



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E  
TECNOLÓGICA

Paola dos Santos Balestieri

**UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO DOCENTE NA PERSPECTIVA DA EDH: POR  
UM ENSINO DE FÍSICA MAIS HUMANIZADO**

Florianópolis, 2023

Paola dos Santos Balestieri

**UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO DOCENTE NA PERSPECTIVA DA EDH: POR  
UM ENSINO DE FÍSICA MAIS HUMANIZADO**

Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de mestra em Educação Científica e Tecnológica.  
Orientador: Prof. Dr. André Ary Leonel.

Florianópolis, 2023

dos Santos Balestieri, Paola

UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO DOCENTE NA PERSPECTIVA DA EDH: : POR UM ENSINO DE FÍSICA MAIS HUMANIZADO / Paola dos Santos Balestieri ; orientador, André Ary Leonel, 2023.

164 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Ensino de Física. 3. Educação em direitos humanos. 4. formação de professores. I. Ary Leonel, André . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. III. Título.

Paola dos Santos Balestieri

**UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO DOCENTE NA PERSPECTIVA DA EDH: POR  
UM ENSINO DE FÍSICA MAIS HUMANIZADO**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca  
examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Roberto Dalmo Varallo Lima de Oliveira  
DQui/UFPR

Prof. Alan Alves Brito, Dr.  
IF/UFRGS

Certificamos que esta é a **versão original e final** da dissertação que foi  
julgada adequada para a continuidade da pesquisa e obtenção do título de mestre em  
Educação Científica e Tecnológica.

---

Profa. Dra. Mariana Brasil Ramos  
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e  
Tecnológica

---

Prof. Dr. André Ary Leonel  
Orientador

Florianópolis, 2023.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer ao meu orientador, André Ary Leonel, por todo apoio, incentivo e dedicação; aos membros convidados da banca de exame de qualificação e defesa, Roberto Dalmo Varallo Lima de Oliveira e Alan Alves Brito pelas contribuições ao trabalho. A todas as pessoas que colaboraram e que de alguma maneira fizeram este trabalho possível!

Agradeço a minha família, que sempre acreditaram em mim e me deram todo apoio possível; em especial a minha mãe Luisa pela garra e força; ao Rômulo, pelo companheirismo; a todos que são importantes na minha vida! Agradeço também a todos que fizeram arte, música, literatura e cinema, fonte de inspiração para os momentos difíceis ao longo dessa jornada!

Agradeço ainda pela existência do PPGECT e das universidades públicas do Brasil!

Para nós, é importante ressaltar que emoção, subjetividade e outras atribuições dadas ao nosso discurso não implicam numa renúncia à razão, mas, ao contrário, num modo de torná-la mais concreta, mais humana e menos abstrata e/ou metafísica. Trata-se, no nosso caso, de uma outra razão. (GONZALEZ, 2018, p.74)

## RESUMO

Discutimos a urgência de pensar a formação de professores de física de maneira humanizada e voltada para a justiça social. Para isso, nos propomos a construir uma proposta de formação permanente para professores e professoras, erguida a partir da perspectiva da Educação em direitos humanos (EDH) e da ética da razão cordial (CORTINA, 2005). Logo, o objetivo dessa pesquisa é elaborar um processo formativo para docentes da área de Física, a partir de elementos teóricos e práticos que potencializam o enfrentamento dos desafios presentes na busca por um Ensino de Física mais humanizado. A partir do qual elencamos os objetivos específicos: levantar os desafios elencados por estudantes no âmbito da formação inicial, do curso de licenciatura em física da UFSC, na disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física D (MEN 7094), ao pensar neste ensino mais humanizado; investigar quais oportunidades e desafios são trazidas nos principais referenciais da área e documentos oficiais que abordam a EDH e a formação de professores e planejar uma ação no âmbito da formação permanente, com vistas ao desenvolvimento desse Ensino de Física mais humanizado. Buscando atingir os objetivos de pesquisa, adotamos a Pesquisa Baseada em Design, uma metodologia qualitativa que nos permitiu delinear um percurso metodológico cíclico. No primeiro ciclo, fizemos uma aproximação com o contexto de formação inicial, levantamos as possibilidades e desafios encontrados no diálogo entre o Ensino de Física e a EDH. No ciclo 2, foi feito o *redesign* do primeiro ciclo, com o objetivo de construir a proposta de percurso formativo. Assim, em um processo avaliativo e reflexivo, à perspectiva decolonial foi somada à perspectiva da EDH e à ética da razão cordial, como uma contribuição potente para o objetivo da pesquisa. Como resultado é apresentada uma proposta de formação permanente semipresencial, constituída a partir de um espaço dialógico, inclusivo e não hierárquico, com um total de 236 horas, tendo o objetivo de potencializar o enfrentamento dos desafios presentes na busca por um Ensino de Física mais humanizado. A proposta contempla as Leis 10.639/2003 e 11.645/2008 e suas implicações no Ensino de Física, uma abordagem dialógica sobre como o conceito de ser humano se apresenta e interfere no Ensino de Física, influenciando na imagem que é construída da Física enquanto ciência, e a construção de estratégias

que contribuam com a atualização curricular, incluindo uma pluralidade de saberes e visões epistêmicas.

**Palavras-chave:** Ensino de Física, Educação em direitos humanos, formação de professores.

## **ABSTRACT**

We discussed the urgency of thinking about the training of physics teachers in a humanized way and approached for social justice. For this, we propose to build a proposal for permanent training for male and female teachers, built from the perspective of Education in Human Rights. Therefore, the objective of this research is to develop a training process for professors in the field of Physics, based on theoretical and practical elements that enhance the confrontation of the challenges presented in the search for a more humanized Physics Teaching. From which we list the specific objectives: survey of the challenges encountered by teachers in the scope of initial training, in the degree course in physics at UFSC, in the discipline of Supervised Internship D; to investigate what opportunities and challenges are brought in the main references of the area and official documents that address EDH and teacher training and planning an action in the scope of permanent training, with a view to the development of a more humanized Physics Teaching. Seeking to achieve the research objectives, we incorporated Design-Based Research, a qualitative methodology that allowed us to delineate a cyclical methodological path. In which, in Cycle 1, we approach the context of initial training, where we raise the possibilities and challenges found in the dialogue between Physics teaching and Human Rights Education, which end with the qualification of this research. In cycle 2, the possibilities and challenges of a humanized teaching of physics were also surveyed, including a decolonial perspective. From this point of view, it was possible to reformulate the challenges and possibilities that led to the construction of the proposal. Considering the possibilities, "Learning the nature of science" and "Curriculum", and the challenges "Initial and continuing education" and Teaching practice and perception". Resulting in a proposal with the aim of discussing the importance of Laws 10639/2003 and 11645/2008 as they apply to physics teaching, discussing how the concept of human being is presented in physics teaching, thinking about a curriculum reformulation and including a plurality of epistemic views.

**Keywords:** Physics teaching, Human Rights Education, teacher training.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização dos participantes	66
Quadro 2 – Sequência de atividades	149
Quadro 3 – Sequência didática	159

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>18</b>
1.1 PODE O ENSINO DE CIÊNCIAS SER HUMANIZADO?	19
1.1.1 EDH	21
1.1.2 Caminhos possíveis	26
1.2 EDH E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA	29
1.3 EDH NO CONTEXTO BRASILEIRO	36
1.4 NADANDO CONTRA A CORRENTE	42
<b>2. METODOLOGIA</b>	<b>48</b>
2.1 METODOLOGIA DA PESQUISA BASEADA EM DESIGN	48
2.2 PESQUISA BASEADA EM DESIGN E FORMAÇÃO DE PROFESSORES	54
2.3 PERCURSO METODOLÓGICO	59
2.3.1 Etapa de Design	59
2.4.1.1 Contexto Formação Inicial: Ciclo 1	59
2.4.1.2 Contexto Formação Permanente: Ciclo 2	62
<b>3 CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL</b>	<b>63</b>
3.1 ETAPA DE OBSERVAÇÃO	63
3.2 ETAPA DE PLANEJAMENTO	67
3.3 ETAPA DE IMPLEMENTAÇÃO	67
3.4 ETAPA DE AVALIAÇÃO	69
3.4.1 Possibilidades e desafios e seus elementos teóricos e práticos no contexto da formação inicial	79
3.4.1.1 Possibilidades	79
3.4.1.2 Desafios	83
3.5 ETAPA DE RE-DESIGN	84
<b>4. CONSTRUINDO NOVOS CAMINHOS</b>	<b>86</b>
4.1 DIREITOS HUMANOS PARA QUEM?	89
4.2 COLONIZAÇÃO DO SABER, DO SER E DO PODER	96
4.3 PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE FÍSICA	101
4.4 ETAPA DE REDESIGN DOS DESAFIOS E POSSIBILIDADE DO ENSINO DE FÍSICA HUMANIZADO	108
4.5 CONSTRUINDO A PROPOSTA	117
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>126</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>132</b>



## INTRODUÇÃO

A busca por um ensino de ciências que promova a formação de sujeitos para a cidadania, para além do ensino de conteúdos por conteúdos, está orientada por uma concepção de Educação. Uma concepção que coloca em pauta as demandas pertinentes da nossa sociedade, com vistas à formação de sujeitos de direitos, geralmente associada às disciplinas “mais humanizadas”. Longe disso, com o processo de transposição didática dos conteúdos de ciências e da física, especificamente, os conhecimentos científicos costumam ser abordados sem levar em consideração as relações sociais, as assimetrias e as opressões existentes no contexto em que foram desenvolvidas. Sendo assim, a estrutura curricular torna oculta a possibilidade de resgatar esses conteúdos como algo imerso em valores sociais. Pensamos que o espaço onde se espera desenvolver conhecimentos sobre os conceitos científicos da física, articulados com uma formação de sujeitos de direitos, deve ser a aula de física. Portanto, essa concepção de educação não deve ser entendida como exclusiva das ciências humanas, já que a educação para a cidadania, bem como a EDH, deve estar entre os compromissos de todas as componentes curriculares (BRASIL, 2009). Assim, busca-se também desconstruir a visão distorcida de ciência e de cientista presentes em grande parte dos livros didáticos e reproduzida em muitas aulas de Física.

Em alguns documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais, o discurso de contextualização é visto como um princípio de integração e comunicação entre os diferentes campos disciplinares, ou seja, está interligado aos discursos acadêmicos e sociais que fazem crítica à disciplinaridade e à fragmentação do conhecimento (ABREU, 2011). Além disso, a concepção de interdisciplinaridade apresentada configura-se como um recurso metodológico. E o discurso de contextualização é relacionado com a finalidade de motivar o estudante para aprender, já que este busca um ensino baseado na vivência de situações reais. Assim, esses documentos apresentam uma concepção da necessidade de participar da sociedade, assumindo um papel mais ativo enquanto agente de mudança. Contudo, deixam a desejar no que diz respeito ao papel do docente e do estudante enquanto atores na transformação social. Oliveira (2017) chama a atenção para esta

situação e defende que esse discurso de contextualização, perpetuado nos documentos, não é suficiente quando almejamos um ensino de ciências como meio para a justiça social. Considerando ainda que neste processo o professor também está em formação, o caminho possível para formar cidadãos é o caminho de nos formarmos cidadãos enquanto formamos cidadãos (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2017).

Essa concepção de educação nos traz uma perspectiva de Ciência atrelada às questões de violações e de conquistas de direitos humanos, desconstruindo valores hegemonicamente construídos a partir do desenvolvimento de uma ótica contra hegemônica desses direitos. No entanto, é necessário pensar em novas configurações para os direitos humanos, nos levando à compreensão de que o próprio conceito de humanidade está pautado num modelo único e limitado de ser humano, que nos convoca a pensar em novas formas de organização sociopolítica e cultural.

Nesse sentido, também é necessário entender a ciência moderna enquanto espaço de poder, oriunda da concepção de grupos dominantes, pautada no princípio de conhecimentos válidos e validação científica que, por sua vez, está permeado por fatores históricos, políticos, ideológicos, culturais e interesses de manutenção das desigualdades sociais. Por assumirmos isso, fica claro que essa diferenciação epistêmica gera assimetria sociais que implicam em desigualdes raciais, de gênero e de tudo que é considerado diferente do padrão europeu, homem, hétero, cis, branco, sem deficiência e cristão. Essa estrutura, além de corroborar com as desigualdades observadas na nossa sociedade, nos mais variados âmbitos, tem suas bases em uma segregação daquilo que é considerado um conhecimento legítimo ou não. Todos aqueles conhecimentos produzidos pelos subalternos são marginalizados – ou considerados místicos e excêntricos.

Dessa forma, as pedagogias que caminham na direção de valorizar os diferentes saberes ao mesmo tempo em que pensam na formação plena dos indivíduos, pertencentes a uma sociedade pautada nas opressões e desigualdades, frutos da colonização, vão muito além dos processos de ensino e aprendizagem; se caracterizam como práticas políticas e sociais, engajadas nas lutas sociais e na transformação das estruturas sociais modernas (CAURIO; CASSIANE; GIRALDI, 2021). Estas são chamadas de pedagogias decoloniais, pois são consideradas como uma luta pela reversão na estratégia de dominação colonial, já que buscam a não

manutenção das desigualdades presentes em nossa sociedade capitalista, que carrega consigo valores coloniais. Portanto, essa pesquisa estabelece um diálogo entre a EDH e essa perspectiva decolonial, por acreditarmos que juntas elas potencializam o Ensino de Física humanizado e a formação de professores na mesma direção.

Logo, cabe a reflexão sobre a formação desses professores, pois, como levanta Leonel (2015), na formação inicial de professores estão implícitos os anseios da sociedade na qual estamos inseridos, trazendo consigo marcas da época e demandas do tempo em que se dá. Contudo, espera-se, também dos professores, que, quando atuarem nas escolas, assumam a postura de enfrentamento dos desafios presentes, de modo a levar os estudantes a assumirem um papel mais ativo em todos os âmbitos de suas vidas.

Partindo destas considerações, foi definido o seguinte problema de pesquisa: **“Quais oportunidades e desafios estão presentes na prática de docentes de Física ao buscarem um Ensino de Física mais humanizado e quais elementos teóricos e práticos podem potencializar um processo formativo para o enfrentamento desses desafios?”**.

A ideia de EDH é concebida a partir da Declaração das Nações Unidas sobre Educação e Formação em Matéria de Direitos Humanos, onde é estabelecido que esta seria constituída por conhecer e compreender as normas e princípios de Direitos Humanos (DH), aprender a ensinar respeitando os direitos dos educadores e dos educandos, capacitar as pessoas para o exercício de seus direitos bem como para o respeito e defesa dos direitos dos demais. Compreende-se que a EDH é essencial e pode contribuir para a redução das violações de DH, assim como para a construção de sociedades livres, justas e pacíficas. O papel dos governos é de extrema importância para a implementação da EDH por intermédio da introdução de currículos nacionais nos sistemas formais de ensino (LAPA;GUSSO;SOUZA, 2018). No Brasil, como reflexo da Constituição de 1988 e do movimento pela restauração da democracia, alguns documentos norteadores foram criados, cabendo destaque para o Plano Nacional de Direitos Humanos (PNDH) (BRASIL, 2009), Plano Nacional em EDH (PNEDH) (BRASIL, 2006), juntamente com o Comitê Nacional de Direitos Humanos.

Segundo Lapa (2014) e Candau (2008), a EDH nos possibilita a reflexão dos problemas sociais em contexto escolar, pautada na transformação social como resultado do empoderamento de sujeitos, que é carregada para além da sala de aula e para além da escola. No entanto, é indispensável que a formação dos professores proponha reflexões que contribuam para o enfrentamento das opressões e desigualdades sociais. Logo, uma formação baseada na cultura de combate às injustiças sociais é superior a uma formação despreocupada com estas, independente da área de conhecimento (OLIVEIRA, 2017). Para Cortina (2005) a EDH não se baseia na construção de conhecimento sobre DH, mas em uma reconstrução de valores sociais pautadas nesses direitos. Por isso, a EDH contribui em um Ensino de Física comprometido com essa reconstrução, uma vez que a EDH permite o estabelecimento de diálogos entre os conteúdos específicos de ciências e os valores sociais.

Nesta perspectiva, delimitamos nosso objetivo geral de pesquisa:

**Elaborar um processo formativo para docentes da área de Física, a partir de elementos teóricos e práticos que potencializam o enfrentamento dos desafios presentes na busca por um Ensino de Física mais humanizado.**

Com a finalidade de atingirmos tal objetivo, elencaram-se os objetivos específicos:

- Levantar os desafios encontrados por professores no âmbito da formação inicial, no curso de licenciatura em física da UFSC, na disciplina de Estágio Supervisionado D;
- Investigar quais oportunidades e desafios são trazidos nos principais referenciais da área e documentos oficiais que abordam a EDH e a formação de professores;
- Planejar uma ação no âmbito da formação permanente, com vistas ao desenvolvimento de um Ensino de Física mais humanizado.

Neste trabalho será utilizada a pesquisa baseada em design (DBR) que, para Kneubil e Pietrocola (2017), enquanto metodologia de pesquisa e intervenção educacional, traz a vantagem de se aproximar dos problemas reais oriundos do campo escolar. A possibilidade de tratar problemas como a atualização curricular, o ensino-

aprendizagem de conteúdos inovadores ou outras novas demandas no campo do social fazem dela uma poderosa ferramenta de pesquisa.

Para Kneubil e Pietrocola (2017), o conhecimento didático produzido no âmbito da DBR se transforma em produto passível de ser transferido para outros professores e pesquisadores. “Ou seja, a avaliação e interpretação dos resultados, com base na questão de pesquisa, gera um novo conhecimento didático que é transferido para outros contextos” (idem, 2017, p. 13). Mesmo que cada situação educacional seja singular, o conhecimento produzido alimenta um repositório de saberes que auxiliarão pesquisadores e professores.

Nesta pesquisa, a DBR será usada em dois ciclos: o primeiro foi proposto para o contexto da formação inicial, onde desenvolvemos uma sequência de atividades com estudantes de curso de Licenciatura em Física, voltada para a perspectiva da EDH; após o desenvolvimento deste ciclo, partimos para o planejamento do ciclo 2, planejado para o contexto da formação permanente e com vistas ao enfrentamento dos desafios presentes na busca por um Ensino de Física humanizado. Mais detalhes serão apresentados nos próximos capítulos, conforme a descrição a seguir: o Capítulo 1 contempla uma abordagem teórica sobre a perspectiva da EDH e a formação de professores; no Capítulo 2, buscou-se detalhar o percurso metodológico e os objetivos da pesquisa; já no Capítulo 3 é apresentado o ciclo do contexto da formação inicial, denominado Ciclo 1 e, no Capítulo 4, será apresentado o Ciclo 2 e a abordagem teórica da perspectiva decolonial, seguida da apresentação da proposta elaborada.

## 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste primeiro capítulo, trataremos das discussões trazidas nos principais referenciais teóricos, que abordam a EDH e a Ética da Razão Cordial com vistas a Construir uma base teórica para o desdobramento de nosso problema de pesquisa, que é: **"Quais oportunidades e desafios estão presentes na prática de docentes de Física ao buscarem um Ensino de Física mais humanizado e quais elementos teóricos e práticos podem potencializar um processo formativo para o enfrentamento desses desafios?"**.

Para isso, na seção 1.1, intitulada "Pode o Ensino de Ciências ser humanizado", pretendemos aproximar os principais conceitos e ideias acerca da EDH e discutir como ela contribui para a construção de um Ensino de Física humanizado e que papel desempenham algumas concepções de ciências neste contexto. Em seguida, trazemos na seção 1.2: "EDH e Formação de Professores", as principais demandas da formação de professores de Física e como a EDH desempenha um papel fundamental nessa formação. Já na seção 1.3: "EDH no contexto brasileiro", abordamos a construção de valores democráticos no Brasil e seus resultados legais para uma defesa de Direitos Humanos no contexto educativo. Por fim, na seção 1.4: "Nadando contra a corrente", discorreremos sobre os desafios existentes na prática de abordagens baseadas na perspectiva de EDH, em acordo com os principais referenciais da área.

## 1.1 PODE O ENSINO DE CIÊNCIAS SER HUMANIZADO?

Iniciamos esta seção com o seguinte questionamento: Por que, para que e para quem é preciso pensar em um Ensino de Física e ciências mais humanizado? Afinal, qual é a finalidade do ensino de ciências?

Pinheiro (2019) argumenta que o saber científico é apresentado como uma produção exclusiva dos povos brancos desenvolvidos e acoplados com a ideia de progresso e desenvolvimento no marco capitalista, em contraponto com o suposto atraso e subdesenvolvimento dos povos racializados – desumanizados por considerar que estes não têm produção intelectual ou que essa produção não é digna o importante de ser abordada na escola. O autor reforça, ainda, o fato de que as regiões periféricas recebem pouco investimento educativo estatal, colocando estudantes destas regiões em desvantagem na hora de aprender a ciência de maneira crítica, de modo que seja funcional em suas realidades. Apesar de, nesses espaços, ser forte a presença de saberes dos movimentos sociais, tradicionais, ancestrais e étnicos, estes não têm espaços no ensino de ciências. Assim, sendo a ciência ensinada – contada pelas lentes hegemônicas – torna-se uma ferramenta de manutenção de desigualdades sociais e epistêmicas.

Dutra, Castro e Monteiro (2019), ao tratarem do ensino de cosmologia, defendem que a construção do diálogo com saberes populares não representa o desprezo da cosmologia moderna e não se propõe a uma inversão da hegemonia de conhecimentos. Mas sim a:

Contextualização das categorias naturalizadas como absolutas, trazendo a necessidade de uma tradução para os novos cenários, cujos agentes, com outros repertórios, irão ressignificar seus conteúdos. Por outro lado, impõe-se verificar na cosmovisão moderna hegemônica as suas contradições, mascaradas, percebendo nesta as operações de exclusão e desumanização. (DUTRA; CASTRO; MONTEIRO, 2019, p.5).

Nesse sentido, um ensino de ciências que tenha como propósito formar sujeitos críticos precisa traduzir e ressignificar a ciência ali apresentada para as realidades de opressões históricas. Precisa, também, ensinar conceitos científicos desde uma abordagem crítica com as suas contradições, operações de exclusão e naturalização

do capitalismo colonial, colocado como única possibilidade para nossos territórios (DUTRA; CASTRO; MONTEIRO, 2019). Pois, da mesma forma que é importante que os estudantes compreendam os conceitos científicos e construam habilidades científicas para entenderem os fenômenos da nossa realidade, também é importante que possam reconhecer o papel que a ciência tem no fortalecimento do capitalismo. Ainda de acordo com os autores, é preciso reconhecer esse papel na racialização, escravização e exclusão de diversos grupos bem como o roubo epistêmico da ciência ocidental de outros povos, para depois se apropriar e mercantilizar esses saberes. Processos estes que não ficaram apenas no passado, ainda estão presentes nas relações de poder atuais.

Para um ensino de ciências que se preocupe com a formação crítica e cidadã, é preciso resgatar como os povos historicamente marginalizados contribuíram e contribuem na construção da ciência moderna. Esse resgate, de acordo com Caurio, Cassiani e Giraldi (2021), retira de um grupo específico a hegemonia na produção de conhecimento. Mas, além disso, nos coloca para pensar o que a ciência tem a aprender com esses povos. “Não no sentido que atualmente é empregado de apropriação, validação ou negação desses conhecimentos, mas adquirindo um caráter de reconhecimento desses conhecimentos enquanto legítimos para esses povos, ainda mais quando pensamos como se relacionam com a natureza” (CAURIO; CASSIANI; GIRALDI, 2021, p. 696).

Concordamos com os autores quanto à urgência no reconhecimento da contribuição desses povos, sobretudo, nos dias atuais, em que têm sido frequente grupos que ocupam espaços políticos de poder, colocando em xeque diversos saberes científicos em nome de discurso que não são nem científicos nem construídos por povos que historicamente foram silenciados, mas apenas na intenção de intensificar as relações coloniais e a manutenção do status quo.

O momento exige da Ciência e da Educação em Ciências uma postura diferente, de diálogo e aproximação com os grupos que historicamente são/foram subalternizados, na intenção de evitar o avanço de práticas ainda mais excludente que os processos coloniais produziram e que os efeitos de colonialidade ainda produzem. Que nesse diálogo, possamos encontrar brechas e fissuras nas resistências e (re)existências desses grupos subalternizados para (re)inventar e (re)aprender outras formas, temas,

conteúdos e proposições na Educação Científica e Tecnológica (CAURIO; CASSIANI; GIRALDI, 2021, p. 696).

De acordo com Alves, Amaral e Neto (2022), romper com essa construção de escola como um espaço de reprodução das desigualdades e não respeito às diferenças é um grande desafio. Para os autores, essa ruptura pode ser feita quando inserimos nas discussões sobre conteúdos específicos das Ciências uma perspectiva de educação na qual os sujeitos, aos quais são conferidos direitos, são considerados a partir de suas identidades históricas e sociais.

É preciso que as(os) futuras(os) educadoras(es) tenham fundamentos que as(os) orientem como seguir um caminho que leve a se reconhecer enquanto agentes ativas(os) na formação de valores, a partir da consciência de seu importante papel na luta contra as desigualdades sociais e na busca por contribuir para a formação das(os) estudantes como cidadãs e cidadãos que reconhecem sua importância e a importância do outro na construção das sociedades, na economia, nas culturas e na produção de conhecimento (ALVES; AMARAL; NETO, 2022).

Pautados nessa concepção de educação, ensino de ciências e natureza da ciência, acreditamos que o caminho para um Ensino de Física e de ciências mais humanizado precisa levar em conta a perspectiva de EDH e perspectivas que estejam alinhadas com a mesma.

### **1.1.1 EDH**

A EDH foi apresentada na Declaração das Nações Unidas sobre Educação e Formação em Matéria de Direitos Humanos (Resolução 49/184, 1995), como constituída por:

- I) A educação sobre os direitos humanos – conhecer e compreender as normas e princípios de direitos humanos;
- II) A educação por meio dos direitos humanos – a fim de aprender e ensinar respeitando os direitos dos educadores e dos educandos;

III) A educação para os direitos humanos – capacitar as pessoas para o exercício de seus direitos, bem como para o respeito e defesa dos direitos dos demais.

Segundo a Resolução 49/184 da ONU (1995), que instituiu a Década das Nações Unidas para a Educação em Matéria de Direitos Humanos, a definição de EDH como sendo os esforços de formação, divulgação e informação destinados a construir uma cultura universal de direitos humanos através de transmissão de conhecimentos e competências e de modelação de atitudes, visa:

- a) Reforçar o respeito pelos direitos humanos e liberdades fundamentais;
- b) Desenvolver em pleno a personalidade humana e o sentido da sua dignidade;
- c) Promover a compreensão, a tolerância, a igualdade entre os sexos e a amizade entre todas as nações, povos indígenas e grupos raciais, nacionais, étnicos, religiosos e linguísticos;
- d) Possibilitar a participação efetiva de todas as pessoas numa sociedade livre;
- e) Promover as atividades das Nações Unidas em prol da manutenção da paz.

É defendido que a EDH é essencial e pode contribuir para a redução das violações de direitos humanos, assim como para a construção de sociedades livres, justas e pacíficas. A educação em matéria de direitos humanos é também cada vez mais reconhecida como uma estratégia eficaz para prevenir os abusos de direitos humanos (ONU, 1948). A Resolução apresentou quais os principais atores responsáveis pela efetivação da matéria, além de sugerir ações, trazendo a relevância do papel dos governos na implementação da EDH por intermédio da introdução de currículos nacionais nos sistemas formais de ensino (LAPA et al., 2018).

Nesse mesmo sentido, da busca por uma educação que vise a construção de uma sociedade mais justa, se apresenta o conceito de Educação para a Cidadania Global (ECG), desenvolvido pela UNESCO e apresentado em 2015. O conceito se apoia na concepção de que cidadãos globais são indivíduos que pensam e agem

para um mundo mais justo, pacífico e sustentável, visando equipar os alunos de todas as idades com valores, conhecimentos e habilidade que sejam baseados e promovam o respeito aos direitos humanos, à justiça social, diversidade, igualdade de gênero e sustentabilidade ambiental. Além de:

Empoderar os alunos para que sejam cidadãos globais responsáveis, a ECG oferece as competências e as oportunidades de concretizar seus direitos e suas obrigações, com vistas a promover um mundo e um futuro melhor para todos (UNESCO, 2015, p.2).

De acordo com Lapa (LAPA et al., 2018), a denominação ECG surge para “unir conceitos, metodologias e teorias de diferentes campos, como a EDH, educação para a paz, Educação para o Desenvolvimento Sustentável, etc.”. Deve ser encarada “como uma disciplina transdisciplinar e não como uma matéria separada ou superposta” (UNESCO, 2015, p.15); que possui como intuito fomentar três dimensões conceituais chave nos educandos (UNESCO, 2015, p.3):

- a) Habilidades cognitivas: Os alunos adquirem conhecimentos, compreensão e raciocínio crítico sobre questões globais e sobre a interconectividade entre países e entre diferentes populações;
- b) Habilidade socioemocionais: Os alunos têm sentimento de pertencer a uma humanidade comum, ao compartilhar valores e responsabilidade e possuir direitos. Demonstram empatia, solidariedade e respeito por diferenças e diversidades;
- c) Habilidades comportamentais: Os alunos agem de forma efetiva e responsável nos contextos local, nacional e global, em prol de um mundo mais pacífico e sustentável.

Contudo, essa implantação depende de alguns fatores, já que, além de políticas públicas que garantam o acesso e permanência dos estudantes nas escolas e universidades, os Estados precisam também garantir que o conteúdo desta educação seja em prol da construção de uma cidadania plural, inclusiva e que respeite os direitos humanos. Sendo assim:

O respeito às diversidades sociais, econômicas, culturais, religiosas, raciais, entre outras, precisa ser considerado em todo o processo de ensino e aprendizagem como condição de se garantir a construção e sustentabilidade de uma sociedade democrática (LAPA *et al*, p. 128).

Para Candau (2008, p. 54), a reflexão acerca do entrelaçamento de educação, direitos humanos e diferenças culturais tenta estabelecer uma perspectiva alternativa e contra hegemônica de construção social, política e educacional. Dessa maneira, a perspectiva intercultural busca promover o reconhecimento do outro, o diálogo entre os diferentes grupos socioculturais, orientando à construção de uma sociedade democrática, plural, humana que articule políticas de igualdade com políticas de identidade. Lapa (2014) aponta que a cultura é um ponto central para se entender o desenvolvimento do diálogo intercultural e suas diversas formas de interação. Tanto Lapa (2014) como Candau (2008) problematizam os processos de afirmação de identidades culturais, que por sua vez não valorizam a riqueza das diferenças culturais. De acordo com Rakos (2019), essas culturas possuem raízes históricas, mas são dinâmicas, visto que também passam por processos de construção e reconstrução. Dessa forma, são atravessadas por relações hierarquizadas e de poder bem delimitados por determinados grupos.

Dessa maneira, a EDH traz consigo um possível caminho para a reflexão acerca desses problemas no contexto escolar, pois de acordo com Lapa (2014), a EDH promove uma transformação social, uma vez que possui as seguintes características: construção de uma identidade coletiva que transcende diferenças individuais, culturais, religiosas e éticas, dentre outras; conhecimento de valores universais como justiça, paz, respeito, sustentabilidade e dignidade; habilidades não cognitivas, incluindo habilidades sociais como empatia e resolução de conflitos e habilidade de comunicação e interação social e cultural; capacidades comportamentais para agir de forma colaborativa social e ambientalmente sustentável e responsável; inclusão na cultura digital, não apenas como acesso, mas como apropriação crítica e criativa e também como contexto cultural.

Dessa forma, acreditamos que ao atingir essa transformação no contexto escolar, ela é carregada para além da sala de aula, e para além da escola. Ao se apoiar na EDH como base das aulas, independente da área de conhecimento,

espera-se observar avanços nas relações entre os estudantes, no sentido de respeito e tolerância para com as diferenças, e dessa forma, formar o cidadão para atuar com outros indivíduos na sociedade.

Para Candau (2013), a ação educativa em direitos humanos, que deve ter como essência a transformação da realidade, é algo que não pode ser desvinculado e reduzido a alguns temas de currículo, é algo que se constitui em uma filosofia e uma cultura da escola. Dessa forma, o empoderamento se torna o pilar da EDH, já que essa concepção, de acordo com a autora, potencializa grupos ou pessoas que historicamente têm tido menos poder na sociedade e se encontram dominados, submetidos, excluídos ou silenciados na vida cotidiana e nos processos sociais, políticos, e econômicos e culturais.

De acordo com Sacavino (2000) para que o empoderamento ocorra, a educação deve desenvolver duas dimensões indissociáveis: a pessoal e a social. A dimensão pessoal trata da potencialidade do indivíduo se conectando com aspectos cognitivos, criatividade, autoestima e confiança. Já a dimensão social está relacionada aos mecanismos de participação e organização. Ou seja, para a efetivação de uma educação que contemple a afirmação dos sujeitos no seu sentido pleno capaz de empoderá-lo, deve-se fortalecer as capacidades individuais e coletivas, em nível local e global, público e privado. E, sendo assim, não é algo que possa ser feito por alguém ou por um grupo (SACAVINO, 2000).

Na busca por tentar definir profundamente o conceito de empoderamento de sujeitos, dimensão que será estudada neste trabalho, concordamos com Rakos (2019) que afirma que o empoderamento é um processo gradual, individual ou coletivo, que leva em consideração os diversos contextos em que se insere o sujeito.

Os empoderados conseguem, através de uma visão crítica da realidade oportunizada pela conscientização das desigualdades de poder, fomentar a habilidade de ação através de organização e mobilização que visem romper com a lógica da dominação e assim promover a transformação social (RAKOS, 2019, p 109).

Realizada a apresentação da perspectiva da EDH, pensamos que é necessário a construção de um caminho, onde pautado na EDH, o Ensino de Física

forme, a partir de conhecimentos científicos, cidadãos críticos, capazes de lutar por seus direitos.

### **1.1.2 Caminhos possíveis**

Quais caminhos podemos trilhar tendo em vista a formação de sujeitos críticos, capazes de lutar pelos seus direitos e contribuir com a transformação da sociedade? Oliveira (2017) defende que a EDH é capaz de fornecer uma base ética para que, ao compreender os conteúdos de Ciências em seu contexto social, econômico e cultural, o estudante consiga assim se posicionar como cidadão.

Como já mencionado anteriormente, é preciso (re)contar a história da ciência, de modo a problematizar as opressões existentes ao longo de seu desenvolvimento, para (re)escrever uma ciência alinhada com lutas sociais - que foram e são marginalizadas - e que estas possam contribuir com a construção de conhecimentos. Oliveira (2017) defende essa concepção, ao problematizar que os conhecimentos científicos, por si só, não conseguiriam enfrentar as relações assimétricas de poder existentes em nossa sociedade. “Ou os conhecimentos científicos, se não forem atrelados a questões éticas, podem ser utilizados como princípio de manutenção das desigualdades sociais?” (OLIVEIRA, 2017, p. 40).

Ou seja, almejar essa aproximação é optar por um direcionamento político na Educação em Ciências. É considerar, de acordo com o autor, que a compreensão das questões sociais da ciência, se estabelecida sem uma crítica humanística e cultural, pode ser uma ferramenta para a manutenção das desigualdades sociais e culturais.

Oliveira (2017) ao defender a EDH como alicerce no ensino de ciências, faz um alerta ao esvaziamento de abordagens CTS que não se preocupem com a justiça social. Portanto, afirma ser necessário ir além de discutir os conteúdos científicos a partir de uma relação entre aspectos sociais, científicos e tecnológicos. Mas sim, ao fazer com que esses conteúdos relacionados a esses aspectos permitam empoderar os grupos minorizados, encarando os direitos como adquiridos e não como garantias do Estado, desenvolvendo assim uma capacidade argumentativa dos estudantes para essa luta por direitos, estimulando uma percepção das possibilidades de transformação no mundo, e resgatando a memória das violações de Direitos Humanos, para que elas

não voltem a acontecer; o que, segundo Candau (2008), é uma das dimensões que foram consideradas consensuais entre os educadores em Direitos Humanos no seminário de 1999, promovido pelo Instituto Interamericano de Direitos Humanos, aparecendo como: Educar para “nunca mais”.

Outro ponto importante sobre a relação da EDH e o Ensino de Ciências, que é trazido no trabalho de Oliveira e Queiroz (2013), é o intenso fluxo migratório que se faz presente no cotidiano escolar, ampliando a necessidade de convivência, diálogo e a tolerância com o diferente. Essa reflexão leva ao questionamento das diversas culturas que foram postas à margem ao longo de processos históricos, de forma que a aula de ciências e de física também seria um espaço de empoderamento de culturas e da explicitação de conflitos interculturais no sentido de estimular os estudantes a um amplo debate que possibilite a compreensão de que a luta pela legitimação de suas identidades é também uma luta política e, por isso, a ser traçada coletivamente.

