualitativamente. É preciso, no entanto, ressaltar que a alteração objetiva da prática só pode se dar a partir da nossa condição de agentes sociais ativos, reais. A educação, portanto, não transforma de modo direto e imediato e sim de modo indireto e mediato, isto é, agindo sobre-os sujeitos da prática (SAVIANI, 2021, p. 58).

O quinto momento, após o processo de análise (problematização, instrumentalização, catarse) é o retorno à prática social. Nesse ponto, diante da síntese totalizadora, o professor de Física deve mediar os alunos na resposta a questões como: sabendo o que sei

agora, poderei transformar a minha realidade e a das pessoas que me cercam? De que formas e em que dimensões?

Portanto, esse retorno à prática social deve surtir efeitos para além do âmbito da sala de aula. Por isso, com base em Gasparin (2020), professor e alunos podem estabelecer coletivamente e por escrito um plano com ações de curto e longo prazo norteadas pelo conteúdo estudado em suas múltiplas dimensões. Elaboramos um exemplo no Quadro 3.3.

### Quadro 3.3 | Exemplo de plano de ações elaborado por professor e alunos no âmbito da prática social final

Conteúdo	Dimensões	Ações
Energia	<i>Científica</i>	Aprofundamento com leituras do conhecimento sobre fontes alternativas de energia, como a solar e a eólica
	<i>Ambiental-econômica</i>	Elaboração de um folheto de sobre o uso responsável e consciente da energia para ser distribuído na comunidade visando a economia e sustentabilidade
	<i>Histórica</i>	Levantamento de dados históricos e exposição em algum local público da comunidade sobre o desenvolvimento de fontes de energia na localidade e o seu impacto no desenvolvimento e em problemas ambientais e sociais
	<i>Política</i>	Elaboração um abaixo-assinado a ser dirigido a autoridades locais solicitando instalação e/ou melhorias no fornecimento de energia na escola ou em alguma comunidade rural ainda não assistida

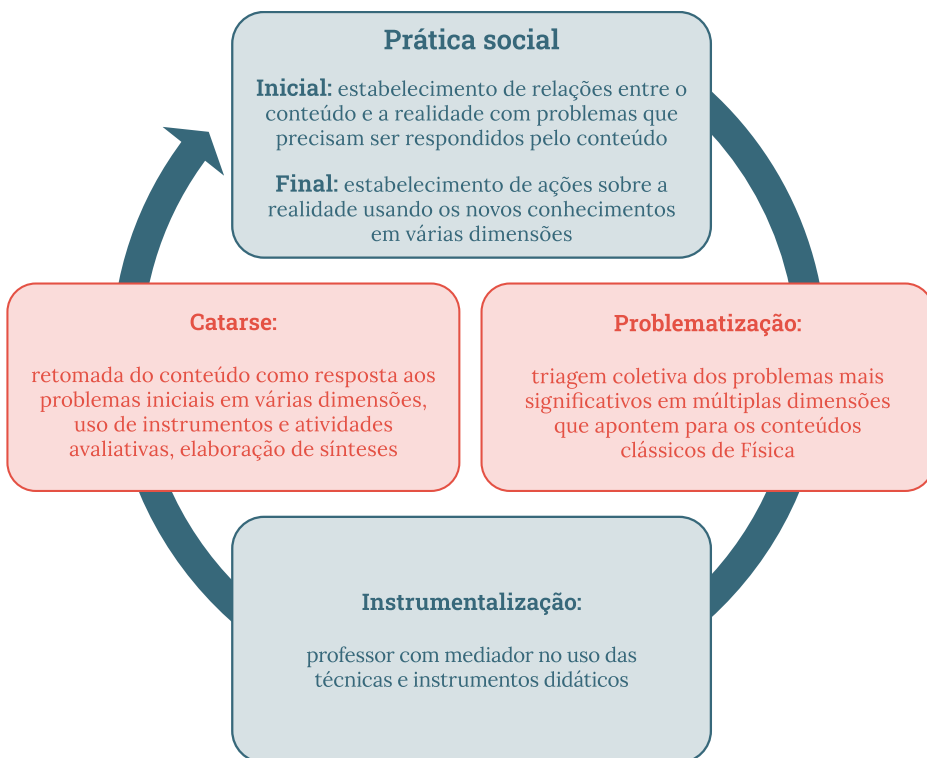
Fonte: O autor (2022), com base em Gasparin (2020).



Ainda assim, não é o fim do processo, pois é contínuo, dinâmico e recursivo. Então, o que mais precisa ser apreendido e aprendido? O professor, inclusive no plano de ações, poderá indicar pesquisas complementares.

Para concluir, sintetizamos esse método no diagrama a seguir.

**Figura 3.2 | Método na perspectiva histórico-crítica**



Fonte: O autor, baseado em Saviani (2021) e Gasparin (2020).

Como expressa o diagrama, o processo de ensino-aprendizagem é cíclico, contínuo, dinâmico, como a própria realidade.

### **Atividades para o Tempo Universidade**

1. Construa uma sequência didática para uma aula, sobre um conteúdo de Física para uma turma de uma escola do campo, que siga a tríade prática-teoria-prática.
2. Elabore um quadro (similar ao Quadro 3.2) com dimensões e questões problematizadoras que guiem a instrumentalização do ensino dos seguintes conceitos físicos em escolas do campo: (1) força, (2) temperatura, (3) reflexão, (4) ondas eletromagnéticas, (5) fluxo magnético.

### **Atividade para o Tempo Comunidade**

1. Entreviste um professor que dá aulas de Física (no ensino fundamental ou no ensino médio) na escola da sua comunidade e pergunte quais os principais desafios que ele enfrenta na gestão das turmas e que dicas ou sugestões práticas ele pode dar.

## 4 | TÉCNICAS DIDÁTICAS, INSTRUMENTOS E RECURSOS NO ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS DO CAMPO

Neste capítulo, discutiremos sobre algumas técnicas didáticas e instrumentos que poderão ser utilizados pelo professor no processo de sistematização do conhecimento em sala de aula. Algumas dessas técnicas e instrumentos são comumente utilizados em Centros Familiares de Formação por Alternância (CEFFAs). Ao adotá-los, é importante que o professor faça o movimento empírico-abstrato-concreto, em consonância com o materialismo histórico-dialético.

### **Técnicas didáticas**

Técnicas didáticas (módulos didáticos ou métodos e técnicas de ensino) são as formas de se organizar e operacionalizar o trabalho educativo (GERALDO, 2009). Constituem-se em conjuntos de procedimentos desenvolvidos para atingirem determinados objetivos e, por isso, devem ser coerentes com estes, com os conteúdos de ensino e com o público a que se destinam.

Explanamos a seguir sobre algumas técnicas didáticas que consideramos mais coerentes com nossa perspectiva epistemológica. É importante que a adoção dessas técnicas seja devidamente planejada, os recursos e os meios em que serão desenvolvidas sejam providenciados e que o professor deixe claro desde o início o que, por que e como será realizado, quais as atribuições de cada um e quais serão os resultados ou produtos finais esperados.

#### • *Exposição dialogada*

Nessa técnica o professor expõe o conteúdo com a participação

e intervenção da turma, como uma conversa com o grupo. Por isso, também é denominada conversa ou conversação didática. Durante a exposição, os alunos podem questionar, discutir, argumentar, complementar a apresentação, dar exemplos, sintetizar o assunto da aula etc. (MALHEIROS, 2015). Para isso, o professor, além de deixar claro desde o início da exposição que são permitidas intervenções, deve estimulá-las com perguntas, solicitações de exemplos etc.

A exposição dialogada exige habilidade e tato por parte do professor, que deve ser respeitoso e capaz de administrar conflitos de opiniões ao mesmo tempo em que deve cuidar para que a aula não perca o objetivo.

