

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Paola dos Santos Balestieri

**Reflexões acerca do Ensino de Física na Perspectiva da Educação em Direitos
Humanos**

Florianópolis
2020

Paola dos Santos Balestieri

Reflexões acerca do Ensino de Física na Perspectiva da Educação em Direitos Humanos

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Licenciatura em Física do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Dr. André Ary Leonei

Florianópolis
2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Balestieri, Paola dos Santos

Reflexões acerca do ensino de física na perspectiva da
educação em direitos humanos / Paola dos Santos Balestieri
; orientador, André Ary Leonel, 2020.

73 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Físicas e Matemáticas, Graduação em Física, Florianópolis,
2020.

Inclui referências.

1. Física. 2. Educação em Direitos Humanos. 3. Ensino de
Física. 4. Termodinâmica. 5. Empoderamento. I. Leonel, André
Ary. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação
em Física. III. Título.

Paola dos Santos Balestieri

Reflexões acerca do Ensino de Física na Perspectiva da Educação em Direitos Humanos

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Licenciado em Física e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Física

Florianópolis, 04 de dezembro de 2020.

Prof.^a, Marinês Domingues Cordeiro, Dra.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. André Ary Leonel, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Sandra Madalena Pereira Franke, Me.
Universidade Federal de Santa Catarina

Florença Medina Rakos, Me.
Universidade Federal de Santa Catarina

Alexandre Garcia Aguado, Dr.
Instituto Federal de São Paulo

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao meu orientador, Dr. André Ary Leonel, por todo apoio, incentivo e entusiasmo; a todos os colaboradores que de alguma maneira fizeram este trabalho possível, em especial a professora Sandra Madalena Pereira Franke pela disposição e dedicação; aos pesquisadores e professores do grupo Conexão Escola Mundo, onde eu aprendi muito sobre cooperação; aos professores e colegas do departamento de Física da UFSC, excepcionalmente Tuane e Alexandre. Agradeço também a todos que fizeram arte, música, literatura e cinema, fonte de inspiração para os momentos difíceis ao longo dessa jornada. Não poderia deixar de citar a minha família, que apesar de todas as dificuldades acreditaram em mim e me deram todo apoio possível; a minha mãe Luisa pela garra e força, ao meu pai Clari, meu irmão Vinicius e as minhas sobrinhas Taína e Nicole, que sempre foram o meu porto seguro; ao Rômulo, por dividir tempo e espaço comigo; a todos que são importantes na minha vida e a todos que lutam por um mundo menos injusto.

Seu futuro ainda não está escrito, o de ninguém está. Seu futuro será o que você quiser, então faça dele algo bom.

Frase atribuída ao personagem Dr. Emmett Brown em De volta para o Futuro III.

RESUMO

A ação educativa em direitos humanos, tem 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 escolar, qual seja: conhecer e defender seus direitos e respeitar a igualdade de direitos dos outros. Mas para isso é necessário a reflexão e o desenvolvimento de práticas que busquem ir além de ensinar o conteúdo pelo conteúdo (abordar a realidade como algo estático, sem vida, estranho à realidade experimentada pelos estudantes), que para o ensino de Física, tem se tornado um desafio. Pautado nisso, esse trabalho é fruto de uma investigação realizada ao longo do curso de licenciatura em Física, por meio da disciplina de estágio supervisionado, tendo como objetivo analisar as possibilidades e desafios do ensino de Física em uma perspectiva da Educação em Direitos Humanos. Acreditamos que esse seja um caminho frutífero para a articulação entre conteúdos científicos e valores sociais irrevogáveis, manifestando que a física também pode ser uma disciplina de formação cidadã, tanto para o estudante quanto para o professor. A partir disso, foi planejado e aplicado uma sequência didática para as Leis da Termodinâmica no Ensino Médio. A análise permitiu inferir que o modo tradicional no Ensino de Física desestimula qualquer atributo necessário para uma formação cidadã. Mesmo com uma sequência planejada para que esses atributos pudessem florescer, ficou evidente que o processo de empoderamento é longo e demorado. Para uma formação cidadã não só as aulas devem ser pensadas de maneira a desenvolver o protagonismo, diálogo, autonomia e autoria, como as relações construídas no âmbito escolar precisam de atenção, de maneira a estimular a solidariedade e o respeito ativo, ou seja, a empatia.

Palavras-chave: Educação em Direitos Humanos. Ensino de Física. Termodinâmica. Empoderamento. Empatia.

ABSTRACT

An educational action on human rights, whose essence is the transformation of reality, is something that cannot be untied and reduced to some curriculum themes, something that can be recorded in a school philosophy and culture. That is, now and defend your rights and respect the rights of others. But, for that, it is necessary a reflection and the development of practices that seek beyond using the content for the content (to approach reality as something static, lifeless, foreign to the reality experienced by students), which for physics, ended up getting involved in a challenge, and over the years research has been produced in order to discuss and problematize this practice. Based on this, this work is the result of an investigation carried out after a long degree course in Physics, through a supervised internship discipline, where we aim to analyze the possible and challenges of teaching Physics in a Human Rights Education perspective . Because we believe that this is the means that allows the articulation between scientific materials and irrevocable social values, manifesting physics can also be a discipline of citizenship training, both for the student and the teacher. From this, a didactic sequence for High School Thermodynamics Laws was planned and applied. An analysis made it possible to determine which is the traditional way of teaching physics, in order to determine any attribute necessary for citizen training. Even with a planned sequence for these attributes, it remains evident that the coding process is long and time-consuming. For a citizen formation not only, classes should be thought of in order to develop protagonism, dialogue, autonomy and authority, such as the relationships built in the school scenario, the attention skills, the way to stimulate solidarity and respect active, that is, an empathy.

Keywords: Human Rights Education. Physics Education. Thermodynamics. Empowerment. Empathy.

Sumário

I - INTRODUÇÃO	9
II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 Educação em Direitos Humanos	13
2.2 Desafios e perspectivas da Educação em Direitos Humanos	16
2.3 Valores sociais em Direitos Humanos	19
2.4 Direitos Humanos no Brasil	20
2.5 Educação em Direitos Humanos no Brasil	22
2.6 Ensino de Física e Educação em Direitos Humanos	26
2.7 Conceito de Cidadania	28
2.8 O empoderamento	29
III - PLANEJANDO A INVESTIGAÇÃO	33
3.1 Design Educacional	33
3.2 Primeiras Etapas do Design: Conhecendo o Contexto	36
3.2.1 Observação	37
3.2.2 Planejamento	39
3.2.2.1 Perspectiva hacker	41
3.2.2.2 Aplicativo Plickers	42
3.2.2.3 Sequência Didática	44
IV - ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA	47
4.1 Etapa de Avaliação	47
4.2 Etapa de Re-design	53
V - CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
VI - REFERÊNCIAS	60
ANEXOS	65
Anexo 1 - Sequência Didática Aplicada	66
Anexo 2 - Texto	69
Anexo 3 - Questões Plickers	70
Anexo 4 - Atividade Final	71

I - INTRODUÇÃO

Pesquisas como por exemplo (Belançon, 2017; Silva; Duarte, 2015 e Vizzotto; Mackedeanz, 2018) têm mostrado que a busca por contextualizar o ensino de física, por meio de uma aproximação com o cotidiano, é frequente, seja no âmbito de educadores em formação, professores da educação básica ou superior. Mas, quais sentidos são atribuídos às palavras contextualização e cotidiano? O que está se buscando privilegiar ao optar por um enfoque como esse? É possível estabelecer uma relação destes termos com a Educação em Direitos Humanos (EDH)?

Oliveira (2017), defende a tese de que a formação cidadã no ensino de ciências só poderia ser almejada quando passássemos a cogitar a ideia de uma junção entre Educação em Ciências e Educação em Direitos Humanos. Para ele a Educação em Ciência, associada à EDH, permite a articulação entre conteúdos científicos e valores sociais irrevogáveis, contribuindo para a formação de cidadãos do mundo.

Documentos oficiais como o Programa Nacional de Direitos Humanos (PNDH) (BRASIL, 2009) e o Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos (PNEDH) (BRASIL, 2006) também trazem a concepção de educação que busca efetivar a cidadania para a construção de conhecimentos, o desenvolvimento de valores, atitudes e comportamentos, além da defesa socioambiental e da justiça social. 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). A partir disso, apoiado nos documentos oficiais, citados e discutidos neste trabalho, acreditamos que a perspectiva de EDH contribua com um ensino de física que busca uma formação de caráter emancipador. Uma vez que, esse campo de saber está fortemente associado à ideia de transformação social.

Para Lapa (2014) a EDH contribui para essa transformação, pois têm 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 cognitivas para pensar de forma crítica, sistêmica e criativa; habilidades não cognitivas, incluindo habilidades sociais como empatia e resolução de conflitos e habilidades de comunicação e interação social e cultural; capacidades comportamentais para agir de forma colaborativa social e ambientalmente sustentável e responsável; a inclusão na cultura digital, não apenas como acesso, mas como apropriação crítica e criativa e também como contexto cultural.

Para Candau (2013) a ação educativa em direitos humanos tem 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. 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 educação em Direitos Humanos dos outros. Com base nisso, este trabalho buscou compreender os benefícios e os desafios que a prática de educação em direitos humanos têm e traz ao ser combinada com o ensino de física, por considerarmos relevante a reflexão e o desenvolvimento de práticas que busquem ir além de ensinar o conteúdo pelo conteúdo, ou seja, abordar a realidade como algo estático, sem vida, estranho à realidade experimentada pelos estudantes e que, somente possui um caráter de enchê-los de conteúdo sem sentido (FREIRE,1996), mas que também seja crítica. Partindo dessa concepção, algumas inquietações moveram o desconforto que foi repensar a prática docente de maneira crítica, e nos fizeram questionar: Como combinar Educação em Direitos Humanos com o Ensino de Ciências?

Baseado nesse questionamento, neste trabalho buscou-se referenciais que pudessem nos ajudar a compreender as dificuldades originadas da relação entre educação em direitos humanos e o ensino de física, mais especificamente. Com objetivo de responder os seguintes questionamentos: Por que o ensino de física parece tão distante da Educação em Direitos Humanos? Por que parece ser tão difícil formar para a cidadania no ensino de física? Quais relações podem ser construídas no ensino de física e o que elas têm a dizer sobre as relações na sociedade? Como tornar o ensino de física um espaço de formação de cidadania?

Para resolver estas questões o presente trabalho tem por objetivo principal investigar os desafios do Ensino de Física em uma abordagem da EDH. Para alcançar tal objetivo levantamos os seguintes objetivos específicos:

a) Investigar como o Ensino de Física combinado com uma prática baseada em EDH pode contribuir para o empoderamento dos estudantes e sua formação cidadã.

b) Elaborar uma sequência didática baseada nestes princípios e aplicá-la em uma turma real do ensino médio.

c) Levantar os principais desafios e dificuldades encontrados no desenvolvimento e consolidação da sequência didática que busca empoderar os estudantes por meio da Educação em Direitos Humanos.

A partir dos objetivos supracitados, elaborou-se uma sequência didática para as Leis da Termodinâmica que buscou criar condições e espaço para o desenvolvimento do processo de empoderamento dos estudantes, por meio da formação de sujeitos. A elaboração e aplicação desta sequência didática se deu por meio da disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física C, no colégio de Aplicação da UFSC, em uma turma do segundo ano do Ensino Médio.

De acordo com Candau (2013) o empoderamento é o pilar da EDH, uma vez que, 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, econômicos e culturais. A fim de compreender de maneira prática e palpável de que maneira o empoderamento pode ser fomentado, nos debruçamos sobre o trabalho de Rakos (2019) que traz alguns atributos que podem ser usados como base para se analisar o empoderamento dos jovens no contexto escolar. São eles: Autoria, Autonomia, Protagonismo e Diálogo.