Em um exemplo sobre a química do cabelo, Roberto Dalmo de Oliveira (2017), aponta que ao trazer para o cotidiano esse tema, discutindo o alisamento do cabelo e o padrão do cabelo liso, sem problematizar o preconceito histórico existente com o cabelo afro, essa aula não estará contribuindo para uma transformação da realidade dos estudantes, já que isso exigiria que esse professor compreenda as relações assimétricas de poder existentes na sociedade. “Logo, essa aula em uma abordagem baseada na EDH, deve pré-estabelecer a importância do desenvolvimento de um olhar mais sensível para as desigualdades econômicas, sociais e culturais existente na sociedade” (OLIVEIRA, 2017, p. 65).

Esse olhar sensível, presente em abordagens baseadas na EDH, está acompanhado da Ética da Razão Cordial (CORTINA, 2005), à qual está associada a ideia de transformação social como o caráter emancipador e democrático das práticas educativas que privilegiam a abordagem de conteúdos relacionados com aspectos sociais, econômicos, científicos e tecnológicos. Para Oliveira e Queiroz (2017), a Ética da Razão Cordial permite empoderar os grupos marginalizados, por encarar os direitos como conquista ao invés de garantias do estado, desenvolve uma capacidade argumentativa em prol da luta por direitos, estimula uma percepção das possibilidades de transformação no mundo e resgata a memória das violações de Direitos Humanos

para que elas não voltem a acontecer (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016). Reforçando aqui a importância do “educar para nunca mais”.

Porém, Adela Cortina (2007), defende que isso só será possível quando formos além da forma racional de nos relacionarmos. De acordo com a autora, é preciso investir em sensações, histórias de vida, testemunhos e vontade por justiça. Apresentando, neste sentido, os princípios da ética da razão cordial:

- 1) Não instrumentalização das pessoas: as pessoas têm valor em si mesmas;
- 2) Empoderamento: criar mecanismo para que as pessoas compreendam e transformem a sua realidade social, econômica e cultural;
- 3) Justiça distributiva: distribuição dos prejuízos e benefícios;
- 4) Participação dialógica dos afetados: princípio que dá lugar de fala aqueles que historicamente foram silenciados;
- 5) Responsabilidade pelos seres indefesos não humanos: responsabilidade com o meio ambiente e os animais.

A partir dessas premissas, a Ética da Razão Cordial pode ser entendida com uma comunicação que leva em consideração o entendimento comum e um sentir comum, sem perder a harmonia com as histórias de vida dos sujeitos (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2017). Leonel *et al* (2021) defendem que os direitos humanos e a EDH são fundamentos para pensar estratégias de alcance de objetivos e práticas que se pautem por essa ética: “Ademais, é importante perceber a EDH como conteúdo e como prática” (LEONEL *et al*, 2021, p. 219).

Somos induzidos a acreditar que a Ética da Razão Cordial não cabe em nenhum modelo de ensino de ciências, a estrutura de ensino baseada em conteúdos está engessada na cabeça dos estudantes e dos professores. Balestieri e Leonel (2020), ao analisarem uma abordagem baseada na EDH para as Leis da Termodinâmica, afirmam que para os alunos a Física está distante de questões sociais e políticas, tanto no conteúdo como no protagonismo nas aulas. E que, portanto, contextualizar a Física não basta quando se almeja a formação para a cidadania, já que é preciso pensar em metodologias e conteúdos, mas também em valores morais e sociais a serem construídos nos estudantes por meio da matéria (BALESTIERI; LEONEL, 2020).

## 1.2 EDH E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA

Na seção anterior delimitamos o que vem sendo discutido sobre a EDH e como ela pode contribuir para um ensino de ciências crítico que tenha como objetivo a justiça social. No entanto, não é possível almejar uma educação para a cidadania, sem pensar na formação dos professores, no caso deste trabalho, em especial dos professores de física. Sobretudo quando lembramos que essa formação crítica, estando baseada na Ética da Razão Cordial, leva em consideração aspectos do sensível, social, político e moral. Dessa forma, a afetividade tem um efeito significativo no contexto escolar, onde a postura, o posicionamento e a visão de mundo do professor terão impacto.

É evidente que o professor precisa ter domínio do conteúdo a ser ensinado, mas isso não é suficiente, pois o trabalho do professor não pode se resumir à transmissão de conteúdos e aplicações de técnicas. Ademais, a sala de aula traz, em sua complexidade, outras questões que precisam ser entendidas, na mesma proporção em que algumas necessidades formativas precisam ser atendidas (LEONEL, 2015. p. 97).

Para Zeichner e Diniz-Pereira (2005), o político e o crítico estão em nossas salas de aula e em outros locais de trabalho, e as escolhas que fazemos diariamente em nossos ambientes de trabalho revelam nossos compromissos morais em relação à continuidade ou transformação social. Não podemos ser neutros!

Os autores trazem uma reflexão sobre a crítica que recebem os apelos para que os pesquisadores de suas práticas intervenham no processo social, econômico e político em que estão inseridos.

Pensamos, ao contrário, que seria um grande erro imaginar que poderíamos, de algum modo, ser participantes neutros em relação aos temas de reprodução ou de mudança social. Educadores de sociedades que se autodenominam democráticas têm a obrigação moral de intervir para que aqueles com quem trabalham possam viver mais plenamente os valores inerentes à democracia (ZEICHNER; DINIZ-PEREIRE, 2005. p. 112).

Portanto, a formação desses indivíduos precisa ser transformadora tal qual a educação que defendemos. Neste sentido, concordamos com Oliveira (2017) ao

afirmar que, uma formação para a luta contra assimetrias da nossa sociedade capitalista é superior a uma formação que não esteja preocupada com essas questões. E ainda, de acordo com Leonel (2015) a formação dos professores traz em seu cerne as marcas do tempo que a envolve, como um processo histórico que se entrelaça às demandas e aos anseios da sociedade em geral. Assim, ao mesmo tempo em que as instituições procuram ofertar uma formação docente que atenda a essas demandas e anseios, espera-se que os professores em sala de aula se comprometam com a superação dos engessamentos presentes na escola e com a promoção de uma formação científica e tecnológica capaz de levar os estudantes a assumir um papel mais ativo em todas as instâncias da sociedade. Um ensino comprometido com a construção da justiça social e não apenas com a transmissão de conteúdos (LEONEL et al., 2021).

No entanto, essa formação não se encerra com a formação inicial, demandando um processo de formação permanente, construindo no caminho para formar cidadãos o caminho de nos formarmos cidadãos, enquanto formamos cidadãos (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2017). É o aprender com o outro e, juntos, nos engajarmos na árdua tarefa que é a vida em sociedade. Nesse sentido, é importante transformar a formação de professores e o Ensino de Física em espaços de encontros em que se possa experimentar a prática da cidadania (LEONEL et al., 2021).

Leonel (2015) aborda essa carência como uma demanda na formação dos professores de física, pois de acordo com o autor, no âmbito da formação inicial e em muitas instituições, a física ainda é ministrada de forma linear e única, em que o conteúdo é apresentado como produto final, pronto, correto e confiável, não oportunizando ao educando a discussão, a reflexão, o questionamento e, conseqüentemente, a construção e valorização do seu próprio conhecimento. De acordo com Leonel *et al* (2021), “essa racionalidade instrumental já não é mais suficiente e precisa ser problematizada. Sob essa perspectiva, repensar a atuação do professor e a sua formação é fundamental para provocar mudanças necessárias” (idem, p. 217).

A Declaração Universal dos Direitos Humanos, promulgada pela ONU em 1948 teve algumas implicações, já que os países que aderissem a estes diferentes documentos deveriam comprometer-se a incorporar em suas políticas públicas a

proteção e a promoção dos respectivos direitos. No entanto, como levantam Candau e Sacavino (2013), esta realidade convive com violações sistemáticas destes direitos e desrespeito das normativas internacionais relativas à proteção e defesa da dignidade humana.

Essa contradição, para as autoras, leva ao argumento de que os Direitos Humanos constituem um discurso retórico, que serve mais para legitimar situações de violação, do que para ser um instrumento de luta pela justiça, pela paz e pela democracia. Portanto, reforçam a convicção de que não basta construir um arcabouço jurídico em relação aos Direitos Humanos. Se eles não forem internalizados no imaginário social, nas mentalidades individuais e coletivas, de modo sistemático e consistente, não construiremos uma cultura dos Direitos Humanos. Sendo assim, os processos educacionais são fundamentais.

Para Zeichner e Diniz-Pereira (2005), essa contradição relacionada a globalização hegemônica e a proliferação de políticas neoliberais ao redor do mundo, faz com que seja testemunhado o crescimento do fosso que separa os ricos dos pobres. Raça, gênero, classe social, religião e orientação sexual continuam a ser fatores importantes que na maioria das vezes determinam o acesso à educação de alta qualidade, assim como o acesso à boa moradia, à assistência médica de qualidade e a empregos que remunerem decentemente. Esses fatores continuam a influenciar um conjunto de outros problemas sociais, tais como a fome e a subnutrição, o abuso contra crianças, a gravidez indesejada na adolescência, crimes, violência e drogas.

Mas assim como existe a distorção de qual a finalidade dos DH que Candau e Sacavino (2013) apontam, para Zeichner e Diniz-Pereira (2005) pelo mesmo motivo existe a distorção de qual seria a finalidade da educação. Já que, de acordo com os autores na retórica de muitos políticos e gestores educacionais, os problemas da sociedade estão relacionados com a "ineficiência" da escola pública. No entanto, as escolas públicas não causam tais problemas, e a sua reforma por si só também não poderá resolvê-los. O que se sugere é que precisamos desempenhar um papel politicamente consciente em qualquer esfera que se escolha trabalhar, que examinemos as implicações sociais e políticas das nossas ações e, finalmente, que atuemos de modo a promover os valores democráticos (ZEICHNER; DINIZ-PEREIRA,

2005). Acreditamos, assim como as autoras, que esse modo de agir em prol de valores democráticos tem como base a construção de uma Cultura em Direitos Humanos. Neste sentido, a escola tem papel fundamental, quando então, alinhada com uma perspectiva de EDH.

Candau (2005) relata o ocorrido no final da década de 1990, onde um grupo de especialistas e pesquisadores latino americanos, defenderam que a EDH deveria ser promovida, para garantia de direitos democráticos. Nesse sentido, os seguintes elementos deveriam ser afirmados nos diferentes âmbitos educativos: a visão integral dos direitos; uma educação para o “nunca mais”; o desenvolvimento de processos orientados à formação de sujeitos de direito e atores sociais; e a promoção do empoderamento individual e coletivo, especialmente dos grupos sociais marginalizados ou discriminados.

Para Candau e Sacavino (2013), no âmbito da formação de educadores, existe a preocupação com a EDH, desde políticas públicas até seminários, cursos, palestras nas diferentes partes do país, promovidos por universidade, associações, movimentos, ongs ou órgãos públicos. “No entanto, estas realizações têm enfatizado a análise problemática dos DH na sociedade, no plano internacional e no nosso contexto, assim como o aprofundamento da gênese e evolução histórica do conceito de DH” (CANDAU; SACAVINO, 2013. p. 63). A educação se reduz à transmissão de conhecimentos atualizada sobre DH. Não havendo problematização, articulação de questões dos DH com as diferentes concepções pedagógicas.

Nesta distorção se entende que basta a transmissão de conhecimentos sobre os DH para estar associados com a EDH. No entanto, é impossível dissociar as questões pedagógicas como as estratégias metodológicas em se tratando de EDH. Em detrimento disso, as autoras reforçam que as estratégias metodológicas em uma abordagem em EDH precisam estar em coerência com uma visão contextualizada e histórico-crítica do papel dos DH na nossa sociedade e do sentido da educação neste âmbito. Ou seja, formar sujeitos de direito, empoderar os grupos socialmente vulneráveis e excluídos e resgatar a memória histórica da luta pelos DH na nossa sociedade.

Em seu trabalho, as autoras afirmam que essa perspectiva demanda a realização de processos formativos, que exigem uma série de atividades articuladas

e desenvolvidas em um determinado período de tempo. Em geral, a duração destas experiências supôs de 90 a 100 horas de trabalho, desenvolvido através da realização de atividades de diferentes tipos (CANDAU; SACAVINO, 2013).

A utilização de metodologias ativas e participativas, o emprego de diferentes linguagens, a promoção do diálogo entre diversos saberes, são componentes presentes ao longo de todo o processo que deve ter como referência fundamental a realidade social e as experiências dos participantes. Especial atenção deve ser dada aos relatos de histórias de vida relacionadas às violações ou à defesa dos Direitos Humanos, apresentadas pelos próprios participantes, através de entrevistas realizadas com determinadas pessoas indicadas pelo grupo ou através de matérias de jornais e outros meios de comunicação (idem, p. 64).

Essas dinâmicas se fundamentam na transformação de mentalidades, atitudes, comportamentos, dinâmicas, organizacionais e práticas cotidianas de diferentes atores, individuais e coletivos, e das organizações sociais e educativas. Para as autoras:

O importante na EDH é ter clareza do que se pretende atingir e construir estratégias metodológicas coerentes com a visão que assumimos, privilegiando a atividade e participação dos sujeitos envolvidos no processo. Trata-se de educar em Direitos Humanos, isto é, propiciar experiências em que se vivenciem os Direitos Humanos (CANDAU; SACAVINO, 2013. pg. 65).

Por fim, as autoras apresentam alguns desafios considerados fundamentais para o desenvolvimento de ações e programas de educação em DH orientados para a formação de educadores. Esses sete pontos trazidos pelas autoras supracitadas são de extrema importância para o contexto deste trabalho, que tem como objetivo o desenvolvimento de uma abordagem para a formação de educadores. São eles:

1 – Desconstruir a visão do senso comum sobre Direitos Humanos: é necessário desconstruir a visão de que esses direitos estão associados a “proteção de bandidos”, em prol da concepção de dignidade de todas as pessoas, com a defesa do estado de direitos e a construção de estratégias de diálogo e negociação para a resolução pacífica dos conflitos inerentes à dinâmica social;

2 – Assumir uma concepção de EDH e explicitar o que se pretende atingir em cada situação concreta: fazer opções claras sobre em que horizonte se pretende caminhar é fundamental;

3 – Articular ações de sensibilização e de formação: as ações de sensibilização em geral são de curta duração e dirigidas a um público amplo. Os programas de formação focalizam grupos específicos, de número reduzido e supõem processos sistemáticos com uma duração que permita mudanças significativas de mentalidades, atitudes, valores e comportamentos. Não dissociar nem contrapor estas ações, concebê-las de modo inter-relacionado, deve constituir um aspecto a ser continuamente trabalhado;

4 – Construir ambientes educativos que respeitem e promovam os Direitos Humanos: a EDH não pode ser reduzida a introdução de alguns conteúdos nos diferentes âmbitos educativos. Trata-se de criar ambientes em que os DH impregnem todas as relações e componentes educativos;

5 – Incorporar a EDH no currículo escolar: não se trata de introduzir uma disciplina específica sobre DH, mas incorporar a EDH como um dos eixos dos projetos políticos pedagógicos das escolas;

6 – Introduzir a EDH na formação inicial e continuada de educadores: Empenhar-se para que as instituições de formação de educadores incorporem espaços com esse objetivo. Também é importante que a EDH seja aprofundada na pós-graduação, tendo em cursos de especialização como de mestrado e doutorado;

7 – Estimular a produção de materiais de apoio: outro elemento importante nos processos de formação de educadores em EDH é dispor de materiais adequados, tanto para a formação de professores, quanto para o ensino fundamental e médio, uma vez que ainda são poucos os recursos. Oferecer a possibilidade de aceder a financiamentos para esta produção e para construir rede para a difusão desses materiais.

Em vista destes pontos, torna-se imprescindível na formação de educadores desenvolver processos que permitam articular diferentes dimensões cognitivas, afetivas e sociopolíticas fundamentais para a EDH, assim como utilizar estratégias pedagógicas ativas, participativas e de construção coletiva que favoreçam educar-nos em Direitos Humanos (CANDAU; SACAVINO, 2013).

Ao discutir a formação dos professores de ciências em seu trabalho, Oliveira (2017) aponta que um dos principais discursos dos professores em serviço em relação a EDH, é o da falta de formação necessária para que o professor trabalhe com determinados temas. Nesse sentido, é “impossível e inviável pensar em mudanças significativas nas aulas de Ciências da Educação Básica sem pensar a formação do Professor” (OLIVEIRA, 2017. p. 66). No entanto, construir uma aula de Ciências que vá ao encontro dos DH foi considerada, por esses mesmos professores, como uma batalha contra um modelo de escola que, por possuir grande dificuldade de diálogo com as diferenças, encontra como solução o silêncio.

Defender a articulação entre a Educação em Ciências e o campo de EDH seria uma luta contra os discursos do “somos responsáveis apenas pelo conteúdo de Ciências”, do “não tenho tempo para isso”, do “não fui formado para isso” e do “isso é responsabilidade dos professores de Filosofia e Sociologia”. Esses fatores fazem o ato de educar para a valorização das diferenças e para a luta contra as violações de Direitos Humanos ser um intenso e árduo “nadar contra a corrente” (OLIVEIRA, 2017. p. 66).

Portanto, fica evidente que a formação de sujeitos, aspecto chave na EDH, não é exclusiva apenas dos estudantes, mas de todos os envolvidos no contexto da escola. Pois isso, a formação de professores precisa levar em conta essas questões, em especial os de ciências, que trazem em seus discursos justificativas para irem na direção oposta. Nesse sentido que os autores Oliveira et al. (2015) definem como pressupostos da formação de professores de ciências a partir da perspectiva de EDH:

1 – A EDH passa pelo desenvolvimento de valores sociais no transcórre da formação dos professores;

2 – O professor de Ciências, a partir desses novos valores sociais, deverá ser capaz de reconstruir sua realidade docente e refletir sobre suas práticas e conteúdos a partir de uma visão de mundo permeada pela valorização dos Direitos Humanos.

Nesse sentido, é preciso estar atento às demandas da sociedade e aproveitar as oportunidades nos cursos de Licenciaturas, como por exemplo, nas disciplinas de estágio supervisionado, de didática, de metodologia de ensino, de instrumentação, entre outras, para reforçar a necessidade de um ensino de Física Humanizado, e também as oportunidades de pesquisa e extensão para estar com os professores,

criar espaços de formação permanente, dentro e fora das escolas, espaços não hierárquicos para pensar as dimensões que implicam em um ensino de Física Humanizado (LEONEL *et al*, 2021).

### 1.3 EDH NO CONTEXTO BRASILEIRO

De acordo com o Caderno de Educação em direitos humanos (BRASIL, 2006), os Direitos Humanos referem-se aos direitos que o indivíduo possui simplesmente por existir, devido a sua importância por ser uma pessoa humana, sendo eles: direito à vida; à família; à alimentação; à educação; ao trabalho; à liberdade; à religião; à orientação sexual; ao meio ambiente sadio.

Contudo, como é trazido por Rakos (2019), o reconhecimento destes direitos fundamentais exigiu um longo processo de lutas. Em seu trabalho a autora faz uma breve contextualização acerca dos processos de construção desses direitos, em que os mesmos estão divididos em três gerações.

A primeira geração nasce da necessidade de se garantir direitos cívicos e políticos e lutar contra o Estado autoritário e absolutista, ganhando destaque com a Revolução Francesa. Foi o confronto em busca de liberdades das quais até então os cidadãos eram privados (RAKOS, 2019).

A segunda geração de direitos humanos caracterizou-se pela luta a fim de garantir direitos econômicos e sociais. Já a terceira geração é marcada pela II Guerra Mundial, que foi responsável por propagar importantes movimentos em defesa dos Direitos Humanos, em que ao se internacionalizar esses interesses fundou-se a Organização das Nações Unidas - ONU (1945) e posteriormente criou-se a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH), em 1948, que foi elaborada por representantes de diferentes origens jurídicas e culturais de várias regiões do mundo, a qual, por meio da Assembleia Geral das Nações Unidas em Paris, foi proclamada em 10 de dezembro de 1948 (RAKOS, 2019). Entende-se que essa abordagem por “gerações” já vem sendo debatida e criticada. Sobretudo, pelo fato do termo “geração” remeter a ideia de uma evolução gradativa e cumulativa. Ou seja, que após a superação da primeira se tem a segunda e assim por diante.

No Brasil, em 1988 através da incorporação da Declaração Universal dos Direitos Humanos, criou-se a Constituição de 1988, também conhecida como Constituição Cidadã, resultado das inúmeras violações de direitos econômicos, políticos, sociais e culturais que os anos de 1964 a 1985 carregaram devido à ditadura militar. Nessa nova constituição é ratificado o compromisso internacional com os Direitos Humanos. Porém, o papel de garantir por meio da democracia a consideração pelos Direitos Humanos não se deu, unicamente, por meio da recém nascida constituição:

A efervescência dos movimentos sociais nas décadas de 1980 e 1990 contribuiu para que o debate sobre os direitos humanos e a formação para a cidadania se tornassem indispensáveis ao fortalecimento da democracia (RAKOS, 2019, p 53).

Consequentemente, essas discussões passaram a permear os diferentes ambientes educacionais do país. Como é trazido por Rakos (2019) em seu trabalho, a inserção desse pensamento no ensino, nesse momento primário, se deu muito pelas organizações da sociedade civil, uma vez que esta foi pioneira nas ações de EDH. E em seguida, o Estado passou a defender essa perspectiva, por meio do arcabouço legal de EDH.

Na década de 1990, o Governo Federal passa a elaborar políticas públicas voltadas para a EDH, em que implementa o Programa Nacional de Direitos Humanos (PNDH), que possui como foco os direitos civis e políticos, econômicos, sociais e culturais. Já em 2002, foram introduzidos cultura, lazer, saúde, educação, previdência social, trabalho, moradia, alimentação e meio ambiente. A criação do Comitê Nacional de EDH (CNEDH) pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos, ocorreu através da Portaria 98/09 de 09 de junho de 2003, tendo como finalidade elaborar e monitorar o Plano Nacional de EDH (LAPA, 2014, p.35). O Plano Nacional de EDH foi apresentado pelo CNEDH neste mesmo ano. De maneira a contribuir com as ações previstas no PNEDH foi lançada a terceira versão do PNDH publicado por meio do decreto nº 7.037, de 21 de dezembro de 2009 e atualizado pelo decreto nº 7.177 de 12 de maio de 2010 (BALESTIERI, 2020).

O terceiro PNDH de 2009 trouxe a educação e cultura em direitos humanos em seu eixo orientador (BRASIL, 2009). Sendo estruturados em: Interação Democrática entre Estado e Sociedade Civil; Desenvolvimento e Direitos Humanos; Universalizar Direitos em um Contexto de Desigualdades; Segurança Pública, Acesso à Justiça e Combate à Violência; Educação e Cultura em Direitos Humanos; Direito à Memória e à Verdade (PNDH-3). A estratégia apresentada para o tema Desenvolvimento e Direitos Humanos é centrada na inclusão social e em garantir o exercício amplo da cidadania, garantindo espaços consistentes às estratégias de desenvolvimento local e territorial, agricultura familiar, pequenos empreendimentos, cooperativismo e economia solidária. Para o eixo prioritário e estratégico da Educação e Cultura em Direitos Humanos se traduz em uma experiência individual e coletiva que atua na formação de uma consciência centrada no respeito ao outro, na tolerância, na solidariedade e no compromisso contra todas as formas de discriminação, opressão e violência.

É esse o caminho para formar pessoas capazes de construir novos valores, fundadas no respeito integral à dignidade humana, bem como no reconhecimento das diferenças como elemento de construção da justiça. O desenvolvimento de processos educativos permanentes visa a consolidar uma nova cultura dos Direitos Humanos e da paz (BRASIL, 2009, p 30).

O documento (BRASIL, 2009) enfatiza a ideia de que a EDH é um canal estratégico capaz de produzir uma sociedade igualitária. Articulado os seguintes elementos:

- a) a apreensão de conhecimentos historicamente construídos sobre Direitos Humanos e a sua relação com os contextos internacional, nacional, regional e local;
- b) a afirmação de valores, atitudes e práticas sociais que expressem a cultura dos Direitos Humanos em todos os espaços da sociedade;
- c) a formação de consciência cidadã capaz de se fazer presente nos níveis cognitivo, social, ético e político;
- d) o desenvolvimento de processos metodológicos participativos e de construção coletiva, utilizando linguagens e materiais didáticos contextualizados;

- e) o fortalecimento de políticas que gerem ações e instrumentos em favor da promoção, da proteção e da defesa dos Direitos Humanos, bem como da reparação das violações.

O terceiro PNDH (BRASIL, 2018) dialoga com o Plano Nacional de EDH (PNEDH) como referência para a política nacional de Educação e Cultura em Direitos Humanos, estabelecendo os alicerces a serem adotados nos âmbitos nacional, estadual, distrital e municipal. O PNEDH, refletido neste programa, se desdobra em cinco grandes áreas. Na educação básica, a ênfase é possibilitar a formação de sujeitos de direito, sendo priorizado as populações historicamente vulnerabilizadas. A troca de experiências de crianças de diferentes raças e etnias, imigrantes, com deficiência física ou mental, fortalece, desde cedo, o sentimento de convivência pacífica (BRASIL, 2009). Essa concepção se traduz em propostas de mudanças curriculares, incluindo a educação transversal e permanente nos temas ligados aos Direitos Humanos e, mais especificamente, o estudo da temática de gênero e orientação sexual, das culturas indígenas e afro-brasileiras entre as disciplinas do ensino fundamental e médio.

No ensino superior, a inclusão dos Direitos Humanos é implementada por meio de diferentes modalidades como disciplinas, linhas de pesquisa, áreas de concentração, transversalização incluída nos projetos acadêmicos dos diferentes cursos de graduação e pós-graduação, bem como em programas e projetos de extensão (BRASIL, 2006). A educação não formal em Direitos Humanos é orientada pelos princípios da emancipação e da autonomia, configurando-se como processo de sensibilização e formação da consciência crítica. É proposto no programa a inclusão temática de EDH nos programas de capacitação de lideranças comunitárias e nos programas de qualificação profissional, alfabetização de jovens e adultos, entre outros. A formação e a educação continuada em Direitos Humanos, com recortes de gênero, relações étnico raciais e de orientação sexual, em todo o serviço público, especialmente entre os agentes do sistema de Justiça e segurança pública, são fundamentais para consolidar o Estado Democrático e a proteção do direito à vida e à dignidade, garantindo tratamento igual a todas as pessoas e o funcionamento de sistemas de Justiça que promovam os Direitos Humanos (BRASIL, 2006).

Por fim, é abordado o papel estratégico dos meios de comunicação de massa, no sentido de construir ou desconstruir o ambiente nacional e cultural social de respeito e proteção aos Direitos Humanos. Daí a importância primordial de introduzir mudanças que assegurem ampla democratização desses meios, bem como de atuar permanentemente junto a todos os profissionais e empresas do setor, buscando sensibilizar e conquistar seu compromisso ético com a afirmação histórica dos Direitos Humanos (BRASIL, 2009).

A Constituição Federal Brasileira e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Lei Federal nº 9.394/1996) afirmam o exercício da cidadania como uma das finalidades da educação, ao estabelecer uma prática educativa inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, com a finalidade do desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. O Plano Nacional de EDH (PNEDH), lançado em 2003, está apoiado em documentos internacionais e nacionais, demarcando a inserção do Estado brasileiro na história da afirmação dos direitos humanos, previsto no Programa Mundial de EDH (PMEDH). Tendo como objetivos balizadores do PMEDH:

- a) fortalecer o respeito aos direitos humanos e liberdades fundamentais;
- b) promover o pleno desenvolvimento da personalidade e dignidade humana;
- c) fomentar o entendimento, a tolerância, a igualdade de gênero e a amizade entre nações, os povos indígenas e grupos raciais, nacionais étnicos, religioso e linguísticos;
- d) estimular a participação efetiva das pessoas em uma sociedade livre e democrática governada pelo Estado de Direito;
- e) construir, promover e manter a paz.

Desse modo, a educação é compreendida como um direito em si mesmo e um meio indispensável para o acesso a outros direitos.

A educação ganha, portanto, mais importância quando direcionada ao pleno desenvolvimento humano e às suas potencialidades, valorizando o respeito aos grupos socialmente excluídos (BRASIL, 2006, p 25).

Reconhecendo a EDH como um dos eixos fundamentais do direito à educação, que as Diretrizes Nacionais para a EDH (DNEDH) foram estabelecidas pelo Conselho Pleno do Conselho Nacional de Educação em 2012, por meio da Resolução nº 1, de 30 de maio de 2012.

Na prática, as Diretrizes devem ser observadas pelos sistemas de ensino e suas instituições (BRASIL, 2019). Considera a EDH como base para o reconhecimento da educação enquanto direito, conceituando-a como o uso de concepções e práticas educativas fundadas nos DH e em seus processos de promoção, proteção, defesa e aplicação na vida cotidiana e cidadã de sujeitos de direitos e de responsabilidades individuais e coletivas.

A partir das diretrizes, as instituições devem corresponder com o objetivo central da EDH, a formação para a vida e para a convivência, no exercício cotidiano dos DH como forma de vida e de organização social, política, econômica e cultural nos níveis regionais, nacionais e global (BRASIL, 2019). Essa inserção de conhecimentos referentes a EDH na organização dos currículos da Educação Básica, tal qual da Educação Superior pode se dar “pela transversalidade, por meio de temas relacionados aos DH e tratados interdisciplinarmente; conteúdo específico já existentes no currículo escolar; ou de maneira mista, combinando transversalidade e disciplinaridade” (BRASIL, 2019. pg. 12).

Essa concepção de educação - trazida nos documentos oficiais PNDH, PNEDH, LDB, PMEDH e DNEDH – dá a entender que é necessário sempre buscar a efetivação da cidadania para a construção de conhecimentos, o desenvolvimento de valores, atitudes e comportamentos, além da defesa socioambiental e da justiça social (BALESTIERI, 2020), mas na prática? Como ela tem se refletido?

Em 2019, sancionou-se a Resolução CNE/CP n.2, de 20 de dezembro de 2019, que definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e instituiu a Base Nacional Comum para Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC - Formação). Que, de acordo com Titton (2022), implicou em uma mudança radical na concepção de formação docente. Sendo entendida como um retrocesso para a educação como um todo e a formação plena dos indivíduos. A pedagogia das competências ganhou

centralidade na formação de professores, sendo trazida com um eixo estruturante do currículo dos cursos, “a apropriação da formação docente pelo capital observada já nas contra reformas educacionais do último período, encontrou aqui terreno fértil (TITTON, 2022. p. 17)”, ou seja, além de não termos a garantia de que os documentos-base da EDH estejam sendo contemplados na prática aqui no Brasil, há o desenvolvimento de documentos centrais para a educação que caminham na direção oposta da perspectiva da EDH.

#### 1.4 NADANDO CONTRA A CORRENTE

Como já foi citado na seção anterior, em 1999 foi promovido pelo Instituto Interamericano de Direitos Humanos, um seminário onde foram trazidas três dimensões que foram consideradas consenso entre educadores em Direitos Humanos (CANDAU, 2008), sendo elas: empoderamento de sujeitos e grupos que historicamente foram postos à margem, a formação de sujeitos de direito e o “Educar para Nunca Mais”. A atividade de empoderar sujeitos e grupos sociais passa pela constatação das assimetrias de poder existentes na sociedade. Formar-se um sujeito de Direito implica no reconhecimento dos direitos não como caridade do Estado, mas como algo adquirido a partir de intensas participações sociais (OLIVEIRA, 2017). Busca o desenvolvimento de uma autoestima positiva, ou seja, reconhecer-se como sujeito histórico, pensante e capaz de promover transformações no mundo. E finalmente, a premissa de Educar para Nunca Mais, que procura, além da promoção da história, o resgate e reconstrução da memória, buscando, durante os processos educativos, um espaço de quebra da cultura do silêncio, um espaço com o olhar histórico pela ótica dos subalternizados. Assim, procura-se lembrar das violações para que elas não voltem a acontecer.

Conforme mencionado anteriormente, as autoras Candau e Sacavino (2013) elencam os principais desafios no âmbito da formação de educadores a partir da EDH. Já em seu trabalho de 2012, Candau, a partir das perspectivas pautadas nas dimensões trazidas, estabelece alguns desafios que são tomados como compromisso para a formação em EDH - formação em qualquer contexto educativo - sendo eles:

- a) desconstruir um senso comum sobre Direitos Humanos;
- b) assumir uma concepção de Direitos Humanos e explicitar o que se pretende atingir em cada situação concreta;
- c) construir ambientes educativos que respeitem e promovam os Direitos Humanos;
- d) introduzir a EDH na formação inicial e continuada de educadores;
- e) estimular a produção de metodologias ativas e materiais de apoio;
- f) articular políticas de igualdade e de reconhecimento das diferenças.

Nesta direção, ao investigar os desafios da perspectiva em Direitos Humanos, Lapa *et al* (2018) elencam os principais desafios listados por educadores, gestores, familiares ou a comunidade em geral para a promoção de uma educação inclusiva, multicultural e equitativa, dando destaque para três, que são considerados os mais comuns em vários documentos e recomendações internacionais da ONU, e conhecidos por educadores e gestores de educação no Brasil.

O primeiro desafio é o da garantia do acesso à educação como condição para a realização de direitos humanos, pois valorizam-se estratégias e políticas públicas como as ações afirmativas como condição de acesso das populações mais vulneráveis à educação de qualidade e transformadora de sua realidade.

O segundo é o desafio à permanência, a garantia ao acesso à educação também engloba a garantia de permanência integral para a conclusão do ciclo de estudos. Este desafio passa por estratégias que englobam políticas públicas que abordem a questão da desigualdade material que assola a sociedade brasileira.

Por fim, o desafio do conteúdo. Um dos maiores e mais polêmicos desafios a ser abordado por uma EDH é a complexidade dos conteúdos programáticos que, em geral, são pouco plurais e diversificados, dificultando uma abordagem de direitos humanos.

Para os autores, estes desafios são exemplos para ilustrar a importância adquirida pela EDH nestes 70 anos da Declaração Universal de Direitos Humanos.

A educação sempre foi um tema recorrente nestas décadas transformadoras da história humana, mas em momentos em que a democracia e a dignidade novamente encontram-se em crise, reafirma um compromisso histórico com as próximas gerações por meio da educação nos parece ser um caminho fundamental para o futuro da Declaração Universal em Direitos Humanos (LAPA *et al*, 2018, p 130).

Assim, a educação assume um papel forte na perpetuação da Declaração Universal em Direitos Humanos (BALESTIERI, 2020). Mas como reforçam Candau e Sacavino (2013), a Cultura dos Direitos Humanos é que contribuirá para a superação destes desafios, e esta sim pode ser construída através da educação. Já que, além das questões práticas que envolvem o contexto educativo e a formação dos professores, existem outras barreiras que dificultam a vida de professores de ciências que queiram, conforme expressão usada pelos autores Oliveira *et al* (2015), “nadar contra a corrente”. Este “nadar contra a corrente” está implícito em todos os outros desafios mencionados pelos diversos autores trazidos nesta e na seção anterior. Os autores Orozco e Cassiani (2021) ao discutirem as abordagens baseadas na pedagogia decolonial, afirma que a docência, para um professor que concorde com abordagem mais humanizada, não configura somente como seu espaço de luta. É ingenuidade pensarmos assim! Antes de tudo, a docência configura seu emprego, sua fonte para garantir sua subsistência material e a de sua família. Emprego cada vez menos estável. Portanto, como professores sentimos sempre que temos algo a perder de acordo com o que fazemos ou não nas nossas práticas. Represálias da sociedade e da própria instituição onde trabalham, pode representar um desafio também para aqueles professores que já se entendem enquanto seres políticos e não neutros.

Não podemos nos esquecer que além desse caráter concreto do dia a dia da profissão, trazido pelos autores Orozco e Cassiani (2021), existem também barreiras em suas próprias formações. Sendo pela carência em uma formação mais ativista desses professores, ou por políticas públicas que imprimem uma concepção de educação já em suas formações iniciais. Como é o caso da BNC - Formação mencionada no tópico anterior. De acordo com Junior e Campos (2021), é trazido uma suposta valorização da formação permanente para o exercício profissional,

como liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade, por meio de um discurso aparentemente progressista, mas assumindo de forma contraditória, a epistemologia do desenvolvimento de competências formulada pelos reformadores empresariais (JUNIOR; CAMPOS, 2021), também chamada de pedagogia das competências por Tilton (2022).

Para Freitas (2012), esta é uma reforma pautada em políticas educacionais de cunho (neo)liberal, cujo caráter reacionário acentuou-se no atual Ministério da Educação, “conduzindo a uma sociedade individualista com as consequências já descritas por Giroux (2017)” (FREITAS, 2018, p. 59).