Essa técnica pode ser adotada nas mais diversas situações: para introduzir um assunto durante a etapa de problematização; na realização de uma demonstração de experimento ou no desenvolvimento de uma equação de um problema no quadro, durante a instrumentalização; na síntese do conteúdo, durante a catarse; e no estabelecimento do plano de ações, na etapa da prática social final. Ela também pode ser associada a outras técnicas como a demonstração, a ilustração, a exemplificação, o estudo do meio, o trabalho em grupo, dentre outras (LIBÂNEO, 1994).

### • *Trabalho em grupo*

Consiste em distribuir as atividades planejadas em grupos de alunos. O objetivo é estimular a cooperação entre os alunos e que cada um contribua para a aprendizagem dos demais (MALHEIROS, 2015). É interessante que cada grupo tenha um coordenador. O papel do professor como mediador, orientador, motivador ou colaborador nos grupos é essencial.

O trabalho ou tarefa desenvolvido pelo grupo pode ser um grupo de exercícios ou problemas, um pequeno projeto, um experimento, um mapa, uma ilustração, a elaboração de problemas ou sínteses, uma pesquisa, um estudo de caso etc. São inúmeras as

possibilidades. Concluída a tarefa, um representante do grupo pode apresentar e compartilhar o resultado ou produto com o restante da turma.

Qualquer que seja o procedimento em grupo, ele deve procurar desenvolver as habilidades de trabalho coletivo responsável e a capacidade de verbalização, para que os alunos aprendam a expressar-se e a defender os seus pontos de vista (LIBÂNEO, 1994, p. 171).

Os grupos podem ser organizados de diversas formas, como o debate, o jogo, Phillips 66, tempestade mental (*brainstorm*), grupo de verbalização-grupo de observação (GV-GO), seminário, etc. (LIBÂNEO, 1994). Independente da dinâmica, ela deve proporcionar a atitude problematizadora, a cooperação, a troca, a argumentação respeitosa, a formulação objetiva de hipóteses, o compartilhamento de ideias, a solidariedade e a práxis, em vez de o individualismo, o achismo e a competitividade.

Nas etapas do método de Saviani (2021), o trabalho em grupo pode ser especialmente adequado no levantamento de problemas na prática social inicial e na problematização; ou, ainda, na etapa de sínteses durante a catarse.

#### • *Seminário*

É basicamente a apresentação por um aluno ou grupo de alunos de um tema ou assunto no formato de aula à turma (LIBÂNEO, 1994). O professor nesse caso não é apenas um ouvinte, mas tem um papel crucial em organizar, avaliar e acompanhar o planejamento e a execução do seminário.

Essa técnica pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, para incentivar a pesquisa, o trabalho em grupo e habilidades comunicativas (MALHEIROS, 2015). Porém, alguns

cuidados devem ser tomados pelo professor, como a necessidade de orientar a pesquisa e elaboração dos materiais didáticos, o controle do tempo de exposição de cada indivíduo ou grupo e a importância de fomentar a participação de todos. Os problemas norteadores do seminário podem partir da etapa de problematização.

Pode ser oportuno que toda a turma tenha acesso ao material exposto em cada apresentação e que elabore sínteses e/ou questões sobre os assuntos abordados. No final, após todas as apresentações, a turma pode elaborar uma síntese (durante a catarse) visando estabelecer relações e conectar os temas, os conceitos e as questões expostos durante o seminário. Nesse momento, também pode ser elaborado um plano de ações, com base no conteúdo exposto, para a prática social.

#### • *Estudo do meio*

O estudo do meio “se refere a todos os procedimentos que possibilitam o levantamento, a discussão e a compreensão de problemas concretos do cotidiano do aluno, da sua família, do seu trabalho, da sua cidade, região ou país” (LIBÂNEO, 1994, p. 171). Por isso, além da pesquisa bibliográfica e documental, pode incluir trabalhos de campo, visitas, passeios ou excursões, levando o aluno ao local em que o evento ou objeto estudados estão presentes, tornando-se assim estudo *in loco*.

No espaço rural, há muitas possibilidades da adoção do estudo do meio, especialmente na modalidade estudo *in loco*, devido à sua proximidade de objetos comumente estudados pelas Ciências da Natureza, como a Física. Assim, é possível que haja relativamente próximo da escola locais como usinas, barragens, propriedades rurais com ferramentas e equipamentos diversos etc.

Para não se tornar mero entretenimento, o estudo do meio requer coerência com o objetivo de aprendizagem, um planejamento, o estabelecimento de metas, um roteiro de trabalho ou outros

instrumentos de investigação. Talvez o professor necessite de uma equipe para o trabalho de supervisão e mediação com a turma, além de infraestrutura para transporte, autorizações etc. por parte da escola (KRASILCHIK, 2019).

Após a coleta de dados, é importante que sejam promovidas atividades de socialização das experiências e dos resultados e de síntese do que foi obtido, além de propostas de ações. Assim, o estudo do meio, dependendo de como for desenvolvido, pode ser coerente com uma forma de trabalho que parta da realidade empírica e, associado ao tratamento teórico (análise e síntese), conduza ao conhecimento do concreto, atravessando as diferentes etapas do método de Saviani (2021). O meio estudado pode ser não apenas a origem de problemas ou fonte de dados (momentos da prática social inicial e problematização), mas também o local onde possam se desenvolver ações para a aplicação dos novos conhecimentos, retornando a aprendizagem para a prática social. Há também a possibilidade do estudo do meio como apenas um elemento na etapa de instrumentalização.

#### • *Práticas experimentais*

São também chamadas de aulas práticas, aulas de laboratório, experimentos didáticos ou atividades didático-experimentais, (KRASILCHIK, 2019; CABRERA; CAMPOS, 2022). Podem ser tanto demonstrativas (quando o experimento é realizado apenas pelo professor) quanto manipulativas (realizadas pelos alunos com graus variados de liberdade nas escolhas, decisões e ações) (CARVALHO, 2010). Podemos considerar o campo como um laboratório natural, a céu aberto, com inúmeras possibilidades para observação e manipulação de objetos, fenômenos e espécimes.

As práticas experimentais são importantes, especialmente durante a etapa da instrumentalização, para promover a atitude problematizadora e investigativa sobre os fenômenos físicos que nos

cercam, mas também para o desenvolvimento de operações mentais como “analisar, comparar, levantar hipóteses, julgar, classificar, deduzir, explicar, generalizar, conceituar etc.” (GASPARIN, 2020, p. ). Contudo, para que essas práticas não se desviem do seu objetivo, elas devem ser organizadas e desenvolvidas de forma a superar as concepções empírico-indutivistas da Ciência, promover a argumentação, incorporar ferramentas matemáticas e transpor o novo conhecimento para a prática social (CARVALHO, 2010). Além do experimento em si, são importantes também as atividades ligadas a ele, como a sistematização pelo professor dos conceitos relacionados e a escrita individual e/ou coletiva e socialização dos relatórios finais.

Nos experimentos demonstrativos, muitas vezes recorridos por limitações de recurso e tempo ou por questões de segurança, o professor deve ter o cuidado de realizá-lo ou apresentar o objeto em um local que possa ser visto por todos os alunos e repeti-lo quantas vezes for necessário (KRASILCHIK, 2019). Nos experimentos manipulativos, o professor deve orientar os alunos durante a preparação e montagem e discussões sobre o experimento, tomando precauções que resguardem a segurança da turma, especialmente quando houver objetos cortantes, fogo e eletricidade.

A seleção das técnicas didáticas requer do professor um bom planejamento para que a sua aplicação seja preparada e esteja em harmonia com os objetivos de ensino. Há também alguns instrumentos que gostaríamos de mencionar, como os mapas conceituais e mentais, as simulações virtuais e as listas de exercícios e de problemas.

Além dessas técnicas e instrumentos, há aqueles que têm sido mais demandados no contexto da pedagogia da alternância, especialmente nos CEFFAs. Trataremos deles a seguir.