Por fim, para a elaboração deste trabalho e análise da prática realizada, a perspectiva com a qual nos identificamos e trouxemos é a de Design Educacional, que segundo Aguiar (2018), baseia-se na crítica do tipo de solução educacional que se distancia dos problemas de sua implementação prática. Para este autor, tal perspectiva demanda uma aproximação entre pesquisadores acadêmicos e professores, vistos como pesquisadores de suas práticas profissionais e dos

processos de aprendizagem por elas engendrados. Mas para além disso, a metodologia traz uma maneira de elaborar e analisar a sequência didática desenvolvida, com um embasamento em fundamentações teóricas, e por fim, repensar a prática de modo a propor melhorias e garantia de uma maior disseminação e reprodutibilidade da prática, de maneira a trazer benefícios para a pesquisa e ensino (AGUIAR, 2018).

II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Aos esfarrapados do mundo e aos que neles se descobrem e, assim descobrindo-se, com eles sofrem, mas, sobretudo, com eles lutam.
(Paulo Freire)

2.1 Educação em Direitos Humanos

A Declaração das Nações Unidas sobre Educação e Formação em Matéria de Direitos Humanos¹, traz a ideia de que a Educação em Direitos Humanos é constituída por:

1- A educação sobre os direitos humanos - conhecer e compreender as normas e princípios de direitos humanos.

2- A educação por meio dos direitos humanos a fim de aprender e ensinar respeitando os direitos dos educadores e dos educandos.

3- 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, que instituiu a Década das Nações Unidas para a Educação em Matéria de Direitos Humanos define Educação em Direitos Humanos 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 , com vista a: 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 sexo 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

¹ A Declaração Universal dos Direitos Humanos está disponível no link: <<https://nacoesunidas.org/declaracao-universal-dos-direitos-humanos/>>

sociedade livre; e) Promover as atividades das Nações Unidas em prol da manutenção da paz.

É defendido que a Educação em Direitos Humanos 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). A Resolução apresentou quais os principais atores responsáveis pela efetivação da matéria, além de sugerir ações. Onde se traz a relevância do papel dos governos na implementação da educação em direitos humanos por intermédio da introdução de currículos nacionais nos sistemas formais de ensino (LAPA;GUSSO;SOUZA, 2018).

O conceito de Educação para a Cidadania Global (ECG), foi 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;GUSSO;SOUZA, 2018) a denominação ECG surge para “unir conceitos, metodologias e teorias de diferentes campos, como a Educação em Direitos Humanos, 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 diversidade 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;GUSSO;SOUZA, 2018, 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 está orientada à construção de uma sociedade democrática, plural, humana e 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”.

O que nos leva a pensar no contexto de Cultura Digital em que estamos inseridos, já que essa nova era da informação nos permite ter acesso a qualquer

conteúdo, em qualquer lugar, de forma instantânea, não hierárquica, mas para Rakos (2019) também pode trazer novas estratégias de manipulação que nos levam ao não diálogo e promove diversas violências.

Dessa maneira, a Educação em Direitos Humanos 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;
- a 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.

2.2 Desafios e perspectivas da Educação em Direitos Humanos

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). São estas: 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. Historicamente as mulheres não tiveram o mesmo reconhecimento que os homens perante a nossa sociedade, graças a lutas feminista, alguns direitos foram garantidos. Contudo, o machismo ainda permeia a sociedade. Dessa forma, trazer a representação de mulheres em posições diferentes da de “dona de casa”, mostrando-as exercendo outras funções, contribui para seu empoderamento, ou seja, contribui para a valorização e reconhecimento de seu grupo social. 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. Busca, 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.

A partir das perspectivas pautadas nas dimensões trazidas, Candau (2012) estabelece alguns desafios que são tomados como compromisso para a formação em Direitos Humanos, 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 Educação em Direitos Humanos 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.

Ainda se preocupando com os desafios da perspectiva em Direitos Humanos, Lapa; Gusso; Souza (2018) trazem em sua pesquisa os principais desafios listados por educadores, gestores, familiares ou a comunidade em geral para a promoção de uma educação inclusiva, multicultural e equitativa. Sendo listado três, 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 de acesso, a 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 educação em direitos humanos é a complexidade dos conteúdos programáticos que, em geral, são pouco plurais e diversificados, dificultando uma abordagem de direitos humanos.

Para Lapa; Gusso; Souza (2018) estes desafios são exemplos para ilustrar a importância adquirida pela Educação em Direitos Humanos 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; GUSO; SOUZA, 2018, p 130).

Assim, a educação assume um papel forte na perpetuação da Declaração Universal em Direitos Humanos.

2.3 Valores sociais em Direitos Humanos

Para Cortina (2007), o foco para a EDH está nos valores morais, “uma vez que dependem da liberdade humana, pois só existe valor moral em liberdade, cabendo ao próprio sujeito a sua realização” (CORTINA, 2007, p. 54). Para a autora, uma segunda especificação dos valores morais é sua natureza humana, ou seja, não podem ser atribuídos nem a objetos, nem a plantas e nem a animais não-humanos. Seguindo esses pressupostos, a autora levanta quais são os valores centrais para a cidadania, sendo estes: Liberdade, Igualdade, Solidariedade, Respeito Ativo e Diálogo. Tais valores explicitam que todo cidadão precisa se colocar como sujeito participando do contexto social, sendo participante aquele que atua ativamente e age ante a situações sociais apresentadas.

Ainda de acordo com Cortina (2007), o valor Liberdade pode ser relacionado a participação, com isso uma Educação para a cidadania deve buscar a participação na questão pública. Entretanto, de acordo com a autora, a Liberdade pode ser atribuída a um sentido semelhante ao de independência, sendo impossível universalizar a liberdade sem a associação com o valor da solidariedade, como a desigualdade são inegáveis, sem ajuda mútua torna-se impossível que todos gozem da liberdade. Por fim, é defendida a ideia que o valor de liberdade também pode ser entendido como autonomia, não no sentido de capacidade de fazer o que bem entender, mas no sentido de que nós, devemos ter a capacidade de percepção de que existem ações que são humanizantes e outras desumanizantes. Já o valor de Igualdade pode ser entendido basicamente como igualdade de oportunidades, igualdade perante a lei e igualdade de serviços. Ou seja, Igualdade em dignidade.

Solidariedade, de acordo com a autora, é um valor que não deve ser estimulado apenas entre as pessoas que participam dos mesmo grupos e possuem os mesmos interesses, mas também com aquele que é diferente, para que assim, se possa contribuir com a cidadania de maneira global, e não apenas local. O valor Respeito Ativo implica suportar que os outros pensem e estabeleçam ideais de vida diferentes, ou seja, uma sanção positiva acerca das ideias do outro. O valor Diálogo, construído como um valor fundamental para uma sociedade, pressupõe estabelecer

consenso sobre o que seria justo e bom para todos a fim de evitar que sejam empreendidas ações de violência, tanto em determinados grupos locais, quanto em questões universais.

Para Cortina (2005), esses valores seriam fundamentais para uma Educação que busque a cidadania e, como consequência, esteja de acordo com o esperado pela EDH. Contudo a autora levanta que o conceito de tolerância, é entendido como um conceito fundamental, que serve de base para os valores de Liberdade, Igualdade, Solidariedade. Dessa forma, tolerância seria algo possível de ser ensinado e exigido, o que ela chama de mínimo ético.

Pensando no Ensino de Ciências, apresentar as violações desses valores, de maneira a problematizar - por exemplo, as relações pessoais dos cientista, que por muitas vezes são apresentados como gênios, e que de certa maneira um padrão inatingível, ou seja, humanizar a ciência, seja no sentido de empoderar os personagens oprimidos, ou de problematizar comportamentos de personagens que por muitas vezes são endeusados - Mas também considerar esses valores como essenciais para as relações em sala de aula, física carrega uma fama de ser uma disciplina onde os alunos não têm espaço para questionamentos, e que por muito é um algoritmo matemático acrítico. Desenvolver esses valores nas aulas de física traz benefícios para a formação e empoderamento dos indivíduos envolvidos no processo, como também para a imagem e a relação afetiva com a ciência como um todo. Já que, conhecimento científico e alfabetização científica é uma ferramenta de poder, que quando ensinada acriticamente acaba se tornando elitizada e aparato de opressão.

2.4 Direitos Humanos no Brasil

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, tais como:

- 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 - 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, onde 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 1948² (RAKOS, 2019).

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,

² 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 têm a segunda e assim por diante. Contudo, para fins didáticos, optou-se por fazer essa abordagem pela teoria das gerações.

políticos, sociais e culturais que os anos de 1964 a 1985 carregaram devido a 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).

Conseqüentemente 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 primórdio, 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.

2.5 Educação em Direitos Humanos no Brasil

Na década de 1990, o Governo Federal passa a elaborar políticas públicas voltadas para a EDH, onde 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 Educação em Direitos Humanos (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 Educação em Direitos Humanos (LAPA, 2014, p.35). O Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos foi apresentado pelo CNEDH neste mesmo ano. De maneira a contribuir com as ações previstas no PNDH foi lançada a terceira versão do PNDH publicado por meio do decreto nº7.037, de 21 de dezembro de 2009 e atualizado pelo decreto nº 7.177 de 12 de maio de 2010

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, fundados 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).

É enfatizada a ideia de que a EDH é um canal estratégico capaz de produzir uma sociedade igualitária. Articulando 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 dialoga com o Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos (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 5 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, 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 indígena 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. 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 seguranças 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.

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 de pelo desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. O Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos (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 Educação em Direitos Humanos (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 sí 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).

Essa concepção de educação dá a entender que é necessário sempre buscar a efetivação da cidadania pela para a construção de conhecimentos, o desenvolvimento de valores, atitudes e comportamentos, além da defesa socioambiental e da justiça social.

2.6 Ensino de Física e Educação em Direitos Humanos

Atualmente em pesquisas na área de Ensino de Física, como por exemplo (Belançon,2017) (Silva; Duarte, 2015)(Vizzotto; Mackedeanz, 2018), muito se preocupa com a tentativa de aproximação do conteúdo com a realidade dos estudantes, isso é fruto de longos anos de fracasso em relação a disciplina de física, já que se percebe que existe uma tendência a rejeição da disciplina, por ser carregada de um estereótipo de que é absurdamente complicado e não está ao alcance do entendimento dos alunos. Por isso, esse movimento de aproximação do conteúdo com a realidade toma força, e atualmente muito se pensa em sequências didáticas que buscam isso. Contudo, a banalização destes termos, cotidiano e contextualização, é quase que inevitável. Muitas vezes o caráter puramente praticista toma lugar do que deveria ser crítico.

Santos e Mortimer (1999) levantam o fato de que muitos professores associam a cotidianização à contextualização, de forma que uma simples menção do cotidiano já significaria contextualização. Sendo assim, enquanto o cotidiano buscaria apenas a inter-relação de um conceito com a vida diária, a contextualização estaria associada a um ensino que colocasse o conteúdo em um contexto social, relacionando-o a questões econômicas, políticas e culturais. Dessa forma, ao contrário do cotidiano, a contextualização permitiria estimular os estudantes ao exercício da cidadania (SANTOS, MORTIMER, 1999).

Contudo, alguns referenciais defendem que o discurso do cotidiano não seria apenas uma relação entre conceitos científicos com o dia a dia. Como por exemplo o levantamento de Abreu (2011), que percebeu que na década de 1970, “cotidiano” era visto de forma mais crítica do que a citada pelos autores anteriores. No livro “Cotidiano e Educação em Química” o professor Lutfi (1988) defendia que:

“O cotidiano devia ser interpretado como uma questão contraditória, constituída pelas relações predominantes na sociedade capitalista”(LUTFI, 1988).

Dessa forma, para Lutfi o ensino de Química deveria permitir uma mudança política na sociedade através dos conhecimentos científicos. Com base nisso, Oliveira (2017) levanta que o conceito de cotidiano trazido por Lutfi (1988) é um conceito bastante crítico e muito representa os fins buscados em Educação em Ciência, porém levanta o seguinte questionamento:

Será que os conhecimento científicos seriam poderosos o suficiente no enfrentamento de relações assimétricas de poder predominante em uma sociedade capitalista? Ou os conhecimentos científicos, se não forem atrelados a questões éticas, podem ser utilizados como princípio de manutenção das desigualdade sociais? (OLIVEIRA, 2017, p 40).