Esse discurso do desenvolvimento da autonomia, da consciência crítica e respeitando o contexto dos e das estudantes, são pressupostos que, para Junior e Campos (2021), podem levar a uma compreensão errada de que a BNC-Formação se baseia em conceitos da pedagogia freiriana. Longe disso, a BNC-Formação aproximam-se de um modelo de educação bancária criticada pelo próprio Freire (JUNIOR; CAMPOS, 2021). Como conta no artigo 15, parágrafo 3º da Resolução, no qual “a prática deverá ser engajada e incluir a mobilização, a integração e aplicação do que foi aprendido no curso” (BRASIL, 2020, p. 9). No entanto, esse modelo neoliberal abriga uma ideologia fatalista, que impossibilita a caminhada do ser humano para a autonomia (FREITAS, 2018). Concepções de educação que visam a formação plena e a luta por justiça social, possibilitam uma escolha ética nos cursos de formação de professores. No entanto, “desmascarar o propósito enganador da formação para a autonomia apregoada pelo liberalismo conservador é nosso grande desafio” (JUNIOR; CAMPOS, 2021, p. 229).

Pensando na educação científica, em especial o ensino de física, os autores Balestieri e Leonel (2022) reforçam o fato de que o Ensino de Física apresentará desafios oriundos de suas especificidades, juntamente com os desafios já citados. De acordo com Moreira (2017), a crise que o Ensino de Física está passando, acontece pela falta de professores e seu despreparo, más condições de trabalho e número reduzido, no caso do Ensino Médio. Além de estimular a aprendizagem mecânica de conteúdos desatualizados, é comportamentalista e do tipo bancário, uma vez que busca depositar conhecimentos na cabeça do aluno. Não aborda a física como uma ciência baseada em perguntas e modelos e se limita a um único

livro texto. Ou seja, deparamo-nos com um Ensino de Física desatualizado em termos de conteúdos e tecnologias, centrado no docente, comportamentalista, focado no treinamento para as provas e abordando a Física como uma ciência pronta e acabada, tal como apresentada no livro texto (BALESTIERI, LEONEL, 2022).

Moreira (2017) faz um levantamento dos desafios específicos do Ensino de Física, que vão ao encontro dos desafios das abordagens humanizadas. Sendo eles: desenvolver com os estudantes a compreensão de aspectos da base social e institucional da credibilidade científica e habilitar estudantes a construir seus próprios interesses relacionados à ciência. Nesse sentido, para Balestieri e Leonel (2022) a EDH contribui com o ensino de física, já que suas dimensões ajudam a construir uma concepção de ciência mais humana e conectada com o contexto e a individualidade dos estudantes.

No entanto, na trajetória dessa busca por humanizar a história da ciência, visando uma humanização do Ensino de Física, muitos são os desafios encontrados. O livro didático desempenha um papel significativo nas aulas de física, como é trazido no trabalho de Zaban e Terrazzan (2017), o livro didático no ensino de física, deixa de ser uma ferramenta para se tornar autoridade. Nesse sentido, cabe refletirmos acerca de como a construção da ciência é retratada e quem são apresentados como os verdadeiros “protagonistas” do progresso científico (BALESTIERI, LEONEL, 2022). Existe representatividade nos livros de física, ou alguns grupos ainda são estigmatizados?

É importante que o professor tenha clareza da formação que pretende promover aos seus estudantes e defina critérios para a seleção dos conteúdos necessários para alcançar essa formação. Quais conteúdos são necessários para uma formação para a cidadania? Quais temas/conceitos da Física contribuem para esta formação? Conforme já mencionado, com base em Leonel (2015), precisamos repensar os critérios que devem balizar a seleção de conteúdos, as formas de avaliação, os recursos utilizados e a busca por estratégias didático-metodológicas para garantir a formação que almejamos.

Pensando nisso, o próximo capítulo irá trazer os aspectos metodológicos desta pesquisa. Onde se pretende levar em conta as questões levantadas nos referenciais teóricos abordados até aqui, para fazer um levantamento dos desafios e

perspectivas da formação docente mais humana dos professores de física. Logo, no capítulo 3, traremos nosso percurso metodológico com vistas ao levantamento dos desafios encontrados por professores no âmbito da formação inicial, no curso de licenciatura em física da UFSC, na disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física D.

## 2. METODOLOGIA

Neste segundo capítulo, trataremos das questões metodológicas. A partir do nosso problema de pesquisa: **"Quais oportunidades e desafios estão presentes na prática de docentes de física ao buscarem um Ensino de Física mais humanizado e quais elementos teóricos e práticos podem potencializar um processo formativo para o enfrentamento desses desafios?"**.

Situamos nosso trabalho no campo das pesquisas qualitativas e entendemos que a Pesquisa Baseada em Design (PBD) (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017), apresenta uma boa estrutura, com coordenadas que nos permitem alcançar os objetivos neste trabalho, sendo o objetivo geral:

**Elaborar um processo formativo para docentes da área de Física, a partir de elementos teóricos e práticos que potencializam o enfrentamento dos desafios presentes na busca por um Ensino de Física mais humanizado.**

Com a finalidade de atingirmos tal objetivo, elencaram-se os objetivos específicos:

- Levantar os desafios encontrados por professores no âmbito da formação inicial, no curso de licenciatura em física da UFSC, na disciplina de Estágio Supervisionado D;
- Investigar quais oportunidades e desafios são trazidas nos principais referenciais da área e documentos oficiais que abordam a EDH e a formação de professores;
- Planejar uma ação no âmbito da formação permanente, com vistas ao desenvolvimento de um Ensino de Física mais humanizado.

Na seção 2.1 será abordado sobre a metodologia e suas etapas. Na seção 2.2 serão apresentadas as contribuições da metodologia na formação de professores e na seção 2.3, nesse mesmo sentido, para o projeto conexão escola mundo. Por fim, a seção 2.4, apresenta o percurso metodológico desta pesquisa, definindo como a metodologia será utilizada com vistas nos seus objetivos.

## 2.1 METODOLOGIA DA PESQUISA BASEADA EM DESIGN

Conforme mencionado anteriormente, este trabalho apresenta um caráter qualitativo. De acordo com Ludke e André (1986, p.44), são cinco as características básicas da pesquisa qualitativa:

- 1 - A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento;
- 2 - Os dados coletados são predominantemente descritivos;
- 3 - A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto;
- 4 - O significado que as pessoas dão às coisas e à vida são focos de atenção especial pelo pesquisador;
- 5 - A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Logo, com base nessa concepção de pesquisa qualitativa, a Pesquisa Baseada em Design (PBD), também conhecida como *Design-based Research* (DBR), segue essas características e tem sua origem marcada pelas demandas comuns a outras formas de pesquisa qualitativa.

Kneubil e Pietrocola (2017), ao analisar como a temática de inovação de conteúdos curriculares ganhou força no ensino de ciências, apontam o crescente número de pesquisas que dialogam com a emergência de atualizações de currículos de ciências nos últimos anos, sobretudo na Europa. Muitos dos trabalhos analisados giram em torno de propostas de inovações de conteúdos, metodológicas, processos de ensino-aprendizagem e o papel do professor e suas crenças.

A característica mais importante deste tipo de pesquisa é a de se aproximar dos condicionantes das escolas e das práticas dos professores de ciências de modo a entender os limites e as possibilidades de propostas educacionais que gerem melhorias no ensino e na aprendizagem (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017. pg. 2).

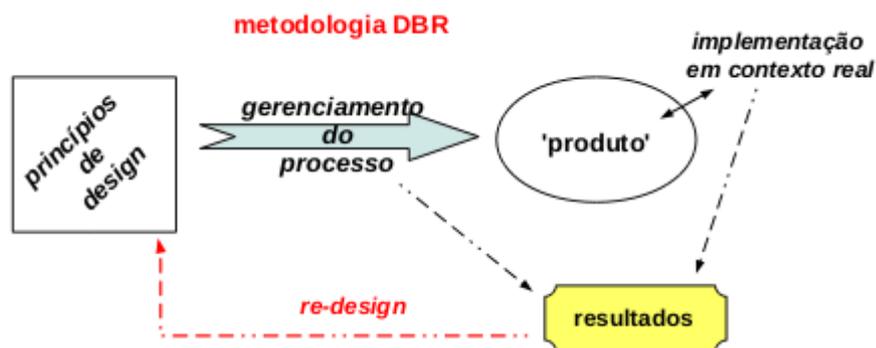
A base teórica-metodológica destes trabalhos analisados pelos autores é a Design-Based Research (DBR) que se define como uma metodologia de pesquisa capaz de associar perspectiva teórica com aplicações educacionais práticas, urgindo

em 1990 como uma linha que visa desenvolver uma metodologia capaz de aliar aspectos teóricos da pesquisa com a prática (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017).

A pesquisa baseada em design gerencia o processo como um todo, desde a ideia da inovação até sua efetiva implementação em um ambiente real, sendo necessário fazer uma análise do processo inteiro e não apenas do produto final, já que os resultados tirados dessa análise devem incorporar na própria metodologia visando o aprimoramento (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017). Dessa forma, uma característica importante da DBR é o seu funcionamento em ciclos, já que os resultados de um primeiro design determinarão as melhorias em um próximo design.

Na Figura 1 que segue é apresentada a metodologia da DBR. O processo de implementação de uma inovação nasce de um desejo de aplicar algum princípio teórico a um ambiente real. O gerenciamento do processo todo é feito pela metodologia DBR, incluindo a implementação do produto desenvolvido no processo de design.

Figura 1 – Metodologia DBR



Fonte: Kneubil e Petrocola (2017)

No caso de uma intervenção educacional, pode-se tomar como princípio aspectos de uma teoria de aprendizagem cognitivista ou premissas epistemológicas sobre o conteúdo a ser aprendido e desenvolver um material ou um currículo para ser aplicado num ambiente escolar.

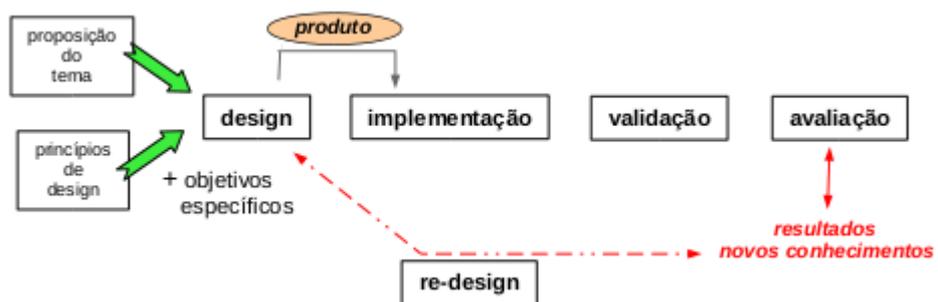
Em resumo, os princípios de design norteiam o processo e fazem parte da dimensão teórica. Eles funcionam como pilares ou hipóteses fortes apoiadas em uma teoria qualquer. A metodologia DBR não se apoia em uma única teoria. Muito pelo contrário, ela pode adotar vários elementos de várias teorias

de modo a eleger os princípios de design que irão nortear toda a produção, implementação e avaliação. Por outro lado, o processo de design deve também ser subsidiado por informações de natureza mais concreta e real, ou seja, de natureza prática, pois se espera que o produto final seja o mais adequado possível a uma dada realidade (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017. pg. 4).

Ainda de acordo com os autores, a DBR é uma teoria sobre a metodologia, a pesquisa baseada em design pressupõe uma análise sobre o processo e sobre o produto. Logo, para se desenvolver um produto, aprende-se sobre o processo e produz-se conhecimento. A análise ao longo de todo os processos deve gerar conhecimentos que serão a base do design seguinte. Assim, a metodologia da DBR oferece ferramentas para analisar um problema e gerenciar o desenvolvimento de intervenções. Após os ciclos, além dos produtos gerados, tem-se como resultado também a construção de novos conhecimentos teóricos (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017).

Ao todo são 5 etapas que descrevem o percurso metodológico de uma pesquisa baseada em princípios da DBR, trazidas e descritas no trabalho dos autores supracitados. Representadas na Figura 2 abaixo:

Figura 2 – Etapas DBR



Fonte: KNEUBIL e PIETROCOLA (2017)

### 1) Seleção do tema e proposição dos princípios de design:

Esta etapa, apesar de anteceder a etapa de design, garante o papel dos pressupostos teóricos que fundamentaram as etapas seguintes. Esses pressupostos

teóricos servem de base no planejamento de uma intervenção, podendo ser epistemológicos, didáticos ou de aprendizagem.

A delimitação do tema pode ser motivada por perspectivas de melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem dos estudantes, por exemplo. Essa delimitação do tema, deve estar diretamente relacionado com os princípios de design, estando ambos em consonância.

No levantamento feito pelos autores, alguns trabalhos da área do Ensino de Física que fizeram uso da DBR, em países como Argentina, França, Grécia, Turquia, Alemanha, Brasil, Espanha, tendem a temas como a inserção da Física Moderna e Contemporânea (FMC) no currículo do ensino básico. Por se tratar de uma metodologia que busca desenvolver conhecimentos didáticos de conteúdos inovadores, observamos esse movimento. Vale ressaltar que, apesar de temas como FMC serem um tema pertinente para construção de novos conhecimentos e práticas, temas clássicos também podem gerar saberes e novos conhecimentos ao serem trabalhados a partir da DBR.

## **2) Design:**

Nessa etapa de design, quando se trata de uma pesquisa no âmbito educacional, a equipe é composta por especialistas, professores, pós-graduandos, alunos e etc. O professor responsável pela implementação, deve participar ativamente nesta etapa, participando da produção do material, colaborando com ideias e estratégias. Os princípios estabelecidos na etapa anterior funcionam como pilares teóricos, sobre os quais as etapas seguintes devem se apoiar. "Representam um conhecimento já disponível e que será usado como fio condutor do processo de didatização" (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017. pg. 9). Também é o momento de se estabelecer objetivos que deverão ser cumpridos com a proposta. Tendo um caráter menos teórico-abstrato se relacionando aos conteúdos específicos. Podem também estar relacionados às habilidades que se pretende desenvolver.

Esses objetivos determinam os rumos da proposta, sendo possível para um mesmo tema, elencar objetivos diferentes, e para essas propostas que seguem rumos diferentes.

### **3) Implementação:**

A etapa de implementação é mais aproveitada quando o professor tenha participado ativamente da etapa de planejamento e das demais etapas. O tempo que o processo de design dura é, deve ter um tempo suficiente para aquele professor se preparar e se apropriar das ideias e objetivos juntamente com os demais participantes. Ele é um protagonista do sistema de ensino, e portanto, a inovação proposta deve estar adequada para essa implementação. A avaliação do processo se limita a avaliação das etapas da DBR e das estratégias de ensino incorporadas nela.

Nesta etapa encontramos os instrumentos de coleta de dados e de análise. Portanto, a coleta de dados é de grande importância neste momento de implementação. Deve embasar a coleta de dados e a análise, instrumentos de avaliação complementares ser buscados em referenciais externos com outras metodologias.

### **4) Avaliação:**

A etapa de avaliação é feita com base nos objetivos traçados inicialmente. Ou seja, pretende-se avaliar se o processo satisfaz os princípios definidos e os objetivos pretendidos.

A qualidade de uma sequência didática, por exemplo, irá depender das especificações e levar em conta uma coerência interna entre o design e seus princípios, além da percepção de todos os envolvidos. Esta etapa está fortemente ligada à elaboração de instrumentos de avaliação, que devem ser criados a partir dos objetivos, já que a avaliação acontecerá em relação a eles.

Logo, a etapa de avaliação da metodologia e do processo como um todo é muito importante para a geração de conhecimentos didáticos, pois é resultado de natureza prática-didática, aliado ao conteúdo, advindo da implementação e, conforme dita a própria metodologia, deve ser incorporado num próximo design, o re-design, para futuras implementações (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017).

## 5) Re-design:

Esta etapa consiste em reavaliar, re-projetar, replanejar a sequência com base na avaliação. Só pode ser executada após a análise do material coletado durante a implementação. O processo de implementação deve ser analisado com foco no sucesso e fracasso das atividades e estratégias adotadas. Para assim, se propor as alterações necessárias para uma nova implementação mais efetiva. Por isso o processo é cíclico, também chamado de processo iterativo, podendo ser implementados várias vezes.

As alterações e o redesenho podem ser considerados como sugestões para uma próxima implementação. Se assemelhando-se ao que os autores nomearam de manual preventivo, alertando o professor, para futuras implementações, de dificuldades e obstáculos possíveis, tanto em relação ao conteúdo, como em relação à aprendizagem dos alunos e à dificuldade do professor.

Nesta pesquisa, o percurso metodológico, que será apresentado na última seção deste capítulo, segue as etapas do ciclo da DBR apresentado: Design, planejamento, implementação, avaliação e re-design. No entanto, entendemos que em algumas etapas faz-se necessário pensar em epiciclos dentro do ciclo. Já que algumas etapas devem estar presentes ao longo de todo o processo, como o planejamento, implementação e avaliação, por exemplo.

## 2.2 PESQUISA BASEADA EM DESIGN E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A PBD contribui no âmbito educacional, por desenvolver práticas que visam a relação mútua entre teoria e prática, assim como outras variadas metodologias descritas no repertório da pesquisa qualitativa (AGUIAR, 2018). Esse diálogo entre prática e teoria contribui para os processos formativos de docentes, seja por meio da aproximação de projetos com o contexto educacional real, ou da análise da própria prática.

De acordo com Aguiar (2018), as pesquisas educacionais que vêm sendo desenvolvidas nas universidades estão muito distantes dos professores, os verdadeiros atores deste contexto. A falta de comunicação entre a academia e a

escola têm sido um grande problema para a educação, sobretudo quando se trata de formação de professores. Nesta perspectiva, o autor destaca que:

De um lado, os professores se veem desmotivados e sem apoio para as mudanças que se esperam da escola e em suas práticas. Do outro, as propostas e resultados de investigação em educação se revestem de linguagem sofisticada e distantes do cotidiano e do trabalho docente na educação básica (AGUIAR, 2018. pg. 7)

Neste sentido, a PBD é fundada com base nesta crítica de soluções educacionais totalmente desconectadas dos problemas reais da escola, e de difícil implementação na prática. Por isso a demanda de um diálogo e aproximação entre os pesquisadores da academia e os professores.

Dentro desta perspectiva, os professores são entendidos como pesquisadores de suas práticas profissionais e dos processos de aprendizagem por eles desenvolvidos. Contribuindo para a construção de uma identidade professor-pesquisador, a partir desse diálogo academia-escola.

Ao discutir esse caráter prático da metodologia, Kneubil e Pietrocola (2017), defendem que a vantagem da PBD é essa aproximação com problemas reais oriundos do campo escolar. Assim como tratar problemas educacionais, como currículo, processos de ensino-aprendizagem de conteúdos inovadores e demais demandas do campo social.

Logo, “sua força e ao mesmo tempo sua fraqueza residem na ambição de tratar os fenômenos educacionais em seu locus de origem, lidando com os elementos a ele relacionados, como a escola, a sala de aula, os currículos reais, a relação aluno-aluno, aluno-professor, etc (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017. pg. 12)”. Dessa forma, torna-se difícil separar aspectos da pesquisa com aspectos da prática, como produto do processo, conhecimento didático das estratégias didáticas obtidas. Tais pares são vistos como partes de um mesmo todo e as dificuldade em para um, acabam se manifestando no outro.

Para Rodrigues e Ponte (2020) na PBD é necessário salientar a importância de não conceber as experiências de ensino apenas como testes de teorias pré-concebidas, e sim possibilitar a construção de teorias locais. Nesse mesmo sentido que Gravemeijer e Eerde (2009) defendem que essas teorias locais são diferentes

das teorias específicas e gerais, já que são adaptadas às especificidades daquele contexto. Sendo assim, o entendimento da PBD enquanto método de pesquisa, demanda uma diferenciação entre dois elementos chaves: O papel específico do design e o papel específico da experiência de ensino. O design exige uma base bem fundamentada em teorias e pesquisas anteriores com consistência para que seja possível conceber teorias locais, que chamamos de conjecturas da PBD. A experiência de ensino, por sua vez, não pressupõe um grupo de controle, mas sim a possibilidade de investigar um ambiente educacional que permite explorar, adaptar e refina a conjectura (GRAVEMEIJER; EEERDE, 2009).

No trabalho de Branco (2013), é apresentada uma experiência de formação de professores a partir da metodologia DBR, onde a autora assume o papel de professora e pesquisadora. Os professores envolvidos eram do contexto da formação inicial de matemática e a investigação teve como objetivo compreender o desenvolvimento do pensamento algébrico e do conhecimento da didática da Álgebra nos primeiros anos da escolaridade. A autora analisa o desenvolvimento da identidade profissional dos participantes e a articulação entre a didática e o conteúdo com uma abordagem exploratória de tarefas, que contribuiu para o desenvolvimento da capacidade de generalização dos participantes. A autora conclui que, os resultados indicam que as características definidas para a experiência de formação contribuíram para o desenvolvimento deste conhecimento dos participantes. O design adotado para a formação teve um papel fundamental na promoção de aprendizagens dos participantes.

Rodrigues e Ponte (2020), ao proporem uma formação de professores em Estatística, assumem que os princípios de design, a utilização de situações autênticas da sala de aula, o uso de tarefas de caráter exploratório e o acesso aos recursos tecnológicos permitiram o desenvolvimento do conhecimento de Estatística para seu ensino à medida em que os professores experimentaram a realização de tarefas de caráter exploratório associadas aos recursos tecnológicos, uma vez que apresentaram os seus raciocínios e discutiram soluções coletivamente de modo a perceberem o significado dos conceitos explorados e não somente do cálculo inerente à solução.

O desenvolvimento do conhecimento do currículo foi estabelecido à medida em que confrontavam os materiais associados à própria prática com as orientações estabelecidas para o ensino de Estatística, bem como o seu objeto principal que se relaciona com o desenvolvimento da literacia estatística (RODRIGUES; PONTE, 2020. pg. 164).

Ainda de acordo com os autores, o estabelecimento de um design nesta experiência de formação, permitiu compreender a ecologia da aprendizagem dos professores participantes, de modo a identificarmos aspectos do desenvolvimento do conhecimento didático para ensinar Estatística nas ações e reflexões referidas.

Portanto, a maneira como se desenvolve uma experiência de formação de professores, ou uma sequência didática, a partir da PBD contribui em diversos aspectos da formação e dos processos de ensino e aprendizagem. Para além do âmbito prático da metodologia, isso se dá em função também desse diálogo e aproximação do pesquisador e professor. Que contribui para a construção de uma identidade de professor investigador.

Já no contexto da pesquisa, essa aproximação cria condições para uma investigação a partir da prática. Mas qual é o papel desempenhado pelo pesquisador? De acordo com Kneubil e Pietrocola (2017) o papel do pesquisador na PBD, é diferente daquele que é comum na pesquisa educacional tradicional. Onde o investigador é primariamente um observador externo e intérprete do que se passa na sala de aula. Na PBD o pesquisador não estuda o processo pelo lado de fora, mas é o primeiro a moldar seu objetivo de dentro do processo. O pesquisador deve ter conhecimento sobre as abordagens didáticas, da literatura e ideias teóricas, e ser capaz de desenvolver e justificar uma nova abordagem didática e, acima de tudo, projetar uma sequência de ensino de tal forma que os professores se sintam dispostos a colocá-la em prática. Ou seja, o pesquisador tem o papel de gerenciar o processo como um todo, desde a criação de uma ideia inovadora até a sua implementação efetiva no contexto real.

No entanto, diferentemente de pesquisas participativas, onde o professor se torna pesquisador de sua própria prática, aqui o pesquisador não necessariamente adentra a sala de aula como o professor implementador. De acordo com os autores,

o lugar onde o pesquisador melhor contribui para o design é tendo um papel ativo na elaboração e avaliação das sequências didáticas.

No que diz respeito ao papel do professor e do pesquisador dentro da PBD, discordamos dos autores em certos sentidos. Uma vez que, em uma investigação onde haja o trabalho colaborativo entre o professor e o pesquisador, não deve haver hierarquias entre os mesmos. Remeter o papel de investigação como exclusividade do pesquisador, e o papel de implementação - sem necessariamente a participação nas etapas de design e reflexão - ao professor, reforça uma assimetria de relações e configura os responsáveis pela teoria e os responsáveis pela prática, desconectando-as, por mais que todo o processo tenha nascido deste entrelaçamento.

Portanto, acreditamos que a metodologia pode ser ressignificada no sentido de evitar essa hierarquização. Onde tem-se como expectativa, que depois de um período, as relações professor e pesquisador sejam dissolvidas, e as funções e tomadas de decisão possam ser horizontais. No entanto, a capacidade de estimular a investigação e a proposta de soluções educacionais, onde o protagonista é o professor, é o grande potencial da PBD. Nessa perspectiva o professor protagoniza todas as etapas da PBD, sem necessariamente a presença de um pesquisador da academia. O que não significa excluir a necessidade do diálogo com a pesquisa acadêmica, já que para a formação desse professor investigador, projetos dentro desta perspectiva, que se aproximem da escola e construam uma relação não hierárquica trazendo benefícios para a prática do professor, serão a contribuição inicial na formação deste docente para a inserção em possibilidades de investigação de suas práticas.

Algo presenciado nos trabalhos Balestieri (2020), Balestieri, Leonel, Frank, Rakos (2020), Balestieri, Leonel, Frank, Rakos (2021) e Balestieri e Leonel (2021), em que para o desenvolvimento de uma sequência didática para as Leis da Termodinâmica, foi usado a PBD. Nestes casos, a pesquisadora era também a professora implementadora. Assim, os objetivos de pesquisa se entrelaçaram com os objetivos didáticos, e portanto, a análise dos resultados obtidos foi com vistas a esses objetivos não só da pesquisadora, mas também da professora. Ou seja, a metodologia contribui para o desenvolvimento da sequência didática a partir da teoria e prática, mas também para a investigação e análise dos resultados.

O estímulo para tal desenvolvimento, veio a partir da inserção da pesquisadora em um projeto de pesquisa desenvolvido dentro da escola, onde o acesso a pesquisa educacional com a PBD, lhe deu autonomia para o desenvolvimento de práticas parecidas e reconhecimento enquanto protagonista de sua prática. O que não seria efetivado se prevalecesse uma relação hierárquica que distancia e diferencia os papéis de pesquisador e professor dentro da investigação.

## 2.3 PERCURSO METODOLÓGICO

### 2.3.1 Etapa de Design

Nesta etapa se inicia o desenvolvimento da ação, como a construção de materiais e ferramentas de análises. É constituída da escolha do tema, das teorias metodológicas que serão usadas e dos objetivos específicos. Nesta etapa partimos de dois contextos interligados, o contexto da formação inicial (licenciandos de física, da turma de estágio supervisionado D); e o contexto da formação permanente. A etapa de Design será desenvolvida para ambos os contextos e dentro desta etapa seguimos com as demais etapas da DBR, já que apesar de se tratar de uma etapa de investigação, nela tomaremos ações e faremos levantamentos. A estrutura metodológica se dará de ciclos da DBR, em que dentro de cada etapa será possível observar epiciclos da própria DBR.

Essa etapa visa uma aproximação com o contexto e um levantamento das concepções desses sujeitos em relação ao Ensino de Física e a EDH, assim como planejamento de materiais e análise de dados. Ambas serão apresentadas a seguir:

#### 2.3.1.1 Contexto Formação Inicial: Ciclo 1

A inserção da pesquisadora neste contexto se dará na disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física D (MEN 7094), disciplina obrigatória no curso de licenciatura em física da UFSC. Por possuir, em seu plano de ensino, uma ementa contempla a ação dos licenciandos em planejar, selecionar criticamente e desenvolver conteúdos e métodos de Física compatíveis com as expectativas e os níveis cognitivos dos estudantes da educação básica, bem como aplicar materiais didáticos

produzidos em semestres anteriores com auxílio de multimeios, centrados em tópicos de física básica e aplicada, moderna e contemporânea.

Logo, a aproximação e observação foi a primeira ação dentro da etapa de Design neste contexto. Primeiramente, foi dada a atenção para a observação de materiais, leituras obrigatórias, atividades a serem desenvolvidas e a própria dinâmica no ambiente virtual de ensino e aprendizagem (AVEA) da disciplina no *moodle*. Em seguida, participei dos encontros síncronos de modo a ter um olhar para essas aulas e as discussões que se desenvolvem ao longo destes. Um diário de bordo é utilizado ao longo de toda etapa, de modo a registrar todas as observações para análises futuras.

Com base no que se desenvolve nesta etapa de observação, que se dá continuidade para a etapa de planejamento. Onde, juntamente com o professor supervisor, foi planejada uma sequência de atividades que visava um levantamento das concepções dos licenciandos acerca das possibilidades e desafios da aproximação entre Ensino de Física e EDH. Esse planejamento contou, principalmente, com as observações feitas na etapa anterior.

Tendo planejado a atividade e sistematizado data e período para o seu desenvolvimento, nesta etapa ocorreu a implementação. A etapa de implementação contou com a aplicação de um questionário após as atividades que deram subsídios para a etapa de avaliação. Nesta etapa tivemos como objetivo avaliar o processo como um todo, desde os dados gerados com a aplicação do questionário, como toda a observação. Por fim, com base na análise feita na etapa de avaliação, foram elaboradas melhorias e reformas nos processos de modo a potencializá-los. Não para uma nova aplicação neste mesmo contexto, mas para fundamentar a ação no contexto da Formação Permanente, que se sucedeu, a partir da elaboração colaborativa de um espaço de formação permanente. Fazemos um levantamento a partir das respostas dadas ao questionário, elencando quais desafios foram citados e dentro das possibilidades, os elementos teóricos e práticos que podem contribuir com o planejamento da ação no contexto da formação permanente e também para pensar em ações que, implementadas na formação inicial, contribuem com a formação docente para um ensino de Física mais humanizado.

De acordo com Aguiar Jr (2018), as etapas da pesquisa de design educacional, bem como os materiais utilizados para o desenvolvimento da proposta são envolvidos em um processo de aperfeiçoamento em ciclos de ação-reflexão-ação. Para o autor, na primeira etapa devem ser realizados estudos e a preparação dos princípios educativos, a partir da investigação dos problemas educacionais específicos. Assim, é nesta primeira etapa que também se define a base teórica tanto da pesquisa quanto da prática a ser desenvolvida, a partir dos referenciais teóricos da área em questão.

Neste trabalho, a aproximação com o referencial teórico se deu antes mesmo da estruturação da pesquisa, já que enquanto licencianda e estudante de iniciação científica, tive o primeiro contato com a temática da EDH e fui provocada a pensar nos potenciais do Ensino de Física dentro desta perspectiva. Enquanto bolsista de iniciação científica, em um projeto denominado: “Conexão Escola-Mundo: espaços inovadores para a formação cidadã”, pude ter contato com referenciais que discutiam sobre a EDH e as influências das tecnologias digitais na educação e na formação de professores.

Concomitante à minha participação no projeto, fui procurar referências que tratassem da EDH no Ensino de Ciências. Na ocasião, tive contato com a tese de Roberto Dalmo de Oliveira (2017), e, conseqüentemente, com os trabalhos oriundos desta tese. A partir dos quais se chegou a uma importante referência adotada nesta pesquisa: a filósofa espanhola Adela Cortina (2005), sobretudo a partir da ideia da Ética da Razão Cordial. De acordo com a autora, é preciso investir em sensações, histórias de vida, testemunhos e vontade por justiça. Que vai ao encontro com a perspectiva de EDH já abordadas nos referenciais supracitados.

Ainda buscando referenciais que proporcionassem uma aproximação com o contexto da pesquisa, encontramos em Silveira e Leonel (2021) uma análise das publicações na área de Ensino de Física que envolvem EDH no período compreendido entre os anos 2012 e 2019, no trabalho intitulado: “Reflexões sobre o Ensino de Física e a EDH a partir dos Eventos que Contemplam a Área de Pesquisa em Ensino de Física”. No estudo, o ano de 2012 foi escolhido para o início da investigação por ser o ano em que o Conselho Nacional de Educação aprovou as Diretrizes Nacionais de EDH (DNEDH) (BRASIL, 2013).

Neste trabalho a primeira categoria da análise, “Prática de Formação de Professores”, aponta para um processo de conscientização sobre a questão estrutural da violação dos DH. Onde as principais referências elencadas foram: (SOUZA, et.al., 2019), (DAMKE; NEVES, 2019) e (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2018).

Já para a categoria seguinte, “Diagnóstico da Produção Acadêmica”, onde buscou-se avaliar os materiais didáticos que se apresentam como de perspectiva de EDH, os principais autores levantados foram: (OLIVEIRA; LEITE, 2018) e (BONFIM; GUIMARÃES, 2019).

Por fim, na categoria “Pedagogização dos conteúdos de Ciências em perspectiva de EDH”, encontramos o trabalho: (DOMINGOS; QUEIROZ, 2018).

Ou seja, alinhado com o levantamento feito pelos autores, Oliveira e Queiroz têm trazido grandes contribuições para a área de Ensino de Física a partir da perspectiva em EDH. Portanto, esses referenciais foram a porta de entrada para o nosso estudo em busca de um Ensino de Física mais humanizado.

### *2.3.1.2 Contexto Formação Permanente: Ciclo 2*

O Ciclo 1, que ocorreu no âmbito da formação inicial, está delimitado temporalmente como o primeiro ciclo antes da etapa de qualificação desta pesquisa. Sendo assim, o planejamento da ação para o âmbito da formação permanente, é assumido como o início do Ciclo 2.

A partir da avaliação do primeiro ciclo e das contribuições apresentadas na etapa de qualificação, foi planejada uma proposta de formação permanente, elencada como objetivo de pesquisa, baseada nas contribuições apontadas no contexto de formação inicial (primeiro ciclo) e nas considerações apresentadas pela banca de qualificação do projeto de dissertação, realizada no dia 04 de agosto de 2022, bem como em referenciais que tratam da formação permanente. Conforme será abordado no capítulo 04, as considerações apresentadas pela banca, na qualificação, provocaram um novo rumo e, portanto, uma nova reestruturação da pesquisa.

### 3 CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL

Neste terceiro capítulo, será apresentado o primeiro ciclo da PBD. Partindo do nosso problema de pesquisa: **"Quais oportunidades e desafios estão presentes na prática de docentes de física ao buscarem um Ensino de Física mais humanizado e quais elementos teóricos e práticos podem potencializar um processo formativo para o enfrentamento desses desafios?"**, iniciamos o primeiro ciclo da PBD no contexto da formação inicial, que servirá de base para o segundo ciclo do contexto da formação permanente e será abordado no capítulo seguinte. De modo a estruturar o percurso metodológico com vistas ao objetivo geral de pesquisa, lembrando: **Elaborar um processo formativo para docentes da área de Física, a partir de elementos teóricos e práticos que potencializam o enfrentamento dos desafios presentes na busca por um Ensino de Física mais humanizado.**

Na seção 3.1 será abordado a etapa de observação, na seção 3.2 a etapa de planejamento, 3.3 a etapa de implementação; e por fim, nas seções 3.4 e 3.5 serão trazidas as etapas de avaliação e re-design.

#### 3.1 ETAPA DE OBSERVAÇÃO

A aproximação com o contexto se deu no âmbito do curso de graduação em Física Licenciatura da Universidade Federal de Santa Catarina, na turma de Estágio Supervisionado em Ensino de Física D (MEN 7094). Último estágio, de um total de quatro, situado na nona fase do curso, onde os estudantes matriculados têm a possibilidade de integrar à disciplina seus trabalhos de conclusão de curso. Essa aproximação se deu assim pela abertura que o professor da disciplina deu à integração dessa pesquisa no cronograma da mesma. Mas também pelo fato da disciplina possuir, em seu plano de ensino, uma ementa que contempla a ação dos licenciandos em planejar, selecionar criticamente e desenvolver conteúdos e métodos de Física compatíveis com as expectativas e os níveis cognitivos dos estudantes da educação básica, bem como desenvolver materiais didáticos produzidos em semestres anteriores com auxílio de multimeios, centrados em tópicos de física básica

e aplicada, moderna e contemporânea, com olhar para os desafios vivenciados na sociedade atual.

No momento em que esta etapa da pesquisa foi desenvolvida a universidade, assim como as escolas da educação básica, já haviam estabelecido um retorno presencial das atividades de ensino, após o período do ensino remoto emergencial (ERE), em virtude da pandemia da COVID-19.

Como é trazido por Leonel (2021) em seu trabalho, o curso de licenciatura em Física da UFSC, de acordo com seu Projeto Pedagógico, tem como objetivo a formação de educadores capacitados a desenvolver, de forma pedagogicamente consistente, o ensino-aprendizagem da Física clássica e contemporânea, valorizando a sua interação com as ciências afins, o mundo tecnológico, os determinantes e as implicações sociais daí decorrente, contando com uma carga horária de 3.372 horas aulas distribuídas em:

- 486 horas de prática de ensino como componente curricular;
- 486 horas de estágio supervisionado;
- 1920 horas de conteúdos curriculares de natureza científico cultural;
- 200 horas de outras atividades, incluindo atividades que contribuam com a formação profissional, tais como congressos, simpósios, encontros e visitas programadas.