### • *Instrumentos da pedagogia de alternância*

Como já dito, a alternância é um dos referenciais pedagógicos da



Educação do Campo, em especial nos CEFFAs e envolve a realização de atividades alternadas entre o tempo escola (realizadas no CEFFA) e o tempo comunidade (realizadas no meio sócio-familiar-profissional do alternante). Nessas instituições, o trabalho do professor vai além da sala de aula e, por isso, é chamado de monitor (GIMONET, 2007).

Apesar do histórico e do potencial da alternância para uma formação integral (NOSELLA, 2020), notamos que ainda é exígua a quantidade de produções acadêmicas que tratem da confluência entre o ensino de Física e a pedagogia da alternância (SANTANA; MILTÃO, 2012; MILTÃO et al., 2016; DIAS; LEONEL, 2018). Com base em Zamberlan (1996), Fonseca (2008), Rodrigues, Oliveira e Costa (2020), explicitamos a seguir alguns instrumentos pedagógicos da alternância e possibilidades em relação ao ensino de Física na perspectiva histórico-crítica.

#### Quadro 4.1 | Instrumentos pedagógicos da alternância

Classificação	Instrumentos e atividades	Descrição
Instrumentos de pesquisa	<i>Plano de estudo</i>	É um roteiro de pesquisa, contendo o registro sistematizado de problemas elaborados coletivamente e vinculados às vivências dos estudantes (prática social) e ao conteúdo a ser estudado em várias disciplinas e dimensões. Por isso, pode ser associado às etapas de problematização e ser retomado na catarse. O plano de estudo é interdisciplinar e norteia as atividades e as pesquisas entre o tempo escola e o tempo comunidade e são socializados com as famílias/ambientes de trabalho/comunidades e no CEFFA.

	<b>Folha de observação</b>	É um questionário elaborado coletivamente entre monitores de cada disciplina e alunos. Complementa o plano de estudo.
<b>Instrumentos de comunicação</b>	<b>Colocação em comum</b>	Atividade na qual os estudantes irão socializar os resultados de suas pesquisas norteadas pelo plano de estudo e em que coletivamente elaborarão uma síntese, que servirá de base para ações e estudos nas diversas disciplinas. A colocação em comum é um espaço para a socialização de experiências e conhecimentos, podendo ser articulada com as etapas de problematização e catarse.
	<b>Tutoria</b>	É o acompanhamento personalizado/individual de um limitado número de estudantes pelo monitor. Os alternantes podem se sentir acolhidos e exporem suas necessidades e dificuldades. Por meio da tutoria, é possível o monitor avaliar se a instrumentalização tem surtido efeito na aprendizagem e/ou se o alternante tem caminhado rumo à catarse.
	<b>Caderno de alternância</b>	Funciona como um diário, em que o estudante documenta suas experiências no tempo escola e no tempo comunidade. Nele são sistematizadas as ações e reflexões provocadas pelo plano de estudo, podendo ser articulado também com as diversas etapas do método de Saviani (2021).

	<p><b>Visita à família e à comunidade</b></p>	<p>É realizada pelos monitores nas famílias/comunidades dos estudantes quando estão no tempo comunidade. Nessas sessões, os monitores podem dar assistência técnica, participarem em eventos culturais e comunitários, observarem a realidade sócio-familiar e assistir questões sócio-pedagógicas que envolvam o estudante e outros acontecimentos visando uma aproximação entre escola e família. Além de se familiarizarem com a realidade dos alternantes, os monitores podem contribuir para o papel de extensão rural do CEFFA. Essas visitas também podem dar subsídios aos monitores para o enriquecimento da problematização dos conteúdos estudados e do plano de ações da prática social final.</p>
<p><b>Instrumentos didáticos</b></p>	<p><b>Visita e viagem de estudo</b></p>	<p>Os alternantes acompanhados pelos monitores fazem uma visita para aprofundamento de um tema estudado. Um roteiro planejado é seguido. O local da visita pode ser uma propriedade, uma repartição, um centro de pesquisa, uma usina etc. O objetivo é ampliar o conhecimento dos alternantes, imergindo-os em outras realidades ou em novas práticas. Ao fim da visita ou viagem é elaborado um relatório socializado na colocação em comum. É uma possibilidade como o estudo do meio para incrementar a etapa de instrumentalização.</p>

	<p><b>Serão de estudo</b></p>	<p>Em algumas noites por semana, monitores e alternantes realizam atividades e debates. Os assuntos são de interesse dos alternantes e podem constar nos planos de estudo. Os debates podem ser orientados por pessoas externas ao CEFFA, como agricultores, profissionais da saúde, religiosos etc. Podem ser também atividades recreativas e lúdicas. Outra possibilidade, por serem realizadas no contraturno, é que podem se constituir em atividades para aulas de nivelamento e reforço de Física, Matemática e outros conteúdos escolares.</p>
	<p><b>Intervenção externa</b></p>	<p>Trata-se da colaboração de pessoas externas ao CEFFA em alguma exposição, debate ou aprofundamento de estudos, sobre conteúdos ligados ao plano de estudos. Podem ser especialistas ou pessoas com experiências ou prática em determinado assunto. Essas ocasiões também podem contribuir para o enriquecimento da problematização e das reflexões para futuras ações sobre a prática social.</p>
	<p><b>Cadernos didáticos</b></p>	<p>É o instrumento em que se encontram sistematizados os conteúdos expostos e aprendidos. Parte do caderno pode ser constituída por material proveniente dos monitores e parte proveniente das experiências, reflexões e pesquisas dos</p>

		alternantes. Pode-se deixar páginas em branco com rascunhos para a resolução de exercícios e problemas de Física.
	<b>Atividade de retorno</b>	Trata-se da intervenção feita pelo alternante sobre o seu meio sócio-familiar-profissional, como resultado da sua aprendizagem norteada pelo plano de estudos. É a etapa conclusiva do plano de estudos, em que os conhecimentos são aplicados. Pode se dar, por exemplo, na forma de uma palestra na comunidade, no desenvolvimento de uma campanha, na demonstração de uma técnica etc. Coaduna-se com a finalização do método de Saviani (2021), em que são previstas ações para a prática social.

Fonte: O autor (2022).

Além desses instrumentos, há o estágio, a ficha didática, o caderno de acompanhamento e o projeto profissional, dentre outros. Como visto nas sugestões apresentadas no quadro supra colocado, é possível que os diferentes instrumentos da pedagogia da alternância sejam articulados com uma pedagogia dialética, dentro de uma perspectiva da práxis, associando a teoria e a prática, o concreto e o abstrato, o espaço familiar/comunitário e o espaço escolar.

### **Uso dos meios e recursos didáticos**

Achamos oportuno tecer algumas considerações sobre o uso de

alguns meios e recursos didáticos comuns no ensino de Física, como o livro didático, os *slides*, as figuras e o quadro-branco. Por último, trataremos do laboratório, dos ambientes virtuais e tecnologias digitais e, por último, do espaço da sala de aula.

O livro didático é um dos recursos mais utilizados pelos professores de Física, mas é necessário cautela. Se o livro for tomado como instrumento estruturante das aulas será difícil a execução de um ensino que leve em conta a problematização, a instrumentalização, a catarse e a prática social no ensino de Física, já que amiúde o seu texto não é elaborado visando essas etapas. Mas como recurso acessório, pode ser adotado em algumas etapas do processo de ensino. Caso seja possível, é recomendado o uso de livros de autores diferentes para consulta por professor e alunos, especialmente se houver uma biblioteca escolar com bastante exemplares.