O mesmo para o termo de contextualização, de acordo com Oliveira (2017) este também contribuem na busca pela formação do cidadão, contudo é importante se questionar acerca de que cidadão é esse que queremos formar e quais os possíveis caminhos para essa formação. Tendo isso em vista, a relação entre ciência e o cotidiano, por mais que traga benefícios à Educação científica, não é suficiente à uma educação que visa à cidadania. Assim, surge a tentativa de relacionar as áreas de Educação em Ciências e Educação em Direitos Humanos. Contudo, para a cidadania tão almejada não só ciências, mas as demais áreas também deveriam buscar essas relações, já que a EDH é transversal à Educação, pois:

Acreditamos profundamente que a Educação em Direitos Humanos seja capaz de fornecer uma base ética para que, ao compreender os conteúdos de Ciência em seu contexto social, econômico e cultural, o estudante consiga posicionar-se como cidadão (OLIVEIRA, 2017, p 40).

Mas que cidadania é essa que está se almejando? Para entender melhor o que cidadania representa, trazemos o referencial teórico Cortina (2005), que analisou a questão da cidadania no mundo. Para Cortina (2005) a retomada da

Educação cidadã vem de uma necessidade de cultivar, entre os membros das sociedades pós-industriais, um sentimento de identidade e pertencimento às diversas comunidades:

Os indivíduos, movidos unicamente pelo interesse de satisfazer todo tipo de desejos sensíveis no momento presente, não estão dispostos a sacrificar seus interesses egoístas em nome da coisa pública (CORTINA, 2005, p 18).

Porém, em todo princípio de identidade e pertencimento existiria um princípio excludente em relação a aquele que não pertence. Assim, a sensação de pertença a uma comunidade não pode andar descompassada de um sentimento concreto de justiça (OLIVEIRA, 2017).

2.7 Conceito de Cidadania

Para Cortina (2005), o estabelecimento de um conceito de cidadania perpassa pela construção de um conceito cosmopolita, traçado a partir das cidadanias políticas, social, civil, econômicas, intercultural conforme representado na figura 01, elaborada por Oliveira (2017) a partir dos seus estudos em Cortina (2005).

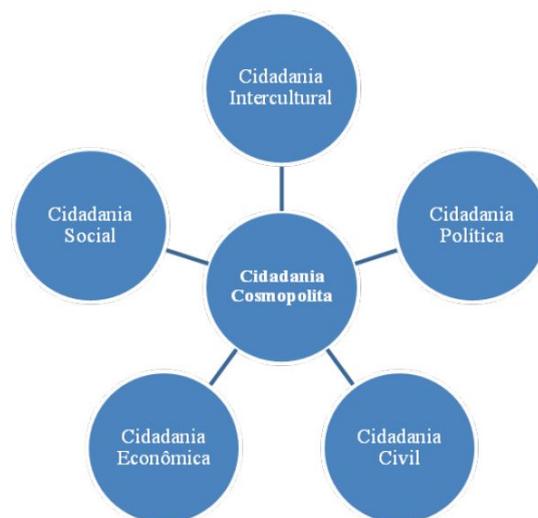


Figura 1: Estabelecimento de um conceito de cidadania. (OLIVEIRA, 2017)

A cidadania social ganha destaque uma vez que, dentre todos os conceitos citados sobre cidadania, o conceito que ganhou mais espaço foi o de Tomas Marshall (1967), sendo cidadão aquele que, em uma comunidade política, goza não só de direitos civis (liberdade individuais) e de direitos políticos (participação política), mas também de direitos sociais (trabalho, educação, moradia, saúde, etc.). Outra cidadania trazida por Adela Cortina, é a cidadania econômica. A autora ressalta a necessidade de valorização e conscientização desta, uma vez que ainda é muito fraca a percepção de que os habitantes do mundo econômico são cidadãos econômicos, já que todos são afetados pelas decisões econômicas, porém quantos participam dessas decisões?

Para a autora, as dimensões sociais, políticas e econômicas contribuem na tentativa de suprir necessidades humanas como a sensação de pertença a um grupo e de aceitação por ele. Logo, não é possível pensar em cidadania sem considerar a organização de diversos grupos, como, por exemplo, as diversas profissões, e por isso, ao pensar em uma dimensão mais ampla da cidadania, não é possível deixar de lado a noção de Cidadania Civil. Mas, outro problema é apresentado a sociedade que, além de contar com desigualdade materiais, reúnem em sua essência diversas culturas. A essa diversidade de modos de vida compartilhados cabe se pensar em um conceito de cidadania Intercultural, tornando-se indispensável pensar no conceito de cultura, entender os tipos de diversidade cultural, compreender quais culturas poderemos considerar válidas e quais devemos enfrentar e, por fim, estabelecer o pensamento de uma ética Intercultural, baseada no diálogo.

2.8 O empoderamento

Para Candau (2013) a ação educativa em direitos humanos, 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. Sendo trazido pela autora o seguinte tripé:

1. Conhecer e defender seus direitos;

2. Respeitar a igualdade de direitos dos outros;
3. Estar tão comprometido quanto possível com a defesa da educação em Direitos Humanos dos outros.

Dessa forma, a o empoderamento se torna o pilar da Educação em Direitos Humanos, 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.

Para Sacavino (2000) para que o empoderamento ocorra, a educação deve desenvolver duas dimensões indissociáveis: pessoal e 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. Como é trazido por Rakos (2019), de acordo com Sacavino (2000), “para a efetivação de uma educação que contemple a afirmação dos sujeitos no seu sentido pleno capaz de empoderá-lo, deve 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”.

Na busca por tentar definir profundamente o conceito de empoderamento de sujeitos, dimensão 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).

Em seu trabalho Florência Rakos (2019) traz alguns atributos analisados no estudo do processo de empoderamento dos jovens no contexto escolar, contudo ressalta e deixa claro que tem consciência de que os atributos não se esgotam nos apresentados por ela. Entretanto, se faz necessário selecionar estes para que se

possa investigar alguns aspectos que têm potencial para o desenvolvimento do processo de empoderamento em contextos práticos da educação.

Neste trabalho optamos por usar esses atributos categorizados por Rakos (2019), que seguem na tabela abaixo.

Tabela síntese dos atributos necessários para o processo de empoderamento

AUTONOMIA	Significa ser governado por si mesmo, capazes de tomar decisões por eles mesmos, decide qual deve ser o melhor caminho a ser tomado para ação. Fala sobre assuntos que vivenciam em seus diversos contextos (escolar, pessoal, familiar, amigos). Exemplificam com seu cotidiano. Falam sobre seus sentimentos.
AUTORIA	Significa o aluno revelar uma construção/ideia sua, elaborada a partir do contexto daquele momento. Não repete o entendimento de outros, e principalmente, da professora. Não fala o que seria esperado ou ideias prontas. Possui uma postura ativa na busca de informação e recursos para executar o que pretende, saindo do papel passivo de Responder à solicitação/comando do professor. É aquele que produz, cria, é original.
DIÁLOGO	Contexto de problematização do conhecimento em sua realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la.
PROTAGONISMO	Engloba a participação consciente e esclarecida. O sujeito deve saber que está participando de uma situação e querer dela participar. Participação de forma ativa das ideias/conhecimento desenvolvidos no momento da ação. Significa não apenas falar no grupo, mas compreender seu papel ativo nas decisões coletivas e ocupa este lugar. Toma a frente de uma discussão, com liderança, assume seu lugar na ação e escolhe agir.

Fonte: RAKOS, F. (2019)

Pelos motivos que já foram citados, quando se pensa em Educação em Direitos Humanos é inelutável se questionar em como os processos de empoderamento se dão. Dessa forma, em se tratando do Ensino de Física que se baseia na perspectiva de EDH, significa pensar nos processos de empoderamento nas aulas de física. Dessa forma, é necessário ir além de transformar os conteúdos em situações cotidianas e contextualizadas, é preciso formar para a cidadania, por meio da EDH, pois esta poderá fornecer uma base ética, para que o estudante, nas aulas de física, possam compreender os conteúdos em seu contexto social, econômico e cultural, para assim, se posicionar como cidadão. Neste trabalho, apresentamos uma sequência didática para as Leis da Termodinâmica, onde fazemos uma análise dos aspectos de empoderamento trazidos por Rakos (2019), para compreender o processo de empoderamento nas aulas de física. Dessa forma, as aulas foram elaboradas com base em toda a fundamentação teórica apresentada, para que fossem criadas condições e um ambiente onde houvesse diálogo, protagonismo, e fossem aflorados as práticas de autoria e autonomia, visando o empoderamento para a formação cidadã dos estudantes.

III - PLANEJANDO A INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo apresentaremos o contexto da pesquisa e a etapa de planejamento da sequência didática para no próximo abordar a etapa de avaliação e redesign.

3.1 Design Educacional

Ao longo das disciplinas de estágio no curso de física na UFSC, fomos inseridos em um ambiente onde se buscou sempre conciliar a prática de pesquisa com a atividade docente. Ou seja, sempre houve o estímulo para que nós enquanto futuros professores, planejássemos nossas sequências didáticas baseadas em referenciais teóricos que nos desse suporte para o desenvolvimento de nossas aulas e em um processo de reflexão que fosse pautado na experiência vivida e na literatura da área, fortalecendo o diálogo entre o ensino e a pesquisa. Assim, nossa inserção no campo da pesquisa, se fez a partir de estudos, investigação sobre a prática e elaboração de trabalhos científicos.

A dinâmica experienciada na disciplina se aproxima muito da metodologia de Design Educacional, a qual foi utilizada neste trabalho. Basicamente, a metodologia de Design Educacional procura aproximar aspectos teóricos da pesquisa com ambientes de ensino e aprendizagem. De acordo com Aguiar (2018), a metodologia tem como objetivo gerar melhorias no ensino e aprendizagem dos alunos, a partir da aproximação entre pesquisadores acadêmicos e professores escolares, se constitui da produção e execução de inovação educacional em contextos escolares reais.

Tal perspectiva se baseia na crítica do tipo de solução educacional que se distancia dos problemas de sua implementação prática, o que de acordo com Aguiar (2018), demanda uma aproximação entre pesquisadores acadêmicos e professores, vistos como pesquisadores de suas práticas profissionais e dos processos de aprendizagem por elas engendrados.

Dos pesquisadores acadêmicos, espera-se a formulação de referenciais teóricos-metodológicos para práticas educacionais inovadoras. Dos professores, tal

perspectiva demanda um diálogo entre saberes profissionais e experimentação contínua e refletida de novas abordagens em salas de aula (AGUIAR, 2018, p 14).

De acordo com o autor, esta metodologia se baseia na produção e execução de uma inovação educacional em contextos reais, tendo como objetivo gerar melhorias no ensino e na aprendizagem dos alunos e fazer uma aproximação entre pesquisadores acadêmicos e professores escolares. Para Kneubil e Pietrocola (2017) esta metodologia de pesquisa e intervenção educacional traz 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. Em seu trabalho, os autores defendem o uso desta metodologia para o desenvolvimento das TLS (Teaching-Learning Sequences), que envolve 5 etapas: a seleção do tema e proposição dos princípios de design, o design propriamente dito, a implementação, a avaliação e o re-design. Estas etapas são gerenciadas por uma equipe de pesquisa composta por especialistas e professores da instituição escolar onde acontecerá a implementação. Estas etapas estão expressas no diagrama que segue:

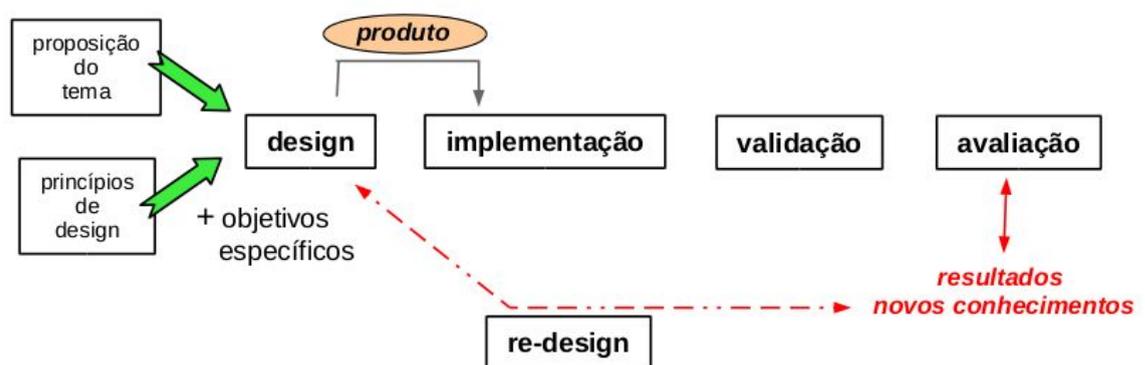


Figura 2: Etapas do processo de design, (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017)

1ª-Seleção do tema/proposição dos princípios de design: Pode ser motivada por diferentes perspectivas, como a melhoria da qualidade do que se ensina e a aprendizagem dos alunos.E de maneira plural pode ser determinado com base nos critérios do grupo.