No que diz respeito ao estágio supervisionado, as 486 horas estão distribuídas em quatro disciplinas: Estágio Supervisionado em Ensino de Física A (MEN 7091); Estágio Supervisionado em Ensino de Física B (MEN 7092); Estágio Supervisionado em Ensino de Física C (MEN 7093) e Estágio Supervisionado em Ensino de Física D (MEN 7094).

Respectivamente alocadas na quinta, sétima, oitava e nona fase do currículo do curso. Essas disciplinas são de responsabilidade do Departamento de Metodologia de Ensino (MEN) do Centro de Educação (CED) e são ministradas por professores da área de Ensino de Física (LEONEL, 2021). Em março de 2019 foi aprovada a resolução normativa de número 61/2019/CGRAD, que trata das normas que regulamentam os Estágios Curriculares Supervisionados, componentes obrigatórios

dos cursos de licenciatura, e a Coordenadoria de Estágios do departamento de Metodologia de Ensino de CED da UFSC. A resolução fixa o limite de vagas nas disciplinas de estágio em até 10 alunos.

De acordo com a resolução normativa de número 61/2019/CGRAD, os estágios curriculares supervisionados serão orientados pelos seguintes princípios:

I - relação indissociável entre teoria e prática; II - relação entre ensino, pesquisa e extensão; III - articulação crítica e reflexiva sobre os processos de ensino e de aprendizagem; e IV - processo articulado e sistemático de orientação, acompanhamento e avaliação das aprendizagens da docência (UFSC, 2019).

Conforme já mencionado a disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física D (MEN 7094) está alocada na nona fase do curso, possuindo uma carga horária de 180 horas/aula, tendo como pré-requisito a disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física B (MEN 7092). A ementa da disciplina contempla o Estágio Supervisionado: planejamento, colaboração e docência em sala de aula com responsabilidade docente de pelo menos uma unidade completa de ensino ao longo do bimestre letivo; desenvolvimento do projeto de ensino em sala de aula de escola conveniada com procedimentos metodológicos diferenciados: módulos impressos e digitais, filmes, kits, páginas web; atividades conjuntas nas Escolas Conveniadas e Espaços Culturais com licenciandos de fases anteriores em seus projetos e prática docente; planejamento e elaboração do relatório final em formato do diário de bordo; produção visual e escrita de um ensaio.

Para a disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física D está previsto uma carga horária de, no mínimo, 8 aulas de observação e 10 aulas de prática planejada e desenvolvida pelo licenciando, sendo possível a integração com o Trabalho de Conclusão de Curso.

A inserção da pesquisadora na disciplina, se deu logo nos primeiros encontros, em que os estudantes ainda estão estabelecendo o contato com as escolas e/ou iniciando o período de observação. Neste período, os encontros se dedicam a fortalecer a relação com as pesquisas em ensino de Física a partir de leituras, reflexões e discussões acerca dos desafios apontados pela literatura e/ou observado na prática.

O fato de a disciplina estar alocada na última fase do curso gera uma oscilação quanto a demanda por matrículas. Na maioria das vezes a procura é menor do que o limite de 10 matrículas estabelecido pela resolução normativa de número 61/2019/CGRAD, já mencionada. No caso desse semestre, foram 3 estudantes matriculados, sendo dois acadêmicos e uma acadêmica. A fim de preservar o anonimato e também para facilitar a análise da seção seguinte, os estudantes serão identificados com a sigla “PI” de professor em formação inicial, seguida do número 1, 2 ou 3, de acordo com a ordem de apresentação: PI-1, PI-2 e PI-3

A seguir apresentaremos um quadro com informações sobre os participantes:

Quadro 1: Caracterização dos participantes.

Participante	Experiência com a docência	Área de formação
PI-1	Aulas de física do EM - Escola pública	Graduação em Engenharia elétrica e Física - Licenciatura em andamento
PI-2	Aulas de física do EM - Estágios supervisionados	Graduação em Física - Bacharelado, Mestrado e Doutorado em Física e Física - Licenciatura em andamento
PI-3	Aulas de física do EM - Escola pública	Graduação em Física - Licenciatura em andamento

Fonte: elaborado pela autora, 2023

### 3.2 ETAPA DE PLANEJAMENTO

Tendo passado pela etapa de observação e aproximação com o contexto, seguiu-se para a etapa de planejamento das atividades a serem desenvolvidas com os participantes e do instrumento de coleta de dados da pesquisa, questionário (APÊNDICE 1). Para as atividades, usou-se de encontros presenciais e do ambiente da disciplina na plataforma Moodle para interações assíncronas e para disponibilização dos textos e materiais usados ao longo das atividades.

Para introduzir o tema e fazer um levantamento das concepções dos participantes sobre a EDH, planejou-se a sequência didática que está disponível no apêndice 2.

### 3.3 ETAPA DE IMPLEMENTAÇÃO

Após o planejamento das atividades, juntamente com o professor da disciplina, e orientador deste trabalho, acertamos uma data no cronograma do semestre em que as atividades e encontros iriam acontecer.

Previamente ao primeiro encontro, foi disponibilizado no ambiente do Moodle os materiais:

1- Documentário “QI: A história de uma farsa”, disponível em:

<https://youtu.be/0viBAu0fc90>

2 - Introdução e Capítulo 11 do Livro **Conteúdos Cordiais: Física humanizada para uma Escola sem mordada** em arquivo pdf.

A partir das leituras e reflexões, os estudantes deveriam elaborar duas questões ou mais e disponibilizá-las em um fórum criado no Moodle. A partir dessas questões elaboradas que se guiaria a discussão no encontro presencial.

Na data disponibilizada no cronograma da disciplina, foram realizados 3 encontros consecutivos. No entanto, antes deste encontro, haviam 2 estudantes matriculados e ativos na disciplina, mas no dia de nosso encontro um terceiro estudante se juntou a turma. Ou seja, apenas 2 participantes haviam feito a leitura e assistido o documentário previamente ao encontro e disponibilizado às duas questões no fórum. Em detrimento disso, decidiu-se usar alguns minutos do encontro para

passar o documentário em sala, já que o terceiro participante não havia assistido. Após o documentário deu-se início a discussão dos tópicos abordados no documentário:

- Uma visão eugenista fundamentou a construção de um conhecimento científico.
- Um conhecimento científico pode ser deslegitimado e mesmo continuar em vigor? Para quem é vantajoso o conceito do QI?
- Para que tipo de coisas o conceito do QI foi utilizado? Para que fins? Esses fins tiveram um viés ideológico? E atualmente?
- E a física? Apresenta exemplos semelhantes?

Para os participantes, é inegável as opressões e violações de DH que o conceito do QI carrega, mas no caso da Física houve uma dificuldade de levantar exemplos semelhantes, já que em suas percepções a física é um conhecimento “exato/natural” diferente das ciências sociais.

A partir disso passamos para a discussão sobre a EDH e as questões levantadas pelos estudantes, em que o empoderamento de sujeitos históricos ou dos sujeitos envolvidos no contexto educativo foi uma dimensão da EDH que mais apresentou possibilidades no Ensino de Física para os participantes. Dar voz aos estudantes, falar de cientistas mulheres, astronomia indígena e etc. Além disso, o fato de que discussões de cunho político e social surgirem de maneira inevitável na sala de aula e que existe uma crença de que não é possível, ou não se deva, estabelecer diálogos entre esses tópicos e o currículo de física, ou que existe caso de que se tem a noção dessa necessidade, mas que não se tem uma “capacidade” para estruturar essas questões em atividade pedagógicas e sequências didáticas.

Além dessas questões, o participante PI-1 mencionou a atividade desenvolvida por ele, na escola onde leciona, sobre a construção de um jornal onde seriam trazidas notícias com explicação de tópicos de física aprendido na disciplina de física. Essas notícias deveriam ser escolhidas pelos estudantes, a partir de seus interesses. O participante também mencionou que existem estudantes que têm habilidade com desenhos e que estes fariam as ilustrações do jornal. Atividade esta que contaria nota na disciplina de física.

Outro ponto levantado por PI-1, foi a ideia de educação bancária e o tipo de atividade que se desenvolve em escolas particulares. Onde as limitações que privilegiam um ensino conteudista, acabam atrapalhando ainda mais o desenvolvimento de atividades baseadas em EDH.

Todos os participantes participaram ativamente da discussão e trouxeram suas percepções sobre o tema relacionando com suas vivências na docência. Ao longo das discussões surgiram oportunidade para a discussão de questões decoloniais, educação como prática de liberdade e educação emancipatória, que não foram discutidos por questão de tempo. Mas caso houvesse interesse dos participantes em dialogar sobre o tema, ficaram indicações e os contatos da pesquisadora e orientador, que por ser professor da disciplina estará disponível ao longo de todo o semestre.

Ao fim do encontro conversamos sobre o questionário que os participantes teriam que responder e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 3) foi apresentado. Um prazo de 2 semanas foi dado para que os 3 pudessem responder ao questionário que foi disponibilizado pelo Moodle, e construído com a ferramenta Formulário do Google.

### 3.4 ETAPA DE AVALIAÇÃO

Nesta etapa espera-se fazer uma avaliação a partir das respostas dadas ao questionário (APÊNDICE 1), elencando quais desafios foram citados e dentro das possibilidades, os elementos teóricos e práticos que podem contribuir com o planejamento da ação no contexto da formação permanente e também para pensar em ações que, implementadas na formação inicial, poderão contribuir com a formação docente para um ensino de Física mais humanizado.

A primeira pergunta questionou se já haviam participado de alguma atividade didática envolvendo a temática da EDH. Além disso, questionava como foi essa experiência e se foi estabelecida alguma relação entre a EDH e o Ensino de Física. PI-1 relatou que a temática foi tratada na disciplina de estágio C, disciplina em que a autora do presente trabalho realizou o estágio de docência com foco na educação especial. A disciplina de estágio C aconteceu de forma remota devido a pandemia do Covid-19, os estudantes de licenciatura desenvolveram seus estágios no Colégio de

Aplicação da UFSC, mas com foco na educação especial. Esses estudantes planejaram e desenvolveram atividades voltadas aos estudantes da educação especial. Neste momento, a autora deste trabalho participou da disciplina enquanto estagiária do estágio de docência do PPGECT. E, considerando as relações entre a educação inclusiva e a EDH, foi desenvolvida uma atividade com a leitura de textos que discutiam os diálogos possíveis entre as duas perspectivas. De acordo com PI-1:

“[...] foi muito gratificante por me colocar em contato em uma realidade que pouco conhecia, onde pude de certo modo entrar em contato com materiais e leis que discursam nessa perspectiva, que em outra situação não conheceria, aprendi muito com o aluno no qual tive que ministrar uma sequência de aulas”

A resposta de PI-1 nos chama atenção para a importância da inclusão, do olhar para a diferença e como essa diferença nos mobiliza a repensar a prática e buscar diferentes recursos para garantir a inclusão de toda a turma.

Já PI-2 e PI-3 responderam que nunca participaram de atividades envolvendo a temática da EDH, corroborando com a afirmação de que existe grande demanda por mais abordagens de EDH na formação inicial. Candau e Sacavino (2013) reforçam que uma formação na perspectiva da EDH demanda a realização de processos formativos, que exigem uma série de atividades articuladas e desenvolvidas em um determinado período de tempo. Em geral, a duração destas experiências supôs de 90 a 100 horas de trabalho, desenvolvido através da realização de atividades de diferentes tipos. Neste sentido, disciplinas que articulam diferentes saberes, como é o caso das disciplinas de estágio, se apresentam como um espaço profícuo para uma formação nesta perspectiva.

Quando questionados sobre as contribuições da atividade sobre suas práticas, as discussões e o material utilizado foram apontados como ferramentas que contribuíram para o processo de reflexão sobre suas práticas, para o PI-3 “a contribuição se torna importante devido ao exercício da avaliação da prática dos métodos utilizados em sala de aula”.

Sobre as contribuições para o ensino/aprendizagem de física, na visão dos participantes (PI) a EDH contribui para a construção de um olhar mais realista da natureza da ciência e sobre a construção de conhecimento e como ela está atrelada à realidade. Como comenta PI-1:

"[...] o conhecimento é feito por pessoas que apresentam os mesmos problemas que qualquer ser humano, que um conhecimento não está desconexo de sua realidade\ contexto, que muitas vezes afetam o trabalho de um cientista na produção de sua obra".

Nessa fala, podemos notar a conexão da produção do conhecimento científico com questões sociais e políticas. Mas, como Pinheiro (2019) argumenta, o saber científico é apresentado como uma produção exclusivamente eurocêntrica, em contraponto com conhecimentos marginalizados e que não são dignos de serem abordados na escola. Cabe refletirmos aqui, se para PI-1 os problemas enfrentados por um cientista pertencente a um grupo hegemônico são os mesmos enfrentados por cientista pertencentes a grupos historicamente marginalizados.

Ainda com relação às contribuições da EDH para o contexto educativo, na visão dos PI ela contribui para uma formação mais humana e para a valorização dos alunos, contribuindo com o entendimento de seus processos históricos e dando voz aos estudantes. Como mencionado pelo PI-3:

"[...] Professores que conseguem ouvir os alunos e entender seus processos históricos e principalmente não culpabilizar o estudante por uma avaliação, mas que existem outras formas de avaliar e valorizar suas habilidades, respeitando seu tempo e suas condições, físicas, econômicas e psicológicas".

Essa valorização dos alunos, pode ser entendida como uma ação no processo de empoderamento dos estudantes, já que dar voz aos estudantes, é preciso mostrar que aquele é o seu espaço de direito. A pesquisa realizada por Rakos (2019), evidenciou que pessoas empoderadas conseguem, através de uma visão crítica da realidade oportunizada das desigualdades de poder, fomentar a habilidade de ação através de organização e mobilização que visem romper com a lógica da dominação e assim promover a transformação social.

Pensando no ensino de ciências, esse processo de empoderamento deve fazer parte do contexto da sala de aula, e não somente ser considerado como responsabilidade de disciplinas de "humanas". Como reforça Oliveira (2017), defender a articulação entre a Educação em Ciências e o campo de EDH seria uma luta contra os discursos do "somos responsáveis apenas pelo conteúdo de Ciências", do "não

tenho tempo para isso”, do “não fui formado para isso” e do “isso é responsabilidade dos professores de Filosofia e Sociologia”, “esses fatores fazem o ato de educar para a valorização das diferenças e para a luta contra as violações de Direitos Humanos ser um intenso e árduo “nadar contra a corrente” (OLIVEIRA, 2017. p. 66).

Logo, ao buscar essa aproximação tem-se como consequência dar um direcionamento político na Educação em Ciências. Sendo assim:

É evidente que o professor precisa ter domínio do conteúdo a ser ensinado, mas isso não é suficiente, pois o trabalho do professor não pode se resumir à transmissão de conteúdos e aplicações de técnicas. Ademais, a sala de aula traz, em sua complexidade, outras questões que precisam ser entendidas, na mesma proporção em que algumas necessidades formativas precisam ser atendidas (LEONEL, 2015. p. 97).

Nesse sentido, quando questionados sobre uma postura neutra em sala de aula, e sua implicação no processo de ensino-aprendizagem de física. PI-2 acredita que não é possível ter uma postura neutra.

PI-2: “[...] Acredito que mesmo um professor que procure ser neutro não o consegue totalmente, simplesmente porque isso é inerente ao ser humano. O que ele deve buscar é ser justo”.

No entanto, PI - 1 crê que esse viés ideológico atribuído a não neutralidade deve ser evitado por acabar politizando o ensino.

PI-1: “[...] Essa pergunta considero um pouco capciosa, no sentido de quando fala não neutro, subentende que você deve escolher um lado e com base nessa escolha de lado, de certo modo pode repercutir no seu aspecto profissional como docente, ou seja o processo de ensino/aprendizado fica de certa maneira politizada com base nos valores do docente, acredito que é possível ensinar sem viés ideológico, isso é minha opinião, a escolha de ideologia deve partir do próprio discente, não o contrário”.

Com relação a essa questão, conforme foi trazido anteriormente, Zeichner e Diniz-Pereira (2005) reforçam o caráter político e crítico em nossa ação dentro da sala de aula, e que por natureza não podemos ser neutros, enquanto professores de física.

Portanto, a formação desses indivíduos precisa ser transformadora tal qual a educação que defendemos. Neste sentido, concordamos com Oliveira (2017) ao afirmar que, uma formação para a luta contra assimetrias da nossa sociedade capitalista é superior a uma formação que não esteja preocupada com essas questões. Na busca por uma formação transformadora, há também desafios que vão para além de estruturas de políticas públicas que resistem a suas implementações. Desafios que permeiam os valores morais e crenças dos próprios professores. Como é trazido por Candau e Sacavino (2013), no desenvolvimento de ações e programas de educação em DH orientados para a formação de educadores, existem desafios que são considerados fundamentais. Um deles é o de desconstruir a visão do senso comum sobre DH. No entanto, a superação de desafios como este, leva tempo e não se encerra com a formação inicial, sendo essa uma particularidade da profissão docente. É o aprender com o outro e, juntos, nos engajarmos na árdua tarefa que é a vida em sociedade. Nesse sentido, experimentar a prática da cidadania deve compor a formação de professores e o Ensino de Física.

Ainda nesse sentido, PI-3 afirma que:

“[...]Eu tento abordar questões políticas e sociais, mas elas surgem de maneira natural ao longo de situações que ocorrem nas aulas. Ainda não tão bem estruturadas para uma abordagem mais significativa”.

Ou seja, tópicos de cunho social e político estão presentes na sala de aula e surgem naturalmente. Como afirma Zeichner e Diniz-Pereira (2005), ao dizer que o político e o crítico estão em nossas salas de aula e em outros locais de trabalho. Portanto, ser neutro, não é apenas deixar de incluir essas discussões em sala de aula, mas negar a existência da necessidade desta, que como é apontado pelo PI-3 surge, inevitavelmente, no contexto educativo, o desafio é saber mediar essa discussão de forma mais significativa, de modo a contribuir com uma formação cidadã.

Ao serem questionados sobre as principais dificuldades ao buscar um Ensino de Física baseado na perspectiva da EDH, os principais pontos levantados, foram relacionados a insegurança em relação a entendimento sobre o tema:

PI-1: “[...] Pelo menos para mim sempre é um desafio, justamente por pouco embasamento conceitual e teórico nessa área, onde haveria necessidade de maior debate em sala de aula com a necessidade de promover o conhecimento nessa área”;

PI-2: “[...] A dificuldade começa no entendimento do que é EDH. Eu sinto que ainda me falta muita preparação neste sentido. Certamente é mais fácil preparar uma aula conteudista e aplicar uma prova no final desse conteúdo. E também é isso que os alunos (e os pais dos alunos) esperam. Buscar uma aula participativa e dialogada, buscando a participação de todos certamente encontrará resistência por parte dos alunos e comunidade escolar;

PI-3: “[...] Acho difícil por me parecer nova essa discussão no sentido do planejamento. A disponibilidade de material. Sabemos que precisamos tornar as aulas de física mais participativas, mas torná-las um plano de ensino que inclua as diretrizes da EDH se torna difícil por falta de conhecimento. Sei que ela vai além da introdução das relações entre ciência e sociedade”.

Novamente, são elencadas questões que poderiam já ser contempladas na formação inicial, sobretudo ao buscar a formação de professores pesquisadores, professores ativistas, conforme defendido por Leonel (2015), professores que sejam autores de suas práticas e que estejam conectados com a realidade atual, com as mudanças as quais a sociedade vem passando e assume o compromisso de transformá-la a partir de uma formação científica e cidadã humanizada.

Como é trazido pelo participante PI-3, as questões sociais e políticas sempre estão presentes em suas salas de aulas, no entanto, a falta de apropriação da EDH gera insegurança e dificuldade em sistematizar essas questões em planos de aulas e atividades estruturadas de física. Por isso concordamos com Oliveira (2017) ao afirmar que a EDH contribui para a construção de um diálogo entre os conhecimentos científicos e valores morais. Valores morais que estarão presentes nas aulas de física, como aponta PI-3, mas também na formação do professor. Construir uma ponte com os conhecimentos científicos, para um Ensino de Física mais humanizado, dependerá da formação desses docentes.

Essa base estando sólida, contribuirá para a luta que esses professores enfrentam e continuarão enfrentando em suas rotinas de trabalho. Já que pressões externas a sala de aula, implicam diretamente nas ações do professor. Quando

questionados se essas pressões externas exercem alguma influência em suas práticas em sala de aula. Os três participantes responderam que:

PI-1: “[...] Na minha opinião são duas variáveis que talvez possam contribuir e criar um obstáculo para um EDH, um seria o contexto da escola, que dependendo do tipo de escola determina a concepção dos pais e alunos e seus valores, e outro seria os próprios valores do professor, que pode ser apartidário”;

PI-2: “[...] Com toda a certeza. Principalmente se a escola for uma escola privada, onde muitas vezes o ensino é ainda mais instrumentalizado e os pais costumam ter uma maior influência sobre os professores. As concepções dos alunos, que esperam uma aula típica, conteudista, com uma prova no final, certamente são um empecilho para uma construção de um Ensino de Física mais humanizado. E isto está atrelado também à visão dos pais e à concepção da sociedade. Um ensino mais humanizado acredito que deva ser construído aos poucos, onde aos poucos se mude a concepção conteudista”;

PI-3: “[...] A escola está numa zona de conforto e a sua mudança perpassa pela aceitação da comunidade escolar. É necessário um tempo para que os próprios alunos se adequem a uma abordagem diferente da tradicional”.

Ou seja, as visões de mundo, pressões da sociedade, expectativas acerca do ensino, impactam diretamente as suas práticas. Outro fator ligado à formação inicial dos professores de física e de ciências, é o tipo de natureza da ciência que ali é apresentada e carregada para suas aulas. Um olhar acrítico sobre o desenvolvimento do conhecimento científico pode dificultar a visualização dessa relação entre conhecimentos científicos e valores sociais irrevogáveis. Como é o caso dos comentários de PI - 2:

“[...] Não sei se a ciência pode servir para manter as desigualdades sociais, mas algo disfarçado de ciência sim. É o que acontece com as pseudociências, que se passam por ciências para ganhar a confiança da população, mas na verdade não tem fundamentos científicos. Uma educação científica pode certamente munir as pessoas de artifícios que as previnam de cair nos contos das pseudociências”.

Não se entende aqui que a ciência é capaz de contribuir com as desigualdades sociais, quando não construída de forma heterogênea. Mas algo “disfarçado de ciência” sim. O que seria algo disfarçado de ciência? Qual a percepção de natureza de ciência que está por trás dessa fala? Como um diálogo com os saberes populares contribui para a reconstrução de uma visão de ciência?

Dutra, Castro e Monteiro (2019), defendem que a construção do diálogo com saberes populares, não representa o desprezo da cosmologia moderna e não se propõe uma inversão da hegemonia de conhecimentos. Mas sim a:

Contextualização das categorias naturalizadas como absolutas, trazendo a necessidade de uma tradução para os novos cenários, cujos agentes, com outros repertórios, irão ressignificar seus conteúdos. Por outro lado, impõe-se verificar na cosmovisão moderna hegemônica as suas contradições, mascaradas, percebendo nesta as operações de exclusão e desumanização. (DUTRA; CASTRO; MONTEIRO, 2019, p.5).

Nesse sentido, um ensino de ciências que tenha como propósito formar sujeitos críticos, precisa traduzir e ressignificar a ciência ali apresentada, para as realidades de violações de DH e de opressões históricas. Precisa também ensinar conceitos científicos desde uma abordagem crítica com as suas contradições, operações de exclusão e naturalização do capitalismo colonial, colocado como única possibilidade para nossos territórios (DUTRA. *et al*, 2019). Pois, da mesma forma que é importante que os estudantes compreendam os conceitos científicos e construam habilidades científicas para entenderem os fenômenos da nossa realidade, também é importante que possam reconhecer o papel que a ciência tem no fortalecimento do capitalismo global. Ainda de acordo com Dutra *et al* (2019), o processo de racialização ainda estão presentes nas relações de poder atuais, portanto é preciso reconhecer o papel da racialização.

E quais são os caminhos possíveis para um ensino de Física/Ciências em uma perspectiva da EDH? Do ponto de vista dos participantes, podemos elencar algumas abordagens:

PI-1: “[...] Talvez trabalhar dentro de temáticas ou estratégias de ensino CTSA e História da ciência é possível transversalizar entre física e DH, os conteúdos são vários, principalmente os de física moderna e termodinâmica”;

PI-2: “[...] Acho que o caminho mais fácil para se aproximar física e EDH seja através de discussões acerca de contribuições para a física feitas por minorias. Assim, quando se for estudar sobre radioatividade, buscar trazer uma discussão sobre os trabalhos de Marie Curie e estender a discussão sobre mais mulheres na ciência e porque elas ainda são minorias. Quando for tratar das contribuições do Einstein, levantar também discussões acerca das dificuldades que ele enfrentou, e de todas as contribuições anteriores que possibilitaram ele fazer as suas, isso é, discutir a importância do trabalho coletivo na ciência. Trazer exemplos em que a visão do cientista influenciou de forma direta o seu trabalho, etc”;

PI-3: “[...] Eu citaria conteúdos como termodinâmica e de eletricidade, isso por levarem a questões mais modernas e ambientais, discussões mais próximas dos alunos. Motores, desenvolvimento de tecnologias e física moderna. Discussão sobre o que é ciência é também importante. Essa concepção inicial é dar base para todo o Ensino de Física e torná-la abrangente dentro da concepção EDH se torna ainda mais essencial”.

Novamente, a questão do empoderamento e de dar voz às minorias e contemplar a ciência construída por elas, surge como um caminho possível para humanizar o Ensino de Física. Buscar uma pluralidade de visões epistêmicas pode contribuir nesse aspecto, uma vez que trazer as contribuições das minorias para a construção da ciência, é olhar para a história da ciência com outras lentes.

Sobre a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 9.394/96, do Art. 26-A e como poderia se efetivar em sala de aula, PI-1 acredita que:

“[...] O resgate que está ocorrendo na história da ciência é possível trazer a luz uma ciência das minorias, que sempre houve mas que foi marginalizada e “jogada para baixo do tapete” com o propósito de valorizar a ciência do estereótipo homem branco europeu, como se o negro e os indígenas não tivessem também suas ciências, trazer à tona esse debate apresenta novos referências na ciência”.

Para PI-2, o uso de astronomia pode ser uma estratégia:

“[...] Podem ser tratados temas de astronomia a partir do entendimento dos povos indígenas. Explicar conceitos físicos usando exemplos presentes em tribos indígenas (Ex., explicar o funcionamento do arco e flecha). Trazer

contribuições à ciência feitas por africanos e ou indígenas e ressaltar isto em sala de aula. Falar de exemplos atuais de indígenas e afro-brasileiros que são cientistas e/ou professores de física".

Para PI-3, trazer à tona essa ciência da minoria contribui também para trazer à tona diferentes visões de mundo: "[...] Essa ciência com outra ótica pode fornecer e ajudar toda a sociedade devido às diferenças de linguagem e filosofia. Sua própria visão de mundo".

Para além disso, em suas respostas, os participantes abordam questões que envolvem conteúdos e o próprio currículo, PI - 3: "[...] Eu citaria conteúdos como termodinâmica e de eletricidade, isso por levarem a questões mais modernas e ambientais, discussões mais próximas dos alunos". Esse olhar sensível, presente em abordagens baseadas na EDH está acompanhada da Ética da Razão Cordial (CORTINA, 2005), que conforme já destacado está associada à ideia de transformação social como o caráter emancipador e democrático das práticas educativas que privilegiam a abordagem de conteúdos relacionados com aspectos sociais, econômicos, científicos e tecnológicos. Além disso, Oliveira e Queiroz (2017), reforçam a importância do "educar para nunca mais", por meio da ética da razão cordial. Já que, a partir do processo de empoderamento dos grupos marginalizados, se desenvolve a capacidade argumentativa em prol da luta por direitos humanos e percepção de possibilidade de transformação do mundo (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2016).

### **3.4.1 Possibilidades e desafios e seus elementos teóricos e práticos no contexto da formação inicial**

A partir da análise das respostas dos participantes dadas ao questionário (APÊNDICE 1) e baseando-nos nos referenciais teóricos trazidos no capítulo 1. Buscamos com vistas ao objetivo de pesquisa, identificar: **"Quais oportunidades e desafios estão presentes na prática de docentes de física ao buscarem um**

### **Ensino de Física mais humanizado e quais elementos teóricos e práticos podem potencializar um processo formativo para o enfrentamento desses desafios?”.**

Este tópico tem o intuito de fazer um levantamento de quais possibilidades e desafios são encontrados em práticas que buscam um Ensino de Física mais humanizado e quais elementos teóricos e práticos podem ser identificados em cada uma dessas dimensões. Vale ressaltar que alguns desses elementos podem ser considerados tanto como possibilidade, ou como desafio. Podem ser entendidos como um desafio em práticas nessa perspectiva, mas que são férteis para se desenvolver práticas baseada na EDH. E que por ser um desafio encontrado em contextos educativos, é legítimo de discussão possibilitando uma abertura a EDH.

No que diz respeito às possibilidades, foram levantadas três dimensões, a saber: visão da natureza da ciência, empoderamentos dos indivíduos e currículo.

#### *3.4.1.1 Possibilidades*

##### **I) Visão da natureza da ciência**

A partir das respostas dadas, ficou evidente que a visão de natureza da ciência trazida da formação inicial do docente, pode ser considerada um desafio quando pensamos em um Ensino de Física aliado a EDH. No entanto, é uma possibilidade que pode ser trabalhada ao longo da formação dos professores que pode contribuir muito para a discussão de um Ensino de Física mais humanizado. Como foi trazido na seção anterior, uma das respostas dadas ao questionário reforça a noção de que a ciência moderna não é capaz de contribuir com a manutenção das desigualdades sociais.

Como já mencionado anteriormente, é preciso (re)contar a história da ciência, de modo a problematizar as opressões existentes ao longo de seu desenvolvimento, para (re)escrever uma ciência alinhada com lutas sociais - que foram e são marginalizadas - e que estas possam contribuir com a construção de conhecimentos. De acordo com Oliveira (2017), almejar essa aproximação é optar por um direcionamento político na Educação em Ciências. É considerar, de acordo com o autor, que a compreensão das questões sociais da ciência, se estabelecida sem uma

crítica humanística e cultural, pode ser uma ferramenta para a manutenção das desigualdades sociais e culturais.

Ou seja, a desconstrução dessa visão ingênua da natureza da ciência é uma possibilidade que permite, inclusive, discutir a própria finalidade do ensino de ciências. Podendo também abrir espaço para reflexão acerca das contribuições que a ciência e o Ensino de Física devem trazer para a construção de uma sociedade mais justa, sendo este um elemento teórico identificado na possibilidade de reconstrução de uma visão de natureza da ciência.

## **II) Empoderamento dos indivíduos**

Como já foi mencionado, o empoderamento dos indivíduos se configura como um eixo estruturante da perspectiva da EDH. Para Adela Cortina (2007) o empoderamento pode criar mecanismo para que as pessoas compreendam e transformem a sua realidade social, econômica e cultural. Portanto, a possibilidade de direcionar o Ensino de Física para empoderar sujeitos que, historicamente foram postos à margem, contribui para uma formação plena dos mesmos.

Mas, os elementos práticos identificados a partir da análise das respostas dadas ao questionário, nos mostram que em um Ensino de Física que busque ser humanizado, não apenas os sujeitos históricos devem ser reconhecidos, “trazer à luz ‘uma’ ciência das minorias”, mas o processo de empoderamento deve ocorrer tanto para os discentes, como para os docentes. Já que, os elementos práticos que balizam o empoderamento dos estudantes em práticas de Ensino de Física humanizado vão desde dar voz aos estudantes, incentivar a participação até a discussões acerca das contribuições para a física feita por minorias.

No entanto, o empoderamento do professor também deve ser almejado. Como foi observado nas respostas dos participantes, existe o elemento prático da construção de uma identidade de docente ativista. Já que a figura do professor neutro não é possível. Logo, é necessário que as formações iniciais e continuadas destes sujeitos, vise uma formação para a justiça social. Esse processo de empoderamento dos professores com vistas à promoção da justiça social, acarretará em práticas mais

humanizadas e na direção da EDH, contribuindo também para o empoderamento dos estudantes e para a formação de sujeitos de direitos.

Conforme apresentado no trabalho de Silveira e Leonel (2022) um dos desafios levantados na categoria denominada: “Prática de Formação de Professores”, aponta para o processo de conscientização sobre a questão estrutural das violações dos DH. Já que um dos pontos defendidos pela perspectiva da EDH é o de conscientizar os estudantes sobre seus direitos tornando-os cidadãos empoderados, e conforme foi mencionado acima, esse empoderamento deve ocorrer também para o docente. Percebe-se, que em certo aspecto a categoria de “Prática de Formação de Professores” está em sintonia com os desafios levantados ao longo deste ciclo, os quais serão abordados em seguida.

### **III) Currículo**

Trazemos a dimensão currículo que foi apontada como um desafio encontrada na prática dos participantes, sobretudo no que diz respeito aos engessamentos e tensões que contribuem com a manutenção de um currículo tradicional e hegemônico, mas que a partir da sua reformulação, pode ser interpretado como uma possibilidade para o Ensino de Física mais humanizado. Ou seja, sendo o currículo um dos instrumentos mais importantes que regem a prática docente, a curricularização da EDH aumenta a probabilidade do desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem de física humanizado.

Para as autoras Candau e Sacavino (2013), incorporar a EDH no currículo escolar é um desafio considerado fundamental para o desenvolvimento de ações e programas de educação em DH orientados para a formação de educadores. Já que não se trata simplesmente de introduzir uma disciplina específica sobre DH, mas incorporar a EDH como um dos eixos dos projetos políticos pedagógicos das escolas. Portanto a dimensão currículo apresenta elementos teóricos e práticos no âmbito da formação inicial dos professores, como o desenvolvimento de cursos de formação voltados para o tema, como o caso de transversalizar a EDH ao longo de toda a formação inicial.

Para Lapa *et al* (2018) a discussão sobre currículo recai na discussão sobre

conteúdo. Um dos maiores e mais polêmicos desafios a ser abordado por uma EDH é a complexidade dos conteúdos programáticos que, em geral, são pouco plurais e diversificados, dificultando uma abordagem de direitos humanos. Logo, o elemento prático de atualização curricular de física, da educação básica, pode balizar práticas de EDH. Que recai nos elementos práticos de discussões mais próximas dos alunos, uso de história e filosofia da ciência, aproveitamento das questões políticas e sociais que surgem na sala de aula e inclusão do tema bullying, tal qual outras violações de DH.

Silveira e Leonel (2022) ao levantarem a categoria de “Pedagogização dos conteúdos de Ciências em perspectiva de EDH”, destacam a partir de Domingos e Queiroz (2018), a necessidade de superar “as informações de senso comum, muitas vezes fragmentadas e incompletas, ou mesmo equivocadas, também estão presentes no entendimento dos alunos sobre o assunto” (DOMINGOS, QUEIROZ, 2018, P.7), por meio da insistência na ressignificação conceitual. Portanto, essa reformulação curricular atrelada a essa ressignificação se apresenta como uma possibilidade a um Ensino de Física mais humanizado.

Neste sentido, entendemos que a reformulação do currículo por uma via mais humanizada passa, obrigatoriamente, pela construção de políticas públicas coerentes com essa perspectiva e que venham acompanhadas de ações que garantam melhorias do espaço escolar, bem como a valorização docente em termos profissional, financeiro e de condições de trabalho e, sobretudo, que estejam compromissadas com o empoderamento dos sujeitos, docentes e estudantes.

#### *3.4.1.2 Desafios*

No que tange aos desafios, foram identificadas as seguintes dimensões:

#### **I) Formação inicial e continuada**

A formação de professores é o primeiro desafio identificado nas respostas dos participantes, já que a participação em discussões envolvendo EDH são raras ao longo de suas formações iniciais. Onde o principal elemento teórico dessa dimensão é a falta de embasamento teórico, como leituras e reflexões.

A formação desses indivíduos precisa ser transformadora tal qual a educação que defendemos. O que observamos é uma carência em suas formações. O elemento prático desta dimensão, a dificuldade em sistematizar as questões sociais e políticas em atividades estruturadas. Logo, uma formação carente dessa perspectiva implica nessa dificuldade citada pelos participantes. Além disso, o currículo, como citado, sem uma reestruturação, se torna um empecilho que dificulta a superação desse desafio, assim como uma formação docente deficitária destes elementos compromete a transformação do currículo.

## **II) Profissão docente**

Outro desafio levantado a partir da análise está relacionado às condições de trabalho implícitas na profissão docente. Dentro dos elementos práticos desta dimensão estão, a falta de tempo para planejamento, falta de material de apoio e a falta de integração entre as áreas.