O quadro-branco ou quadro-negro é um dos recursos mais tradicionais no ensino. Requer que o professor tenha uma letra legível e faça desenhos que clareiem o conteúdo. Recomenda-se a divisão do quadro em seções para uma maior distribuição do que é exposto. Não faz sentido o uso do quadro para a apresentação de um conteúdo já disponível em um livro didático ou outro texto impresso ou digital em que todos têm acesso, mas ele pode ser útil em trabalhos em grupo, discussões, o clareamento de determinados conteúdos, a improvisação de ilustrações e diagramas, o desenvolvimento coletivo de equações, a colocação e resolução de problemas e elaboração de sínteses de forma dialogada.

Quanto ao laboratório, alguns advogam que não é necessário, já que há muitos exemplos de experimentos que podem ser realizados na sala de aula ou na área externa da escola com materiais alternativos, de baixo custo ou acessíveis. Contudo, a presença de um espaço como o laboratório na escola é muito importante. Vidrarias, reagentes, terrários, aquários, maquetes e outros modelos, além de equipamentos que podem produzir fogo ou causar choque elétrico requerem um espaço apropriado e seguro para serem guardados e manipulados. Geralmente

há um protocolo a ser seguido no uso de um laboratório, que pode ser aprendido desde a educação básica e que delinea procedimentos quanto à vestimenta, calçados, uso consciente de materiais, visando a segurança das pessoas e preservação dos materiais.

Os ambientes virtuais de aprendizagem e outras tecnologias da informação oferecem uma quase infinidade de possibilidades e alternativas para o ensino de Física, como simulações virtuais, experimentos remotos, jogos educativos, vídeo-aulas, músicas, filmes, elaboração de mapas mentais e conceituais e outros diagramas, *softwares* diversos etc. Como outros recursos, esses podem ser utilizados como acessórios em diferentes etapas do processo de ensino, mas não podem se tornar a ferramenta principal. O professor deve se resguardar de que todos tenham conexão e condições de acessarem o recurso tecnológico, caso contrário ele não pode se tornar obrigatório na composição do planejamento do ensino, mas complementar e facultativo.

O *datashow* ou projetor é uma tecnologia muito comum nas escolas. É uma prática comum o uso de projetores de *slides*, sobretudo nas introduções teóricas das aulas de Física em exposições orais do professor, em aulas remotas ou, ainda, em seminários. Contudo, alguns cuidados precisam ser observados sobretudo na preparação dos *slides*: não devem estar sobrecarregados com texto, para permitir um maior contato visual do apresentador com sua audiência, e os textos e imagens devem ser legíveis, permitindo que todos os observadores possam entender o que está sendo exposto. Por isso, sugerimos fontes com tamanho maior que 20, uso de palavras-chave bem escolhidas e muitas imagens (gravuras, fórmulas, ícones, fotos, diagramas, gráficos etc.) coerentes com o conteúdo; contraste entre o conteúdo e o fundo dos *slides* (conteúdo escuro e fundo claro ou vice-versa); sumário e numeração dos *slides*; apenas dois estilos de fontes diferentes e padronizadas entre os títulos e o restante do conteúdo. As referências dos *slides* devem ser apenas das citações realizadas na apresentação. É importante que os *slides* identifiquem a instituição e o autor da

apresentação. No final, podem ser expostos os dados de contato do apresentador.

A sala de aula é o meio mais convencional para o desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem, embora outros espaços escolares também podem ser explorados, dependendo do conteúdo e objetivo do ensino. É importante que seja mantida limpa, antes e após a aula. Dependendo do trabalho em grupo, é conveniente a mudança nas posições dos móveis. O quadro-branco/negro e o chão deve ser limpos após a aula, assegurando ao próximo professor que encontre a sala em condições de uso. A existência de salas extremamente quentes, frias, escuras e/ou pouco ventiladas deve ser relatada para a administração da instituição pois essas condições podem impactar negativamente na aprendizagem dos alunos e na qualidade do trabalho do professor.

### **Atividades para o Tempo Universidade**

1. Faça uma pesquisa sobre as seguintes técnicas: exemplificação, demonstração e ilustração. Explique as suas diferenças e elabore uma breve sequência utilizando uma delas para o ensino de Física em uma escola do campo.
2. Faça uma pesquisa sobre os seguintes instrumentos de alternância: o estágio, a ficha didática, o caderno de acompanhamento e o projeto profissional. Que temas de caráter interdisciplinar poderiam ser trabalhados com esses e outros instrumentos da pedagogia da alternância de forma a incluir conteúdos de Física?

### **Atividade para o Tempo Comunidade**

1. Faça um mapeamento dos CEFFAs da sua região ou estado. Procure compreender a sua dinâmica de funcionamento a partir de dados disponibilizados nas redes sociais e em sites institucionais. Quais seriam na sua opinião os desafios para o ensino de Física nesse contexto?



## 5 | AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA NAS ESCOLAS DO CAMPO

A avaliação da aprendizagem é um julgamento de valor elaborado para uma tomada de decisão (LUCKESI, 2018). Como está relacionada ao conceito de valor, está ligada às finalidades ou objetivos do processo educativo e possui critérios, que devem ficar claros a professor e alunos desde o início.

Durante a catarse poderá ficar evidente a aprendizagem dos conteúdos planejados, com um salto qualitativo e em condições de haver uma avaliação formal para aferir se os objetivos foram atingidos. No entanto, a avaliação, assim como a aprendizagem, é um processo contínuo e, como tal, deve acontecer durante todas as etapas do método de ensino, isto é, também na prática social inicial, na problematização, na instrumentalização e na prática social final (GASPARIN, 2020).

### **A avaliação durante as etapas do método de ensino**

Entendemos, com base nesse conceito e em Gasparin (2020) que a avaliação da aprendizagem começa com o professor. O professor aprende e faz uma autoavaliação desde o momento da prática social inicial. Nesse ponto, ele precisa verificar primeiro se tem domínio do conteúdo daqueles conhecimentos físicos ditos essenciais a serem ensinados; e se está atualizado. Dependendo do conteúdo e da experiência do professor, talvez este proceda a uma revisão da matéria. Assim, terá condições de delimitar os conteúdos, objetivos e estratégias de ensino, que compartilhará com a turma.

Ele também precisa aprender sobre a realidade de seus alunos, sobre a sua prática social, no que tange aos problemas dela que fazem

interface com os conteúdos que serão estudados. Deve-se perguntar: que aspectos da realidade (cotidiana ou geral) dos alunos do campo podem ser incorporados aos conceitos, princípios e explicações físicas que serão abordados? Além disso, o professor precisa saber quais as limitações do alunado (especialmente quanto a necessidades educacionais especiais) e aprender sobre o que os seus alunos já sabem do conteúdo em questão, isto é, os seus conhecimentos prévios. Por isso, é importante a avaliação diagnóstica, que pode ser feita por meio de uma discussão, um trabalho em grupo, uma redação, um questionário etc.

Ainda que o diagnóstico não seja uma avaliação, mas apenas uma parte dela, deveria se tornar um indicador importante no processo escolar, pois, assim, os alunos teriam a oportunidade de evidenciar o conhecimento que já dominam; apresentar suas curiosidades, suas apreensões, a disposição ou não para a aprendizagem [...] Pela avaliação inicial, ainda que tacitamente, tanto professor quanto alunos avaliam que a prática social de cada uma das partes possui níveis diferenciados de compreensão, uma visão sintética precária para o professor e uma visão sincrética para o aluno. Essa “leitura da realidade” (WACHOWICZ, 1989), no começo do trabalho docente-discente, pode ser considerada como a primeira avaliação do processo pedagógico (GASPARIN, 2011, p. 1975, 1976).

Por meio dessa avaliação, durante a prática social inicial, professor e alunos podem aprender e refletir sobre o que sabem e o que necessitam saber.

Durante a problematização, ao selecionar os problemas que serão apresentados à turma, o professor precisa levá-los em conta nas dimensões social, científica, cultural etc. de tal modo que fique

evidente a relevância do conteúdo e o seu valor como essencial ou fundamental para a formação dos alunos. Este é um processo avaliativo. Os alunos também farão uma avaliação desses problemas e o resultado dela poderá responder pela sua motivação e engajamento na aprendizagem.