2ª-Design: nesta etapa se inicia o desenvolvimento do que se tornará o produto educacional, ou seja, material didático com suas especificações. É

constituída da escolha do tema, das teorias metodológicas que serão usadas e dos objetivos específicos.

3ª- Implementação: No contexto escolar real, o produto da etapa de design é aplicado, sendo o protagonista nesse momento o professor. Mas para a pesquisa, essa etapa tem grande relevância. Uma vez que, é aqui que se é gerado dados que serão analisados e utilizados nas etapas seguintes.

4ª- Valiação: Aqui será validado se a sequência didática - TLS, no sentido de ter correspondido aos objetivos levantados na etapa anterior e as metodologias utilizadas. Aqui, com base nos dados gerados da fase de implementação, será analisado o que funcionou ou não.

5ª- Avaliação: é composta por três critérios de qualidade, validade, efetividade e a praticidade da sequência didática. Esta etapa está fortemente relacionada com a coleta de dados que serão analisados visando o re-design. Durante a etapa de design se faz necessário a elaboração de instrumentos de avaliação para serem aplicados durante a implementação, assim, esse instrumentos devem ser criados baseados no objetivo principal da sequência didática, uma vez que esta deve ser avaliada em relação a ele (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017).

6ª- Re-design: Aqui será feito o replanejamento da sequência com base na análise feita na avaliação. As reformulações são consideradas sugestões para as implementações seguintes.

Já Aguiar (2018), traz de maneira mais compacta as etapas descritas acima, sendo estas:

1ª-Etapa de estudos e preparação, nas quais as equipes elaboram princípios educativos e examinam problemas educacionais específicos;

2ª-Etapa de desenvolvimento de protótipos, que se consolida com sua aplicação prática e aperfeiçoamento mediante utilização;

3ª-Etapa de disseminação e avaliação, em que o estudo é ampliado e acompanhado de refinamento de questões de pesquisa.

Neste trabalho, seguiremos as etapas propostas por Aguiar (2018), em que a primeira etapa se deu com a observação da turma onde ocorreram os estágios supervisionados, e a elaboração de princípios educativos com base nessa observação foi desenvolvida com o professor orientador da disciplina e a professora supervisora, a equipe neste caso. A segunda etapa também se consolida na prática trazida aqui, e também foi pensada pela equipe, uma vez que ao longo do processo modificações foram feitas e ações repensadas. Por fim, a terceira etapa que em partes se deu no desenvolvimento da disciplina de estágio e ao longo do projeto de pesquisa Escola Mundo³, mas que se concretiza neste estudo.

Para Kneubil e Pietrocola (2017) o conhecimento didático produzido nesse processo se transforma em produto passível de ser transferido para outros professores e pesquisadores.

Na verdade, a avaliação e interpretação dos resultados, com base na questão de pesquisa, gera um novo conhecimento didático que é transferido para outros contextos. Embora cada situação educacional seja singular, o conhecimento didático produzido sobre elas alimentam um repositório de saberes que auxiliarão pesquisadores e professores a lidar com a difícil tarefa de educar (KNEUBIL; PIETROCOLA, 2017, p 13).

Essa metodologia foi usada porque acreditamos que ela tem um potencial para além do que propõe. Não só de aproximar pesquisadores da academia com os professores do ensino básico, mas também o de transformar o professor em pesquisador, fazê-lo entender que o produto de sua prática docente também é digna de investigação, reflexão e análise. Que isso não é uma atividade apenas da academia, mas essencialmente sua enquanto autor da sua prática.

3.2 Primeiras Etapas do Design: Conhecendo o Contexto

Este tópico abordará a etapa de observação, fazendo uma contextualização do campo de realização da investigação e do planejamento, incluindo os elementos teóricos e práticos que foram considerados.

³ Projeto Conexão Escola-Mundo foi um projeto que eu tive a oportunidade de participar enquanto aluna de iniciação científica. Para mais informações sobre o projeto: <https://escolamundo.ufsc.br/#inicio>

3.2.1 Observação

Neste primeiro momento se deu o primeiro contato com o contexto da escola e da turma, para assim, planejar a sequência didática a partir da realidade com a qual nos deparamos.

A escola: O colégio onde o estágio foi realizado é o Colégio de Aplicação, situado na Universidade Federal de Santa Catarina, Rua Engenheiro Andrei Cristian Ferreira, s/n – Trindade, Florianópolis. Criado em 1961, sob a denominação de Ginásio de Aplicação, com objetivo de servir como campo de estágio destinado à prática docente dos alunos matriculados nos cursos de Didática da Faculdade Catarinense de Filosofia (FCF). O Colégio de Aplicação em 17 de julho do mesmo ano foi autorizado a funcionar condicionalmente ainda como Ginásio de Aplicação, pelo período de quatro anos passando a se integrar no Sistema Federal de Ensino. No início foi implantada apenas a 1ª série ginasial, e a cada ano subsequente, foi acrescentada uma nova série até que as quatro séries do ciclo ginasial fosse completada. Já em 1968, foram formadas duas turmas de 1ª e 2ª séries ginasiais, e por implementação progressiva, em 1970, havia duas turmas por séries.

Neste mesmo ano (1970) o nome foi substituído para Colégio de Aplicação, passando a ter a primeira série do segundo ciclo, com os cursos Clássico e Científico. As demais séries do Ensino Médio foram implementadas de forma gradativa nos anos seguintes. Em 1980, foi acrescentado aos cursos existentes o Ensino Fundamental com a implementação de oito turmas. Os alunos que frequentavam o Colégio de Aplicação até então, eram filhos de professores e servidores técnico-administrativos da Universidade Federal de Santa Catarina.

A partir da Resolução no 013/CEPE/92, ficou estabelecido o número de três turmas por série, com 25 alunos cada. O ingresso de alunos passa a ocorrer via sorteio aberto à comunidade (sistema que é seguido atualmente). Como escola experimental, o Colégio tem proporcionado o desenvolvimento de experiências pedagógicas e estágios supervisionados para cursos de Licenciatura e Educação, segundo as exigências da Lei no 9394, 20 de dezembro de 1996 (LDB).

Atualmente o colégio, inserido no Centro de Ciências da Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, é uma unidade educacional que atende

ensinos fundamental e médio, funciona com prédio próprio, dentro do Campus Universitário; além de seguir a política educacional adotada pela UFSC que visa atender à trilogia de Ensino, Pesquisa e Extensão. No momento está em processo de implementação do seu Projeto Político-Pedagógico, concebido a partir de uma proposta de gestão participativa (COLÉGIO DE APLICAÇÃO, 2018).

O perfil dos estudantes é dos mais variados, pois pelo fato de o critério de preenchimento de vagas continuar sendo por sorteio, é aberta a possibilidade para estudantes de diversos contextos sociais, fazendo com que haja uma pluralidade de ideias durante o processo de ensino. Em sua grande maioria os professores da instituição possuem pelo menos uma modalidade de pós-graduação, podendo ser: especialização, mestrado, doutorado e pós-doutorado.

A professora: Durante as aulas observada, notou-se que a professora faz uso de diversas metodologias que vêm a facilitar a aprendizagem. O uso do moodle é bastante presente, nele está disponível desde a ementa do curso até atividades que os alunos podem fazer fora da escola. Além disso, ao longo do período de observação, a professora fez uso de algumas demonstrações experimentais, que visivelmente causou mais interesse, potencializando o entendimento do conceito.

Os alunos: A turma observada foi uma turma do segundo ano do Ensino Médio. Percebeu-se que os alunos são bastante agitados e comunicativos, contudo, existem alguns alunos que sempre participam, independente da metodologia. Entretanto, alguns alunos se mantiveram quietos e recolhidos durante as aulas observadas, percebeu-se que quando havia espaço para participação os alunos mais ativos tomavam conta e protagonizaram, parecendo haver um silenciamento dos alunos que geralmente não participam.

O livro didático: O livro utilizado é o Ser protagonista – Física 2. Edições SM Ltda, faz bastante referência a situações cotidianas na vida dos estudantes, faz uso de tirinhas, que ao meu ver torna o livro mais atraente para os alunos, é rico em ilustrações e as questões problemas, buscam unir o entendimento dos conceitos com o modelo matemático.

O laboratório de física: A professora de física me apresentou o laboratório de física do colégio, e lá me deparei com certas dificuldades e falta de materiais que justificam a ausência de atividades experimentais no sentido investigativo. Após a visita fiquei em um dilema, pois a turma demonstra um empenho e vejo potencialidade neles para a realização de uma atividade experimental, contudo a infraestrutura do laboratório se configura como uma barreira. Porém, tanto nas salas, quanto no laboratório de física existem um computador e um projetor, o que pode facilitar o uso de uma atividade computacional, como simulações.

3.2.2 Planejamento

Nesta etapa se dá o desenvolvimento do que dentro da metodologia design é chamado de protótipo, neste trabalho a sequência didática, que tem como objetivo consolidar a sua aplicação prática e aperfeiçoamento mediante utilização.

Na disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física C, existe uma preocupação com a etapa de observação do contexto em que a turma se encontra, dessa forma a disciplina consiste em 8 aulas observadas e 6 aulas ministradas. Nesta observação foram observadas mais 8 aulas, pois em acordo com a professora supervisora da turma eu planejava uma sequência didática para as Leis da Termodinâmica. Como eu havia começado a observação em um tempo consideravelmente antes, decidi observar mais aulas de maneira que eu observasse a recepção e a compreensão de conteúdos e princípios essenciais para o entendimento da termodinâmica. Esta fase de observação no contexto dos estágios obrigatórios do curso se mostraram de grande importância, já que é de extrema importância essa familiarização com a turma para o planejamento das aulas. Para a elaboração da sequência, eu levei em consideração alguns pontos que foram observados ao longo deste período, cabendo destaque: a relação dos alunos com os colegas, relação dos alunos com a disciplina, relação dos alunos com a professora de física, e a relação dos alunos com a tecnologia.

Observando o comportamento dos alunos dentro de sala de aula, percebi que eles eram bastante agitados e conversavam muito, parecendo haver uma boa

relação entre todos os alunos da turma, mas em algumas situações específicas foi observado que enquanto alguns alunos se pronunciavam, estes impunham um certo respeito, no entanto quando outros alunos se pronunciavam pareceu-me haver uma certa gozação independente do que era dito. Havendo o grupo de alunos que participavam da aula, independente da metodologia utilizada, e na maioria das situações fazia as tarefas e era comprometido com a disciplina, estes quando protagonizaram na aula eram respeitados e levados a sério. O segundo grupo de alunos quando participavam das aulas eram repreendidos pelos próprios colegas, estes tinham um protagonismo muito menor que o grupo anterior, em algumas situações a participação era motivo para piadas e gozações. O terceiro grupo não participou em nenhum momento das aulas, mesmo nas aulas mais atrativas, desses eu nem sequer ouvi a voz.

A relação dos alunos com a disciplina de física não era uma das melhores. Por muitas vezes ouvi comentários que demonstravam o desinteresse dos alunos com a disciplina, por motivos como: ser muita matemática, os conceitos trabalhados serem muito distantes da realidade, a preocupação de decorar a resolução de um problema para ir bem na prova, as grandes chances de reprovar na disciplina e baixas notas. Percebi que os alunos não conseguiam relacionar a física com uma maneira de ver o mundo, apenas com uma disciplina que parece existir para dificultar a vida escolar.