Em relação a falta de material de apoio, a categoria “Diagnóstico da Produção Acadêmica” trazida pelos autores Silveira e Leonel (2022), aborda a natureza dos materiais didáticos que se propõem estarem alinhados com a EDH, em que foi identificado uma abordagem dos conteúdos científicos, predominantemente, a partir do olhar da cultura hegemônica dando pouco destaque para relações de poder que definem os conhecimentos a serem proposto em sala de aula.

Portanto, essas dificuldades mencionadas pelos participantes, como a falta de tempo para o desenvolvimento dessas atividades, falta de materiais, longas cargas horárias, tornam essa dimensão um desafio.

## **III) Pressões da sociedade**

Por fim, valores morais hegemônicos da sociedade, interferem diretamente na prática dos professores, seja por meio de políticas públicas, ou por pressões sociais.

Onde os elementos teóricos levantados nessa dimensão foram os valores dos pais e dos alunos, e os valores do próprio professor. Já nos elementos práticos, foram citadas as escolas particulares, que apresentam uma estrutura de formação conteudista, onde os pais depositam uma expectativa de formação que não condiz com uma educação para a cidadania. Além da resistência por parte da comunidade escolar a práticas que se aproximam da perspectiva em EDH. Essa resistência é um desafio, já que a docência se trata, antes de tudo, do emprego desses sujeitos, portanto, são diversas as formas de opressões e represálias por parte da comunidade escolar e da sociedade. Para a superação desse desafio, deve-se formar os professores como sujeitos de direitos que entendem a docência também como um espaço de luta, por meio do empoderamento destes (já mencionado como uma possibilidade).

Nesse sentido a categoria trazida por Silveira e Leonel, “Prática de Formação de Professores” que aponta para o processo de conscientização sobre a questão estrutural das violações dos DH, evidencia que esses processos podem ser reprimidos por essas pressões sociais, seja na formação individual e profissional desse docente, como também em suas práticas no ambiente de trabalho, conforme mencionado acima.

### 3.5 ETAPA DE RE-DESIGN

A partir da análise feita, espera-se propor melhorias em relação à atividade desenvolvida. Melhorias que poderão servir como base para o desenvolvimento do ciclo 2. Ao serem questionados sobre a atividade e os recursos utilizados. O participante PI-1 levanta a importância que discussões como esta poderiam acontecer em outras disciplinas ao longo do curso.

PI - 1: “[...] Acredito que o debate sobre EDH não deveria ficar restrito somente ao estágio D, ele deveria estar presente em todas as matérias pedagógicas da física, no momento em que estamos vivendo é de vital importância esse debate”.

Mais uma vez pontuando a demanda que a sua formação tem em relação ao tema. O ciclo 2 desta pesquisa não irá se limitar à formação inicial, mas se esse fosse

o caso, o ciclo 2 poderia representar mais um momento em que essas discussões viriam à tona no curso de Licenciatura em Física da UFSC. No entanto, acreditamos que práticas como estas devam estar presentes no currículo e de forma transversalizada ao longo de todo o curso. Sabemos que, nesse contexto, a BNC - Formação tem exercido influência na atualização curricular dos cursos de licenciatura. E como foi mencionado no capítulo 1, este é um documento passível de críticas e que não contribui para a formação para a cidadania. Quando pensamos em EDH, acreditamos que a resistência contra esse projeto de opressão seja o caminho.

Com relação a dinâmica PI-2 considera que não se faz necessário assistir novamente o documentário sobre o QI em sala de aula, uma vez que já havia sido solicitado para que assistissem em casa. Pois o tempo poderia ser usado para se discutir mais assunto. De fato, foi solicitado que os participantes assistissem o documentário em casa, previamente ao encontro. No entanto, no encontro em que faríamos a discussão, o participante PI-3 apareceu pela primeira vez ao encontro da disciplina. Portanto, este não havia assistido o documentário, e seria prejudicado ao receber o questionário. O documentário fomentou boa parte das discussões, por isso o ideal seria que todos tivessem assistido previamente e o tempo seria melhor aproveitado para as discussões, como levanta a participante PI-2.

Está evidente que a formação de sujeitos não é exclusiva apenas dos estudantes, mas de todos os envolvidos no contexto da escola. A formação de professores precisa levar em conta essas questões, nesse sentido, pensamos que os pressupostos da formação de professores de ciências na perspectiva da EDH trazidos por Oliveira et al. (2015), deverão ser novamente considerados para o ciclo 2.

#### 4. CONSTRUINDO NOVOS CAMINHOS

Neste quarto e último capítulo, será apresentado um esboço da proposta de formação a partir das atividades desenvolvidas com o primeiro ciclo. Buscando a concretização do objetivo de pesquisa, qual seja: **“Elaborar um processo formativo para docentes da área de Física, a partir de elementos teóricos e práticos que potencializam o enfrentamento dos desafios presentes na busca por um Ensino de Física mais humanizado”**.

Entretanto, antes de partir para a construção da proposta propriamente dita, julgamos necessário fazer uma alteração no percurso metodológico, a partir das considerações apresentadas no momento da qualificação. Antes de chegarmos nesta etapa, a pesquisa estava estruturada da seguinte maneira: O contexto da formação inicial e o contexto da formação permanente estavam na etapa de Design dentro de um mesmo ciclo. De modo que, após o desenvolvimento da proposta no contexto da formação inicial, partiríamos para o desenvolvimento de uma formação no contexto da formação permanente, com a etapa de avaliação do primeiro contexto. No entanto, após a qualificação desta pesquisa, realizada no dia 04 de agosto de 2022, demos um novo significado para a estrutura metodológica e ampliamos a base teórica desta pesquisa. Entendemos que a qualificação delimitou o fim do primeiro ciclo e o início do segundo. Já que, a partir das questões levantadas e reflexões provocadas, novos caminhos foram vislumbrados. Portanto, consideramos que a etapa de qualificação delimita temporalmente o fim do ciclo 1 que aconteceu no âmbito da formação inicial e o início do ciclo 2 que é proposto para o âmbito da formação permanente. Ou seja, o momento da qualificação contribuiu tanto com a avaliação do ciclo 1, quanto para um olhar mais atencioso e crítico para a temática da pesquisa, gerando novas questões e motivando estudos que foram essenciais para o desenvolvimento do ciclo 2. Neste caso, assumimos que a qualificação está inserida no âmbito da etapa de redesign para o ciclo 02. Assim, apresentamos o ciclo 1 concluído e o design do ciclo 2, com a elaboração da proposta para a formação permanente. Portanto, ao invés de partir para a oferta de uma formação para professores e professoras em exercício, a partir da análise do ciclo 01, optamos por investir mais na análise do ciclo 01, na ampliação das referências utilizadas no primeiro ciclo e na estruturação da proposta

de formação, a partir desta análise mais atenta e das questões levantadas no momento da qualificação.

Para além do desenvolvimento da pesquisa, a qualificação foi significativa para o desenvolvimento da pesquisadora. As contribuições que os pesquisadores, constituintes da banca trouxeram a partir desse encontro, provocaram reflexões sobre a pesquisa e sobre as nossas concepções. Pensando nisso, além de termos reestruturado nosso percurso metodológico evidenciando a etapa de qualificação, conduzimos a escrita da dissertação de modo a, mais uma vez, evidenciar o antes e o depois da qualificação. Este último capítulo trará um pequeno relato das considerações da banca, juntamente com uma abertura a novos referenciais que se entrelaçam de forma crítica com a perspectiva de DH. A partir disso, pretendemos voltar aos elementos trazidos no capítulo anterior, para em seguida construir a proposta de formação permanente.

Entre as questões levantadas, fez-se um alerta ao uso de palavras carregadas em sua etimologia de ideologia colonial e/ou racista. Como, por exemplo, a palavra “nortear”. O uso do termo “nortear” usado para nos referirmos a melhorias, indicação de caminhos possíveis e etc. Implica em assumir que o aposto ao Norte, que é o Sul, seria sinônimo de regressão. Conforme aponta Campos (2019):

Regras aparentemente práticas para orientação espacial relativa a pontos cardeais recomendam apontar a mão direita para o Sol nascente do lado leste. Tais regras provindas do Norte são impropriamente disseminadas no Hemisfério Sul. Esse aspecto prático desconsidera que nossa estrela Polar não pode ser visível estando abaixo do horizonte (CAMPOS, 2019, pg. 10).

Regras práticas impróprias e convenções chegadas do Hemisfério Norte deveriam ser colonizadas pelo Sul. O termo *SULear*, proposto em 1991, problematiza e se opõe ao caráter ideológico do termo nortear quando aplicada no Sul, dando visibilidade às perspectivas do Sul numa maneira de contrariar a dominante lógica eurocêntrica do Norte construída como uma referência universal (CAMPOS, 2019).

Além disso, encontram-se naturalizadas no linguajar popular palavras que estão carregadas de preconceitos e racismo que precisam ser problematizadas e substituídas com urgência. Conforme o livreto escrito por Francis Solange Vieira Tourinho (2022), intitulado: “Tire o racismo do seu vocabulário: Glossário de Palavras

Racistas e suas substituições”, onde temos como exemplo as palavras: denegrir, que pode ser substituído por difamar ou caluniar; doméstica, que pode ser substituído por trabalhadora do lar ou funcionária; criado-mudo, que pode ser substituído por mesa de cabeceira entre outros.

Dessa forma, para garantir uma escrita e um diálogo mais humanizado, optou-se por outras alternativas de linguagem, substituindo essas palavras por termos cordiais. Seguindo, outro apontamento feito, foi a necessidade de um foco dentro da perspectiva da EDH. Pois, conforme foi levantado, trazer a EDH sem um recorte, a falta de um foco torna a discussão branda, no sentido de possibilitar muitos caminhos diferentes com um mesmo plano de fundo. Mas qual é o caminho que esta pesquisa escolheu para a construção da proposta?

Antes da qualificação, o foco estava na questão: para quem estamos pensando o Ensino de Física em uma perspectiva da EDH?

Após a qualificação, percebeu-se que também é necessário se questionar: a partir de quem se está pensando o Ensino de Física nesta perspectiva?

Uma vez que, quando falamos em DH ou EDH estamos falando de um espaço de disputa e de luta constante. Portanto, nesse contexto de disputa é preciso fazer alguns tensionamentos. E para tensionar é preciso ter um foco, um recorte daquilo que deveria mover essa pesquisa. Construir uma própria visão do que é DH e EDH, a partir dos referenciais trazidos. No entanto, para tal é preciso abrir-se para novas perspectivas, já que para entrarmos na discussão sobre DH, é preciso questionar, inclusive, o que é ser humano. E como bem sabemos, o processo de colonização usa como ferramenta de dominação essa dicotomia, que estabelece a existência de um humano digno de humanidade e outro não.

Grosfoguel (2016) analisa que historicamente Cristóvão Colombo, ao colonizar as Américas, suscitou o debate se os nativos “povos sem religião”, poderiam ser considerados “povos com alma”. Uma vez que estes não tinham religião, não tinham um Deus. Portanto, sem um Deus, não se tinha alma, sem alma não se é humano, mas sim um animal. Como o autor traz, “[...] esse discurso racista causou um efeito que redefiniu e transformou o imaginário dominante do tempo e os discursos discriminatórios medievais.” (GROSFOGUEL, 2016, p. 37).

A noção de “religião errada” também servia para desumanizar os subalternos, pois quando um povo tinha um deus, mas não era o Deus cristão, esse deus era o “deus errado”, portanto “religião errada”. Novamente, o povo não tinha alma. Esse argumento corroborou com a exploração e genocídio dos povos indígenas, já que por não terem alma, não poderia ser pecado escravizá-los. Muito pelo contrário, isso era “civilizar”. Ou seja, o sentimento de não pertencimento ao grupo hegemônico cristão/europeu serviu e, infelizmente, continua servindo como ferramenta de exploração para aquele que pertencia. A estes subalternizados não restou nem o direito à humanidade.

Sendo assim, em busca de enriquecer essa problemática nesta pesquisa, é que se sugeriu trazer novas pesquisas que abarquem perspectivas decoloniais e outras epistemologias. Além de trazer mais referenciais da área da física. Tendo melhor estabelecido essa concepção de DH, apontou-se também a necessidade de fazer um paralelo com a concepção de DH dos autores da metodologia usada - DBR. Então, nessa primeira seção do capítulo 4 se propõe a trazer esses novos referenciais teóricos, traçando um diálogo com os referenciais trazidos no primeiro ciclo, retomando os elementos teóricos e práticos e nas possibilidades e desafios levantados na aproximação do Ensino de Física e EDH feito no ciclo 1. Para a partir daí caminhar em direção à construção de uma proposta de formação permanente em Ensino de Física na perspectiva da EDH.

#### 4.1 DIREITOS HUMANOS PARA QUEM?

Abrimos essa seção com os mesmos questionamentos feitos pela banca durante a qualificação: Quem é esse humano? Como esse ser humano é retratado dentro da perspectiva da EDH e na ciência? Assumir a existência de DH universais não seria uma estratégia de descaracterizar o não europeu?

Consideramos essas questões muito pertinentes, uma vez que estas abrem brechas para lacunas que a EDH não dá conta. Contudo, a perspectiva da decolonialidade/descolonialidade contribui na busca pela resposta. Por isso defendemos neste trabalho que a EDH alinhada com uma luta anticolonial - e todas as lutas agregadas a esta – tenha uma contribuição ainda mais significativa para o

objetivo desta pesquisa: **Elaborar um processo formativo para docentes da área de Física, a partir de elementos teórico e práticos que potencializa o enfrentamento dos desafios presentes na busca por um Ensino de Física mais humanizado.**

Lembrando que, a proposta inicial desta investigação não buscava abordar elementos da epistemologia, exceto problematizar aquelas que consideramos serem incompatíveis com uma visão mais humana da ciência. No entanto, conforme foi levantado, ao falarmos sobre uma ciência mais “humana”, “direitos humanos”, “cidadania” entre outros termos, estamos carregando junto a esses termos, concepções de mundo coloniais, que quando não dada a merecida atenção corroboram ainda mais para uma universalização de um ser humano e civilidade. Mesmo epistemologias antagônicas ao positivismo lógico, fortemente difundidos nas formações de cientistas e docentes falam a partir de um lugar que é sempre o mesmo e não levam em conta lutas de classe, raça e gênero. Promovem um discurso de progresso da ciência sem levar em conta a ruptura necessária do sistema de sociedade para o progresso da mesma. Uma visão completamente idealista e determinística.

Pensando em enriquecer a discussão sobre EDH para um Ensino de Física mais humanizado, consideramos pertinente abordar alguns conceitos trazidos pelas epistemologias do sul.

Para Alves, Amaral e Neto (2022) optar por esses dois aportes teóricos, podem nos levar a lugares nos quais as especificidades dos conteúdos científicos e as temáticas sociais podem ser tratadas de forma horizontal, mostrando a impossibilidade de dissociação entre aspectos sociais e científicos e rompendo com a percepção de que estes dois aspectos possuem natureza antagônica.

Os conteúdos cordiais apontam caminhos para entender a Ciência dentro de um contexto de violações de DH e luta pela garantia dos mesmos. A perspectiva decolonial contribui no sentido de reflexão acerca desses direitos, ao considerar que a própria noção de humanidade também está pautada em visões de mundo.

Ao pensarmos na produção de conhecimento, e no conhecimento científico que ensinamos nas aulas de ciências, precisamos fazer o exercício de nos atentarmos ao

contexto em que tal conhecimento foi produzido. Neste sentido concordamos com Caurio, Cassiane e Giraldi (2021, p. 682):

Ao considerar que todas essas questões estão diretamente relacionadas na produção de conhecimentos, fica perceptível que esse processo produtivo está circunscrito aos limites que vão desde os territoriais-geográficos, passando pela cultura e o período da história, chegando até as relações de poder nas quais os povos reproduzem e/ou são submetidos. Com isso defendemos que não é possível pensar em conhecimento sem a presença de práticas e atores sociais.

Como reforçam os autores, não é isso que vemos na prática. Muito pelo contrário, essas questões são negadas no que diz respeito aos aspectos que embasam a construção de conhecimentos. Principalmente em se tratando do conhecimento científico, já que “[...] as instituições acadêmicas são estruturadas através de um vasto aparato, no qual a epistemologia conferiu à Ciências, algo como o único “conhecimento válido” tornando incomensurável o diálogo entre a ciência e outros saberes.” (CAURIO; CASSIANE; GIRALDI, 2021, p. 682). Logo, concordamos com ALVES-BRITO (2021b) ao afirmar que, “[...] discutir “ciência” é disputar a definição de verdade, de pensamento e de realidade” (p.10).

Nesse sentido, Alves, Amaral e Neto (2022) afirmam que: “[...] Uma das reflexões que devemos fazer é a de enxergar as Ciências enquanto espaços de poder, tomados por concepções dos grupos dominantes advindas dos processos de colonização” (p.6).

Por isso, é preciso pensar na relação entre “conhecimento válido” e “validação científica”, já que pode ser construído o argumento de que: “conhecimento que passa por validação científica é verdade”, por consequência, pode dar a entender que os conhecimentos que a Ciência não valida são mentira. Mas essa Ciência aplica um filtro para validar/legitimar conhecimentos, que como mencionado acima está permeado por diversos fatores como período histórico, limites geográficos, aspectos sociais e culturais, além de interesses da manutenção de um *status quo*.

Essa hierarquização epistêmica gera outras assimetrias raciais, de gênero e de tudo o que é considerado o “outro” em relação ao europeu, homem, hetero, cis, branco, sem deficiência e cristão. Essa estrutura, além de corroborar com as

desigualdades observadas na nossa sociedade, nos mais variados âmbitos, tem suas bases em uma segregação daquilo que é considerado um conhecimento legítimo ou não. Todos aqueles conhecimentos produzidos pelos subalternos são marginalizados, ou considerados místicos, excêntricos (CAURIO;CASSIANE;GIRALDI, 2021).

Grosfogel (2016) traz em seu trabalho a crítica aos pilares das universidades ocidentais, por privilegiar os conhecimentos produzidos a partir da Europa e para a Europa, ou seja, a colonização é perpetuada em países colonizados até pelos conhecimentos ditos válidos. Outro ponto trazido pelo autor é o fato de que essa perpetuação de conhecimentos europeus em países subalternos é uma violência, assim como foi na época das grandes colonizações com grandes genocídios e grandes epistemicídios.

Além de escravizar e assassinar os povos colonizados, também houve a tentativa de extermínio de seus saberes, em prol de um saber dito superior, que ainda hoje está presente nas grandes universidades (GROSFOGEL, 2016). E por ser base nas universidades é base também na estrutura da educação básica, seja pela formação de indivíduos que não se empoderaram para a luta das opressões - marca histórica de uma colonização - como também de uma estrutura curricular que não permite o diálogo entre conteúdos específicos das disciplinas de ciências e esses valores. Tampouco, cria condições para uma formação permanente de professores que estejam preparados para esse diálogo. Nesse sentido, concordamos com os autores Caurio, Cassiane e GiralDI (2021) ao afirmarem que pedagogias decoloniais são o caminho para que esses valores não sejam carregados para o ensino de ciências e a formação de professores.

Dessa forma, as pedagogias caminham na direção de valorizar os diferentes saberes, ao mesmo tempo que pensam na formação plena dos indivíduos, pertencentes a uma sociedade pautada nas opressões e desigualdades, frutos da colonização. Essas pedagogias vão muito além dos processos de ensino e aprendizagem, se caracterizam como práticas políticas e sociais, engajadas nas lutas sociais e na transformação das estruturas sociais modernas (CAURIO;CASSIANE;GIRALDI, 2021). Estas são chamadas de pedagogias decoloniais, pois são uma luta por uma reversão na estratégia de dominação colonial, já que buscam acabar com a manutenção das desigualdades presentes em nossa

sociedade capitalista que carrega consigo valores coloniais.

Podemos e devemos nos questionar também sobre a ideia de cidadania e como esse conceito pode estar sendo usado como ferramenta de dominação por trazer consigo uma visão de ser humano - o não colonizado.

A autora Cortina (2005), ao buscar históricos sobre a questão da cidadania, afirma que a educação para a cidadania vem de uma necessidade pós-industrial de cultivar o sentimento de identidade e pertencimento às diferentes comunidades oriundas da estrutura de organização da sociedade. Sabemos que na educação, e principalmente na educação em ciências, muitos têm sido os usos e significados para o conceito de cidadania. Embora não seja foco do trabalho fazer uma investigação em torno destes sentidos, compreendemos a importância do “não esvaziamento” do termo que vem sendo, muitas vezes, banalizado. Dessa forma, pretendemos apresentar a noção de cidadania cosmopolita da autora Adela Cortina, a fim de traçarmos caminhos possíveis entre essa visão de educação com a pedagogia decolonial, por considerarmos essa aproximação frutífera na busca pela justiça social através do ensino de ciências.

Segundo Cortina (2005), o conceito de cidadania cosmopolita é constituído, em sua totalidade, pela cidadania política, social, civil, econômica e intercultural. A cidadania política pode ser compreendida como uma relação de participação entre o indivíduo e uma comunidade política. Para a autora, apesar das raízes da cidadania serem gregas e romanas, a concepção moderna surge a partir das revoluções na Europa e o surgimento do capitalismo. Uma vez atrelado a esses fatores surge o conceito de Estado, no qual seus membros, aqueles que possuem direitos, são cidadãos. Por estar atrelada ao conceito de nação, essa dimensão é insuficiente para uma noção de pertencimento social.

Dessa forma, tem-se a necessidade de delimitação também da cidadania social, onde o cidadão é aquele que, em uma comunidade política, tem seus direitos civis, políticos, mas também direito ao trabalho, à educação, à moradia, à saúde entre outros. De acordo com a autora, esses direitos foram historicamente associados com algumas medidas socialistas, onde o estado passa a ser o provedor. Em seguida, reforça a necessidade de uma valorização da cidadania econômica, já que apesar de muitos não serem considerados “cidadãos econômicos”, estes sempre serão afetados

pelas decisões econômicas, mas não participam destas. Logo, as empresas não devem ser entendidas como máquinas de lucros, mas sim como um grupo que se propõe a satisfazer as necessidades humanas com qualidade, com responsabilidades sociais e ambientais.

As dimensões políticas, sociais e econômicas não tocam no que diz respeito à cidadania civil, já que o indivíduo além dessas dimensões será pertencente a uma sociedade civil, onde observamos a organização de diversos grupos, diversas profissões. Mas além dessas diferentes organizações presentes na sociedade civil, quem vem a partir da estrutura da mesma, existem também as diferentes culturas transitando e coexistindo. Sendo assim, temos a dimensão da cidadania intercultural, onde se faz necessário refletirmos sobre culturas e suas diversidades, para assim se estabelecer o pensamento da ética intercultural, pautada no diálogo (CORTINA, 2005).

Para Cortina (2005), a cidadania cosmopolita integra o status legal, o conjunto de direitos, o status moral, o conjunto de responsabilidades e o sentimento de identidade e pertencimento a uma determinada sociedade.

Assim, diante do exposto, entendemos que a linha de correspondência entre ambos referenciais para uma educação que vise a justiça social parte da caracterização do sujeito a partir dele e para ele. Luciana Ballestrin, ao apresentar a constituição do pensamento do Grupo Modernidade/Colonialidade, apresenta os conceitos chave do giro decolonial na América Latina, dentre os quais está o conceito de subalterno, entendido como “classe ou grupo desagregado e episódico que tem uma tendência histórica a uma unificação sempre provisória pela obliteração das classes dominantes.” (BALLESTRIN, 2013, p. 93).

Inspirados no Grupo Sul-Asiático do Estudos Subalternos, intelectuais latino-americanos fundaram o Grupo Latino-Americano dos Estudos Subalternos, por considerarem diferentes as respostas ao colonialismo, sobretudo, por terem sido os primeiros a sofrer a violência do esquema colonial/imperial moderno (BALLESTRIN, 2013). De toda forma ambos os grupos de estudos subalternos tecem a mesma crítica a produção de conhecimento centralizada na Europa, como a autora levanta, a teoria e filosofia política foram pensadas no Norte e para o Norte, no entanto, ela serviu como ferramenta de exploração, dominação e colonização dos povos “outros”.

Dessa forma, esses indivíduos que historicamente foram subalternizados por meio desse processo de dominação, pertencem a uma estrutura que privilegia conhecimentos do colonizador e para o colonizador, essa estrutura corrobora com a manutenção das desigualdades que marginalizam os subalternizados. Ao trazer a construção do conceito de cidadania para a sociedade moderna, Cortina (2005) defende que a necessidade de cultivar um sentimento de identidade e pertencimento foi um fator de muita influência quando se pensa em cidadania. Por outro lado, em todo princípio de pertencimento e construção de identidade, existe o oposto, um princípio excludente em relação àquele que não pertence. (OLIVEIRA, 2017).

Logo, ao não pertencer a um determinado grupo, não se é cidadão. Esse sentimento de identidade pode ser usado como ferramenta de dominação por aqueles que pertencem, em relação àqueles que não pertencem. Aqueles que não se consideram pertencentes a alguns âmbitos da estrutura social, não são estimulados a se considerarem cidadãos, portanto não se consideram sujeitos de direitos. Essa análise vai ao encontro ao que os estudos decoloniais definem como subalternos, pois estes, por uma estrutura de opressão, não cultivam o sentimento de pertencimento, são levados a acreditar que não são sujeitos de direitos.

No âmbito do processo de colonização existe também a tentativa de se universalizar um ideal de humano e de valores. Ou seja, ao colonizar a América, os europeus evangelizavam o povo nativos ao mesmo tempo em que negavam sua cultura e saberes. Por meio dos epistemicídios, o colonizador cria uma hegemonia do seu eu sobre tudo que for diferente (GROSFOGUEL, 2016). E buscar a universalização de sua cultura e valores para a dominação do subalterno. Por isso a discussão sobre o “ser humano” é essencial, já que a partir de uma perspectiva colonial, somente determinados valores e culturas são considerados dignos de humanidade – casos dos povos colonizados, que por não serem cristãos estava assim justificados o seu genocídio e escravidão – Logo, existe o padrão de “homem” e aquele que ainda precisa ser “civilizado” em nome de uma universalização dos valores daquele que é. Então quem são os Humanos que têm Direitos? Esses direitos servem para defender quem? Todos somos humanos?

Sabemos que historicamente esses direitos estão associados a um movimento liberal que falava a partir do europeu. No entanto, fazemos aqui, pautado nos referenciais trazidos, uma ressignificação dessa concepção, que se sustenta por meio da teoria decolonial. Já que, acreditamos que a concepção de educação que defendemos, pautada na pedagogia decolonial tem o potencial de resgatar o sentimento de cidadania, para aqueles que, historicamente, foram negados a esse direito. Primeiramente, por entendermos que as assimetrias e opressões são fruto de um processo histórico, que mantém os privilégios para o mesmo determinado grupo. Segundo, acreditamos ser essencial ao subalterno se reconhecer e se entender cidadão para além da passividade. Ou seja, se reconhecer cidadão é também resgatar a própria cultura, de modo a valorizá-la. Esse empoderamento dos grupos subalternizados, é a força motriz da transformação social em busca da justiça. É assim que será garantido, defendido e restaurado os direitos, exercendo a cidadania.

#### 4.2 COLONIZAÇÃO DO SABER, DO SER E DO PODER

Abrimos essa seção compartilhando os questionamentos feitos por Rosa, Alves-Brito e Pinheiro:

Nossas experiências enquanto docentes de cursos de física sugerem que o número de estudantes de física negras e negros não esteja acompanhando os números gerais do nível superior. Qual será o papel que a colonialidade, manifestada através da pilhagem epistêmica e apagamento das contribuições negras (e de povos originários) nas áreas de ciência e tecnologia, tem nesse processo? Essa pergunta, por si só, deveria estar em projetos de pesquisa na área de Ensino de Física ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020, p. 1456).

Consideramos o questionamento feito pelos autores de extrema importância, pois o materialismo do dia a dia de professores de ciências indica essa defasagem de pessoas negras com acesso ao ensino superior, junto a isso vale questionar o quanto esse apagamento também ocorre nas áreas de ciência e tecnologia. Vimos no capítulo 1 que, ao considerarmos a perspectiva em EDH, estamos assumindo que o conhecimento científico de maneira desconectada da realidade social e política, não contribui para a formação cidadã e justiça social, pelo contrário, pode ser utilizada como ferramenta de dominação.

Logo, podemos traçar o diálogo entre essa crítica com a visão de Ciência Moderna a partir da perspectiva decolonial. Conforme trazem os autores Caurio, Cassiane e Giraldi (2021), as instituições acadêmicas são estruturadas através de um vasto aparato, no qual a epistemologia conferiu à Ciências, algo como o único “conhecimento válido” tornando incomensurável o diálogo entre a ciência e outros saberes.

E é a partir dessa dicotomia entre conhecimento válido e outros, que os autores Rosa, Alves-Brito e Pinheiro (2020) fazem uma reflexão sobre a construção do sistema de verdades na qual se fundamenta a Ciência Moderna e Contemporânea (CMC), que sempre foi pautado em uma lógica científica branca que nega o conhecimento produzido por corpos negros. Da forma como a ciência hegemônica se estrutura, pode-se dizer que esta se encontra em um estado de pós-verdade para pessoas negras e suas epistemologias.

Para essa discussão os autores se referem ao termo “pós-verdade”, definido como a situação em que o conjunto de circunstância em fatos objetivos são menos influentes na formação da opinião pública do que o apelo à emoção e às crenças pessoais. Nesse sentido, o que se entende como a Ciência Moderna, seria o conhecimento que se opõem ao imperfeito (à opinião), pois baseia-se na razão. Logo, esta tem sido responsável pela criação de uma “verdade universal”, “[...] No entanto, quem são, do ponto de vista da construção e da interpretação histórica da CMC e dos seus processos de educação e divulgação, os sujeitos/pessoal que pensam e organizam as verdades científicas?” (ROSA, ALVES-BRITO, PINHEIRO, 2020, p. 1442).

De que forma esse sistema de verdades, se constrói e como o ensino de ciências, que sempre foi pautado numa lógica científica branca que nega o conhecimento produzido por corpos negros, posiciona-se nessa discussão negacionista do “outro”. Portanto, a estruturação da argumentação científica – eurocêntrica e branca - é um estado de Pós-Verdade para pessoas negras e suas epistemologias. Pois, para Fanon (1961), as atuais preocupações da comunidade branca de ensino e divulgação de ciências, em relação ao negacionismo científico e à construção de narrativas que negam as produções da ciência branca, desconsideram

que esse sempre foi o comportamento que tiveram com as epistemologias negras e os conhecimentos “estrangeiros”.

Veremos adiante que a colonização se estabelece por meio de três dimensões (QUIJANO, 2000, STREVA, 2016, WALSH, 2008), tendo em vista que a construção do conhecimento científico pertence a esse contexto colonizador, a CMC se estabelece também como aporte para a colonização não só do saber, mas também do ser e do poder. Dessa forma, não podemos dissociar esse conhecimento “válido” do conceito de raça. Já que não estamos falando somente de uma CIÊNCIA BRANCA, mas também de uma CIÊNCIA RACISTA.

Para Rosa, Alves-Brito e Pinheiro (2020a) a construção moderna do racismo se dá com base no projeto europeu de colonização do mundo, impulsionado pelos conhecimentos da Astronomia vigente e das tecnologias criadas no âmbito da Grandes Navegações, em que, de um lado, estavam os colonizadores superiores e, do outro, os colonizadores naturalmente inferiores. Amparados pelo discurso científico, os europeus não apenas expandiram mercados, mas também desapropriaram corpos, sedimentando o pensamento científico moderno com viés de raça.

O conceito de raça, portanto, é criado durante o colonialismo, em que europeus passam a classificar os povos colonizados como sendo de outra raça, seres inferiores, menos humanos e pautam as raças através de características fenotípicas: aquelas pessoas que não tinham as características semelhantes às do colonizador, eram racializadas, enquanto o colonizador é o padrão a que se deve comparar, é o universal, o superior (QUIJANO, 2005). Tudo o que é relacionado ao colonizador, ao europeu, é positivo, civilizado, racional e científico. Em contrapartida, os povos colonizados são primitivos, irracionais, anticientíficos, são os Outros. Atrelado a isso, surge o conceito de eurocentrismo também com suas fundações nos processos coloniais em que a Europa se coloca como o centro das relações econômicas, culturais e intelectuais do mundo.

Então, quando pensamos no conhecimento científico, aquele *brancocêntrico* ocidental (ROSA, ALVES-BRITO, PINHEIRO, 2020), logo pensamos no “Milagre Grego”, que na verdade se trata de um mito moderno europeu, já que para entendermos a construção desse conhecimento, é necessário trazer as diferentes

cosmogonias a exemplo das africanas, que estão no cerne constitutivo humano. Infelizmente em nosso país, temos acesso à história da população africana apenas a partir do tráfico de humanos escravizados. Reduzidos à condição de escravizados.

No entanto, as pessoas não nascem escravas, elas são escravizadas [...] o processo colonial é um saque, um sequestro, e não apenas um apagamento, que podemos iniciar um processo de resgate histórico dos sujeitos que foram silenciados nesse caminho (ROSA, ALVES-BRITO, PINHEIRO, 2020, p. 1449).

Conforme traz Grosfogel (2016), o conhecimento privilegiado nas grandes universidades é conhecimento vindo da Europa, fruto de genocídios e epistemicídios de grupos colonizados. A ideia de que superamos as marcas da colonização é uma falácia, sobretudo quando falamos em Ciência Moderna e ensino da mesma. Já que o processo de colonização se estabelece em três dimensões, a colonização do saber, do poder e do ser.

Segundo Quijano (1992), diferente do colonialismo, que foi um sistema de dominação político, econômico e territorial que acaba com o processo de independência dos países, a colonialidade faz com que, mesmo com o fim do período colonial, a presumida superioridade europeia permaneça impregnada em nosso imaginário fazendo com que a Europa permaneça como modelo de desenvolvimento e racionalidade, justificando a inferioridade de outras culturas, de outras sociedades. Ou seja, ainda que o domínio territorial, econômico e político tenha encerrado, a cultura europeia/ocidental é um modelo a ser seguido, fazendo com que as relações entre as culturas permaneça sendo uma relação hierárquica, que se estabelece a partir do dominador e do dominado.

A colonialidade pode ser pensada a partir de seu desdobramento na colonialidade do poder (QUIJANO, 2000), na colonialidade do ser (STREVA, 2016) e na colonialidade do saber (WALSH, 2008).

A **colonialidade do poder** está relacionada ao domínio político, cultural e econômico que a Europa exerce, fazendo com que o eurocentrismo seja determinado enquanto nova ordem mundial. Essa colonialidade é um sistema de dominação mais estável e duradouro do que o colonialismo e está estabelecido como novo padrão de poder hegemônico, a partir de dois eixos fundamentais: a ideia de raça, que passa a

ser um instrumento de dominação, classificação e diferenciação das populações, criando as categorias negro, indígena, mestiço, branco (europeu) e afirmando a diferença entre colonizadores e colonizados; e o controle do trabalho, dos recursos e produtos, em torno do capital e do mercado mundial (QUIJANO, 2000).

O processo de colonização é equivalente à coisificação do colonizado, nos processos de colonização prevalecem as relações de dominação e submissão que transformam o homem colonizador em criado, ajudante, comitê, chicote e o homem indígena em instrumento de produção. Essa “coisificação”, que tem seu desenvolvimento alimentado pelo conceito de raça, é determinante na naturalização da objetificação do colonizado por parte do colonizador. Para Streva (2016), a “coisificação” e colonização dos corpos os arrancaram daquilo que os identifica em suas subjetividades individuais e coletivas.

Essa “coisificação” também é criticada pela perspectiva de EDH, ao declarar que a instrumentalização de sujeitos precisa ser combatida. Adela Cortina (2007) defende que isso só será possível quando formos além da forma racional de nos relacionarmos. De acordo com a autora, é preciso investir em sensações, histórias de vida, testemunhos e vontade por justiça. Sendo o primeiro princípio da ética da razão cordial a “Não instrumentalização das pessoas”, enfatizando que as pessoas têm valor em si mesmas. Nesse sentido, a **colonialidade do ser** está atrelada à naturalização dessa “coisificação” e inferioridade do outro. Sendo coisa, não lhe cabe o mesmo tratamento que um ser humano recebe. Logo, se pensarmos na ética da razão cordial, a luta pela não instrumentalização do sujeito, é resgatar a humanidade roubada destes e uma resistência à colonialidade do ser.

O não existir enquanto ser humano, considerando a máxima do “penso, logo existo”, remete ao não pensar e nos leva à **colonialidade do saber**, na qual o conhecimento válido e disseminado é o europeu (WALSH, 2008). A Ciência, a Filosofia e a Teologia, como conhecimentos europeus associados ao método científico, à racionalidade ou ao pensamento alternativo, se contrapõem aos saberes do colonizado, tidos como populares, mitológicos, primitivos, camponeses, ou seja, inferiorizados tal qual seus interlocutores. Para Walsh (2008), pensar a colonialidade do saber é pensar um conhecimento universalizado que é validado e propagado. Só que, ao olharmos as entrelinhas do universal, vemos escondidas culturas,

conhecimentos, linguagens, técnicas, tecnologias, que foram postas à margem, invisibilizadas, exterminadas, apropriadas. Logo, a colonialidade do saber é particularmente evidente no sistema educacional, da escola até a universidade, no qual os conhecimentos europeus passam a ser o marco científico acadêmico-intelectual.