A instrumentalização é o momento de sistematização do conhecimento, em que ocorre a passagem do empírico para o abstrato retornando ao concreto. Nessa etapa, são realizadas diversas operações mentais como analisar, comparar, criticar, levantar hipóteses, classificar, deduzir, explicar, generalizar, conceituar etc. Assim, o professor deve fazer uma autoavaliação quanto a se está atingindo os seus objetivos:

Conseguir fazer-me entender pelos alunos?; eles entenderam o que apresentei?; conseguiram unir seu conhecimento primeiro com aquele que lhes comuniquei?; as dimensões do conteúdo, anunciadas na problematização, foram respondidas a contento?; os alunos perceberam a diferença entre elas?; os objetivos propostos na primeira fase – a prática social – foram atendidos pelo meu ensino?; houve o processo de elaboração do conhecimento caminhando do interpessoal para o intrapessoal? [...] como exercitei as faculdades mentais de meus alunos, levando em conta a afirmação de Vygotsky (1989, p. 74) de que “os conceitos não espontâneos não são aprendidos mecanicamente, mas evoluem com a ajuda de uma vigorosa atividade mental por parte da própria criança?”; minha ação como docente, representou apenas uma continuidade dos conhecimentos que os alunos trouxeram para a sala de aula, ou tornou-se uma ruptura conceitual possibilitando um salto qualitativo em sua aprendizagem?; houve a possibilidade de realizar as aproximações sucessivas no processo de elaboração do novo conhecimento? (GASPARIN, 2011, p. 1977).

Para responder essas questões, o professor pode utilizar de instrumentos variados e com frequência (LUCKESI, 2018). Pode ser que os alunos também façam uma autoavaliação quanto a se estão aprendendo outras dimensões do conteúdo (considerando que já trazem para a sala de aula a compreensão de algumas dessas dimensões) e avaliem se o professor sabe o conteúdo e consegue explicá-lo.

Diante disso, o que deve ser feito se constatado nesse momento que os alunos ainda não aprenderam aspectos essenciais do conteúdo? Nesse caso, deve-se dar a oportunidade de recuperarem o que foi perdido e o professor, pela autoavaliação, deve lançar mão de novas estratégias para que o objetivo seja alcançado. Assim, a avaliação deixará de ser meramente uma verificação (LUCKESI, 2018). Talvez essa aferição possa ser feita com frequência de tal modo que o professor possa lançar mão em decisões (promovendo a recuperação e equalização) que mudem suas estratégias e retornem a conteúdos já tratados a tempo de poder acompanhar o cronograma institucional das avaliações.

Na catarse é um dos principais momentos da avaliação formal:

[...] a fase da avaliação formal em que eles vão demonstrar, objetivamente, a si mesmos, ao professor, aos pais, à sociedade seu novo nível de aprendizagem adquirido, sua nova síntese. Conforme Vasconcellos (1993, p.79), “[...] na medida em que se realiza a exposição material, o sujeito se obriga a uma formatação, a uma concretização, a uma sintetização conclusiva, específica”. Para concretizar esta avaliação haverá instrumentos adequados pelos quais o professor propõe aos educandos que mostrem por escrito, ou por outras formas, o quanto se apropriaram do conhecimento científico-cultural unido ao seu conhecimento prévio. As respostas dadas por eles evidenciarão seu novo nível de conhecimento (GASPARIN, 2011, p. 1980).

Para essa avaliação recomenda-se o uso de instrumentos que permitam explicitar teoricamente a síntese dos conteúdos considerados em suas diversas dimensões dentro da totalidade. Essa síntese, contudo, não pode apenas ficar no plano teórico. Deve partir na prática social final, para a realidade, para a ação. Por isso, por último, professor e alunos devem buscar meios de transpor os conteúdos aprendidos em um plano de ações. As estratégias inseridas nesse plano constituem uma avaliação dos conhecimentos teóricos adquiridos, agora voltados para a prática.

### **Instrumentos de avaliação**

Alguns instrumentos de avaliação que podem ser utilizados durante o processo de ensino e inclusive na avaliação formal são testes ou questionários, observações, resolução de problemas, lista de exercícios, desenhos, elaboração de produtos, mapas conceituais, diagramas, gráficos, relatórios, que podem ser realizados em grupo, duplas ou individualmente. A avaliação pode se dar também de forma oral por meio de entrevistas, demonstrações, discussões etc. registradas pelo professor em vídeo, fotos, diários, fichas ou até mesmo com o uso de uma planilha. A escolha do instrumento dependerá do momento, do conteúdo, da turma e das condições de trabalho do professor e deve permitir tanto a análise da aprendizagem de conceitos, teorias, princípios e leis como a síntese, ou seja, com os desdobramentos desses conhecimentos em múltiplas dimensões presentes na prática social.

No estudo da Física, que tem a Matemática como linguagem estruturante do seu pensamento, são muito utilizados os problemas e os exercícios. Cabe aqui uma diferenciação:

É preciso fazer uma clara distinção entre o que é um exercício e o que é um problema. Exercício, como o próprio nome diz, serve para exercitar, para praticar determinado

algoritmo ou procedimento. O aluno lê o exercício e extrai as informações necessárias para praticar uma ou mais habilidades algorítmicas [...] Situação-problema ou problema-processo [...] é a descrição de uma situação em que se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução. A resolução de um problema-processo exige uma certa dose de iniciativa e criatividade aliada ao conhecimento de algumas estratégias (DANTE, 2011, p. 30).

Desse modo, o exercício é a aplicação de um algoritmo ou fórmula. Serve para “exercitar” uma técnica, uma habilidade, um procedimento, um conhecimento já aprendido. Enquanto que o problema exige reflexão e tomada de decisão. O aluno deve elaborar uma solução e, para isso, passa por etapas como a compreensão do enunciado do problema, a criação e a execução dessa estratégia de solução (DANTE, 2005).

Na pedagogia da alternância, há dois tipos de avaliação: a avaliação semanal e a avaliação formativa.

Na Avaliação Semanal, os alunos se autoavaliam e avaliam todos os envolvidos no processo e todos os aspectos da formação [...] A Avaliação Formativa [...] é aquela que acompanha uma atividade de formação. Ela ocorre durante todo o desenvolvimento da atividade, através do olhar dado pelo monitor, orientador de estágio ou membro da família (ANTUNES; MASSUCATTO; BERNARTT, 2014, p. 12).

Portanto, a avaliação sob a alternância segue as mesmas ideias já expostas, sobre a necessidade de avaliação contínua, autoavaliação e possibilidade de recuperação no processo de ensino-aprendizagem, desde que possa acompanhar as atividades do tempo escola e do tempo comunidade (SOUZA; MENDES, 2012; LUCKESI, 2014). Para

isso, o monitor pode recorrer a instrumentos variados.

Independente do instrumento utilizado, é importante que o professor tenha consciência a respeito das relações e determinações que cercam o processo avaliativo. Essa tomada de consciência pode contribuir para que ele não se deixe levar pelo senso comum e fatores subjetivos na incumbência de apenas classificar sob a égide da organização escolar (FREITAS, 2012). Nesse sentido, pensamos que a avaliação, por ir além da classificação, pode ser uma ferramenta para superar as desigualdades por meio da participação de todos os envolvidos. A inclusão e a parceria com os estudantes no processo de ensino se refletirá também no processo avaliativo coibindo as tendências a práticas exclusivas (FREITAS, 2012).

Pode-se encarar a avaliação como um processo de pesquisa, que envolve planejamento, coleta de dados e o devido registro. Mas durante esse processo, deve ser dada a oportunidade a todos, menos e mais favorecidos, à recuperação e equalização (LUCKESI, 2014).