Contudo, os alunos pareciam gostar e ter respeito pela professora, apesar de reclamarem constantemente das solicitações feitas pela mesma, como fazer pesquisas, resolver exercícios e estudar para as provas. A professora não se demonstrou muito autoritária, apenas firme com as decisões e requerimentos. Durante as aulas tiveram momentos para o diálogo e descontração, por meio de atividades experimentais e problematização de situações cotidianas. O que nos leva a discussão da relação dos alunos com a tecnologia, o colégio de aplicação da UFSC tem o privilégio de possuir um moodle, um computador e projetor em todas as salas de aulas, que foram usados em praticamente todas as aulas observadas. A professora fazia uso do moodle de várias maneiras diferentes, colocando atividades extra, atividades obrigatórias, compartilhando vídeos, material complementar até o uso do mesmo em sala de aula. Contudo, uma preocupação da professora em

relação ao uso do moodle, foi a condição social dos alunos, devido ao fato de a escola ter um perfil muito heterogêneo, e a partir de um levantamento feito por ela, não eram todos os alunos que possuíam celular, computador e rede de internet em casa. O que restringia o uso da ferramenta apenas na escola.

3.2.2.1 Perspectiva hacker

Levando em conta que a sequência didática buscava desenvolver o empoderamento dos estudantes os aspectos de autoria, autonomia, diálogo e protagonismo deveriam estar presente nas aulas. O meu maior desafio foi amarrar o conteúdo de física com o conteúdo de direitos humanos de maneira a desenvolver esses aspectos. O que nos levou a incluir a perspectiva hacker, como ponto essencial para desenvolver a cidadania nas aulas de física. Já que a cultura digital se caracteriza, sobretudo pelos modos de consumir, agir e produzir na sociedade. Desses e de outros movimentos se extrai a perspectiva de um jeito hacker de ser, baseado no trabalho colaborativo, inacabado e voltado para a solução dos grandes problemas sociais. Bonilla e Pretto (2015), elencam as características da ética hacker que contribuem para o repensar da educação:

1. um fazer significativo e interessado;
2. liberdade para escolher seus projetos e caminhos respeitando o coletivo;
3. estímulo à diversidade de saber, culturas e conhecimentos; a percepção de que se é parte de uma sociedade e uma comunidade maior que si mesmo e isso implica em responsabilidades;
4. acesso total aos meios de ensino como computadores, livros e internet; uma postura ativa perante a rede, ao grupo e sua comunidade;
5. ações, informações e decisões permeadas por uma postura aberta tornando o processo mais democrático e participativo;
6. encarar o erro como um elemento essencial para a construção de conhecimento significativo;

7. estímulo a criatividade e à utilização imaginativa das habilidade de cada um; ao mesmo tempo estímulo à cópia, reuso e remix para a construção a partir daquilo que já existe;
8. uma postura crítica na busca de diversidade na construção de opiniões e saberes.

Nesse sentido é fundamental pensarmos as relações da cultura digital com o currículo escolar e com a formação de professores, compreendendo essas novas cultura de aprendizagem e produção de conhecimentos considerando as tecnologias digitais e as produções nelas baseadas como conteúdos do currículo escolar e como dispositivos que ampliam/alteram tempos, espaços e modos de viver, de aprender e de produzir (ALONSO et al, 2014). A integração de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) ao currículo para uma educação na e para a cultura digital que promova o desenvolvimento de cidadãos plenos na atualidade não se reduz, portanto, à seleção e uso de recursos tecnológicos, mas se concretiza a partir da articulação de seus limites e possibilidades às demandas dos cenários educativos significadas pelo coletivo deste contexto (ESPÍNDOLA, 2013). Envolve uma reflexão contínua em que tanto a tecnologia, quanto as prática pedagógicas da escola são revistas. É um processo permeado por questões sociais relacionadas à cultura e às práticas institucionais, ao interesses e valores dos grupos envolvidos e às iniciativas individuais dos professores e alunos, influenciados pelos seus conhecimentos, experiências e valores (ESPÍNDOLA, GIANNELLA & STRUCHINER, 2010). Dessa forma, a integração dessas tecnologias é um processo de mudança e inovação, que deve ser pensada pelo coletivo da escola, definindo o papel que esta instituição e seus atores querem ter na cultura digital.

A partir dessa concepção o uso do Aplicativo Plicker foi incluído na sequência didática, com a intenção de usar este, combinado com a metodologia baseada na perspectiva de EDH, como meio para proporcionar diálogo e protagonismo dos estudantes.

3.2.2.2 Aplicativo Plickers

O aplicativo Plickers, é utilizado em ambiente web, Android e iOS (Apple),

permitindo a elaboração de questionários de múltipla escolha, sendo usado para feedback individual dos estudantes e permitindo que professores visualizem imediatamente as respostas individuais destes. O aplicativo permite ao professor cadastrar diversas turmas no ambiente virtual, cada turma tem capacidade para manter até sessenta e três estudantes, cada aluno tem um número associado a ele, esse número auxiliará posteriormente na leitura, armazenamento das respostas e estatísticas dos alunos. Após a criação de uma turma, é possível realizar a criação de questionários com questões objetivas, cada questão é composta por quatro opções, sendo apenas uma verdadeira e as demais falsas, depois de criada, a questão pode ser adicionada à biblioteca do professor, que pode posteriormente utilizá-la em outra turma, pode também ser adicionada à avaliação da turma, composta por uma ou mais questões. As questões além de textuais podem conter figuras que auxiliam no entendimento da mesma.

Uma importante diferença entre o aplicativo Plickers e outros aplicativos que utilizam o celular como mediador na avaliação de estudantes, na elaboração de questionários sistêmicos, é que, enquanto na maior parte dos aplicativos tanto professor quanto alunos necessitam portar um celular, o que pode causar constrangimento por parte de alunos que não possuam um dispositivo móvel, no aplicativo Plickers o único que precisa portar um dispositivo móvel é o professor, os alunos por sua vez possuem cartões impressos (figura 02) que serão úteis na leitura das respostas dos mesmos (DITZZ; GOMES, 2017). Cada estudante tem seu próprio cartão, cada cartão possui um número, correspondente ao número do aluno na turma e por ter um formato quadrado possibilita que cada lado contenha a leitura de uma das letras: “a”, “b”, “c” ou “d”, correspondentes às possíveis opções de cada questão. O lado que estiver voltado para cima no momento em que o professor efetuar a leitura dos códigos, corresponde à opção assinalada pelo estudante como sendo a verdadeira para determinada questão. O cartão do aplicativo Plickers utiliza a concepção do QR Code, termo derivado de Quick Response, que em inglês significa resposta rápida, que consiste em um código de barras 2D facilmente detectado e traduzido por celulares que contenham câmera e aplicativos capazes de fazer sua leitura (GAZOLLA NETO et al., 2012).

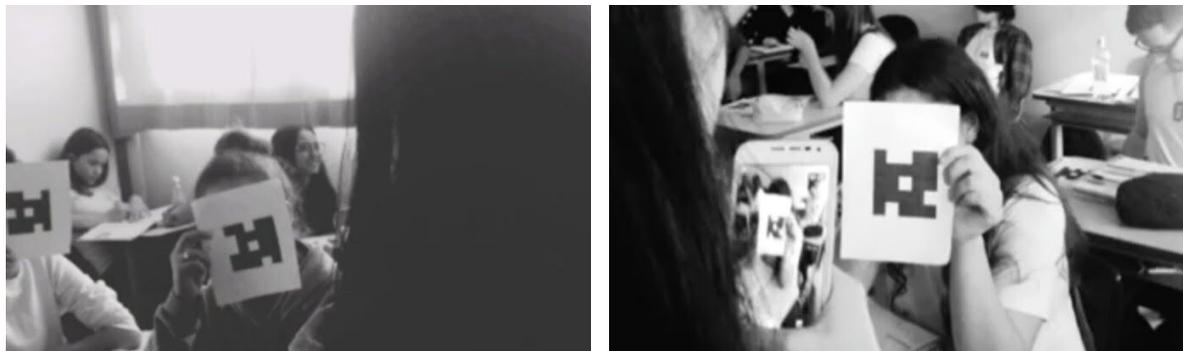


Figura 3: Uso do Aplicativo Plicker na turma.

3.2.2.3 Sequência Didática

Em conversa com a professora supervisora da turma, entramos em um acordo do momento em que eu entraria em sala para ministrar as aulas. Dessa forma, decidimos que a sequência didática teria como tema as Leis da Termodinâmica, sendo 4 aulas para a abordagem do conteúdo e 2 aulas para a realização de uma atividade avaliativa, pois uma grande preocupação da professora era com a maneira de avaliar a aprendizagem dos alunos mediante a essas 4 aulas ministradas por mim, uma vez que a organização da escola prevê o fechamento das notas em datas específicas.

Essa questão da atividade avaliativa estar emoldurada em um formato de prova, foi uma das minhas grandes preocupações, já que, essa maneira pontual de examinar a aprendizagem, para mim não potencializaria com o principal objetivo da sequência didática pensada. Contudo, essa preocupação da professora é uma preocupação legítima e para contornar isso inclui o processo de avaliação em todas as aulas, de maneira que nas 2 últimas aulas eu pudesse observar se houve alguma evolução, por mais que 6 aulas fosse um tempo consideravelmente pequeno. Para isso o aplicativo Plickers foi usado, como ele apresenta instantaneamente a respostas dos alunos para um questão colocada, sem expor os alunos, já que cada um respondia a questão usando um Código QR, ao longo das aulas foram colocadas questões referentes ao conteúdo da aula, que os alunos respondiam sem poder consultar o

colega, em algumas situações eram questões acerca do conteúdo apresentado em aula, ou questões para fazer um levantamento acerca do conhecimento prévio dos alunos, a fim de construir um diagnóstico da turma. Com essa estratégia, os alunos responderiam individualmente as questões, em seguida eu abria para discussão, sem dizer qual era a resposta certa eu solicitaria que os alunos defendessem a resposta dada, após a discussão os alunos teriam espaço para responder novamente a questão. Assim, de maneira rápida eu teria dados para registrar se a discussão causou grandes mudanças e a partir da prática entender se existem fatores para além do entendimento do conteúdo que podem influenciar nessas decisões. Sendo esta uma forma de avaliação que percorreu todas as aulas. Com o uso do aplicativo eu busquei criar condição para que os alunos pudessem protagonizar e dialogar. Antes da primeira aula dada, os alunos receberam um texto (ANEXO 1) que deveriam ler em casa para que a discussão fosse feita na primeira aula, e elaborar duas ou mais perguntas sobre o texto. Esse texto abordava como o estudo das máquinas térmicas influenciou nas relações de trabalho durante a revolução industrial, dessa forma, o texto fomentaria uma discussão sobre o quanto o desenvolvimento da ciência na área da termodinâmica influenciou diretamente na vida das pessoas naquele contexto, e como alguns direitos foram violados em prol de uma causa que estava diretamente relacionada com o lucro. Em seguida daria introdução à primeira lei. Para a segunda lei, eu decidi dar um enfoque para o caráter probabilístico desenvolvido pelo Boltzmann, pois assim eu poderia abrir para discussão acerca da vida pessoal e profissional deste cientista, de modo a humanizar o fazer científico e o desenvolvimento da Física enquanto ciência. Mas para que essa discussão fosse feita, eu dei uma tarefa para que os alunos fizessem uma pesquisa sobre o Boltzmann, meu objetivo com essa atividade foi entender como essa turma reagiria com o caráter da autonomia e autoria. Já que não foi estabelecida nenhuma restrição acerca do que deveria ser pesquisado. Apenas que, os alunos deveriam trazer a pesquisa registrada. Por fim, as duas últimas aulas foram usadas para a atividade avaliativa final, em que algumas das questões discutidas em aula foram dadas para os alunos resolverem de maneira individual. A elaboração de uma carta também compunha essa atividade avaliativa, nesta carta os alunos deveriam discorrer para alguém do passado, que vivesse em uma

sociedade antes do período da revolução industrial, quais eram os pontos positivos para a humanidade em se desenvolver tecnologicamente a partir do uso das máquinas térmicas, e qual a importância que a termodinâmica teve nesse período, e além disso dar a opinião acerca desses meios de produção e as consequências de seu uso para o meio ambiente e a sociedade atual.