#### 4.3 PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE FÍSICA

De que maneira o ensino de ciências e o de física contribuem para esse processo colonizador na mentalidade dos educandos e educadores? E como subverter essa lógica?

As formas que a Educação Científica contribui para a consolidação de uma supremacia branca são diversas. Ao omitir a diversidade de formas de construção de conhecimento, privilegiar uma racionalidade eurocêntrica e não promover produções científicas realizadas por pessoas negras, indígenas e de outros grupos étnico-raciais marginalizados, a educação em ciências configura-se em instrumento de manutenção de visões eurocêntricas do conhecimento. (ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020). Isso também acontece na academia, uma vez que as Ciências Físicas, negam o racismo, mas ele está presente em seus processos, definindo, por exemplo, quem entra e quem permanece nos cursos de Licenciatura e Bacharelado ou mesmo nos estágios mais avançados da carreira (ALVES-BRITO, 2021b). As pessoas negras, quilombolas e indígenas têm tido, no Brasil, sua alteridade subalternizada nas ciências, o que as torna alvos preferenciais das políticas racistas, sendo assim, afastadas historicamente das escolas, das universidades e dos lugares de empoderamento cultural e científico (ALVES-BRITO, 2022)

De acordo com dados do IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2022, 56,1% da população brasileira se autodeclara negra e 43% se autodeclara branca. Nesse sentido, compartilhamos o questionamento feito pelo autor Alves-Brito (2022): Uma educação em ciências em um país de maioria negra, que não contempla conteúdos que valorizem produções científico-tecnológicas negras está cumprindo seu papel quando falamos em aprendizagem?

Mas além disso, conforme trazem Alves-Brito e Alho (2022), um dos grandes desafios da educação antirracista no Brasil é ser pensada e executada em áreas que se colocam à margem da discussão étnico-racial. Já que, “[...] as áreas de Física e Astronomia têm dificuldade em trazer para si o debate do racismo e das relações étnico-raciais para pensar suas práticas anti(racistas) e levar a cabo os principais marcos legais que orientam a educação antirracista no Brasil e que devem estar no horizonte de execução de todas as áreas do conhecimento.” (ALVES-BRITO, 2022, p. 3).

Ao olharmos para conceitos e conteúdos presentes em nossos processos de escolarização, particularmente em ciências, podemos observar a existência de fatos produzidos que contrariam fatos objetivos e, por influência de emoções e crenças pessoais, foram amplamente divulgados e tomados como verdades (ROSA, ALVES-BRITO, PINHEIRO, 2020). E ainda a construção de visões negativas sobre pessoas negras são ainda presentes e fortes, permeando todos os espaços sociais, incluindo-se escolas, universidades e centros de produção científica. Volta a questão: como é possível que, em um país com a maioria da população estudantil negra na educação básica, não consigamos promover um engajamento científico desse grupo racial na física.

Pensando nisso, Alves-Brito (2021a) afirma que o currículo das ciências físicas deve estar em consonância não apenas com os conteúdos do conhecimento científico escolar comum à educação básica, mas deve incluir representações e conhecimentos da comunidade na qual ele se materializa.

E quando pensamos em docentes de física negras e negros, existe o efeito de que a “branquitude” cria uma falsa coletividade “[...] nos objetivos do ensino e divulgação de ciências e espera que docentes e divulgadoras negras e negros saiam em defesa dessa ciência tradicional, historicamente racista.” (ROSA, ALVES-BRITO, PINHEIRO, 2020, p. 1442).

Como poderíamos subverter essa lógica? Como fazemos essa denúncia da ciência hegemônica sendo professores de disciplinas científicas? Para Perosa (2017), não basta expor uma pessoa a informações que questionem suas crenças, ou seja, contrárias às suas visões de mundo, nesses casos, as chances de que ela mude de opinião ou aceite dados novos como fatos são muito baixas. A assimilação dos fatos

produzidos acontece por todas as pessoas, brancas e não-brancas. Isso significa que a própria população negra, vítima de práticas da supremacia branca, num vil processo psicológico que estimula o auto ódio, também compartilhará a opinião de que corpos negros são menos importantes e de menor intelectualidade. Para Rosa, Alves-Brito e Pinheiro (2020) o mecanismo racista de uma construção cultural que inferioriza as populações negras é o que permite o sucesso do racismo no Brasil e em outras partes do mundo. Assim, o trabalho de resgate de saberes africanos e afro diaspóricos, a valorização de corpos e mentes negras é uma tarefa necessária a todas as pessoas, negras e não-negras. A importância da valorização intelectual negra para além de um enfrentamento de uma pós-verdade eurocêntrica, é também uma questão de reparação histórica e compromisso de uma sociedade que queira, de fato, buscar equidade racial (ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020). Portanto, é dever também do Ensino de Ciências e Física trazer essa valorização intelectual negra.

Fazer a denúncia de que a Ciência é racista, não é jogá-la fora e optar pelo negacionismo. Mas sim a oportunidade para a reconstrução de uma história da ciência que valoriza os conhecimentos que foram roubados no processo de colonização e desmente o mérito europeu da ciência. Ou seja, precisamos subverter a história que nos é contada sobre a ciência hegemônica, onde está de fato o verdadeiro berço do conhecimento “dito europeu”. Essa é uma luta de todos que fazem ciência e ensinam ciência, já que acima de tudo é uma luta contra o negacionismo. Apontar os problemas de uma ciência colonial, é defender a construção de uma ciência decolonial.

Portanto, o ensino e a divulgação de Física precisa ser de(s)colonizado de forma a incorporar novos processos de interpretação da “raça” e de articulação política para a construção nas Ciências Exatas da educação antirracista tão urgente na agenda global (ALVES-BRITO, 2021b).

Mas para além de denunciar as violações de direitos humanos que alguns conhecimentos científicos perpetuaram, e perpetuam ao serem usados como ferramenta de dominação, os autores Caurio, Cassiane e Giraldo (2021) chamam a atenção para a importância de se valorizar os conhecimentos produzidos por grupos que historicamente foram marginalizados por conta das relações coloniais, assim como a EDH valoriza o processo de empoderamento desses sujeitos. Um possível caminho para o ensino de ciências é não privilegiar a história apenas a partir da visão

européia e que não represente esses outros saberes como algo excêntrico e exótico, rompendo assim com os efeitos da colonialidade. Nesse sentido, Alves-Brito (2021) afirma que é por meio do diálogo intercultural e interdisciplinar com as comunidades quilombolas que as ciências também poderão se humanizar, no contexto brasileiro.

Almeida (2019), ao pensar sobre propostas curriculares de educação em ciências alinhadas a pedagogia decolonial, defende que esse caminho é viável por meio da integração entre aspectos científicos e biológicos como discussões a respeito de fatores de natureza política, econômica, ambiente, cultura, tecnológica, social, ética, moral, de classe, raça e gênero. Neste mesmo sentido, voltando para a questão da cidadania cosmopolita, o autor Oliveira (2017), ao pensar sobre o ensino de ciências que vise a formação cidadã e a EDH, acredita que o caminho possível para isso seja um ensino de ciências capaz de dialogar sobre os conteúdos científicos e valores morais irrevogáveis.

Para Alves-Brito (2021a), no ensino de Física/Astronomia corrente, na universidade ou na educação básica, demasiada ênfase nos processos matemáticos e formalísticos e pouco dos fenômenos e mesmo da relação da Física e da Astronomia com a vida das comunidades tradicionais. Massoni, Alves-Brito e Cunha (2021) apontam que o Referencial Curricular Gaúcho do Ensino Médio de 2021 é fortemente amparado na BNC-Curricular, simplesmente não leva em conta, nem em Física e/ou Astronomia, a contribuição das matrizes africanas e dos povos originários presentes no Rio Grande do Sul.

De acordo com Alves-Brito (2021a):

Não há como fomentar o interesse de estudantes quilombolas em Física e Astronomia se ambas forem apresentadas destituídas de sentidos, numa perspectiva cosmofóbica, baseadas no projeto colonizador e epistemicida de Modernidade, em que as pessoas negras não estão representadas” (ALVES-BRITO, 2021a, p.72).

De acordo com o autor, a Física precisa reconhecer e alcançar os públicos quilombolas, sempre colocados do lado da (in)diferença neocolonial e capitalista, e, nesse aspecto, as pretagogias são essenciais. Não há como nos movermos se não fizermos uma reestruturação radical em nossos currículos e em nossas práticas em todas as instâncias da educação brasileira. Para Alves-Brito e Alho:

No entanto, os Referenciais Curriculares articulam (ainda) silenciamento, apagamento e extermínio de conflitos étnico-raciais e das vozes de povos originários e de matrizes africanas e afro-brasileiras no contexto do Ensino de Ciências na educação básica e nas Instituições de Ensino Superior. No geral, quando essas existências aparecem nesses documentos, são representadas no lugar passivo e apático. Neste sentido, é urgente que os saberes e fazeres (ciências ancestrais) dos diferentes povos aqui citados sejam pautados em escolas, universidades e espaços de divulgação em ciência, mas não em um contexto *folclorizado* e estático no tempo (Alves-Brito e Alho 2022a, p. 12).

Além disso, conforme já foi discutido nos capítulos anteriores, é fundamental o papel que a formação inicial e continuada de professores de Física tem nessa perspectiva da Física mais humanizada. Uma vez que, torna-se imprescindível na formação de educadores desenvolver processos que permitam articular diferentes dimensões-cognitiva, afetiva e sociopolítica fundamentais para a EDH, assim como utilizar estratégias pedagógicas ativas, participativas e de construção coletiva (CANDAU; SCAVINO, 2013). Oliveira (2017) aponta que um dos principais discursos dos professores em serviço em relação a EDH, é o da falta de formação necessária para que o professor trabalhe com determinados temas. Nesse sentido, é “impossível e inviável pensar em mudanças significativas nas aulas de Ciências da Educação Básica sem pensar na formação do Professor (OLIVEIRA, 2017. p. 66).

Alves-Brito (2021a;b) também afirma que o Ensino da Física precisa dar conta dos valores civilizatórios presentes nos espaços quilombolas como lugares de luta, resistência e ressignificação política. O currículo em Ciências precisa descolonizar a ciência, rompendo com as lógicas racistas naturalizadas, sobretudo no que diz respeito às tensões em torno das questões de localidade/universalidade, da oralidade/escrita e do papel das sinapses psicológicas que desembocam nos processos de ensino e aprendizagem e que estão, por sua vez, ligadas às atitudes, às crenças e aos valores quilombolas, sedimentadas em experiências ancestrais, carregadas de valores simbólicos que o mundo físico, sozinho, não dá conta (ALVES-BRITO, 2021a). Além disso:

O diálogo intercultural e interdisciplinar nas ciências físicas é urgente. Trata-se, portanto, de se criar, no seio dos ensinamentos de Física e de Astronomia, estratégias para valorizar e fortalecer a identidade quilombola, potencializando os saberes e fazeres tradicionais no ensino dessas duas ciências básicas fundamentais. Há, nesse processo, questões intrínsecas de natureza da ciência que precisam ser levadas em conta para que possamos avançar, com as pessoas quilombolas, e mover estruturas seculares de dominação e poder, altamente baseadas na categoria “raça”, conceito gestado no Projeto Científico e de Poder Moderno e Contemporâneo (ALVES-BRITO, 2021a, p.76).

De acordo com o autor, o Ensino de Física é fundamental para a promoção da cidadania, pela construção de uma cultura científica em que os “outros” não sejam considerados inimigos e/ ou inferiores.

O processo de colonização cria a dicotomia entre um ser superior e o inferior. E conforme foi levantado nessa seção, um ensino de ciência antirracista é resistência a esse modelo. No entanto, nessa hierarquia de ser não podemos deixar de refletirmos como a discriminação também está atrelada ao gênero e classe. Como o ensino de ciência tem abordado as contribuições das mulheres, sobretudo das mulheres negras?

Dados do Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada de 2016, mostram que mulheres brancas recebem 70% a mais que mulheres negras. Ainda, de acordo com o IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, as mulheres negras representam 28% da população, grupo que reúne pretas e pardas, o que corresponde a metade dos negros do país (56%) e, desse grupo, apenas 10,4% concluem o ensino superior. E apesar das mulheres brasileiras representarem 75,5% das pesquisadoras com bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq, apenas 7% desse número são mulheres negras (KATEMARI, 2020).

É necessário pensarmos em um Ensino de Física que valorize a produção de conhecimento feminino. Mas ao levantarmos a discussão decolonial, não podemos isolar a discussão de gênero da de raça. Em seu livro *Mulheres, Raça e Classe*, Angela Davis (2016) aponta essa diferença entre a luta feminista branca por direitos da luta feminista negra. Já que as mulheres negras sempre trabalharam mais fora de casa do que suas irmãs brancas. De acordo com a autora, o sistema escravista define o povo negro como propriedade. Já que as mulheres eram vistas, não menos do que

os homens, como unidades de trabalho lucrativas, para os proprietários de escravos elas poderiam ser desprovidas de gênero. No que diz respeito ao trabalho: “a força e a produtividade sob a ameaça do açoite eram mais relevantes do que questões relativas ao sexo” (DAVIS, 2016, p. 19). Ou seja, a opressão dessas mulheres era idêntica à dos homens, mas também sofriam de forma diferente:

Eram visitas de abuso sexual e outros maus-tratos bárbaros que só poderiam ser infligidos a elas. A postura dos senhores em relação às escravas era regida pela conveniência: quando era lucrativo explorá-las como se fossem homens, eram vistas como desprovidas de gênero; mas, quando podiam ser exploradas, punidas e reprimidas de modos cabíveis apenas às mulheres, elas eram reduzidas exclusivamente à sua condição de fêmea (DAVIS, 2016, p. 19).

Nesse sentido, cabe refletirmos como a luta de mulheres negras contra a hegemonia desse sistema escravocrata, deve estar contemplada na educação em ciência e, especificamente no Ensino de Física. Logo, ao pensarmos em um ensino decolonial e anti racista, também devemos incorporar a discussão sobre gênero.

Para Alves, Amaral e Neto (2022) lutar por um Ensino de Ciências e por uma formação de professoras(es) como agentes socioculturais e políticos é olhar para vias de inclusão e empoderamento de indivíduos e grupos subalternizados:

Para nós, esse modelo formativo para professoras(es) aponta para uma questão de sobrevivência e resgate das identidades, por promover a indignação diante das estruturas de colonialidade às quais estamos submetidas(os). Além de denunciar situações de violação/negação de direitos humanos, ele traz possibilidades para que alteridades subjugadas, ao serem representadas em espaços de poder e se reconhecer enquanto produtoras de conhecimento e desenvolvedoras de tecnologias possam enxergar suas potencialidades (ALVES; AMARAL; NETO, 2022, p. 22).

Vemos, portanto, que o ensino de ciências decolonial e a EDH, contribuem para o repensar de um ensino de física e ciências que rompa com as opressões e violações de DH frutos de um histórico da colonização. E que, para além de problematizar o privilégio epistemológico eurocentrista, valoriza outros saberes, de modo a empoderar

grupos que foram e são subalternizados, construindo o meio para o desenvolvimento de uma ciência antirracista, antimachista, antissexista, antifascista e decolonial.

#### 4.4 ETAPA DE REDESIGN DOS DESAFIOS E POSSIBILIDADE DO ENSINO DE FÍSICA HUMANIZADO

A partir das discussões trazidas na etapa da qualificação e a inclusão de uma perspectiva decolonial, faz necessário refletir mais uma vez sobre o levantamento feito a partir da experiência tida no ciclo 1, antes de partirmos para a construção da proposta.

Sendo assim, consideramos indispensável incorporar as Leis nº 10.639/2003 (BRASIL, 2003) e nº 11.645/2008 (BRASIL, 2008), tanto no levantamento dos desafios e possibilidade, quanto no desenvolvimento da proposta.

A Lei nº 10.639/2003 (BRASIL, 2003) alterou a Lei nº 9.394 – Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBN, BRASIL, 1996), de 20 de dezembro de 1996, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro Brasileira” e dar outras providências.

Já a Lei nº 11.645/2008 (BRASIL, 2008) alterou a Lei nº 10.639/2003 – Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBN) incluindo a temática dos povos indígenas.

A LDBN já dispunha em seu corpo que o ensino seria ministrado a partir do respeito aos princípios de igualdade de condições para o acesso e permanência na escola; pluralismo de ideias e concepções pedagógicas e respeito à liberdade e apreço à tolerância, dentre outros princípios. No entanto, desde a sua promulgação, tal legislação não foi capaz de intervir na realidade no contexto das salas de aula brasileiras, onde o estudo da trajetória da população negra no Brasil se restringia às discussões estereotipadas da escravidão (PINHEIRO; ROSA, 2018).

A Lei nº 10.639/2003 determinou que os estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, estão desde o início da vigência da nova legislação, obrigados a ofertar o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira em todas as disciplinas curriculares.

**Art. 26-A** Nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, torna-se obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira.

§ 1º O conteúdo programático a que se refere o caput deste artigo incluirá o estudo da História da África e dos Africanos, a luta dos negros no Brasil, a cultura negra brasileira e o negro na formação da sociedade nacional, resgatando a contribuição do povo negro nas áreas social, econômica e política pertinentes à História do Brasil.

§ 2º Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileiras.

**Art. 79-B** O calendário escolar incluirá o dia 20 de novembro como 'Dia Nacional da Consciência Negra'.

Como reforçam Pinheiro e Rosa (2018) a lei é enfática ao afirmar que os conhecimentos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, portanto o Ensino de Ciências não pode se privar do cumprimento dessa lei, reforçando assim as estratégias de manutenção de subalternidades raciais oriundas do racismo estrutural no Brasil. Concordamos com as autoras, já que este trabalho defende a restauração de uma ciência conectada com valores morais, que problematiza as opressões oriundas da ciência moderna, mas que também defende a construção de uma ciência mais heterogênea e que resgata conhecimentos subalternizados, e que portanto o espaço da sala de aula de física e ciências é um espaço de lutas e para isso a formação de professores de ciência deve levar em conta essas questões. Nesse sentido as autoras afirmam que:

É interessante destacar que, mais que um cumprimento frio da legislação, é necessário socializar uma perspectiva histórica da ciência marginalizada e por vezes negada. Entendemos que a lei é importante para assegurar que, em um país que se intitula "paraíso da democracia racial", as escolas discutem a história de nossos ancestrais africanos a partir da ótica diferente daquela apresentada pelo colonizador, mas conferindo direito a voz às pessoas que

efetivamente construíram este país, objetiva e subjetivamente, por meio do seu trabalho, da reparação, trata-se de trazer à tona a realidade dos fatos, uma realidade triste de genocídio, epistemicídio e pilhagem cultural e epistêmica (PINHEIRO; ROSA, 2018, p. 16).

A Lei nº 10.639/2003 nos mostra que em se tratando de DH a garantia da lei, por si só, não é suficiente. É preciso que esta seja incorporada na formação inicial e continuada dos professores de ciências. Deste modo, os DH precisam ser defendidos, garantidos e reparados constantemente, a luta não termina na garantia da Lei nº 10.639/2003, é preciso que esta seja defendida nos cursos de graduação de licenciatura de modo que a reparação dos DH esteja presente.

Logo, a partir do livro *Descolonizando saberes: a Lei 10.639/ 2003 no ensino de ciências* das autoras Bárbara Carine Soares Pinheiro e Katemari Rosa, em que é apresentado propostas para a implementação da lei no ensino de ciências, considerou-se retomar nos desafios e possibilidades trazidos a partir de um olhar para a Lei 10.639/ 2003. Com a atualização dessa lei para a Lei nº 11.645/2008, é possível levar a discussão também no campo dos povos indígenas brasileiros.

Quando questionados sobre as possibilidades da lei para a contribuição de um diálogo entre o Ensino de Física e a EDH, os sujeitos afirmam considerarem a implementação da lei uma oportunidade para “trazer à luz uma ciência das minorias”, “ressaltar a exclusão desses grupos étnicos e destacar as suas conquistas” e falar sobre “indígenas e afro-brasileiros que são cientistas e/ou professores de física”.

[...]

**8 - Sobre a lei:**

***Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 9.394/96, do Art. 26-A, que propõe:***

***Nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados, torna-se obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena.***

***§ 1º O conteúdo programático a que se refere este artigo incluirá diversos aspectos da história e da cultura que caracterizam a formação da população***

*brasileira, a partir desses dois grupos étnicos, tais como o estudo da história da África e dos africanos, a luta dos negros e dos povos indígenas no Brasil, a cultura negra e indígena brasileira e o negro e o índio na formação da sociedade nacional, resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil.*

*§ 2o Os conteúdos referentes à história e cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação artística e de literatura e história brasileiras.*

De que forma esses aspectos podem ser abordados em aulas de Física? De acordo com a sua concepção, de que forma a Física pode contribuir com a inclusão e para o reconhecimento das contribuições de grupos étnicos?

**PI - 1:** Talvez com o resgate que está ocorrendo na **história da ciência e possível trazer a luz uma ciência das minorias**, que sempre houve más que foi marginalizada e "jogada para baixo do tapete" com o propósito de valorizar a ciência do estereotipo homem branco europeu, como se o negro e os indígenas não tivessem também suas ciências, trazer à tona esse debate apresenta **novos referências na ciência**.

**PI - 2:** Podem ser tratados **temas de astronomia a partir do entendimento dos povos indígenas**. Explicar conceitos físicos usando exemplos presentes em tribos indígenas (Ex., explicar o funcionamento do arco e flecha). Trazer **contribuições à ciência feitas por africanos e ou indígenas** e ressaltar isto em sala de aula. Falar de exemplos atuais de indígenas e afro-brasileiros que são cientistas e/ou professores de física...

**PI - 3:** Podemos ressaltar a **exclusão desses grupos étnicos e destacar as suas conquistas** dentro do conhecimento produzido. Essa ciência com outra ótica pode fornecer e ajudar toda a sociedade devido as diferenças de linguagem e filosofia. Sua própria visão de mundo.

As diferenças entre as culturas se somam.

A **evolução da ciência pode se tornar mais colaborativa e eficiente**, quando integrado com esses outros saberes e claro, se torna de fato uma **função social** também.

Sendo assim, buscaremos fazer um diálogo com o levantamento feito anteriormente com as possibilidades encontradas na defesa e reparação da Lei 10.639/ 2003 e da Lei nº 11.645/2008.

Partimos para os desafios levantados a partir da análise feita no capítulo anterior, onde foi considerado como um desafio a **Formação inicial e continuada dos professores de física**. Na ocasião levantamos o **elemento prático** desta dimensão, a dificuldade em sistematizar as questões sociais e políticas em atividades estruturadas. Pois em suas formações não existe esse movimento para entender o ensino de ciências como um espaço de luta. Muito pelo contrário, questões de DH são negadas no que diz respeito aos aspectos que embasam a construção de conhecimentos. Principalmente em se tratando do conhecimento científico, já que “[...] as instituições acadêmicas são estruturadas através de um vasto aparato, no qual a epistemologia conferiu à Ciências, algo como o único “conhecimento válido” tornando incomensurável o diálogo entre a ciência e outros saberes.” (CAURIO; CASSIANE; GIRALDI, 2021, p. 682). Logo, concordamos com ALVES-BRITO (2021b) ao afirmar que, “[...] discutir “ciência” é disputar a definição de verdade, de pensamento e de realidade” (p. 10).

Conforme já foi trazido, defender uma formação de professores com vistas a uma concepção de educação humanizada e decolonial, é almejar o empoderamento de indivíduos e grupos subalternizados. Dessa forma, é preciso questionarmos qual o papel as Leis nº 10.639/2003 e Lei nº 11.645/2008 têm assumido nos cursos de graduação em licenciatura em física e também no Ensino de Física na educação básica, já que entendemos que a valorização das diretrizes destas leis implica em uma formação crítica de docentes e estudantes, contribuindo com um Ensino de Física mais humanizado e descolonizado. Ao retornamos ao **elemento teórico** dessa dimensão, falta de embasamento teórico, como leituras e reflexões, acreditamos que práticas que visam a implementação dessas leis como viés humanizado e descolonizado possam contribuir gradativamente com materiais formativos tanto para formações iniciais como permanentes. Logo, a inclusão de exemplares e práticas que visem a implementação da Lei nº 10.639/2003 são necessários na formação destes sujeitos.

As outras duas dimensões trazidas como desafios foram Profissão docente e Pressões da sociedade, que após as leituras trazidas neste ciclo do trabalho, foram unificadas na dimensão **Prática e percepção docente**.

Quando pensamos em cursos de formação continuada, que visam contribuir para a formação de professor na perspectiva da EDH, Candau e Sacavino (2013) afirmam que essa perspectiva demanda a realização de processos formativos, que exigem uma série de atividades articuladas e desenvolvidas em um determinado período de tempo. Em geral, a duração destas experiências supõe de 90 a 100 horas de trabalho, desenvolvida através da realização de atividades de diferentes tipos (CANDAU; SACAVINO, 2013). Para as autoras, essas metodologias ativas e participativas, devem possuir diferentes linguagens e promover o diálogo entre diversos saberes. Dando atenção às vivências dos indivíduos, relatos de histórias de vida relacionadas às violações ou a defesa dos DH. Portanto, os **elementos práticos** desta dimensão que podemos mencionar são: a falta de tempo para o desenvolvimento dessas atividades, falta de materiais, além de longas cargas horárias. No entanto, existe o fator indireto ao exercício e aplicação da lei ou de práticas formativas em EDH, que são os valores associados aos ambientes educativos que acabam apresentando resistência por parte da comunidade escolar a práticas que se aproximam da perspectiva em EDH. Situações como esta, representam um desafio para os docentes, pois a docência configura como seus empregos. Represálias da sociedade e da própria instituição onde trabalham, pode representar um desafio também para aqueles professores que já se entendem enquanto seres políticos e não neutros (OROZCO, CASSIANI, 2021).

Discutimos anteriormente como a colonialidade do saber, age de modo a naturalizar que o conhecimento válido é o europeu. A Ciência, a Filosofia e a Teologia, como conhecimentos europeus associados ao método científico, à racionalidade ou ao pensamento alternativo, se contrapõem aos saberes do colonizado, tidos como populares, mitológicos, primitivos, camponeses, ou seja, inferiorizados tal qual seus interlocutores (GROSGUÉL, 2016). Para Walsh (2008), a colonialidade do saber é particularmente evidente no sistema educacional, da escola até a universidade, no qual os conhecimentos europeus passam a ser o marco científico acadêmico-intelectual. Dessa forma, para docentes que não tiveram uma formação descolonizada

e toda a comunidade escolar, qualquer prática de ensino de ciência que valorize conhecimentos “não europeus” são considerados inadequados ou perda de tempo. Assim, valoriza-se apenas os saberes considerados no livro didático e se tiver relação com aspectos humanos devem ser responsabilidade apenas das disciplinas ditas “de humanas”. Por isso a incorporação das Leis nº 10.639/2003 e Lei nº 11.645/2008 em disciplinas como a física, para além de um cumprimento da lei, pode contribuir com a desconstrução de uma visão de ciência.

Partimos, então, para as possibilidades identificadas no capítulo anterior. Ao analisarmos as dimensões de Natureza da ciência e Empoderamento dos indivíduos, consideramos que a partir da possibilidade da implementação das Leis nº 10.639/2003 e Lei nº 11.645/2008 essas duas dimensões encontram-se no mesmo cenário no que diz respeito a capacidade descolonizadora e humanizadora do Ensino de Física e exercício da lei mencionada. Portanto, elencamos como a primeira dimensão **Sulear a natureza da ciência.**

Uma vez que é preciso (re)contar a história da ciência, de modo a problematizar as opressões e exclusões existentes ao longo de seu desenvolvimento, para (re)escrever uma ciência alinhada com lutas sociais - que foram e são marginalizadas. De acordo com Oliveira (2017), almejar essa aproximação é optar por um direcionamento político na Educação em Ciências. É considerar, de acordo com o autor, que a compreensão das questões sociais da ciência, se estabelecida sem uma crítica humanística e cultural, pode ser uma ferramenta para a manutenção das desigualdades sociais e culturais.

Um ensino mais humanizado, em sintonia com a perspectiva da EDH e comprometido com a transformação social, que não pode ser desvinculado e reduzido a alguns temas de currículo, mas que, de acordo com Candau e Sacavino (2013), se constitui em uma filosofia e uma cultura da escola que se sustenta em: conhecer e defender seus direitos; respeitar a igualdade de direitos dos outros; estar tão comprometido quanto possível com a defesa da EDH dos outros.

Portanto, ao considerarmos que a Ciência e o Ensino de Física estão inseridos nesses processos de dominação e historicamente foram usados como ferramentas de dominação, privilegiando apenas histórias de sucesso de homens brancos europeus e apagando as contribuições e o papel das minorias nesse processo, sem

problematizar essas relações, a perspectiva decolonizadora da ciência contribuirá para a formação plena dos indivíduos e para um ensino de ciência mais humanizado.

Portanto, o ensino e a divulgação de Física precisa ser decolonizado de forma a incorporar novos processos de interpretação da “raça” e de articulação política para a construção nas Ciências Exatas da educação antirracista tão urgente na agenda global (ALVES-BRITO, 2021b).

Ou seja, a desconstrução dessa visão ingênua da natureza da ciência é uma possibilidade que permite, inclusive, discutir a própria finalidade do ensino de ciências. Podendo também abrir espaço para reflexão acerca das contribuições que a ciência e o Ensino de Física devem trazer para a construção de uma sociedade mais justa, sendo este um **elemento teórico** identificado na possibilidade de reconstrução e decolonização de uma visão de natureza da ciência.

Uma educação em ciências em um país de maioria negra, que não contempla conteúdos que valorizem produções científico-tecnológicas negras está cumprindo seu papel quando falamos em aprendizagem? Os autores Caurio, Cassiane e Giraldi (2021) chamam a atenção para a importância de se valorizar os conhecimentos produzidos por grupos que historicamente foram marginalizados por conta das relações coloniais. Um possível caminho para o ensino de ciências é não privilegiar a história apenas a partir da visão europeia e que não represente esses outros saberes como algo excêntrico e exótico, rompendo assim com os efeitos da colonialidade.

Portanto, o empoderamento dos indivíduos se configura como um eixo estruturante da perspectiva da EDH e também um elemento primordial dessa dimensão enquanto possibilidade para um Ensino de Física humanizado. Para Cortina (2007) o empoderamento pode criar mecanismo para que as pessoas compreendam e transformem a sua realidade social, econômica e cultural. Portanto, a possibilidade de direcionar o Ensino de Física para empoderar os sujeitos que historicamente foram postos à margem, contribui para uma formação plena dos sujeitos. Logo, mudamos o foco de “porque devemos ensinar física?” para “para quem serve o Ensino de Física contado dessa forma?”.

Não há como fomentar o interesse de estudantes negros em Física se esta for apresentada destituída de sentidos, numa perspectiva cosmo-fóbica, baseadas no

projeto colonizador e epistemicida de Modernidade, em que as pessoas negras não estão representadas” (ALVES-BRITO, 2021a).

Portanto, o empoderamento de grupos subalternizados no ensino de física, é o eixo principal para a reconstrução dessa visão de ciência mais humana. Que deve acontecer com os sujeitos históricos e os sujeitos presentes nos processos de ensino e aprendizagem.

A partir disso, os elementos práticos identificados nos mostram que em um Ensino de Física que busque ser humanizado, não apenas os sujeitos históricos devem ser reconhecidos, “trazer à luz ‘uma’ ciência das minorias”, mas o processo de empoderamento deve ocorrer tanto para os discentes, como para os docentes. Já que, os **elementos práticos** que balizam o empoderamento dos estudantes em práticas de Ensino de Física humanizado vão desde dar voz aos estudantes, incentivar a participação até a discussões acerca das contribuições para a física feita por minorias e inclusão de perspectivas decoloniais e subalternizadas. O empoderamento do professor também deve ser almejado, pois existe o elemento prático da construção de uma identidade de docente ativista. Já que a figura do professor neutro não é possível. Logo, é necessário que as formações iniciais e continuadas destes sujeitos, vise uma formação para a justiça social. Esse processo de empoderamento dos professores, acarretará em práticas mais humanizadas e na direção da EDH, contribuindo com a formação de sujeitos que reconheçam e lutem por seus direitos.

Por fim, a dimensão **Currículo** foi apontada como um desafio encontrado na prática dos professores, mas que por meio de sua melhoria e reformulação, pode ser interpretado uma possibilidade para o Ensino de Física mais humanizado.

Para as autoras Candau e Sacavino (2013), incorporar a EDH no currículo escolar é um desafio considerado fundamental para o desenvolvimento de ações e programas de educação em DH orientados para a formação de educadores. Já que não se trata de introduzir uma disciplina específica sobre DH, mas incorporar a EDH como um dos eixos dos projetos políticos pedagógicos das escolas. Portanto a dimensão currículo apresenta elementos teóricos e práticos no âmbito da formação inicial dos professores, como o desenvolvimento de cursos de formação voltados para o tema, como o caso de transversalizar a EDH ao longo de toda a formação inicial.

Ao olharmos para conceitos e conteúdos presentes em nossos processos de escolarização, particularmente em ciências, podemos observar a existência de fatos produzidos que contrariam fatos objetivos e, por influência de emoções e crenças pessoais, foram amplamente divulgados e tomados como verdades. (ROSA; ALVES-BRITO; PINHEIRO, 2020, p. 1456). E ainda a construção de visões negativas sobre pessoas negras são ainda presentes e fortes, permeando todos os espaços sociais, incluindo-se escolas, universidades e centros de produção científica. Devemos nos questionar como é possível que, em um país que tem uma maioria de população estudantil negra na educação básica, não consigamos promover um engajamento científico desse grupo racial na física.

Para Lapa *et al* (2018) a discussão sobre currículo recai na discussão sobre conteúdo, que são pouco plurais e diversificados, dificultando uma abordagem de direitos humanos. Neste sentido, a valorização e implementação das Leis nº 10.639/2003 e nº 11.645/2008 contribui para uma reestruturação curricular de conteúdos do ensino de ciências, com aporte legal, que implicará, conseqüentemente, em uma superação da natureza da ciência dita neutra. É a partir desta visão que se entende que um currículo decolonizado contribui para a aproximação de um Ensino de Física com a EDH. Logo, o **elemento prático** de atualização curricular de física com base nas leis 10.639/ 2003 e 11.645/2008, pode sustentar práticas mais humanizadas. Que recai nos elementos práticos de discussões mais próximas dos alunos, decolonização de saberes e ciência, aproveitamento das questões políticas e sociais que surgem na sala de aula e inclusão do tema bullying, tal qual outras violações de DH. Portanto, essa dimensão de currículo é entendida como uma possibilidade, pois sua atualização contribuirá para a formação dos sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem.

#### 4.5 CONSTRUINDO A PROPOSTA

Após o ciclo 1, com as considerações feitas na etapa de qualificação e inclusão da perspectiva decolonial, nesta seção nos propomos a construir uma proposta para formação de professores que leve em conta o diálogo da EDH com uma perspectiva decolonial. O ponto de partida desta etapa se estabelece na discussão feita por Rosa,

Alves-Brito e Pinheiro (2020) sobre o conceito de pós-verdade. Já que um Ensino de Física que se proponha ser humanizado, deve girar em torno do próprio conceito de ser humano. A partir da perspectiva decolonial entendemos que ao questionar esse conceito e como ele se insere na construção de conhecimento científico e no ensino do mesmo, estamos questionando acima de tudo o conceito de verdade, o que é verdade e o que não é. Quem diz o que é verdade, e a quem as “verdades” favorecem.

Portanto, os autores Rosa, Alves-Brito e Pinheiro (2020) contribuem com a proposta por trazerem que questionar as verdades estabelecidas dentro da colonialidade pode ser feito de diversas formas, tais como:

- a) revisão dos conteúdos escolares de física, a partir de uma perspectiva decolonial;
- b) inclusão de uma história e filosofia da ciência que considere marcadores conceituais para além dos produzidos pelo Norte-Global, oferecendo uma pluralidade de visões epistêmicas, a fim de se quebrar a noção de que existe apenas um referencial epistêmico válido;
- c) reconhecimento da heterogeneidade de formas e conteúdos, o que perpassa em valorizar, por exemplo, produções baseadas em metodologias centradas na oralidade;
- d) inclusão de biografias e personagens negras, contemporâneas e da antiguidade, que produzem conhecimentos científicos, numa perspectiva que promova, em estudantes negras e negros, uma construção de identidade positiva em relação à ciência e em demais estudantes, uma visão positiva sobre as intelectualidades de pessoas negras;
- e) revisar teorias e métodos de ensino-aprendizagem que foram pautados, pesquisados e testados não apenas sob um referencial eurocêntrico de racionalidade, mas que produziram dados de pesquisa com sujeitos pouco diversos, não representantes da população estudantil.