### **Atividade para o Tempo Universidade**

1. Elabore um problema de Física para estudantes do campo que seja contextualizado e permita a síntese de uma unidade de conteúdo.

### **Atividade para o Tempo Comunidade**

1. Entreviste um professor de Física de uma escola do campo local quanto a quais instrumentos de avaliação ele costuma adotar e como os aplica. Com base no texto, faça uma análise crítica dessa prática avaliativa investigada

## 6 | PLANEJAMENTO DO ENSINO DE FÍSICA NO CONTEXTO CAMPESINO

Entendemos que o planejamento não deve ser estanque, engessado, mas que, como uma etapa do processo de ensino-aprendizagem cuja elaboração conduza à reflexão crítica sobre o sentido do trabalho pedagógico, possa ser flexível, admitindo mudanças de rumo durante o caminho.

O objetivo principal do planejamento é possibilitar um trabalho mais significativo e transformador, conseqüentemente, mais realizador, na sala de aula, na escola e na sociedade. O plano, enquanto registro, é o produto deste processo de reflexão e decisão. Não deve ser feito por uma exigência burocrática; ao contrário, deve corresponder a um projeto-compromisso do professor, tendo, pois, suas marcas. A finalidade do projeto é criar e organizar o trabalho. Para tanto, deve ser objetivo, verdadeiro, crítico e comprometido [...] fazer planejamento é refletir sobre os desafios da realidade da escola e da sala de aula, perceber as necessidades, re-significar o trabalho, buscar formas de enfrentamento e comprometer-se com a transformação da prática (VASCONCELOS, 2002, p. 133).

Essa reflexão, enquanto orientada pela teoria, vai para a prática como práxis. Nessa direção, buscamos discutir neste capítulo o planejamento para o ensino de Física na escola do campo. Deixamos intencionalmente o assunto sobre o planejamento por último, pois entendemos que agrega o conhecimento sobre a finalidade do ensino, o conteúdo, a metodologia, os recursos e técnicas e a avaliação, contemplados nos capítulos anteriores.



Como a prática social é o início e o fim do processo de ensino-aprendizagem, não se pode escapar do planejamento (SAVIANI, 2021). Assim, a realidade dos educandos e suas necessidades devem ser consideradas na prática do planejar. Antes mesmo da prática social inicial, o professor pode investigar, refletir e prever alguns problemas da prática social que fazem interface aos conteúdos de Física que serão estudados. Esses problemas oriundos da prática serão o fio condutor do planejamento.

Feitas essas considerações sobre o ato de planejar, abordaremos a seguir alguns aspectos do planejamento que ficam nas mãos do professor de Física: o projeto de curso, o plano de aula e o plano de unidade.

## Projeto de Curso

O projeto de curso expressa uma proposta de trabalho de uma disciplina durante um semestre ou ano (VASCONCELOS, 2002). Seguem no Quadro 6.1 a seguir alguns elementos do projeto de curso.

**Quadro 6.1 | Elementos do projeto de curso**

<b>Identificação</b>	Registro dos dados da escola, disciplina, anos, turmas, período.
<b>Caracterização da Realidade</b>	Registro das características gerais do professor e dos alunos, do objeto (aulas, dias letivos etc.), e do contexto (escola, comunidade), especialmente quanto às características que tornam a instituição uma escola do campo (BRASIL, 2010).
<b>Necessidades</b>	Levantamento de problemas prévios provenientes da realidade que fazem interface com os conteúdos de Física que constarão no projeto de curso e que poderão constituir o ponto de partida das questões da etapa da prática social inicial.

<b>Finalidades</b>	Expressão das finalidades da escola, conforme o seu Projeto Político-Pedagógico, que podem ser problematizadas diante da perspectiva histórico-crítica.
<b>Fundamentos da disciplina</b>	Explicitação da relevância da disciplina, especialmente quanto aos seus conteúdos clássicos
<b>Conteúdos</b>	Apresentação dos conteúdos, na forma de conhecimento conceituais, atitudinais e procedimentais
<b>Metodologia</b>	Nesta seção, o professor pode expor os princípios metodológicos que sustentam a prática. Na perspectiva histórico-crítica, é conveniente salientar as etapas do seu método, conforme Saviani (2021).
<b>Avaliação</b>	Apontamento do processo de avaliação que será utilizado no decorrer do Curso durante as etapas do método (SAVIANI, 2021), incluindo os critérios para os conceitos e/ou notas.
<b>Referências</b>	Relação das obras que serão utilizadas e consultadas na forma de livros (didáticos e paradidáticos), artigos, vídeos, sites da internet, revistas, matérias de jornais etc. Assim, o livro didático é um recurso e não o Curso.
<b>Proposta interdisciplinar</b>	Explicitação de atividades de caráter interdisciplinar e temas transversais
<b>Atividades extraclasse</b>	Indicação das propostas de atividades extraclasse a serem desenvolvidas, como feiras de Ciências, saídas de campo etc.

<b>Normas</b>	Registro das normas de convivência para a sala de aula, em harmonia com o regimento da escola
<b>Observações</b>	Registros complementares do professor

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2002).

Com esses elementos, o plano de ensino pode apresentar uma proposta para o ensino de Física dando ênfase aos conteúdos essenciais ao tempo em que leva em conta a realidade dos educandos, ou seja, a sua prática social.

### **Plano de aula e plano de unidade**

O plano de aula é a proposta de trabalho do professor para uma aula enquanto o plano de unidade ou de ensino é para um conjunto de aulas. Devem ser coerentes com o projeto de curso (VASCONCELOS, 2002). São importantes na medida em que induzem ao professor refletir sobre a sua prática em articulação com a teoria e o permite fazer uma preparação do seu trabalho de forma a aproveitar melhor o tempo e os recursos disponíveis.

O plano de aula deve conter os seguintes elementos, que devem também constar no plano de unidade (abrangendo várias aulas):

#### **Quadro 6.2 | Elementos do plano de aula**

<b>Cabeçalho</b>	Com informações gerais, como o nome da escola, turno ou horário, turma, tempo, disciplina, professor.
<b>Objetivo</b>	Com o verbo no infinito que aponte o que os devem aprender ao final da aula

<b>Conteúdo</b>	Explicitação do conteúdo a ser trabalhado na aula.
<b>Metodologia</b>	Registro das técnicas didáticas que serão adotadas. Como podem ser utilizadas mais de uma técnica para conteúdos de natureza diferente (conceitos, equações, procedimentos etc.) sugerimos o registro como sequências didáticas (ZABALA, 1998). As sequências devem contemplar a introdução, o desenvolvimento e o fechamento da aula.
<b>Recursos</b>	Relação dos recursos que serão utilizados em sala de aula. Dependendo da escola, esse planejamento é importante pois é necessário reservar o espaço para a apresentação de filmes, música etc. ou atividades externas à sala de aula
<b>Avaliação</b>	Atividade de avaliação aplicada na aula, seja da aprendizagem do conteúdo da aula, seja do professor
<b>Referências</b>	Relação das obras que serão utilizadas.

*Fonte: O autor (2022), com base em Vasconcelos (2002).*

Esses são os elementos de um plano de aula, que têm prevalecido ao longo do tempo nos manuais de didática, mas o seu formato segue muitas vezes o modelo concedido pela gestão ou coordenação/supervisão pedagógica da escola e outros elementos podem aparecer dependendo das políticas curriculares vigentes nos níveis nacionais, estaduais, municipais ou da própria rede escolar. Com a BNCC, os modelos de aula têm comumente apresentado o código do objetivo de aprendizagem relacionado ao conteúdo da aula e as competências relacionadas.

Sob a perspectiva histórico-crítica, preferimos o plano de unidade ao plano de aula por alguns motivos: (i) os cinco momentos do método de Saviani (2021), com base em nossa experiência, não se limitam a uma aula e podem ser distribuídos ao longo das aulas de uma unidade; (ii) a unidade delimita melhor os conteúdos clássicos relacionados entre si para o ensino; (iii) o plano de unidade pode ser adaptado a cada imprevisto na realização das aulas e às necessidades da turma ao passo que permite uma visão do todo.