IV - ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA

Neste capítulo iremos apresentar as etapas finais da metodologia de Design Educacional, onde faremos uma avaliação de todo o processo e uma análise, de modo a propor possíveis melhorias e elencar quais foram os principais desafios.

4. 1 Etapa de Avaliação

A partir do desenvolvimento das aulas e com a entrega de todas as atividades desenvolvidas, pude então, fazer uma análise de como se deram os aspectos de autonomia, autoria, diálogo e protagonismo no processo de empoderamento dos estudantes nas aulas aplicadas. No decorrer das aulas, foi possível notar que no ponto de vista dos estudantes a autoria foi vista com uma coisa muito distante da matéria de física, pois se subentende que essa disciplina se limita a resolução de exercícios. Acredito que esta visão é decorrente da forma tradicional a qual a física vem sendo abordada em muitas escolas e do modo o qual ela é cobrada nos vestibulares para os quais os alunos estão se preparando, já que ao longo das aulas observadas da professora supervisora, atividades variadas foram desenvolvidas. Assim, ao se depararem com a elaboração das questões na atividade de leitura do texto, surgiram alguns comentários como:

“como assim fazer perguntas?”

“são perguntas que eu preciso saber a resposta?”

“as perguntas devem ser de física?”

“como vou tirar fórmulas e equações de física de um texto só de história”

Ou seja, na visão do que é a disciplina de física, parece não caber aos estudantes a prática de se questionar sobre o que está sendo dito, sendo este um aspecto essencial no desenvolvimento de cidadania. Contudo, por mais que inicialmente houvesse essa estranheza, as questões que foram elaboradas pelos alunos que fizeram a tarefa foram ricas, e encorpam a aula que eu havia planejado. É necessário que em disciplinas como a Física o processo de criação

seja desenvolvido, para se distanciar da prática de apenas repetir comandos e resolver exercícios. O aluno deve revelar uma ideia própria, elaborada a partir do contexto daquele momento, deve ser aquele que produz, cria, é original. Mas, a visão trazida por esses alunos em relação a física é a de que para ir bem na matéria é suficiente saber aplicar fórmulas, e nessa visão não há espaço para construir a partir de um determinado contexto. Foi possível notar então que, quando deparamos com atividades de autoria na disciplina de física, surgem alguns comentários como “o que isso tem a ver com física?” - caso da pesquisa sobre o Boltzmann.

Outro problema com o qual me deparei, foi que os alunos não tem como prática o uso da internet para o desenvolvimento desse aspecto, usam o google para procurar uma informação e estagnam nela, não transcendem a informação encontrada e a assumem como verdadeira. Como levanta Espíndola (2013), a integração de TDIC ao currículo deve promover o desenvolvimento de cidadãos plenos na atualidade, não se reduzindo apenas a seleção e uso de recursos tecnológicos, mas se concretiza a partir da articulação de seus limites e possibilidades às demandas dos cenários educativos significadas pelo coletivo deste contexto. Neste sentido, percebe-se uma dificuldade dos alunos em deixar de ser usuários inertes destas tecnologias digitais. Assim, torna-se necessária uma educação que vise uma apropriação desses meios digitais e uma ressignificação da mesma para o uso crítico e criativo.

Além disso, questões relacionadas com a nota que aquela atividade irá valer sempre estiveram presentes. Dessa forma, a nota acaba se tornando um estímulo vicioso. No caso das atividades que os alunos deveriam fazer, pelo motivo de a nota não ser explícita, muitos não fizeram. Nesse sentido, percebe-se que as decisões tomadas por eles são influenciadas pelas recompensas. Isso acontece pelo fato da avaliação ainda se resumir a um processo de reprodução e como um mecanismo de controle, assumindo um caráter autoritário, restringindo apenas a aprendizagem do aluno, sem avaliar o ensino (ABID, 2010). Logo o caráter da autonomia e o valor da liberdade são diretamente afetados pela nota, pois se não vale nota eles não fazem, e se vale nota, haverá uma tendência de fazer o que o professor disse, ou seja, irão repetir - novamente fugindo do desenvolvimento do aspecto autonomia.

Portanto, a liberdade se torna falaciosa, uma vez que o fator assume papel preponderante nas decisões tomadas pelos estudantes. Dessa forma, muitas das atividades solicitadas não foram entregues, ou foram feitas em menos de 10 minutos no meio da aula. Em casos em que não foi dito que a tarefa valeria nota, alguns alunos simplesmente não fizeram.

Para o diálogo e o protagonismo percebe-se que a relação entre os estudantes é um fator decisivo, pois quem tomava a frente nas discussões eram sempre os mesmo alunos que já tinham o costume de participar. Apesar da aula ter sido planejada de modo a criar espaços para discussões e diálogo, o protagonismo de alguns alunos ficou reprimido, no meu ver por represálias dos colegas. Dessa forma, não só a forma da aula precisa ser repensada para empoderar esses sujeitos, mas também trabalhar as relações dessa turma, de modo a desenvolver os valores de solidariedade e respeito ativo. Ao ler as cartas elaboradas pelos estudantes na atividade final, percebi que alguns alunos que se mantiveram calados nas aulas, trouxeram aspectos relevantes e que foram discutidos em sala. Esse comportamento é análogo ao das outras disciplinas, ou é característica da matéria de física?

Dentro das perspectivas pautadas nas dimensões trazidas por Candau (2012), os desafios estabelecidos que devem ser tomados como compromisso para a formação em Direitos Humanos se mostraram presentes na prática. Dentro deles o de desconstruir um senso comum sobre Direitos Humanos e assumir uma concepção de Direitos Humanos, explicando o que se pretende atingir em cada situação concreta. Nessa situação a maior dificuldade foi pensar em formas de amarrar isso com o conteúdo que seria abordado na aula. Seria necessário incluir Direitos Humanos como conteúdo, ou encontrar meios de inseri-lo no estudo de conceitos físicos? Como trazer isso para a aula de física? No presente trabalho, o conteúdo foi Leis da Termodinâmica, historicamente por estar relacionada com a primeira revolução industrial, foi possível trazer a tona discussões sobre violação de direitos naquela sociedade e na sociedade atual. Além disso, me deparei também com o desafio de construir um ambiente educativo que respeite e promova os Direitos Humanos, de modo a articular políticas de igualdade e de reconhecimento

das diferenças. Acredito que este desafio seja corriqueiro em qualquer planejamento que se baseia em EDH, independente da disciplina. A Física já traz consigo um estereótipo tradicional e fechado, o que dificulta a desenvoltura dos alunos ao se adaptar bruscamente a uma metodologia assim. Para promover a igualdade e reconhecimento das diferenças é necessário compreender as relações entre os alunos, trazer entrelaçado ao conteúdo científico discussões que promovam isso, e estruturar a aula de maneira que isso seja desenvolvido - as relações dos alunos com a disciplina e com a autoridade do professor - desafio difícil de contornar na rotina do professor, mas também na prática de estágio.

Para Oliveira e Queiroz (2013) essa discussão se faz necessária, sobretudo neste tempo, no qual o contato entre as diversas culturas e os intensos fluxos migratórios se fazem mais presentes no cotidiano escolar, ampliando a necessidade de convivência, o diálogo e a tolerância com o diferente. Sendo importante levantar o questionamento das diferentes culturas que foram postas à margem ao longo de processos históricos. Sendo assim, as aulas de Ciências, de acordo com Oliveira (2017), devem ser entendidas também como 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.

Como é levantado no trabalho de Lapa, Gusso e Souza (2018) dentro dos principais desafios listados por educadores, gestores, familiares ou a comunidade em geral para a promoção de uma educação inclusiva, multicultural e equitativa, os mais comuns em vários documentos e recomendações internacionais da ONU, e conhecidos por educadores e gestores de educação no Brasil são três, a saber: Desafio de acesso, a 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; Desafio a permanência, a garantia ao acesso à educação também engloba a garantia à 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, que é um dos maiores e mais polêmicos desafios a ser abordado por uma educação em direitos humanos, é a complexidade dos conteúdos programáticos que, em geral, são pouco plurais e diversificados, dificultando essa abordagem.

Destes, como já citado, o desafio do conteúdo se fez presente desde a etapa Design. Os conteúdos programáticos, pouco plurais e fechados no conteúdo por conteúdo, tornam difícil a combinação entre conteúdos científicos e uma abordagem em EDH.

Para Cortina (2005) para que a cidadania seja almejada é necessário desenvolver os valores liberdade, igualdade, solidariedade, respeito ativo e Diálogo. Alguns destes valores já foram citados como aspectos necessários para o empoderamento dos estudantes, entretanto igualdade, solidariedade e respeito ativo não estavam explícitos em um primeiro momento do planejamento. Ao incorporar a trajetória de vida do cientista Boltzmann eu busquei abordar esses valores por meio das discussões, buscando trazer esses aspectos de desrespeito para com esse personagem histórico, tanto no âmbito profissional quanto no âmbito pessoal, de modo a não tornar esquecida sua história.

O maior desafio em relação a isso, foi entender e problematizar o modo como esses valores se dão dentro da sala de aula. Não como uma resposta para o conteúdo da aula, mas como uma resposta à convivência dos alunos com os colegas e professores. Como é trazido pela autora Cortina (2005), o valor solidariedade, é um valor que não deve ser estimulado apenas entre as pessoas que participam dos mesmos grupos e possuem os mesmos interesses, mas também com aquele que é diferente, para que assim, se possa contribuir com a cidadania de maneira global. O que foi observado foi que os adolescentes se formavam em alguns grupos, e predominavam sobre outros grupos de alunos, com risadas, comentários, gesticulação. Para o valor respeito ativo, é importante motivar que os outros pensem e estabeleçam ideias de vida diferentes. Para isso, o valor diálogo é essencial já que pressupõe estabelecer consenso sobre o que seria justo e bom

para todos a fim de evitar que sejam empreendidas ações de violência, tanto em determinados grupos locais, quanto em questões universais.

Quanto ao uso da perspectiva hacker na sequência didática para desenvolver e contribuir para o empoderamento dos estudantes dentro da EDH, pode-se dizer que o uso do aplicativo Plickers foi de extrema importância. Levando em conta que esta perspectiva é pautada no trabalho colaborativo, inacabado e voltado para a solução de grandes problemas sociais, o uso do aplicativo no momento de questionamentos e problematização foi coerente com esta ideia, uma vez que os alunos puderam contribuir cada um com seu pensamento, e de modo a socializar suas análises sobre os problemas colocados e ter que defendê-las, puderam desenvolver argumentação e construir um conhecimento coletivo na turma. Diferente do cotidiano de um hacker que trabalha em um projeto que seja de seu interesse, na escola os alunos não compartilham do mesmo interesse e nem mesmo estão naquele ambiente por vontade própria. Contudo, a heterogeneidade dentro da escola traz consigo diferentes interesses, assim o conhecimento é construído de forma plural e dotado de diferentes visões de vida, de cultura e de crenças. Onde percebemos um potencial para o estímulo à diversidade de saber, cultura e conhecimento; a percepção de que se é parte de uma sociedade e uma comunidade maior que si mesmo.

Vale ressaltar que o Aplicativo Plickers não está no grupo de aplicativos de código aberto e tampouco é um software livre. Contudo, o aplicativo é uma alternativa acessível ao Clickers, outra ferramenta usada para obter as respostas dos alunos, mas que diferentemente do Plickers, tanto o professor quanto os alunos precisam de um aparelho. Quanto a ética hacker, reforçamos que neste trabalho ela esteve muito mais atrelada a postura do professor em sala de aula, e não meramente a ferramenta utilizada. Pois o uso do aplicativo Plickers serviu para guiar o diálogo e ter mais participação dos alunos. Quanto ao fato de o aplicativo não ter código aberto e não ser livre, salientamos a importância do trabalho colaborativo entre professores e desenvolvedores de softwares que tenham a ética hacker como sua linha guia. Esse estreitamento de relação pode gerar tecnologias digitais que visam atender as demandas dos professores e democratizar a produção de

conhecimento e inovação. Mas para que isso aconteça, acreditamos que a formação inicial e continuada dos professores deva cultivar e problematizar questões que tangem o uso das TDIC. Espera-se que essa formação, de maneira direta, influencie também na postura de seus alunos frente a cultura digital.