E como essa forma de questionar verdades estabelecidas dentro da colonialidade se relacionam com o levantamento feito nesta pesquisa?

O levantamento feito no ciclo 1 nos possibilitou estabelecer possibilidades e desafios no Ensino de Física humanizado. E acreditamos que os pontos levantados acima dialogam com os elementos trazidos neste trabalho. Ou seja, essas dimensões devem SULEAR a construção da proposta. Como foi apresentado, dentro dos principais desafios citados, os elementos teóricos estão fortemente associados à deficiência de suas formações iniciais, como o próprio entendimento de qual a finalidade do ensino de ciências, da natureza da ciência e a falta de conhecimento sobre a EDH e sua importância na construção de uma sociedade mais justa. Portanto, o curso de formação pretende deve abordar esses tópicos alinhados às possibilidades trazidas pelos participantes, de modo a discutir qual a finalidade do ensino de ciências, e como uma visão de natureza da ciência deturpada pode contribuir para a manutenção das desigualdades sociais, e como o Ensino de Física humanizado pode servir enquanto ferramenta de luta, como uma força motriz para a transformação social.

Outro desafio levantado foram as expectativas exercidas sobre a atuação do professor e suas aulas, além dos valores dos pais, dos alunos e do próprio professor, sobretudo em colégios particulares, onde essa pressão externa limita a atuação do professor, o que induz a uma crença da necessidade de “ser neutro”. Mas além desses fatores externos, identifica-se também dificuldades com a maneira de abordar questões sociais e políticas e estruturar esses temas em atividades pedagógicas, faltando tempo para planejamento, materiais de apoio e falta de integração entre as áreas (temas que abordem valores morais não são entendidos como responsabilidade de disciplinas da natureza da ciência). Desta forma, a proposta deverá abordar a necessidade da construção de uma identidade mais ativista, tanto do professor, quanto do estudante. De acordo com levantamento do questionário e do levantamento trazido no Capítulo 1, existem pressões subjetivas nas ações docentes, já que se trata de seus empregos, suas ações e posicionamentos podem impactar diretamente em suas fontes de renda. Logo, é um processo de luta e resistência!

Será construído um percurso formativo, contemplando algumas leis e legislações que sustentam certas abordagens, e dão aparato legal para a discussão de determinados tópicos. Para isso, poderá ser apresentado e desenvolvido atividades que visam dar voz aos professores e seus estudantes, buscando o “ser

justo” ao invés do “ser neutro”, trazendo a luz as contribuições de grupos marginalizados para a ciência moderna, mas também a denúncia de opressões exercidas pela mesma, mas que também são observadas no contexto dos estudantes, incluir temas como bullying, machismo, intolerância, *fake news* e discurso do ódio. Pensar de que maneira o processo de ensino-aprendizagem de Física pode contemplar essas situações de violações dos direitos humanos e buscar estratégias para o enfrentamento dos desafios supracitados.

Nesta mesma perspectiva, serão contempladas, questões de currículo, seja o de formação de professores ou o da educação básica, com vistas a seleção de temas que contribuem para o processo de ensino-aprendizagem de Física e uma perspectiva da EDH e, conseqüentemente, para a formação de sujeitos de direitos. Para isso, o professor, enquanto sujeito de direito e autor da sua prática, deverá assumir o ativismo necessário para a construção do seu currículo e da sua prática.

O curso deverá abarcar os seguintes tópicos:

- Lei 10.639/ 2003 e Lei nº 11.645/2008: Discutir a importância da lei e como ela se aplica ao ensino de física.
- Perspectiva de humanidade: Discutir como o conceito de ser humano foi construído de forma a criar a dicotomia entre o humano e o desumanizado e como essa relação antagônica ocupa espaço dentro da ciência moderna.
- Currículo *suleado*: Pensar em uma reformulação do currículo de física, não se limitando apenas à reestruturação do conteúdo programática, mas assumindo uma visão decolonizadora dos conteúdos que ali estão, pautado na Ética da Razão Cordial.
- Pluralidade de visões epistêmicas: inclusão de uma história e filosofia da ciência que traga visões outras, que podem contribuir para a construção de uma ciência mais heterogênea.
- Empoderamento: empoderamento dos sujeitos históricos e dos sujeitos presentes no processo de ensino e aprendizagem.

A intenção da apresentação das leis é discutir qual a importância de tais leis em nível escolar e como elas vêm sendo utilizadas no contexto escolar e no contexto da formação destes professores. O ponto de vista dos participantes é de extrema importância, já que dará indicativos sobre a percepção destes professores sobre a necessidade de um Ensino de Física humanizado, ou a ideia de que a implementação da lei é de responsabilidade exclusiva das Educação Artística e de Literatura e História Brasileiras. O que se enquadra no desafio de “Prática e Percepção docente” levantado. Espera-se que, juntos, se construam caminhos na direção de docentes mais ativos nas lutas contra as desigualdades.

Em contraponto as leis nº 10.639/ 2003 e Lei nº 11.645/2008, também traremos para a proposta a Lei 18.637/2023 que estabelece que:

Art. 1º Fica instituída, no âmbito do Estado de Santa Catarina, a Semana Escolar de Combate à Violência Institucional Contra a Criança e o Adolescente, a ser realizada, anualmente, no período compreendido entre os dias 8 e 14 de agosto.

Art. 2º Durante a Semana a que se refere esta Lei, as instituições públicas e privadas de ensino da educação básica deverão promover atividades, palestras e debates a respeito da violência institucional contra a criança e o adolescente, com os seguintes objetivos:

I – Informar e orientar professores, estudantes e pais ou responsáveis sobre os limites éticos e jurídicos da atividade docente;

II – Ampliar o conhecimento de crianças e adolescentes sobre o direito de liberdade de aprender conteúdo politicamente neutro, livre de ideologia, respeitando o pluralismo de ideias e a liberdade de consciência, assegurados pela Constituição Federal;

III – Conscientizar as crianças e os adolescentes para reconhecimento da vulnerabilidade do educando e das atitudes a serem tomadas no caso de violação de direitos;

IV – Informar os pais ou responsáveis sobre o direito de as crianças e adolescentes receberem educação moral de acordo com as convicções familiares;

V – Promover o acesso, de pais ou responsáveis, aos conteúdos programáticos das disciplinas escolares e do enfoque dado aos temas ministrados; e

VI – Conscientizar os professores de que, no exercício de suas funções, devem respeitar as convicções políticas, ideológicas, morais e religiosas dos estudantes.

Art. 3º Durante a Semana a que se refere esta Lei, as escolas afixarão nas salas de aula, nas salas dos professores e em locais de fácil acesso, cartazes com, no mínimo, 70 cm (setenta centímetros) de altura por 50 cm (cinquenta centímetros) de largura, e fonte em tamanho compatível, em que deverão constar os seguintes deveres do professor:

I – O professor não se valerá da audiência cativa dos estudantes com o objetivo de persuadi-los a quaisquer correntes políticas, ideológicas ou partidárias;

II – O professor não discriminará nem avaliará os estudantes em razão de suas convicções políticas, ideológicas, morais ou religiosas, ou da inexistência delas;

III – O professor não fará propaganda político-partidária em sala de aula nem incitará seus estudantes a participar de manifestações ou atos políticos;

IV – Ao tratar de questões políticas, sociais, culturais, históricas e econômicas, o professor apresentará aos estudantes, de forma equitativa, as principais versões, teorias, opiniões e perspectivas concorrentes a respeito;

V – O professor respeitará o direito de os estudantes receberem educação moral de acordo com as convicções de sua família; e

VI – O professor assegurará que, dentro da sala de aula, os direitos dos estudantes não serão violados pelas ações de terceiros.

Parágrafo único. Nas instituições de educação infantil, os cartazes referidos no *caput* serão afixados somente nas salas dos professores

Discutir as diferenças ideológicas entre as leis, cria um espaço para desconstrução da própria visão dos professores sobre um hipotético “ensino neutro”, já que muitas vezes, ao longo de suas formações e suas percepções a ideia de ciência neutra, educação neutra e professor como sujeito neutro, é tão normalizada e que passa a ser natural. Esse aspecto levanta questões sobre o que é ser professor(a), sobre o que é o ensino, o que é a ciência e o que é ser humano.

Logo, é inevitável discutirmos também sobre o papel do professor enquanto agente não neutro neste contexto. Cabe aqui a leitura do texto “Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social” dos autores Zeichner e Diniz-Pereira (2005) citado também nesta pesquisa.

Consideramos que os tópicos acima estão inseridos no bloco denominado “Papel do professor de física”. Após esse bloco, entramos nas discussões referente a história e filosofia da ciência e o papel do ensino de ciências. Para tal, iniciaremos a discussão com a leitura do texto “Uma proposta didática para descolonizar o “Teorema de Pitágoras” em cursos de licenciatura em matemática” do autor Getúlio Rocha Silva, capítulo 3 do livro supracitado Descolonizando Saberes. Neste capítulo o autor justifica a escolha do tema, por tratar-se de uma das relações mais famosas da matemática, e porque apesar de estar vinculada ao nome de um matemático grego, esta relação foi utilizada amplamente por africanos, hindus, babilônios e chineses muito antes do nascimento de Pitágoras. A leitura do trabalho mencionado abre espaço para a problematização de uma “ciência neutra” como é disseminado pela perspectiva positivista. Trazendo à tona o caráter humano a construção de conhecimentos científicos, e portanto, as mazelas das desigualdades são projetada também neste conhecimento “puro”. Esse bloco busca trazer um exemplo prático de uma aplicação no contexto escolar, problematizando a forma como os conhecimentos são ditos europeus.

Esse caso é para matemática, mas considero que o “Teorema de Pitágoras” além de fazer parte da matriz “grega” de filosofia que é a base da física moderna, é um teorema muito utilizado na resolução de problemas da área de física. A proposta é, com a leitura desse trabalho, instigar os participantes a pensarem em como esse *modus operandi* colonial também pode ser identificado nos conteúdos de física.

Em seguida, neste mesmo bloco, a proposta é discutir a natureza da ciência por meio da leitura sobre epistemologias do sul e a pedagogia decolonial. Com a leitura do texto *Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista* dos autores Rosa, Alves-Brito e Pinheiro (2020).

Partido para o bloco seguinte, chamado “Perspectivas de humanidade” problematizamos o conceito de ser humano e como o processo de colonização desempenhou papel fundamental nas assimetrias resultantes dessa segregação entre ser humano e sujeito desumanizado. Para desmembramento deste tópico será feita a leitura do texto *A estrutura do conhecimento nas universidades ocidentalizadas: racismo/sexismo epistêmico e os quatro genocídios/epistemicídios do longo século XVI* do autor Grosfoguel (2016).

Que será lido juntamente com o documentário citado no capítulo 3 desta dissertação, sobre o conceito de QI, de modo que será possível problematizar quem é o ser humano protagonista no desenvolvimento de conhecimentos científicos e como este trará consigo ideologias que contribuem com a manutenção dessas desigualdades. A proposta aqui é que os participantes escolham alguma teoria da física e procure identificar qual é o “ser humano” protagonista naquele contexto e de que forma os indivíduos que não se “enquadram” nesse padrão de “ser humano” contribuíram com a construção daquele conhecimento ou de que forma aquele conhecimento inviabiliza este.

Em seguida, o eixo que orienta o penúltimo bloco é o estudo sobre empoderamento, pautado no viés sobre EDH por meio da perspectiva decolonial. Para isso, a leitura do texto “Educação em Direitos Humanos e a formação de educadores” das autoras Candau e Sacavino (2013), integrará a proposta.

Também será feita a leitura de uma matéria publica no portal Politize, denominada *O apagamento de cientistas negros ao longo da história*. Disponível em: <https://www.politize.com.br/apagamento-cientistas-negros/>.

Em seguida, será proposto a atividade da pesquisa sobre algum cientista que não pertença ao padrão eurocêntrico e suas contribuições para a física. Por fim, o último bloco será dedicado ao planejamento de uma sequência didática que:

1º Contemple a Lei 10.639/2003 e a Lei nº 11.645/2008;

2º Possibilite uma abordagem humanizada e descolonizadora das ciências físicas.

Ao fim do compartilhamento das propostas, será aplicado também o questionário (Apêndice 1) do ciclo 1, uma vez que este já tenha passado pela etapa de Redesign.

O curso será misto com encontros síncronos e atividades assíncronas. Os encontros acontecerão a cada 15 dias. A proposta contará com 20 encontros síncronos de 04 horas cada, portanto 80 horas de encontros síncronos e 156 horas de atividades assíncronas, intercalando os encontros síncronos. A estrutura da proposta encontra-se no Apêndice 4.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa de mestrado nasceu a partir da seguinte pergunta: "Quais oportunidades e desafios estão presentes na prática de docentes de física ao buscarem um Ensino de Física mais humanizado e quais elementos teóricos e práticos podem potencializar um processo formativo para o enfrentamento desses desafios?". A pergunta nasce da construção da identidade de pesquisadora, cientista, professora e política. Nos questionamos sobre o papel que o Ensino de Física tem em uma sociedade capitalista, colonial e sustentada pelas assimetrias sociais deveria ser um compromisso de todos aqueles que se propõem a formar sujeitos por meio do ensino e divulgação da Física. Assumindo isso, entendemos que a formação de professores é o campo onde podemos investigar as mazelas que dificultam a trajetória daqueles buscam um Ensino de Física mais humanizado. Sendo assim, não podemos olhar para os desafios sem deixar de encontrar as possibilidades que nos fazem esperar em busca de um Ensino de Física humanizado.

Ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa, maturamos também o que entendemos como um Ensino de Física humanizado. Já que, em um primeiro momento, defendemos que a concepção de EDH nos bastaria nessa trajetória. Mas, ao longo do processo foram surgindo questões que nos mobilizaram a traçar um diálogo entre essa concepção de educação com uma perspectiva decolonial, pois ficou claro para nós que não podemos pensar em direitos humanos sem nos questionarmos qual é o modelo de ser humano que foi historicamente privilegiado na produção de conhecimento científico.

Dito isso, ao longo dessa dissertação defendemos que o ensino de ciências que se preocupe com a formação crítica e cidadã precisa ser democrático, igualitário e inclusivo. Assim, é preciso resgatar como os povos historicamente marginalizados contribuíram e contribuem na construção da ciência moderna. Esse resgate, de acordo com Caurio, Cassiani e Giraldi (2021), retira de um grupo específico a hegemonia na produção de conhecimento e, para além disso, nos coloca a pensar o que a ciência tem a aprender com esses povos, já que a ciência moderna é interpretada como uma produção exclusiva dos povos europeus e, por outro lado, em oposição aos conhecimentos dos povos desumanizados, não considera dignas de

serem abordadas na escola e nem entendidas como parte da construção do saber científico.

É preciso subverter essa lógica, trazendo uma pluralidade de visões epistêmicas no ensino de física e na formação desses professores, de modo que esses docentes se entendam como agentes ativos na luta contra as desigualdades sociais e na busca por contribuir para a formação dos estudantes. Por isso, se faz caber a proposta desta pesquisa, uma vez que a formação de professores de ciências – aqui, em especial, de Física – precisa ser repensada a partir do diálogo entre a perspectiva em EDH e a perspectiva decolonial.

É preciso romper com essa construção de escola como um espaço de reprodução das desigualdades e não respeito às diferenças, o que se configura como um grande desafio. Essa ruptura pode ser feita quando inserimos nas discussões sobre conteúdos específicos das Ciências uma perspectiva de educação na qual os sujeitos, aos quais são conferidos direitos, são considerados e respeitados a partir de suas identidades históricas e sociais.

A presente pesquisa teve como objetivo: “Elaborar um processo formativo para docentes da área de Física, a partir de elementos teóricos e práticos que potencializam o enfrentamento dos desafios presentes na busca por um Ensino de Física mais humanizado”. Para atingirmos tal objetivo adotamos a Pesquisa Baseada em Design, que nos permitiu realizar dois ciclos antes da construção da proposta de formação. Pois essa metodologia é fundada com base na crítica de soluções educacionais totalmente desconectadas dos problemas reais da escola, e de difícil implementação na prática. Por isso ela demanda de um diálogo e aproximação entre os pesquisadores da academia e os professores. Dentro desta perspectiva, os professores são entendidos como pesquisadores de suas práticas profissionais e dos processos de aprendizagem por eles desenvolvidos. Contribuindo para a construção de uma identidade professor-pesquisador, a partir desse diálogo academia-escola.

Com a finalidade de atingirmos o objetivo de pesquisa, elencamos três objetivos específicos. O primeiro “Levantar os desafios encontrados por professores no âmbito da formação inicial, no curso de licenciatura em física da UFSC, na disciplina de Estágio Supervisionado D” nos possibilitou fazer a aproximação com o contexto da formação inicial originando o ciclo 1 apresentado no capítulo 3. O segundo

“Investigar quais oportunidades e desafios são trazidas nos principais referenciais da área e documentos oficiais que abordam a EDH e a formação de professores” proporcionou a construção no nosso referencial teórico e aporte para encaminhamento da pesquisa. Por fim, o terceiro “Planejar uma ação no âmbito da formação permanente, com vistas ao desenvolvimento de um Ensino de Física mais humanizado” nos forneceu a vivência das dificuldades que a literatura trazida aborda.

Visando atingir os objetivos de pesquisa, nosso percurso metodológico começou com o Ciclo 1. Desenvolvido no contexto da formação inicial com sujeitos de graduação em Física Licenciatura da UFSC, mais especificamente na disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física D (MEN7094), último estágio obrigatório do curso. A partir do qual, buscamos entender a aproximação desses sujeitos com a perspectiva da EDH, almejando o levantamento de possibilidades e desafios no que tange ao ensino de Física humanizado. Nesse momento pudemos, por meio da análise do questionário, identificar que a concepção de EDH ainda está distante dos estudantes de licenciatura, mas que em suas práticas em sala de aula (parte dos estudantes já atuavam como professor de física na educação básica), eles se deparam com situação em que defendem a necessidade de um olhar mais humano para os conflitos existentes no ambiente escolar, mas que existem dificuldade estruturais e sociais para se assumirem agentes políticos nesse processo, como as dificuldades com cargas horárias, falta de materiais e formação para a implementação da EDH, além da resistência em tocar em assuntos espinhosos, devido às implicações em suas vidas profissionais ao tratarem de assuntos que irão mobilizar pais, estudantes e comunidade escolar, a entenderem aquilo como doutrinação, em prol da defesa de um ensino neutro.

Levando em conta o levantamento realizado nesse primeiro momento e as questões que emergiram no momento de qualificação, entendemos que para a construção de uma proposta de formação comprometida com o Ensino de Física mais humanizado, é indispensável problematizar a forma a qual o conceito de ser humano estava sendo tratado nesta pesquisa, sendo assim, foi na etapa da qualificação desta pesquisa, que novos olhares foram incorporados. A perspectiva decolonial trouxe para a pesquisa o olhar crítico acerca de: para quem serve o Ensino de Física? Qual o papel da EDH? Logo, o diálogo entre a perspectiva de EDH e a decolonial compôs a

construção da proposta de formação permanente para professores de física, visando uma formação para a justiça social. Esse novo olhar trazido com a análise do primeiro ciclo, possibilitou uma reformulação dos elementos teóricos e práticos, assim como das possibilidades e desafios considerados na construção da proposta.

Sendo as possibilidades, “Sulear a natureza da ciência” e “Currículo”, e os desafios “Formação inicial e continuada” e “Prática e percepção docente”. Como resultado, foi apresentada uma proposta de formação permanente semipresencial, constituída a partir de um espaço dialógico, inclusivo e não hierárquico, com um total de 236 horas, tendo como objetivo de potencializar o enfrentamento dos desafios presentes na busca por um Ensino de Física mais humanizado, contemplando as Leis 10.639/2003 e 11.645/2008 e suas implicações no Ensino de Física; uma abordagem dialógica sobre como o conceito de ser humano se apresenta no Ensino de Física e a construção de estratégias que contribuam com a reformulação curricular, incluindo uma pluralidade de saberes e visões epistêmicas.

Consideramos que o tema dessa pesquisa é essencial, pois a formação desses indivíduos precisa ser transformadora tal qual a educação que defendemos. Neste sentido, conforme já destacada por Oliveira (2017) uma formação para a luta contra assimetrias da nossa sociedade capitalista é superior a uma formação que não esteja preocupada com essas questões. Acreditamos que não levar em conta essas questões, não é apenas ignorar o problema, mas assumir uma posição política de convivência, uma vez que, conforme já enfatizado por Leonel (2015) a formação de professores traz consigo um reflexo do contexto ao qual estão inseridos, vigorando as demandas e os anseios da sociedade. Assim, ser conivente e ignorar a luta contra hegemônica não é um acaso, é um projeto político e ideológico.

Também foi necessário fazer uma diligência para evitar uma banalização da EDH, já que no âmbito da formação de educadores, existe a preocupação com a EDH, desde políticas públicas até seminários e cursos de formação continuada. No entanto, estas realizações têm enfatizado a análise problemática dos DH na sociedade, no plano internacional e no nosso contexto, assim como o aprofundamento da gênese e evolução histórica do conceito de DH. Ou seja, a educação se reduz à transmissão de conhecimentos atualizada sobre DH. Não havendo problematização, articulação de questões dos DH com as diferentes concepções pedagógicas. Portanto, buscamos

nos fundamentar na transformação de mentalidades, atitudes, comportamentos, dinâmicas, organizacionais e práticas cotidianas de diferentes atores, individuais e coletivos, e das organizações sociais e educativas, conforme defendido pelas autoras Candau e Sacavino (2013). Um grande desafio dentro desta proposta, uma vez que essa transformação envolve o desenvolvimento de uma cultura contra hegemônica na sociedade como um todo, não de forma isolada e temporária. Os professores são sujeitos com opiniões e posicionamentos tal qual os estudantes que defendemos formar criticamente, esse processo é uma desconstrução de mentalidades e não é individual. É uma questão social, cultural e ideológica, fruto de todo o processo que gerou a sociedade em que estamos. Defender o ensino de física mais humanizado, vai além desse trabalho, é defender também que outras propostas floresçam, que outras visões possam surgir e que essa mobilização aconteça de forma coletiva em busca da materialização de um ensino de física humanizado.

Em vista destes pontos, torna-se imprescindível na formação de educadores desenvolver processos que permitam articular diferentes dimensões-cognitiva, afetiva e sociopolítica, assim como utilizar estratégias pedagógicas ativas, participativas e de construção coletiva que favoreçam educar-nos em Direitos Humanos e de forma decolonial. Pois conforme foi descrito no capítulo 4, a inclusão da perspectiva decolonial não só foi uma necessidade como também uma obrigação, haja visto que essa pesquisa se propõe a lutar pela justiça social.

Buscar esse diálogo entre essas duas perspectivas teóricas, nos permitiu alcançar as especificidades dos conteúdos científicos e as temáticas sociais de forma horizontal, mostrando a impossibilidade de dissociação entre aspectos sociais e científicos e rompendo com a percepção de que estes dois aspectos possuem natureza antagônica. A EDH nos traz uma perspectiva de Ciência atrelada às questões de violações e de conquistas de DH, a decolonialidade, por sua vez, além de nos fazer pensar em novas configurações para os DH, nos leva a compreensão de que o próprio conceito de humanidade está pautado num modelo único e limitado de ser humano. Ficou claro que não podemos cogitar a EDH sem refletirmos sobre os aspectos coloniais que se fortalecem a partir dessa dicotomia do ser, um ser humano e o desumanizado. A necessidade de pensar em uma EDH só existe por precisarmos, em primeiro lugar, refletirmos sobre o modelo de ser humano que foi privilegiado

dentro e com a construção de conhecimentos científicos. Não podemos recair em uma universalização da EDH para não precisarmos descolonizar a própria EDH. Assim, a ética da razão cordial contribui de forma significativa com o desenvolvimento da pesquisa, por fortalecer o princípio de transformação social junto ao caráter emancipador das práticas educativas e que privilegiam a abordagem de conteúdos relacionados com aspectos sociais, econômicos, científicos e tecnológicos.

Ao considerarmos a relevância de abraçarmos novos referenciais, foi preciso maturar o diálogo feito entre as referências e as expectativas da pesquisa. Ainda que não pudemos colocar o ciclo 2 em prática, acreditamos que ao buscarmos atingir o nosso objetivo de pesquisa e responder nosso problema de pesquisa, trazemos questões de extrema importância para a área de pesquisa em ensino, questões que ainda precisam ser investigadas e espaços de luta que ainda precisamos ser fortalecidos. Portanto, essa pesquisa busca contribuir com a área de pesquisa em ensino e de formação de professores de física. Além de ter contribuído na minha formação enquanto pesquisadora, professora e de alguém que ao compartilhar seus anseios, bem como os frutos deste trabalho, pode lançar novas sementes, inspirar novas pesquisas e fortalecer espaços de luta.

## REFERÊNCIAS

ABREU, R. G. **Políticas curriculares para o ensino de Química: discursos sobre contextualização e cotidiano.** (in) LOPES, A. C.; DIAS, R. E.; ABREU, R. G. Discursos nas políticas de currículo. Rio de Janeiro, Editora Quartet, 2011. p. 119-147.

ALVES-BRITO, A. **Educação Escolar Quilombola: desafios para o ensino de Física e Astronomia.** Plurais Revista Multidisciplinar, v.6, n.2, p. 60-80, mai./ago. 2021a

ALVES-BRITO, A. **Cosmologias racializadas: processos políticos e educativos anti(racista) no ensino de Física e Astronomia.** Roteiro, Joaçaba, v. 46, jan./dez. 2021b

ALVES-BRITO, A; ALHO, R, K. Educação para as relações étnico-raciais: um ensaio sobre alteridades subalternizadas nas ciências físicas. Pesquisa em Educação em Ciências. 2022. V. 24

ALVES, S, T, C; AMARAL, R, M, E; NETO, S, E, J. **Decolonialidade e Conteúdos Cordiais: Caminhos Possíveis para estabelecer relações entre Ensino de Ciência e EDH.** 2022. RBPEC. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. v. 22

AGUIAR JR, O. **Sequências de Ensino de Física orientadas pela pesquisa: experiências do PIBID e pró-mestre-UFMG.** 1. ed. [S.l.]: FaE UFMG, 2018.

BALESTIERI, P. S. **Reflexões acerca do Ensino de Física na perspectiva da EDH.** TCC (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Física. 2020.

BALESTIERI, P. S; LEONEL, A. A; FRANK, S. M. P; RAKOS, F. **Ensino de física em uma perspectiva da EDH.** XVIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. 2020

BALESTIERI, P. S; LEONEL, A. A; FRANK, S. M. P; RAKOS, F. **Formação docente para um Ensino de Física humanizado.** In: SANTOS, A. G. F; QUEIROZ, G. R. P. C; DALMO, R. Conteúdos Cordiais: Física humanizada para uma escola sem mordada. 2021. cap 11. p. 215-233.

BALESTIERI, P. S; LEONEL, A. A. **Reflexões sobre o Ensino de Física e a EDH: Possibilidades e Desafios**. Revista Insignare Scientia. 2022

BALLESTRIN, L. **América Latina e o giro decolonial**. Revista Brasileira de Ciência Política, n. 11. 2013

Branco, N. C. V. (2013). **O desenvolvimento do pensamento algébrico na formação inicial de professores dos primeiros anos** (Tese de Doutorado, Universidade de Lisboa, Instituto de Educação)

BRASIL. **Lei nº 10.639**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diário Oficial da União, Brasília, 2003.

BRASIL. **Lei nº 11.645**. Inclui no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-brasileira e Indígena”. Diário Oficial da União, Brasília, 2008.

BRASIL. **Plano Nacional de EDH**. Comitê Nacional de EDH. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2006.

BRASIL. **Programa Nacional de Direitos Humanos (PNDH-3)** / Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República - rev. e atual. - Brasília: SDH/PR, 2009

BRASIL. 2019. **Resolução/CP nº 2**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. Acesso em 24 jun. 2022.

BRASIL. **Diretrizes Nacionais para a EDH**. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/educacao-em-direitos-humanos/diretrizes-nacionais-para-a-educacao-em-direitos-humanos>>. Acesso em 24 jun. 2022.

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 2**, de 20 de dezembro de 2019. Brasília: CNE, 2019b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. Acesso em: 24 jun. 2022.

BRASIL. **Programa Nacional de Direitos Humanos (PNDH-3)** / Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República - rev. e atual. - Brasília: SDH/PR, 2009.

BRASIL. **Plano Nacional de EDH**. Comitê Nacional de EDH. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2006.

CAURIO, M, S; CASSIANI, S; GIRALDI, M, P. O Sul enquanto horizonte epistemológico: da produção de conhecimentos às pedagogias decoloniais. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**. vol. 14, n.1, p.680-699. 2021.

CANDAU, V, M. F. **Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença**. Revista Brasileira de Educação, v.13, n. 37. 2008.

CANDAU, V, M. F; SACAVINO, S, B. **EDH e formação de educadores**. Rev. Educação (Porto Alegre impresso), v. 36, n. 1. 2013.

CANDAU, Vera Maria. **EDH: principais desafios**. Rio de Janeiro: 2005.

CORTINA, A. **Ética de la razón cordial: Educar en la ciudadanía en el siglo XXI**. Llanera (Asturias): Ediciones Nobel, 2007.

CORTINA, A. **Cidadãos do mundo: para uma teoria da cidadania**. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

DAVIS, A. **Mulheres, raça e classe**. tradução Heci Regina Cadiani - 1. ed. - São Paulo: Boitempo, 2016.

DE ESPÍNDOLA, M. B.; Silva, S. S. Processo de pesquisa e desenvolvimento de ações educativas a partir de metodologias colaborativas no âmbito do projeto ?Conexão Escola Mundo: espaços inovadores para a formação Cidadã.. In: **Atas do 8º Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa**, 2019, Lisboa. Atas - Investigação Qualitativa em Educação/Investigación Cualitativa en Educación. LISBOA: CIAIQ, 2019. v. 1. p. 1139-1144.

DUTRA, D, A, D; MONTEIRO, B. (2019). Educação em ciências e decolonialidade: em busca de caminhos outros. En: B. Monteiro, D. Dutra, S. Cassiani, C. Sanchez, e R. Oliveira. (Orgs). **"Decolonialidades na educação em ciências"**. (pp. 1-17). São Paulo: Livraria da Física.

FANON, F. **Os Condenados da Terra**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1961.

FREITAS, Luiz Carlos de. **Os reformadores empresariais da educação: da desmoralização do magistério à destruição do sistema público de educação**. Educação & Sociedade, Campinas, v. 33, n. 119, p. 379-404, abr./jun. 2012.

Gravemeijer, K., & van Eerde, D. (2009). **Design research as a means for building a knowledge base for teachers and teaching in mathematics education.** The Elementary School Journal, 109 (5), 510-524

JUNIOR, G, A, R; CAMPO, E, F, E. **Uma leitura freireana sobre a Bnc-Formação: a persistência no erro epistemológico do bancarismo.** Educação & Linguagem. v. 24. n. 2. 209-234. jul.-dez. 2021

KNEUBIL, B, F; PIETROCOLA, M. **A pesquisa baseada em Design: Visão geral e contribuições para o ensino de ciências.** Investigações em Ensino de Ciências (ienci), v.22, n.2. 2017. Disponível em:<<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/310/pdf>>Acesso em: 01 abr. 2020.

LAPA, F. **Clínica de Direitos Humanos: uma alternativa de formação em Direitos Humanos para cursos jurídicos no Brasil.** 2014. Tese (Doutorado em . Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/16134/1/Fernanda%20Brandao%20Lapa.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2022.

LAPA, F; GUSSO, L, C. S; SOUZA, S. **Direito humano à educação (art. 26 na DUDH): os desafios para implementar uma EDH no Brasil.** Revista Diálogo, Canoas, n. 39. 2018. Disponível em:<<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Diologo/article/view/5222/pdf>>. Acesso em:24 jun. 2022

LEONEL A. A. **Formação continuada de professores de física em exercício na rede pública estadual de Santa Catarina: lançando um novo olhar sobre a prática.** Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC. Florianópolis, SC - 2015.

LEONEL, A. A; **Um olhar para a formação docente em física a partir do estágio supervisionado: potencialidade e limites.** In: BRANCHER, R. V; DREHMER-MARQUES, C. K; NONENMACHER, B. E. S. Formação de professores no ensino de ciências. Santo Ângelo : Metrics, 2021. cap. 5. pg. 227-150.

LEONEL, A. A; BALESTIERI, P. S; FRANKE, S. M. P; RAKOS, F.M. Formação Docente para um Ensino de Física Humanizado. In: SANTOS, A. G. F; QUEIROZ, G. R. P. C; DALMO, R. **Conteúdos Cordiais: Física Humanizada para uma Escola sem Mordça.** 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021. cap. 11. pg. 215-234.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

OLIVEIRA, L, V, D. R. **A formação de professores de ciências em uma perspectiva de EDH**. 2017. Tese(Doutorado). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca. Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, R. P. C. Educação em Ciências e Direitos Humanos: reflexão-ação em/para uma sociedade plural. Rio de Janeiro, Editora Multifoco, 2013.

OLIVEIRA, R. D. V. L. e QUEIROZ, G. R. P. C. Uma Introdução aos Conteúdos Cordiais: Pensar as Ciências com a Razão do Coração. Conteúdos Cordiais: **Química Humanizada para uma Escola sem Mordaca**. 1. ed. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

OLIVEIRA, R. D. V. L. MONTEIRO, B. A. P. M.; GUERRA, A.; QUEIROZ, G. R. P. C. **A Análise Crítica do Discurso na formação de professores de Ciências a partir de uma perspectiva de EDH**. Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015.

MOREIRA, M, A. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. Revista do professor de física. Brasília, vol. 1, n.1. 2017.

ONU. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. 1948. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/declaracao-universal-dos-direitos-humanos/>>. Acesso em: 01 abr. 2020.

OROZCO, CASSIANI, S. (2021) Enseñanza de la Biología y lucha antirracista: Posibilidades al abordar la alimentación y nutrición humana. **Revista de Educación en Biología**, Vol. 24, Nº 1, 02 .

PINHEIRO, B. (2019). Educação em Ciências na Escola Democrática e as Relações Étnico-Raciais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. 19(1), 329-344.

QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, E. (Org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais**. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO, 2005. p. 345-392.

RAKOS, F, M. **Educação em Direitos Humano e Conexões Escola Mundo: desafios e oportunidades no processo de empoderamento juvenil**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2019.

ROSA, K; ALVES-BRITO, A; PINHEIRO, S, C, B. **Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 37, n. 3, p. 1440-1468, dez. 2020.

RODRIGUE, B. M.B; PONTE, M. P.J. **Investigação Baseada em Design: Uma experiência de formação de professores em Estatística**. Educ. Matem. Pesq. São Paulo, v. 22, n. 3, p. 138-167, 2020.

SACAVINO, Suzana. **Democracia e cidadania na nova ordem mundial globalizada**. In: Educar em direitos humanos: construir democracia/ Vera Maria Candau (org.), Suzana Sacavino (org.) – Rio de Janeiro: DP&A, 2000.196p.

SILVEIRA, L, F; LEONEL, A, A. **Reflexões sobre o Ensino de Física e a EDH a partir dos Eventos que Contemplam a Área de Pesquisa em Ensino de Física**. Alexandria: R. Educ. Ci. Tec. Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 333-355. 2022.

Streva, J, M. **Colonialidade do ser e corporalidade: o racismo brasileiro por uma lente descolonial**. 2016. Revista Antropolítica, 1(40), 20–53.

TITTON, M. **BNCC E BNC-formação: consequências na formação de professores para as escolas do campo**. Educação do Campo. Roteiro, Joaçaba. 2022.

TOURINHO, F, S, V. **Tire o racismo do vocabulário: Glossário de palavras racistas e suas substituições**. 2022 Disponível em: <<https://pedagogia.paginas.ufsc.br/files/2022/11/glossa%CC%81rio-palavras-racistas-Livreto.pdf>> Acesso em: 24 mar. 2023.

UFSC, **RESOLUÇÃO NORMATIVA N' 61/2019/CGRAD, DE 8 DE MARÇO DE 2019**. D

UNESCO. **Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI**. Brasília: UNESCO, 2015.

Walsh, Catherine. **Interculturalidad, plurinacionalidad y decolonialidad: las insurgencias político-epistémicas de refundar el Estado**. 2008. Tabula Rosa, (09),

131–152.

ZAMBON, B, L; TERREZZAN, E, A. **Livros didáticos de física e sua (sub)utilização no Ensino Médio**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte. 2017.

ZEICHNER, Kenneth M., DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. **Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social**. *Cadernos de Pesquisa*, vol 35, n. 124, p. 63-80, mai/ago, 2005

## APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO

**1- Você já havia participado de alguma atividade didática envolvendo a temática da EDH (EDH)? Como foi essa experiência? Foi estabelecida a relação entre a EDH e o Ensino de Física?**

PI 1: Não. Este foi meu primeiro contato com essa temática.