Com isso, apresentamos no Apêndice um modelo de Plano de Unidade. O modelo apresentado contém os elementos de um plano de aula, adicionando uma coluna para a inclusão da descrição das seqüências de cada aula e para a inserção dos momentos prática social inicial, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final. Constitui uma sugestão de modelo, que pode ser ajustado a cada realidade e sistema ou rede de ensino.

### **Atividades para o Tempo Universidade**

1. Elabore um plano de aula sobre um conceito de Física da sua escolha para uma escola do campo (use o modelo do apêndice).
2. Elabore um plano de unidade sobre um tema de sua escolha usando as etapas do método proposto por Saviani (2021). Construa o seu próprio modelo tomando como base o modelo de plano de aula do Apêndice.

### **Atividades para o Tempo Comunidade**

1. Solicite de um professor de Física ou de Ciências da sua comunidade um modelo de plano de aula ou de ensino que é adotado pela escola local. Analise o plano e tente ajustá-lo aos momentos da pedagogia histórico-crítica.



## | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, L. C.; MASSUCATTO, N.; BERNARTT, M. L. A pedagogia da alternância no contexto mundial: educação do campo para a formação do jovem rural. In ANPED SUL, 10, 2014, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANPED, 2014.

BARBOSA, R. G. O Ensino da Física na Educação do Campo: descolonizadora, instrumentalizadora e participativa. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, Tocantinópolis, v. 3, n. 1, p. 177-203. 2018.

BATISTA, M. M. S.; SOUZA, D. N. Ensino de termologia: uma proposta de sequência didática baseada na pedagogia histórico-crítica. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, e469101220851, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB Nº. 01, de 03 de abril de 2002**. Istitui Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo. Brasília, DF: 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB Nº. 02, de 28 de abril de 2008**. Estabelece diretrizes complementares, normas e princípios para o desenvolvimento de políticas públicas de atendimento da Educação Básica do Campo. Brasília, DF: 2008.

BRASIL. **Decreto Nº. 7.352, de 04 de novembro de 2010**. Dispõe sobre a política de Educação do Campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária – PRONERA. Brasília, DF: 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, DF: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Parecer CNE/CP Nº. 02, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: MEC, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Parecer CNE/CP Nº. 22, de 08 de dezembro de 2020**. Diretrizes Curriculares da Pedagogia da Alternância na Educação Básica e na Educação Superior. Brasília, DF: MEC, 2020.

CALDART, R. S. Por uma educação do campo: traços de uma identidade em construção. In ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. (Orgs.). **Por uma educação do campo**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p. 147-160.

CABRERA, R. C.; SANTOS, L. M. L. Laboratório para o ensino de biologia no contexto da pedagogia histórico-crítica. In CAMPOS, L. M. L.; DINIZ, R. E. S. **Ensino de ciências e pedagogia histórico-crítica: fortalecendo aproximações**. São Paulo: Livraria da Física, 2022. p. 323-356.

CALDART, R. S. Educação do campo. In CALDART, R. S. et al. (Orgs.). **Dicionário da Educação do Campo**. 2. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012. p. 257-265.



CARVALHO, A. M. P. As práticas experimentais no ensino de física. In CARVALHO, A. M. P. (Coord.). **Ensino de física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 53-78.

CASTRO, L. L.; SILVA FILHO, O. L. **Física para Ciências Agrárias e Ambientais**. Brasília: Editora UnB, 2019.

COELHO, L. J.; MESSEDER NETO, H. S.; MASSI, L. **As ciências da natureza: conteúdo e didática do conhecimento da Natureza** (Curso de Extensão Pedagogia Histórico-Crítica: Ciência, Currículo e Didática; Aula 09). [S.l.: s. n.], 2021. 1 vídeo (03:22:02). Publicado pelo canal HISTEDBR. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=yJF8l5IWwHU>. Acesso em: 22 set. 2022.

COUTO, C. B. D.; SILVA, D.; MALACARNE, V. Reflexões epistemológicas acerca das Diretrizes Curriculares da Educação Básica para a disciplina Física no Estado do Paraná. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 51805-51818, 2020.

DANILOV, M. A.; SKATKIN, M. N.. **Didáctica de la escuela media**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1984.

DANTE, L. R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática: 1ª a 5ª série**. São Paulo: Editora Ática. 2005.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2011.

DIAS, F. F.; LEONEL, A. A. Escolas do campo: um olhar sobre a legislação e práticas implementadas no ensino de física. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.20, e2874, 2018.

DUARTE, N. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo**. Campinas: Autores Associados, 2016.

DUARTE, N. **A individualidade-para-si**: contribuição a uma teoria histórico-social da formação do indivíduo. Campinas, SP: Autores Associados, 2017.

FERNANDES, B. M. Educação do campo e território camponês no Brasil. In SANTOS, C. A. (Org.). **Por uma educação do campo**: campo – políticas públicas – educação. Brasília: Incra, MDA, 2008. p. 39-66. (Coleção Por Uma Educação do Campo, 7).

FERNANDES, G. A.; CAMPOS, L. M. L. Animais sinantrópicos nos conteúdos escolares: da atividade de estudo no ensino de Ciências ao método pedagógico da pedagogia histórico crítica. In CAMPOS, L. M. L.; DINIZ, R. E. S. **Ensino de ciências e pedagogia histórico-crítica**: fortalecendo aproximações. São Paulo: Livraria da Física, 2022. p. 289-322.

FONSECA, A. M. **Contribuições da pedagogia da alternância para o desenvolvimento sustentável**: trajetórias de egressos de uma escola família agrícola. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF, 2008.

FORTUNATO, I.; LAFRANCO, A. C. P. M. Educação do Campo e o ensino de Física: um mapeamento de teses e dissertações. **Periferia**, Duque de Caxias, v. 13, n. 1, p. 243-258, 2021.

FREITAS, L. C. **Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática**. 11. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

FRIGOTTO, G. Projeto societário contra-hegemônico e educação do campo: desafios de conteúdo, método e forma. In MUNARIM, A. et al. (Orgs.). **Educação do Campo**: reflexões e perspectivas. Florianópolis: Insular, 2010. p. 19-46.

GASPARIN, J. L. Avaliação na perspectiva histórico-crítica. In Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 10, 2011, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2011.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2020.

GERALDO, A. C. H. **Didática das ciências naturais**: na perspectiva histórico-crítica. Campinas: Autores Associados, 2009.

GIARDINETTO, J. R. B. O Conceito de saber escolar “clássico em Dermeval Saviani: implicações para a Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 23, n. 36, p. 753-773, 2010.

GIMONET, J. **Praticar e compreender a pedagogia da alternância dos CEFFAs**. Petrópolis: Vozes, 2007.

GRAMSCI, A. **Cadernos do cárcere**. Caderno 13. Notas sobre Maquiavel, o Estado e a política. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.

GUIMARÃES, L. R. **Atividades para aulas de ciências**: ensino fundamental, 6º ao 9º ano. São Paulo: Nova Espiral, 2009.

HEWITT, P. **Física conceitual**. 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

JULIO, V. R.; DINIZ, R. E. S. Política curricular de Ciências e alienação do trabalho docente. In CAMPOS, L. M. L.; DINIZ, R. E. S. **Ensino de ciências e pedagogia histórico-crítica**: fortalecendo aproximações. São Paulo: Livraria da Física, 2022. p. 77-106.

KONDER, L. **O que é dialética**. 28. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. Ed. São Paulo: Edusp, 2019.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LUCKESI, C. C. **Sobre notas escolares**: distorções e possibilidades. São Paulo: Cortez, 2014.