Além disso, a maneira como o aplicativo possibilitou a discussão acerca de certas questões tornou as ações dos alunos e suas decisões permeadas por uma postura aberta, tornando o processo mais democrático e participativo. Já que depois de acostumados com a metodologia, ao responderem uma pergunta, já se criava uma expectativa em relação à contra-argumentação dos colegas, prática que se estimulada, contribui para que os alunos adotem uma postura crítica e para a diversidade na construção de opiniões e saberes. Essas condições também proporcionaram uma valorização do erro, já que ao responderem as perguntas utilizando o aplicativo, o erro não era tratado como algo ruim, buscou-se encarar o erro como um elemento essencial para a construção de conhecimento e o entendimento das questões discutidas em aula, pois de acordo com Bonilla e Pretto (2015) a característica da ética hacker de considerar que para a construção do conhecimento deve-se valorizar o erro como essencial, contribui para o repensar da educação. Buscou-se também valorizar a prática de estímulo à cópia, reúso e remix, o erro conduzia os alunos a discussão, a discussão os levava para a construção de seus pensamentos a partir daquilo que já existe, que poderia ser a resposta do colega. Não havendo repressão em relação a essa prática, o erro não se torna algo a se evitar, mas sim necessário para que diferentes pontos de vistas sejam levantados.

4.2 Etapa de Re-design

Nesta etapa, serão feitas observações e sugestões referentes a sequência aplicada, com base na análise feita na etapa de avaliação. Estas podem ser consideradas para implementações futuras e em contextos diversos a depender da ação do professor no que diz respeito às adaptações necessárias.

Como já foi citado, alguns mecanismos do ensino tradicional, como a nota, têm assumido papel preponderante nas decisões tomadas pelos estudantes. Isso

acontece pelo fato da avaliação ainda se resumir a um processo de reprodução e como um mecanismo de controle, assumindo um caráter autoritário, restringindo-se apenas a aprendizagem do aluno, sem avaliar o ensino (ABID, 2010). A avaliação não pode ser vista como um apêndice do processo de ensino-aprendizagem. É incoerente buscar uma prática emancipatória e resumir a avaliação na aplicação de uma prova. É preciso pensar em novas estratégias de avaliação que acompanhem todo o processo formativo e impulsionam ações.

Assim, em uma perspectiva emancipatória, as práticas avaliadas encontram-se alicerçadas em uma abordagem sociocultural do ensino, em que as avaliações são feitas pelo grupo envolvido e por ações entre pares que procedem de modo corresponsável a momentos de avaliação mútua e permanente da prática educativa de professores e alunos orientados pela meta comum de melhorar os processos compartilhados (ABID, 2016, p. 151).

Sendo assim, as avaliações desenvolvidas ao longo da sequência didática precisam assumir esse caráter processual. Mas não podemos deixar de mencionar que a sequência didática teve um período de duração curto, portanto não vemos grandes mudanças acontecerem em relação ao que os alunos entendem como avaliação, e a importância que a nota tem. Dessa forma, processos como este, que durem mais tempo, terão mudanças mais visíveis e eficazes no que diz respeito a análise do processo de ensino e aprendizagem. Contudo, após a análise e reflexão da experiência, faremos algumas sugestões em relação aos processos avaliativos e como estes podem contribuir de maneira significativa para o empoderamento dos estudantes.

Com relação ao texto sobre as máquinas térmicas, entende-se que este tenha um grande potencial que pode ser melhor aproveitado ao longo das aulas. No que diz respeito a discussões sobre a sociedade da época em que se deu a revolução industrial e como se davam as relações de poder e trabalho, o texto pode ser usado como a porta de entrada para discussão e problematização do trabalho escravo, por exemplo. No caso da aula aplicada, essas questões foram trazidas de forma breve, mas seria interessante que isso fosse mais explorado. Podendo aplicar uma atividade, em que os alunos pudessem trazer dados, pesquisas, e vivências de vida sobre como o processo de trabalho continua sendo uma exploração, mesmo

com o desenvolvimento de máquinas térmicas que substituíram o trabalho mecânico de escravos e animais. Com isso, aprofundaríamos a discussão de como o funcionamento da nossa sociedade gira em torno do capital, do lucro, que é proveniente da exploração e da diferença de classes. Além disso, a atividade de elaborar perguntas sobre o texto também poderia ser melhor trabalhada, de forma que os próprios alunos pudessem ter a possibilidade de responder as perguntas dos colegas. Algumas das perguntas exigem pesquisas e conhecimento científico sobre a física nos processos, o que moveria um engajamento.

Em relação a biografia do Boltzmann, quando solicitado que os alunos fizessem uma pesquisa sobre este cientista, não houve muita mobilização. Penso que usar um texto, ou um vídeo, ou algum material que trate desse assunto, e seja previamente entregue aos alunos e que em seguida respondam algumas questões, possa promover a reflexão que se buscava na aula aplicada. Questões que problematizam a carreira científica e a vida profissional do Boltzmann, poderiam ser colocadas para os estudantes. As reflexões geradas poderiam ser compartilhadas com a turma, ou então serem relacionadas com outras biografias. Que neste sentido contribui para a visão que se tem da ciência como uma atividade humana que traz consigo valores de uma sociedade e de uma época.

Por fim, acredito que a elaboração de exercícios também poderia ter sido melhor explorada. Ao planejar a sequência didática houve uma inclinação em selecionar exercícios mais conceituais, que buscassem uma discussão mais fenomenológica. Contudo, poderiam ter sido discutidos exercícios que desenvolvessem a modelização matemática dos fenômenos, no caso de máquinas térmicas essa modelização teriam correspondência mais concretas. Como o volume, por exemplo, que pode estar associado a uma expansão do gás ideal em um motor. Dessa forma, o uso da matemática e de outras linguagens se mostraria necessária para o entendimento dos fenômenos a partir de um processo de modelização.

V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é fruto de um longo processo de formação da autora, que foi movido por dúvidas e questionamentos que deram suporte na busca por referenciais, essenciais no entendimento sobre a educação e o ensino de física e como estes, se alinhados com uma formação para a cidadania, podem contribuir para uma transformação social. Assim, algumas perguntas inspiradoras foram feitas: Quais relações podem ser construídas no ensino de física e o que elas têm a dizer sobre as relações na sociedade? Como tornar o ensino de física um espaço de formação de cidadania?

Desse modo, o objetivo principal deste trabalho foi investigar os desafios do Ensino de Física em uma abordagem da EDH. Para alcançar tal objetivo levantamos os seguintes objetivos específicos:

a) Investigar como o Ensino de Física combinado com uma prática baseada em EDH pode contribuir para o empoderamento dos estudantes e sua formação cidadã.

b) Elaborar uma sequência didática baseada nestes princípios e aplicá-la em uma turma real do ensino médio.

c) Levantar os principais desafios e dificuldades encontrados no desenvolvimento e consolidação da sequência didática que busca empoderar os estudantes por meio da Educação em Direitos Humanos.

Para se atingir esses objetivos supracitados, a inserção dentro do Colégio de Aplicação da UFSC aconteceu por meio da disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física C, onde os objetivos formativos da disciplina estiveram alinhados com a metodologia processual usada para o planejamento de todas as atividades descritas neste trabalho. A partir da observação e acompanhamento de uma turma do segundo ano do ensino médio, foi possível de maneira colaborativa, desenvolver e aplicar a sequência didática baseada nos princípios de EDH. Em seguida, na etapa de análise, foram levantados os principais desafios e dificuldades encontrados

ao longo de todas as etapas, e como o processo de empoderamento ocorreu de modo a fomentar uma formação que vise a cidadania.

Ao fim da prática, ficou evidente que para uma formação cidadã não só a formação docente e as aulas de Física devem ser pensadas de maneira a desenvolver o protagonismo, diálogo, autonomia e autoria, como as relações construídas no âmbito escolar precisam de atenção, de maneira a estimular a solidariedade e o respeito ativo para a empatia. A partir das reflexões acerca da experiência supracitada fica evidente que alunos imersos em um ensino tradicional, que não prioriza a interação e o diálogo, apresentarão em um primeiro momento certa resistência, podendo sentir-se tímidos e apáticos em relação as atividades propostas, como foi observado no decorrer da experiência relatada. Para alguns alunos a Física está muito distante de questões sociais e políticas, tanto no conteúdo como na protagonização nas aulas. No sentido da autoria e autonomia, a nota tem assumido papel decisivo nas decisões tomadas pelos estudantes e acaba prejudicando o processo. Como foi levantado, isso está atrelado a maneira como a avaliação é tratada, sendo um apêndice do processo de ensino-aprendizagem, que podemos observar ao longo dos anos escolares, nos exames e vestibulares, em que o mais importante é a nota. Nesse sentido, a supervalorização da nota por parte dos alunos, foi encarada como um desafio encontrado no processo de empoderamento dos estudantes por meio de aulas de física baseadas em EDH e ética hacker, por estar interferindo diretamente na autonomia dos estudantes.

Além disso, como é trazido por Bonilla e Pretto (2015) os princípios da ética hacker que contribuem para o repensar da educação são: o acesso a todo e qualquer meio de ensino deve ser total aos que querem aprender; deve-se desconfiar da autoridade de professores, livros e qualquer outra fonte de informação, implicando que todas as fontes devem ser lidas com crítica e com profunda atenção e devem ser discutidas entre os sujeitos; os processos de aprendizagem precisam estar centrados – da mesma maneira que deve ser defendido o livre acesso a todo tipo de informação – numa lógica baseada na criação e produção de culturas e conhecimentos e não no mero consumo de informação; é preciso compreender a diversidade de saberes, culturas e conhecimentos trazidos para a escola por alunos, professores, mídias e materiais

didáticos; a cópia é parte do processo de aprendizagem e deve ser defendida, assim como o livre acesso a todo tipo de informação, sem a subtração de autoria, copiar para transformar, para remixar; o erro, como dito anteriormente, não deve ser criminalizado nem mesmo evitado, pois ele faz parte dos processos de aprendizagem que tenham como foco a busca por formar cidadãos criadores de conhecimentos, saberes e culturas.

Alguns desafios que já haviam sido levantados em alguns referenciais utilizados neste trabalho, foram observados na prática. O desafio que mais ficou evidente foi o desafio do conteúdo, que se fez presente desde a etapa de Design, pois o currículo condiciona os professores a conteúdos pouco plurais e diversificados, tornando difícil a tentativa de relação entre conteúdos científicos e uma abordagem em direitos humanos. Como é trazido em Lapa, Gusso e Souza (2018), o desafio do conteúdo, é um dos maiores e mais polêmicos desafios a ser abordado por uma educação em direitos humanos devido ao fato da complexidade dos conteúdos programáticos. Para os autores também cabe discutir sobre a 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. E por fim a garantia à 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.

Dentro da escola observamos opressões que refletem a dinâmica da sociedade. Portanto, foi possível observar que a relação entre os alunos também é digna de atenção. Por esse caminho alguns valores precisam ser desenvolvidos, e como levanta Cortina (2005), a cidadania só é construída a partir de um ensino que busque desenvolver valores como: liberdade, igualdade, solidariedade, respeito ativo e diálogo. O desenvolvimento da empatia dentro da sala de aula se mostrou necessário e urgente, assim como é urgente repensar o espaço da escola.

Pensando na metodologia de Design Educacional, consideramos esta de extrema importância para a construção deste trabalho - a começar pelo planejamento até a etapa de re-design - nos proporcionando momentos e etapas de

análise e reflexão colaborativa, combinando aspectos teóricos da pesquisa com ambientes de aprendizagem. O que recai na questão do cotidiano do professor, já que o uso desta metodologia nos mostrou o quanto é importante e significativo o estreitamento entre a academia e os professores do ensino básico. O que nos leva a questão da valorização destes profissionais, como é trazido por Leonel (2015), sem a seriedade governamental de investir em boas condições de trabalho, bons salários e estrutura física nas escolas, os resultados das pesquisas em ensino de Física não poderão contribuir de forma adequada para a formação científica e humana da população brasileira.