PI 2: Nunca participei de uma atividade de EDH

PI 3: Foi tratado essa temática dentro do curso Estágio C, com foco em educação especial, foi muito gratificante por me colocar em contato em uma realidade que pouco conhecia, onde pude de certo modo entrar em contato com materiais e leis que discursam nessa perspectiva, que em outra situação não conheceria, aprendi muito com o aluno no qual tive que ministrar uma sequência de aulas.

**2 - Sobre os materiais de apoio e as discussões acerca do Ensino de Física e da EDH (EDH), eles contribuíram para o seu entendimento sobre o tema em questão? De que maneira? Sinta-se à vontade para apontar críticas e sugestões.**

PI - 1: Como já mencionei na resposta anterior, colocando em contato com matérias, troca de informações e **discussões** desse tema contribuiu para uma reflexão de que minhas aulas teriam que ter foco **não apenas em transmitir um conteúdo mas também ter um aspecto humano** no conteúdo para processo de ensino /aprendizagem

PI - 2: Certamente contribuíram, principalmente, nas discussões. Depois de ler o texto sugerido, eu ainda estava muito insegura acerca desse tema, mas as discussões em sala ajudaram para clarear melhor o assunto.

Já me era claro desde os primeiros momentos que comecei a pensar sobre ensino que o objetivo de um professor de física não deve ser de formar cientistas, e sim **formar cidadãos**. Com a leitura e as discussões acerca da EDH pude pensar em mais aspectos que tornam isso possível.

PI - 3: Sim, a contribuição se torna importante devido ao **exercício da avaliação da prática dos métodos utilizados em sala de aula**.

Sempre busquei a participação dos alunos, tentando escutar os que eles têm a nos ensinar, fazendo-os como parte da construção do conhecimento. Porém, com o **material**, os objetivos e as possibilidades dessa prática, se tornam mais claras.

**3 - Com base no que foi discutido, você considera que o uso de atividades mais humanizadas contribui com o processo de ensino/aprendizagem de Física? Em quais aspectos?**

**PI - 1:** Com certeza, em aspecto de que apresenta ao aluno um conhecimento **feitos por pessoas** que apresentam os mesmos problemas que qualquer ser humano, que um **conhecimento não está desconexo de sua realidade** contexto, que muitas vezes **afetam o trabalho de um cientista** na produção de sua obra.<sup>2</sup> - Sobre os materiais de apoio e as discussões acerca do Ensino de Física e da EDH (EDH), eles contribuíram para o seu entendimento sobre o tema em questão? De que maneira? Sinta-se à vontade para apontar críticas e sugestões.

**PI - 2:** Sim, com certeza. Principalmente se compararmos com um **ensino voltado à testagem**, em que o aluno **“aprende” apenas para tirar uma nota boa** o suficiente na prova e depois, em geral, esquece o aprendido, ou nem sequer aprendeu, apenas decorou como aplicar fórmula. **Atividades mais humanizadas devem refletir num aprendizado mais significativo**, onde o aluno tem mais interesse em aprender, pois consegue enxergar a importância de tal conhecimento. Por exemplo, se o aluno entender que aprender assuntos de física nuclear possibilitarão ele participar numa discussão acerca da construção de usinas nucleares, ele certamente terá mais interesse em aprender.

**PI - 3:** Contribui na **formação mais humana**. Esse acredito ser o foco, ao qual podemos usar o Ensino de Física como um dos meios para se chegar a este objetivo. **Professores que conseguem ouvir os alunos e entender seus processos históricos e principalmente não culpabilizar o estudante por uma avaliação**, mas que existem **outras formas de avaliar e valorizar suas habilidades**, respeitando seu tempo e suas condições, físicas, econômicas e psicológicas. **Trará resultados na valorização social e científica.**

**4 - Você considera que a perspectiva da EDH pode trazer benefícios para sua atuação enquanto docente? Em quais aspectos?**

**PI - 1:** Com certeza, apresentando valores na perspectiva do EDH que muitas vezes não nos é apresentado no aprendizado acadêmico, onde o foco nesse processo fica muita mais em ensinar estratégias e conteúdos de ensino, e isso poderia ser feito concomitantemente junto com EDH.

**PI - 2:** Certamente. Depois de conseguir vencer a **resistência inicial dos alunos à essa nova perspectiva**, certamente os alunos se interessariam mais nas aulas, seriam mais engajados, etc.

**PI - 3:** Com certeza!

Eu preciso planejar melhor as minhas ações em como trazer o **Ensino de Física mais próximo da vida dos estudantes**. Ser ainda **menos conteudista** e explorar ainda mais o significado da ciência aspecto da participação social (**Dar voz ao estudante**).

**5 - De que forma você considera que sua postura em sala de aula, enquanto um sujeito não neutro, pode afetar o aprendizado e vida dos estudantes?**

**PI - 1:** Essa pergunta considero um pouco capiciosa, no sentido quando fala não neutro, subentende que você deve escolher um lado e com base nessa escolha de lado, de certo modo pode repercutir no seu aspecto profissional como docente, ou seja o processo de ensino/aprendizado fica de certa maneira politizado com base nos valores do docente, **acredito que é possível ensinar sem viés ideológico**, isso é minha opinião, **a escolha de ideologia deve partir do próprio discente, não o contrário**.

**PI - 2:** Acredito que **mesmo um professor que procure ser neutro não o consegue totalmente**, simplesmente porque isso é inerente ao ser humano. **O que ele deve buscar é ser justo**.

Entendendo aqui por não ser neutro como uma atitude ativa que leva em consideração cada indivíduo, suas individualidades e seu crescimento no decorrer do ano letivo. Dessa forma, da mesma forma que não se pode considerar que os alunos são tábulas rasas, também não se pode considerar que cada aluno aprenda da mesma forma. E,

ao fazer isso, o professor é capaz de tomar atitudes e pensar em estratégias que contemplem mais formas de aprendizagem. Além do mais, se o aluno sente uma empatia por parte do professor, as chances de ele aprender e buscar aprender são maiores.

**PI - 3:** Ainda podemos ser exemplos de inspiração. Não como alguém que alcançou objetivos para deter um determinado conhecimento, mas como forma de inspirar a aprender, que é possível leituras do mundo em diversos aspectos e áreas do conhecimento, **demonstrar sentimentos de empatia, compaixão e valorização dessa construção.**

**Acho que essa é uma postura que vejo ser eficiente. Inspirar.**

**6 - Como futuro(a) professor(a), você se sente preparado(a) para relacionar conteúdos científicos de física com temas relacionados aos direitos humanos, questões sociais e políticas na sala de aula? Justifique sua resposta.**

**PI - 1:** Ainda não, acredito que necessito de **mais embasamento teórico** pra poder articular melhor uma aula dentro de uma perspectiva em DH.

**PI - 2:** Não. Mas me sinto capaz de sentar e planejar aulas nesse sentido. E isso também requer mais **leituras e reflexões.**

**PI - 3:** Ainda não! Acho que é uma atualização constante que devemos fazer no sentido da EDH. Pois vejo que essa atualização faz parte da prática pedagógica. Eu tento **abordar questões políticas e sociais**, mas elas surgem de **maneira natural ao longo de situações que ocorrem nas aulas. Ainda não tão bem estruturadas para uma abordagem mais significativa.** Contudo, o jornal que planejo construir.

**7 - Sobre a frase “Ou os conhecimentos científicos, se não forem atrelados a questões éticas, podem ser utilizados como princípio de manutenção das desigualdades sociais?”, você acredita que a ciência pode desempenhar algum papel na manutenção das desigualdades sociais? E a educação científica? Você acredita que a física apresenta potencial para contribuir com a construção de uma sociedade mais justa? Comente sobre sua resposta.**

**PI - 1:** Não consigo argumentar algo tão complexo como isso com base em apenas em uma frase solta, precisaria do todo o contexto onde ela foi formulada, qualquer opinião minha pode ser presunçosa.

**PI - 2:** Não sei se a ciência pode servir para manter as desigualdades sociais, mas **algo disfarçado de ciência** sim. É o que acontece com as pseudociências, que **se passam por ciências para ganhar a confiança da população**, mas na verdade não tem fundamentos científicos. **Uma educação científica pode certamente munir as pessoas de artifícios que as previnam de cair nos contos das pseudociências.**

Em se tratando especificamente da física, certamente ela também pode contribuir para uma sociedade mais justa de diversas formas. Uma delas podendo ser a **valorização de cientistas pertencentes à grupos que foram historicamente menosprezados**, como mulheres e negros. Outra forma é **armar os cidadãos com conhecimentos que os ajudarão a participar em discussões políticas, econômicas, etc.**, como o exemplo já citado acerca do Ensino de Física nuclear possibilitar o cidadão de participar de uma discussão acerca da construção de usinas nucleares.

**PI - 3:** Podem! Todo **conhecimento tem no seu domínio as tomadas de poder.** Quando alguém **não percebe o conhecimento científico como algo atrelado a essas escolhas, ela acaba por permitir que alguém faça escolhas por ela**, como a ciência que vamos construir, de tal forma que venha a se torna excludente inclusive. **Ciência sem popularização dos seus produtos, significa exclusão social.** Podemos perceber a **desigualdade na distribuição de vacinas de covid-19** atrelada ao poder econômico e não na eficiência do combate ao vírus.

Outro exemplo mora nas questões ambientais onde o ser humano **explora o planeta através do discurso do progresso da ciência, sem que esses produtos oriundos da exploração cheguem na população**, seja o produto físico ou o conhecimento científico.

8 - Sobre a lei:

*Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 9.394/96, do Art. 26-A, que propõe:*

*Nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados, torna-se obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena.*

*§ 1o O conteúdo programático a que se refere este artigo incluirá diversos aspectos da história e da cultura que caracterizam a formação da população brasileira, a partir desses dois grupos étnicos, tais como o estudo da história da África e dos africanos, a luta dos negros e dos povos indígenas no Brasil, a cultura negra e indígena brasileira e o negro e o índio na formação da sociedade nacional, resgatando as suas contribuições nas áreas social, econômica e política, pertinentes à história do Brasil.*

*§ 2o Os conteúdos referentes à história e cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação artística e de literatura e história brasileiras.*

*De que forma esses aspectos podem ser abordados em aulas de Física? De acordo com a sua concepção, de que forma a Física pode contribuir com a inclusão e para o reconhecimento das contribuições de grupos étnicos?*

**PI - 1:** Talvez com o resgate que está ocorrendo na **história da ciência e possível trazer a luz uma ciência das minorias**, que sempre houve más que foi marginalizada e "jogada para baixo do tapete" com o propósito de valorizar a ciência do estereotipo homem branco europeu, como se o negro e os indígenas não tivessem também suas ciências, trazer à tona esse debate apresenta **novos referências na ciência**.

**PI - 2:** Podem ser tratados **temas de astronomia a partir do entendimento dos povos indígenas**. Explicar conceitos físicos usando exemplos presentes em tribos indígenas (Ex., explicar o funcionamento do arco e flecha). Trazer **contribuições à ciência feitas por africanos e ou indígenas** e ressaltar isto em sala de aula. Falar de exemplos atuais de indígenas e afro-brasileiros que são cientistas e/ou professores de física...

**PI - 3:** Podemos ressaltar a **exclusão desses grupos étnicos e destacar as suas conquistas** dentro do conhecimento produzido. Essa ciência com outra ótica pode fornecer e ajudar toda a sociedade devido as diferenças de linguagem e filosofia. Sua própria visão de mundo.

As diferenças entre as culturas se somam.

A **evolução da ciência pode se tornar mais colaborativa e eficiente**, quando integrado com esses outros saberes e claro, se torna de fato uma **função social** também.

**9 - Você considera difícil elaborar uma atividade que relacione conteúdos científicos com a EDH? Aponte quais os principais desafios você acredita que possam surgir no planejamento e na prática de atividades nesta perspectiva?**

**PI - 1:** Pelo menos para mim sempre é um desafio, justamente **por pouco embasamento conceitual e teórico nessa área**, onde haveria necessidade de maior debate em sala de aula com a necessidade de promover o conhecimento nessa área.

**PI - 2:** Sim. A dificuldade começa no **entendimento do que é EDH**. Eu sinto que ainda **me falta muita preparação neste sentido**.

Certamente é **mais fácil preparar uma aula conteudista e aplicar uma prova no final desse conteúdo**. E também é isso que os **alunos (e os pais dos alunos) esperam**. Buscar uma aula participativa e dialogada, buscando **a participação de todos certamente encontrará resistência por parte dos alunos e comunidade escolar**.

**PI - 3:** Acho difícil por me parecer **nova essa discussão no sentido do planejamento**. A **disponibilidade de material**. Sabemos que precisamos tornar as **aulas de física mais participativas**, mas torna-las um plano de ensino que **inclua as diretrizes da EDH se torna difícil por falta de conhecimento**. Sei que ela vai além da introdução das relações entre ciência e sociedade. Exemplo: **A exclusão de grupos étnicos e a ciência desenvolvidas por eles numa construção cultural ainda não me foi apresentado**. Essas ferramentas baseadas em outros grupos que seriam os principais desafios.

**10 - Qual o grau de dificuldade você atribui para cada um dos aspectos abaixo no que diz respeito ao planejamento de atividades baseadas nessa perspectiva, sendo 1 menos difícil e 5 mais difícil:**

(4/3/3) - Seleção de Conteúdos; 3,33

(5/4/3) - Planejamento; 4

(5/4/4) - Pouco conhecimento sobre possíveis relações;4,3

(4/5/5) - Falta de material de apoio para estudar/pesquisar e preparar as aulas;4,6

(4/3/3) - Falta de recursos para utilizar em sala de aula 3,33

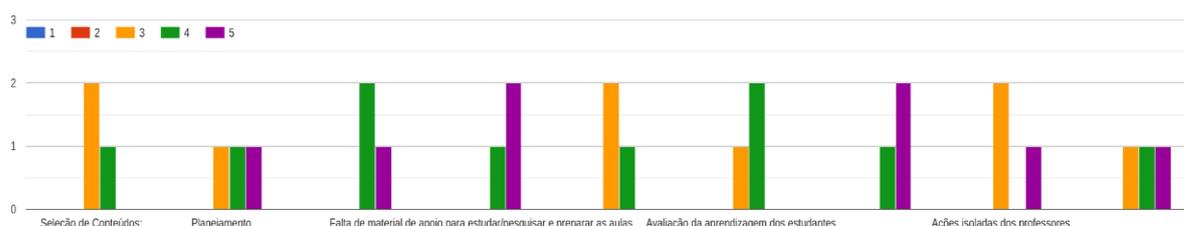
(4/3/4) - Avaliação da aprendizagem dos estudantes 3,6

(5/4/5) - Tempo para pesquisas e planejamento das aulas 4,6

(3/3/5) - Ações isoladas dos professores 3,6

(4/3/5) - Falta de integração entre as áreas. 4

10 - Qual o grau de dificuldade você atribui para cada um dos aspectos abaixo no que diz respeito ao planejamento de atividades baseadas nessa perspectiva, sendo 1 menos difícil e 5 mais difícil: ( ) - Seleção de Conteúdos;



**11 - Você acredita que fatores externos à escola, possam interferir na construção de um Ensino de Física mais humanizado? (Ex: concepções dos alunos, visão de mundo dos pais, concepção da sociedade sobre a profissão docente, escola sem partido). De que maneira?**

**PI - 1:** Na minha opinião são duas variáveis que talvez possam contribuir e criar um obstáculo para um EDH, um seria o **contexto da escola**, que dependendo do tipo de escola determina a **concepção dos pais e alunos e seus valores**, e outro seria os próprios **valores do professor**, que pode ser apartidário.

**PI - 2:** Com toda a certeza. Principalmente se a escola for uma **escola privada**, onde muitas vezes o **ensino é ainda mais instrumentalizado e os pais costumam ter uma maior influência sobre os professores**.

As **concepções dos alunos, que esperam uma aula típica, conteudista, com uma prova no final**, certamente são um empecilho para uma construção de um Ensino de Física mais humanizado. E isto está atrelado também à **visão dos pais e à**

**concepção da sociedade. Um ensino mais humanizado acredito que deva ser construído aos poucos, onde aos poucos se mude a concepção conteudista.**

**PI - 3:** Sim. A escola está numa zona de conforto e a sua mudança perpassa pela aceitação da comunidade escolar. É necessário um tempo para que os próprios alunos se adequem a uma abordagem diferente da tradicional.

Passa pelos poderes **de escolha do professor, por sua visão do que é a prática pedagógica, mas sem as devidas ferramentas, a longo prazo elas podem acabar perdendo força.**

Então **mudanças de currículo, principalmente cursos de formação e tempo para o planejamento dessas práticas são fundamentais.**

**12 - Como você entende essa aproximação da Física com a EDH (EDH)? Você consegue imaginar alguma possibilidade? Que parte da Física potencializa essa aproximação? Quais conteúdos seriam mais prováveis? Sinta-se à vontade para descrever suas concepções.**

**PI - 1:** Talvez trabalhar dentro de temáticas ou estratégia de ensino **CTSA e História da ciência** e possível transversalizar entre física e DH, o s conteúdos são vários, principalmente os de física moderna e termodinâmica.

**PI - 2:** Acho que o caminho mais fácil para se aproximar física e EDH seja através de **discussões acerca de contribuições para a física feitas por minorias**. Assim, quando se for estudar sobre radioatividade, buscar trazer uma discussão sobre os trabalhos de Marie Curie e estender a discussão sobre mais **mulheres na ciência** e porque elas ainda são minorias. Quando for tratar das contribuições do Einstein, levantar também discussões acerca das dificuldades que ele enfrentou, e de todas as contribuições anteriores que possibilitaram ele fazer as suas, isso é, discutir a importância do **trabalho coletivo na ciência**. Trazer exemplos em que a visão do cientista influenciou de forma direta o seu trabalho, etc.

**PI - 3:** Consigo sim.

Eu citaria conteúdos como termodinâmica e de eletricidade, isso por levarem a **questões mais modernas e ambientais, discussões mais próximas dos alunos**. Motores, desenvolvimento de tecnologias e física moderna.

Discussão sobre o que é **ciência é também é importante**. Essa concepção inicial é dar base para todo o Ensino de Física e torna-la abrangente dentro da concepção EDH se torna ainda mais essencial.

**13 - Você já presenciou alguma situação de violação de direitos humanos no contexto educativo, como a física poderia contribuir nessa situação?**

**PI - 1:** Como aluno no ensino médio sim, mas como professor não.

**PI - 2:** Não que eu consiga me recordar ou eu tenha me dado conta.

**PI - 3:** Acho que o tempo todo, quando negamos o conhecimento sobre a natureza construído por outras culturas. Incluí-las no plano de ensino seria uma forma de contribuir.

**14 - Com relação a atividade desenvolvida na disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física D, com relação aos recursos utilizados (textos, vídeos, abordagem etc.) e com relação a forma a qual a atividade foi desenvolvida, você teria algum comentário, sugestão ou crítica?**

**PI - 1:** Acredito que o debate sobre EDH **não deveria ficar restrito somente ao estágio D**, ele deveria estar **presente em todas as matérias** pedagógicas da física, no momento em que estamos vivendo e de vital importância esse debate.

**PI - 2:** **Acho que assistir o documentário sobre o QI em sala de aula não foi necessário, já que nos foi solicitado assisti-lo em casa. Poderíamos ter usado este tempo para discutirmos mais o assunto em sala.**

No demais, gostei bastante da forma como a atividade foi desenvolvida.

**PI - 3:** Eu tenho me sentido humanizado. **Vejo que as aulas contribuem para além do conteúdo a ser abordado.** O Diálogo tem sido organizado e claro

## APÊNDICE 2 - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

**Disciplina:** Estágio Supervisionado em Ensino de Física D

**Graduação:** Física Licenciatura

**Temática:** Ensino de Física e EDH

**Duração:** 5/6 aulas

Quadro 2: Sequência de atividades

Plano de Aulas	Duração	Objetivos Formativos	Objetivos Conceituais	Descrição	Recursos
Plano 1	-	Refletir e desenvolver um pensamento crítico em relação à finalidade do ensino de ciências e suas contribuições para a luta por justiça social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a importância de se pensar em um Ensino de Física mais humanizado</li> <li>• Discutir as possíveis controvérsias entre a prática e teoria, e possibilidades dentro de suas práticas</li> <li>• Desenvolver a capacidade de relacionar os conteúdos específicos com valores morais e éticos</li> <li>• Pensar em práticas de Ensino de Física mais humanizado</li> </ul>	<p>Leitura do texto (APÊNDICE 1) de forma assíncronas</p> <p>Sugestão do documentário o QI: A história de uma farsa</p>	<p>Introdução e Capítulo 11 do Livro</p> <p><b>Conteúdos Cordiais:</b></p> <p><b>Física humanizada para uma Escola sem mordaça</b></p> <p>Documentário disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0viBAu0fc90">https://www.youtube.com/watch?v=0viBAu0fc90</a></p>
Plano 2	3 aulas			Encontro para discussão dos principais pontos da leitura, dúvidas e concepções.	Presencial
Plano 3	-			Aplicação do questionário	Questionário

				sobre as leituras e discussões	
--	--	--	--	--------------------------------	--

Fonte: elaborado pela autora, 2023

## ANEXO – DESCRIÇÃO

**Plano 1:** Esse momento ocorrerá de maneira assíncrona, para a leitura do texto disponibilizado:

Capítulo 11: Formação docente para um Ensino de Física humanizado do livro Conteúdos Cordiais: Física humanizada para uma escola sem mordação.

A leitura nos dará aporte para uma aproximação com o tema, em que os alunos deverão fazer a leitura e elaborar pelo menos 2 perguntas sobre o texto, que deverá ser disponibilizada no *moodle* com antecedência a aula síncrona que virá em seguida.

**Plano 2:** Encontro de 3 aulas, após a leitura e envio das perguntas elaboradas. Pretende-se de maneira dialogada, apresentar os principais pontos da leitura, em seguida partir para a discussão das questões, disponibilizadas pelos estudantes previamente. O documentário “QI: a história de uma farsa” pode contribuir para a discussão, por apresentar um exemplo prático de como um “conceito científico” pode ser desenvolvido e mantido como uma ferramenta de dominação. Neste sentido, contribui para o repensar da própria prática enquanto professores de física, ao fazer o exercício de “re-associar” conceitos específicos de física com questões morais e sociais. Ao longo da aula, espera-se que os estudantes possam compartilhar suas concepções sobre o tema e apontar os desafios e possibilidades dessa perspectiva em suas práticas.

**Plano 3:** Momento assíncrono para resposta do questionário disponibilizado. O questionário tem como principal objetivo investigar a reação da turma sobre a implementação da sequência didática, bem como analisar os materiais disponibilizados e o entendimento do tema.

Enquanto ferramenta de coleta de dados da pesquisa, as respostas ao

questionário têm muita relevância, já que a intenção é fazer um levantamento sobre os principais desafios formativos e práticos que os participantes percebem ao buscarem um Ensino de Física mais humanizado.

Será disponibilizado também o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, por se tratar de uma pesquisa com seres humanos, tanto a obtenção de dados, como o armazenamento e disseminação dos mesmos, obedece aos termos estabelecidos pela Resolução CNS 510/16.

## APÊNDICE 3 - COMITÊ DE ÉTICA

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado(a) Professor(a),

Você está sendo convidado(a) para participar, de modo voluntário, da pesquisa de mestrado desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pela acadêmica Paola dos Santos Balestieri. O objetivo da pesquisa é estruturar uma proposta de formação permanente para os professores de Física de Santa Catarina, com vistas ao enfrentamento dos desafios relacionados ao ensino de Física mais humanizado, explorando as oportunidades elencadas a partir das leituras e experiência prática.

Esse trabalho é orientado pelo Prof. Dr. André Ary Leonel (<http://lattes.cnpq.br/6703447252635796>) credenciado no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC.

A forma de coleta de dados se dará por meio de questionário. Assim, você será convidado(a) a responder o questionário que será implementado com data e horário previamente agendados. Que acontecerá entre o pesquisador e o(a) professor(a) e, para tanto, será usada a plataforma de videoconferência Google Meet. A discussão gerada nesse espaço será gravada para posterior transcrição e análise.

A pesquisa, através de leituras e reflexão, pode contribuir para o planejamento de atividades diferenciadas na sala de aula, beneficiando metodologias que visem o Ensino de Física mais humanizado.

Para tanto, solicitamos sua colaboração, sendo garantido: (I) o seu anonimato; (II) a liberdade de deixar a pesquisa a qualquer momento, sem constrangimento; (III) a possibilidade de ter seus dados desconsiderados, se pedido; (IV) seu acesso aos resultados da pesquisa; (V) o uso restrito dos resultados no âmbito da pesquisa para publicações (periódicos, congressos, livros e dissertação); e (VI) seu acesso aos textos dessas publicações. O prazo de guarda dos dados desta pesquisa é de, no mínimo, cinco anos.

É importante alertar que essa pesquisa apresenta riscos, ainda que mínimos, como:

1) risco de exposição do participante ou a quebra de sigilo, mesmo que involuntária e não intencional por parte do pesquisador, podendo provocar algum tipo de desconforto ou constrangimento, no âmbito pessoal e/ou profissional do participante.

2) os participantes podem estar sujeitos a eventuais desconfortos e constrangimentos durante o processo de entrevista.

3) risco de que os procedimentos empregados, como as perguntas durante a entrevista e questionário, possam evocar memórias e mobilizar sentimentos nem sempre agradáveis ao participante.

Nesse sentido, evidencia-se que o participante da pesquisa receberá a assistência integral e imediata, de forma gratuita (pelo pesquisador), durante o tempo que for necessário em caso de danos decorrentes da pesquisa, conforme previsto pelo item IV.3.c da res. 466/12 e art. 17º., inc. V da res. 510/16. Não estão previstas despesas quanto à sua participação neste estudo, mas em caso de ocorrência de eventuais custos, como transporte e alimentação, você será ressarcido integralmente. Em casos de danos oriundos da sua participação nesta pesquisa, será realizada a devida indenização dos mesmos e a assistência será feita via contato com o pesquisador responsável.

Informações podem ser obtidas com Paola dos Santos Balestieri, telefone: (49)99943-3272; e-mail: [paola.balestieri@gmail.com](mailto:paola.balestieri@gmail.com); ou Prof. Dr. André Ary Leonel, pelo e-mail [andre.leonel@ufsc.br](mailto:andre.leonel@ufsc.br), telefone (48) 99667-1818, sala 307, 3º andar, Bloco D, Centro de Ciências da Educação, CED, Campus Universitário Trindade - Florianópolis/SC, Brasil - 88010-900, R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n - Trindade, Florianópolis - SC.

O CEPESH é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. O endereço físico do CEPESH-UFSC (item IV.5.d da res. 466/12 e art. 17 inc. IX da res. 510/16): Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040-400, Contato: (48) 3721-6094, [cep.propesq@contato.ufsc.br](mailto:cep.propesq@contato.ufsc.br).

Esse TCLE foi elaborado em duas vias, que foram devidamente rubricadas e assinadas.

Paola dos Santos Balestieri (**Pesquisadora**) \_\_\_\_\_

André Ary Leonel (**Orientador**) \_\_\_\_\_

Conforme as informações acima, eu, \_\_\_\_\_, considero-me devidamente esclarecido(a) e autorizo a utilização de minhas respostas em questionários ou entrevistas da pesquisa como fonte de dados, seja em todo ou em parte, editado ou não, para fins científicos e culturais, ciente de que a qualquer momento posso solicitar novas informações ou mudar minha decisão.

Florianópolis, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

Assinatura: \_\_\_\_\_



<b>1. Projeto de Pesquisa:</b> A FORMAÇÃO DOCENTE EM UMA PERSPECTIVA DE EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS, POR UM ENSINO DE FÍSICA MAIS HUMANIZADO			
<b>2. Número de Participantes da Pesquisa:</b> 30			
<b>3. Área Temática:</b>			
<b>4. Área de Conhecimento:</b> Grande Área 5. Ciências Sociais Aplicadas, Grande Área 7. Ciências Humanas, Educação			
<b>PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>			
<b>5. Nome:</b> PAOLA DOS SANTOS BALESTIERI			
<b>6. CPF:</b> 105.035.849-08		<b>7. Endereço (Rua, n.º):</b> MARCUS AURELIO DOMEM CARVOEIRA FLORIANOPOLIS SANTA CATARINA 88040440	
<b>8. Nacionalidade:</b> BRASILEIRO	<b>9. Telefone:</b> 49999433272	<b>10. Outro Telefone:</b>	<b>11. Email:</b> paola.balestieri@gmail.com
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tanto ciência que esta folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: ____ / ____ / ____		_____ Assinatura	
<b>INSTITUIÇÃO PROPONENTE</b>			
<b>12. Nome:</b> Universidade Federal de Santa Catarina		<b>13. CNPJ:</b>	<b>14. Unidade/Órgão:</b> Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica
<b>15. Telefone:</b> (48) 3721-4181		<b>16. Outro Telefone:</b>	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: <u>Juliano Camillo</u>		CPF: _____	
Cargo/Função: <u>Coordenador do programa</u>			
Data: ____ / ____ / ____		_____ Assinatura	
<b>PATROCINADOR PRINCIPAL</b>			
Não se aplica.			

**DECLARAÇÃO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Declaro para os devidos fins e efeitos legais que, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição Universidade Federal de Santa Catarina, na qualidade de professor da instituição e orientador da pesquisa, tomei conhecimento do projeto: A formação docente em uma perspectiva de EDH: por um Ensino de Física mais humanizado, sob responsabilidade de Paola dos Santos Balestieri e cumprirei os termos da **Resolução CNS 510/16** e suas complementares, e como esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução, nos termos propostos, durante o curso de extensão universitária vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina e sob minha responsabilidade que ocorrerá entre Janeiro e Novembro de 2022.

Florianópolis, 01 /11/2021

**ASSINATURA:** .....

**NOME:** Prof. Dr. André Ary Leonel

**CARGO:** Professor do Magistério Superior / Departamento de Metodologia de Ensino / Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT)

**CARIMBO DO/A RESPONSÁVEL**

## DECLARAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E  
TECNOLÓGICA

Declaro para os devidos fins e efeitos legais que, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição Universidade Federal de Santa Catarina, tomei conhecimento do projeto de pesquisa: A formação docente em uma perspectiva de EDH: por um Ensino de Física mais humanizado, sob responsabilidade de Paola dos Santos Balestieri e cumprirei os termos da **Resolução CNS 510/16** e suas complementares, e como esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos.

Florianópolis, 01/10/2021

**ASSINATURA:** .....

**NOME:** Prof. Dr. Juliano Camillo

**CARGO:** Coordenador do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT)

**CARIMBO DO/A RESPONSÁVEL**

## DECLARAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICA  
CURSO DE FÍSICA

Declaro para os devidos fins e efeitos legais que, objetivando atender as exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, e como representante legal da Instituição Universidade Federal de Santa Catarina, tomei conhecimento do projeto de pesquisa: A formação docente em uma perspectiva de EDH: por um Ensino de Física mais humanizado, sob responsabilidade de Paola dos Santos Balestieri e cumprirei os termos da **Resolução CNS 510/16** e suas complementares, e como esta instituição tem condição para o desenvolvimento deste projeto, autorizo a sua execução nos termos propostos na Disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física C (MEN 7093), no segundo semestre de 2021, bem como a aplicação de dois questionários com os alunos regularmente matriculados na disciplina neste período.

Florianópolis, 01/10/2021

**ASSINATURA:** .....

**NOME:** Profa. Dra. Marinês Domingues Cordeiro

**CARGO:** Coordenadora do curso de Física Licenciatura e Bacharelado da Universidade Federal de Santa Catarina.

**CARIMBO DO/A RESPONSÁVEL**

### APÊNDICE 4 - Proposta de Formação Permanente

Quadro 3: Sequência didática

Bloco	Tópico	Atividades	Carga horária
Legislação (Perfil do professor de física)	Leitura e discussão da Lei nº 10.639/2003 e Lei nº 11.645/2008,	Ler o texto para a discussão coletiva ao longo do encontro síncrono e compartilhar experiências/visões ao longo da discussão, também está aberto para que os participantes tragam materiais complementares que possam contribuir com a discussão, bem como socializar vivências que tenham relação com o tema do encontro.	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)
	Leitura e discussão da Lei 18.637/2023 e Lei nº 11.645/2008,	Ler o texto para a discussão coletiva ao longo do encontro síncrono e compartilhar experiências/visões ao longo da discussão, também está aberto para que os participantes tragam materiais complementares que possam contribuir com a discussão.	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)

	Compartilhar vivências sobre como essas leis refletem no chão da escola e em suas práticas	O compartilhamento será em forma de relato com o posicionamento de cada sujeito	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)
	Leitura e discussão do texto “Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social”	Ler o texto para a discussão coletiva ao longo do encontro síncrono e compartilhar experiências/visões ao longo da discussão, também está aberto para que os participantes tragam materiais complementares que possam contribuir com a discussão.	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)
Pluralidade de visões epistêmicas	Leitura do texto “Uma proposta didática para descolonizar o “Teorema de Pitágoras” em cursos de licenciatura em matemática”	Ler o texto para a discussão coletiva ao longo do encontro síncrono e compartilhar experiências/visões ao longo da discussão, também está aberto para que os participantes tragam materiais	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)

		complementares que possam contribuir com a discussão.	
	Leitura e discussão do texto Pós-verdade para quem? Fatos produzidos por uma ciência racista.	Ler o texto para a discussão coletiva ao longo do encontro síncrono e compartilhar experiências/visões ao longo da discussão, também está aberto para que os participantes tragam materiais complementares que possam contribuir com a discussão.	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)
	Pesquisa e compartilhamento sobre conhecimentos outros que diversificam visões sobre natureza da ciência e/ou conhecimentos outros que podem contribuir com a construção de uma ciência mais justa.	Poderão ser formadas duplas para a apresentação da pesquisa, que deverá ser em forma de seminário com as referências utilizadas.	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)
Colonização do ser	Leitura e discussão do texto A estrutura do conhecimento nas universidades ocidentalizadas: racismo/sexismo epistêmico e os quatro genocídios/epistemicíd	Ler o texto para a discussão coletiva ao longo do encontro síncrono e compartilhar experiências/visões ao longo da discussão,	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e

	ios do longo século XVI.	também está aberto para que os participantes tragam materiais complementares que possam contribuir com a discussão.	desenvolvimento das atividades)
	Assistir documentário “QI: A história de uma farsa”	Assistir previamente o documentário e discussão coletiva ao longo do encontro	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)
	Proposta de que os participantes escolham alguma teoria da física e procure identificar qual é o “ser humano” protagonista naquele contexto e de que forma os indivíduos que não se “enquadram” nesse padrão de “ser humano” contribuíram com a construção daquele conhecimento ou de que forma aquele conhecimento inviabiliza este.	Poderão ser formadas duplas para a apresentação da pesquisa, que deverá ser em forma de seminário com as referências utilizadas.	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)
Empoderamento	Leitura e discussão do texto: “EDH e formação de educadores”.	Ler o texto para a discussão coletiva ao longo do encontro	1 encontro de 04 horas e

		síncrono e compartilhar experiências/visões ao longo da discussão, também está aberto para que os participantes tragam materiais complementares que possam contribuir com a discussão.	09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)
	Leitura da matéria pública no portal Politize	Ler o texto para a discussão coletiva ao longo do encontro síncrono e compartilhar experiências/visões ao longo da discussão, também está aberto para que os participantes tragam materiais complementares que possam contribuir com a discussão.	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)
	Compartilhamento de vivências sobre práticas de empoderamento e como o Ensino de Física contribui nesse sentido	Poderão ser formadas duplas para a sistematização, o compartilhamento deverá ser feito ao longo do encontro com a participação coletiva.	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)

	Proposta de uma atividade de pesquisa sobre algum cientista que não pertença ao padrão eurocêntrico e suas contribuições para a física.	Poderão ser formadas duplas para a apresentação da pesquisa, que deverá ser em forma de seminário com as referências utilizadas.	1 encontro de 04 horas e 09 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)
Proposta (Currículo suleado)	Construção de uma proposta que: 1º Apresente uma proposta para a aplicação da Lei 10.639/2003. 2º Possibilite uma uma abordagem humanizada e descolonizadora das ciências físicas. e o ensino de Física	Encontro disponibilizado para a construção da proposta	2 encontros de 04 horas e 20 horas assíncronas (para pesquisas, leituras e desenvolvimento das atividades)
	Apresentação das propostas	Poderão ser formados trios para a apresentação da proposta, que deverá ser em forma de seminário	3 encontros de 04 horas
Questionário Final	Aplicação e análise do Questionário (Apêndice 1)	Encontro disponibilizado para responder o questionário	10 horas assíncronas (preenchimento do questionário de reação)

Finalização	Encontro para discutir as respostas no questionário e para finalizar o curso	De forma coletiva será feita a discussão das propostas e compartilhamento das considerações sobre o curso	1 encontro de 04 horas
-------------	--	---	------------------------

Fonte: elaborado pela autora, 2023.