LUCKESI, C. C.. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

MACIEL, A. C.; JACOMELI, M. R. M.; BRASILEIRO, T. S. A. fundamentos da educação integral politécnica: da teoria à prática. **Educação & Sociedade**, v. 38, n. 139, p. 473-488, 2017.

MALANCHEN, J.; TRINDADE, D. C. .; JOHANN, R. C. Base nacional comum curricular e reforma do ensino médio em tempos de pandemia: considerações a partir da Pedagogia Histórico-Crítica . **Momento**: Diálogos em Educação, [S. l.], v. 30, n. 01, 2021.

MALHEIROS, B. T. **Didática Geral**. Rio de Janeiro: LTC, 2015.

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política. v. 3. Trad. Reginaldo Sant'Anna. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2008.

MILTÃO, M. S. R. *et al.* Educação do Campo, Pedagogia da Alternância e Ciências Físicas nas EFAs do semiárido. **Caderno de Física da UEFS**, v. 14, n. 1, p. 1601.1-12, 2016.

MOREIRA, M. A. Desafios no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, n. 1, e2020451, 2021.

NOSELLA, P. Cinquenta anos de pedagogia da alternância no Brasil: conflitos e desafios. **Kiri-kerê**: Pesquisa em Ensino, v. 2, n. 4, p. 455-472, 2020.

OLIVEIRA, M. J. S.; SILVA, A. L. S. Os princípios pedagógicos da educação do campo e o ensino de física: uma revisão sistemática de

literatura em teses e dissertações. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, Cascavel, v.6, n.2, p. 217-234, 2022.

PEREIRA, J. J. B. J.; FRANCIOLI, F. A. S. Materialismo histórico-dialético: contribuições para a teoria Histórico-Cultural e a Pedagogia Histórico-Crítica. **Germinal: marxismo e educação em debate**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 93-101, 2012.

PIETROCOLA, M. A matemática como linguagem estruturante do pensamento físico. In CARVALHO, A. M. P. (Coord.). **Ensino de física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 79-106.

PINA, L. D.; GAMA, C. N. Base Nacional Comum Curricular: algumas reflexões a partir da Pedagogia Histórico-crítica. **Nuances: Estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 31, n.1, p. 78-102, 2020.

PINHEIRO, B. C. S. **Pedagogia histórico-crítica na formação de professores de ciências**. Curitiba: Appris, 2016.

PISTRAK, M. M. **Fundamentos da escola do trabalho**. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.

QUEIROZ, J. B. P. **Construção das Escolas Famílias Agrícolas no Brasil: Ensino Médio e Educação Profissional**. 2004. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade de Brasília, Brasília-DF.

RIBEIRO, M. **Movimento camponês, trabalho e educação: liberdade, autonomia, emancipação: princípios/fins da formação humana**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2013.

RODITI, I. **Dicionário Houaiss de Física**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.

RODRIGUES, A. C. L.; OLIVEIRA, F. F.; COSTA, O. A. **Conhecendo a pedagogia da alternância**. São Luís: PROFEPT/IFMA, 2020.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. Tradução de Ernani F. Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

SANTANA, C. S. C.; MILTÃO, M. S. R. Algumas considerações sobre a formação em Física dos sujeitos das EFAs, considerando os aspectos filosóficos, a pedagogia da alternância e a atuação política e social. **Caderno Multidisciplinar Educação e Contexto do Semiárido Brasileiro**: Interfaces entre a Educação do Campo e a Convivência com o Semiárido Brasileiro, v. 6, n. 6, p. 97-117, 2012.

SANTOS, C. S. **Ensino de ciências**: abordagem histórico-crítica. Campinas: Armazém do Ipê, 2005.

SANTOS, C. A. et al. (Orgs.). **Dossiê Educação do Campo**: documentos 1998-2018. Brasília: Editora UnB, 2020.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 11. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, D. **Educação**: do senso comum para a consciência filosófica. 19. Ed. São Paulo: Autores Associados, 2013.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica, quadragésimo ano**: novas aproximações. Campinas: Autores Associados, 2019.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política. 44. ed. Campinas: Autores Associados, 2021.

SILVA, A. L. S.; ROCHA, L. F. A Educação do Campo nos Simpósios Nacionais de Ensino de Física (1999-2019). **Travessias**, Cascavel, v. 14, n. 2, p. 326-338.2020.

SILVA, M. J. F.; SOUSA, E. C.; SILVA, A. L. S. Necessidades formativas docentes para o ensino de física no contexto da educação do campo: uma análise a partir de trabalhos publicados em eventos científicos. **Revista Exitus**, Santarém, v. 12, p. 01 -24, e022047, 2022.

SILVA, B. R.; TRENTIN, M. A. S.; LOCATELLI, A. Primeiras aproximações da pedagogia histórico-crítica e a abordagem CTS: ensino da 1ª lei de Newton. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, e1479119593, 2020.

SOUZA, M. A. A educação do campo na investigação educacional: quais conhecimentos estão em construção? In MUNARIM, A. et al. (Orgs.). **Educação do campo**: reflexões e perspectivas. Florianópolis: Insular, 2010. p. 81-102.

SOUZA, A. S. D.; MENDES, G. C. O trabalho docente do educador do campo e a pedagogia da alternância: elementos para reflexão e discussão. In GHEDIN, E. (Org.). **Educação do Campo**: epistemologia e práticas. São Paulo: Cortez, 2012. p. 251-270.

TAKAHASHI, E. K. **O ensino de Ciências e a BNCC**: o papel das tecnologias digitais (Palestra de abertura do Evento de Extensão II Colóquio Piauiense de Ensino de Ciências). [S.l.: s. n.], 2022. 1 vídeo (02:33:30). Publicado pelo canal COLPEC. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=Q824\\_dWfVew](https://www.youtube.com/watch?v=Q824_dWfVew). Acesso em: 28 set. 2022.

VASCONCELLOS, C. S. **Construção do Conhecimento em Sala de Aula**. São Paulo: Libertad, 1993.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento**: projeto de ensino-aprendizagem e Projeto Político Pedagógico: elementos metodológicos para elaboração e realização. 10. ed. São Paulo: Libertad, 2002.

VIEIRA, F. S. C.; PRUDÊNCIO, M. E. D.; PASCOALI, S. Contribuições da epistemologia materialista histórico-dialética para o ensino de Física. **Ensino & Pesquisa**, v. 14, n. 1, p. 247-259, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZAMBERLAN, S. **Pedagogia da alternância**. Piúma: MEPES, 1996.



# APÊNDICE

## PLANO DE UNIDADE

**ESCOLA:**

Data	Objetivo	Conteúdo	Metodologia	Recursos	Avaliação	Sequência Didática	
						Descrição	Momento

**Referências:**



### **ALEXANDRE LEITE DOS SANTOS SILVA:**

Doutor e Mestre em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), linha de pesquisa "Educação em Ciências e Matemática". Especialista em Supervisão, Inspeção e Gestão Escolar pela Universidade Cândido Mendes (UCAM). Possui licenciatura em Física pela UFU. É membro da Sociedade Brasileira de Física (SBF), da Associação Nacional de Pesquisa em Educação (ANPED) e da Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação (ANFOPE). É Professor Adjunto na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Atualmente atua no Curso de Licenciatura em Educação do Campo (LEdoC), área Ciências da Natureza, no Campus Senador Helvídio Nunes de Barros (Picos, PI). Foi Coordenador da LEdoC no biênio 2019-2021. Professor colaborador no Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física, Pólo do Instituto Federal do Piauí (IFPI). É líder do Grupo de Estudos sobre Formação de Professores de Ciências e membro do Grupo de Pesquisa em Educação do Campo e Ensino de Ciências. É integrante do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências (NEsPEC). Tem experiência e publicações na área de Formação de Professores com enfoque em Ensino de Ciências, Ensino de Física e Educação do Campo.



ISBN 978-65-5904-217-3



9 786559 042173