Todavia, por mais que os desafios encontrados tenham se evidenciado em relação às oportunidades, reforçamos a contribuição da EDH no EF para fomentar o empoderamento dos estudantes. Se mostrando necessário e oportuno mais investigações como esta e o cultivo de espaços formais e informais que visem uma formação cidadã a partir da articulação da EDH com os princípios da ética hacker. Além de estudos, que neste sentido, tenham também como enfoque a formação inicial e continuada de professores de ciências.

VI - REFERÊNCIAS

ABID, M. L. V. S. **Avaliação e Melhoria da Aprendizagem em Física**. In: CARVALHO, A. M. P. [et al.] (org.). Ensino de Física. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

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.

ALONSO, K.; ARAGÓN; R.; SILVA, D. G., CHARCZUK, R.B. **Aprender e ensinar em tempos de Cultura Digital**. Em Rede: Revista de Educação a Distância, UNIREDE: 2014, v. 1, n. 1, p. .Disponível em: <<http://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/index>>. Acesso em 10 de agosto de 2020.

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

BELANÇON, P, M. **O Ensino de Física Contextualizado ao século XXI**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 39, nº4, (2017). Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v39n4/1806-1117-rbef-39-04-e4001.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2020.

BONILLA, Maria Helena; PRETTO, Nelson De Luca. **Movimentos colaborativos, tecnologias digitais e educação**. Em Aberto, Brasília, v. 28, n. 94, p. 23-40, jul./dez. 2015.

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 Educação em Direitos Humanos**. Comitê Nacional de Educação em Direitos Humanos. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2006.

BRASIL. 2019. **Resolução/CP nº 2**. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>>. Acesso em 13 maio. 2020.

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. **Educação em Direitos Humanos no Brasil: gênese, desenvolvimento e desafios atuais**. Direitos Humanos em seus desafios contemporâneos (ORG.) PAIVA, R. A. Rio de Janeiro, Editora PUC-RJ/ Editora Pallas, 2012.

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

Colégio de Aplicação .2018. Disponível em:<<https://www.ca.ufsc.br/>>. Acesso em: 04 maio. 2020.

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

DITZZ, A, J, M; GOMES, G, R, R. **A utilização do aplicativo Plickers no apoio à avaliação formativa**. Revista Tecnologias na Educação. v. 19, n.1. 2017. Disponível em:<<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2017/07/Art19-vol19-julho2017.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2020.

ESPÍNDOLA, M. B. de. **Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino Superior: Análise das Experiências de Professores das Áreas de Ciências e da Saúde com o uso da Ferramenta Constructore**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

ESPÍNDOLA, M.B. STRUCHINER, M. GIANNELLA, T. R. **Integração de Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino: Contribuições dos Modelos de Difusão e Adoção de Inovações para o campo da Tecnologia Educacional**. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, v. 9, n. 1, p. 89–106, 2010.

FIGUEIREDO, A; PIETROCOLA, M. **Faces da Energia - Física um outro lado**. São Paulo. 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. 25ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GAZOLLA NETO, A., et al. 2012. **Rastreabilidade aplicada à produção de sementes de soja**. Informativo ABRATES. v.22, n.2

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: 01 abr. 2020.

LAPA, F; GUSSO, L, C. S; SOUZA, S. **Direito humano à educação (art. 26 na DUDH): os desafios para implementar uma educação em Direitos Humanos no Brasil**. Revista Diálogo, Canoas, n. 39. 2018. Disponível em:<<https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Dialogo/article/view/5222/pdf>> Acesso em: 1 abr. 2020.

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.

LUTFI, M. **Cotidiano e Educação em química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no 2o grau.** Ijuí: Unijuí, 1988.

MARSHALL, T. H. **Cidadania, classe social e status.** Rio de Janeiro: Zahar, 1967.

OLIVEIRA, L. V. D. R. **A formação de professores de ciências em uma perspectiva de Educação em Direitos Humanos.** 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.

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

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.

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.

SANTOS, W. L; MORTIMER, E. F. **A dimensão social do ensino de Química: um estudo exploratório da visão dos professores.** Anais do II ENPEC. Valinhos, set. 1999.

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

VIZZOTTO, A, P; MACKEDEANZ, F, L; BUSS, S, C. **Contextualização do Aprendizado em Física na Perspectiva de Alunos de Curso de Primeira Habilitação**. 2018. xperiências em Ensino de Ciências V.13, No.4 Disponível em:<http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID515/v13_n4_a2018.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2020. Acesso em: 29 mar. 2020.

SILVA, V, W; DUARTE, O, M. **O Ensino de Física na Perpectiva do Currículo Contextualizado na Prática Docente**. XII Congresso Nacional de Educação. 2015. Disponível em:<https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/16513_7707.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2020.

ANEXOS

Anexo 1 - Sequência Didática Aplicada

Sequência Didática

Justificativa: Entender como alguns fenômenos relacionados com a termodinâmica acontecem, é de extrema importância para a compreensão do mundo que nos cercam, desde a compreensão de nossas origens até as consequências da atividade humana para com os outros humanos, animais e ambiente.

Objetivo Geral: Compreender e aplicar o conhecimento científico envolvido no estudo de gases e leis da termodinâmica, por meio de atividades que proporcionam a competência cidadania e crítica, buscando uma formação de sujeito de direitos, através da compreensão do mundo e os fenômenos físicos que o cercam.

Plano 1 – Primeira Lei da Termodinâmica

Objetivos formativos: Contribuir com o caráter questionador e com o conhecimento sobre a importância do estudo de termodinâmica para o desenvolvimento tecnológico no período da revolução industrial e que impactos tiveram na relação de trabalho e direitos.

Objetivos Conceituais: Compreender o trabalho realizado por um gás, energia interna e a conservação de energia dessa transformação.

Estratégias de Ensino: Esse primeiro plano de aula está dividido na seguinte sequência de atividades.

1º – Atividade Pré-Aula: Devido as limitações com o tempo, na aula anterior a primeira aula da sequência os alunos receberam um texto (ANEXO 2), que trata da revolução industrial e o desenvolvimento científico da termodinâmica, e como isso teve impacto nas relações de trabalho da época. Como tarefa os alunos deverão elaborar 3 perguntas sobre o texto e trazer na aula seguinte (**Avaliação 1**).

2º – Discussão do texto: Discutir o texto brevemente, levantar problematizações sobre o trabalho da época, como ele mudou depois do avanço industrial, e se ainda existem trabalho nesses moldes atualmente,

elencando algumas perguntas feitas pelos alunos. Através do texto criar condições e motivações para o estudo científico dos conceitos e fenômenos envolvidos na termodinâmica.

3º – Trabalho e energia de um gás: Para falar sobre trabalho realizado por um gás, primeiramente será relembrando o trabalho mecânico visto pelos alunos do primeiro ano. Para fazer isso será feito uso dos Plickers, os alunos devem responder a questão usando os códigos, caso a porcentagem de erros seja expressivo, os alunos deverão discutir entre si e responder novamente (ANEXO 3: Questão 1). Após, através de uma modelagem no quadro podemos construir a formula para o trabalho realizado por um gás (tanto na expansão quanto contração).

4º – Primeira Lei da Termodinâmica: Enunciar a primeira lei, a partir das mesmas modelagens feitas para discutir trabalho e energia. Discutir a conservação de energia, e como a primeira lei pode ser pensada no sentido de mudanças no trabalho humano para a geração de energia. Resolução da questão 1 da página 95 (ANEXO 3: Questão 2).

5º – Pesquisa sobre Boltzman: Como tarefa de casa os alunos deverão fazer uma breve pesquisa sobre o Boltzman, trazer registrado. (**Avaliação 2**)

Recursos(materiais): Será necessário nessa atividade os códigos QR de cada aluno, celular(docente) para verificar as respostas, quadro branco e caneta.

Plano 2 – Segunda Lei da Termodinâmica

Objetivos formativos: Contribuir com o caráter questionador e com o conhecimento sobre a importância do estudo de termodinâmica para o desenvolvimento tecnológico no período da revolução industrial e que impactos tiveram geração de energia e trabalho.

Objetivos Conceituais: Compreender conceitos como entropia e sua relação com a eficiência das máquinas térmicas.

Estratégias de Ensino: Esse segundo plano de aula está dividido na seguinte sequência de atividades.

1º – Enunciar os postulados de Kelvin-Planck e Clausius: discuti-los, após isso fazer uma atividade de probabilidade com o objetivo de discutir o caráter probabilístico da segunda lei, desenvolvido por Boltzman.

2º - Questão Plicker Motor Perpétuo: Problematizar o motor perpétuo através de uma questão de múltipla escolha que deverá ser respondida nos moldes da questão anterior (ANEXO 3: Questão 3).

3º – Entropia: Definição de como a entropia se relaciona com grandezas como temperatura e calor e como ela se relaciona com a segunda lei. Em seguida será apresentada a entropia de Boltzman, nesse momento retornaremos a pesquisa que os alunos deveriam fazer, será feita uma discussão sobre quem foi Boltzman, e que dificuldades esse cientista enfrentou na época, em busca de desenvolver empatia com esse personagem.

4º – Entropia e universo: Discussão sobre o aumento da entropia e a seta do tempo, levantamento de questões como aumento eterno da entropia e etc. Uso do vídeo: <https://youtu.be/TGs4C60FR68>.

Recursos(materiais): Será necessário nessa atividade os códigos QR de cada aluno, celular(docente) para verificar as respostas, quadro branco e caneta, projetor.

Plano 3 – Atividade Avaliativa

Objetivos formativos: Contribuir com o caráter questionador e com o conhecimento sobre a importância do estudo de termodinâmica. Esse processo se classifica como avaliativo, pois possui um caráter de proporcionar condições para modificações. Aprendizagem e ensino serão avaliados.

Objetivos Conceituais: Aplicar o conhecimento desenvolvido ao longo dos planos anteriores.

A avaliação ao longo dessa sequência se dá em todo o processo, através das tarefas até a resolução de problemas em sala de aula. Contudo, esse último plano foi reservado para uma avaliação geral (ANEXO 4)

Anexo 2 - Texto

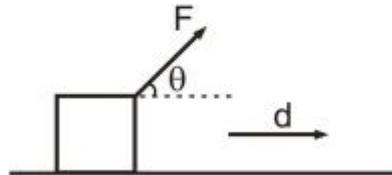
Do livro Física um outro lado (FIGUEIREDO; PIETROCOLA, 2000), o capítulo utilizado foi o “Momento da História”, que busca discutir alguns conceitos para a energia térmica de maneira contextualizada com a revolução industrial.

Dessa forma, o capítulo é iniciado com a relação entre calor, energia e máquinas térmicas. Para isso o autor busca fazer uma discussão em relação ao conceito de atrito e como, ao longo da história, a energia mecânica proveniente do atrito poderia facilmente ser compreendida a partir da conversão em energia térmica. Com base nisso, é feita uma discussão sobre a equivalência entre a conversão de energia mecânica em energia térmica e a conversão de energia térmica em energia mecânica. Essa discussão fundamenta a ideia de que antes do desenvolvimento das máquinas térmicas nas relações de trabalho, se usava e abusava do trabalho escravo de humanos e animais, então a utilização de máquina térmica facilitaria o processo de produção nas fábricas. Partindo então, para uma explicação física do processo. Usando conceitos como, calor específicos, trabalho mecânico entre outras grandezas, o autor aborda os processos físicos envolvidos em uma máquina térmica de modo que com o uso de energia térmica, que no período da revolução industrial a matéria prima usada era carvão, as máquinas, em geral, movimentavam um pistão - movimento causado pela expansão do gás - que realizava trabalho. Esse trabalho da máquina era a responsável por substituir o trabalho realizado por humanos ou animais, contudo, no capítulo encontramos reflexões sobre o quanto o uso das máquinas térmicas não melhoraram a qualidade de vida dos trabalhadores.

Anexo 3 - Questões Plickers

Questão 1 - O **trabalho mecânico(W)** é uma grandeza vetorial que permite calcular a variação de energia sofrida por um corpo ou a quantidade de energia que um corpo possui. Para esse sistema, podemos calcular o trabalho realizado pela força F usando a seguinte expressão:

- a) $W = |F||d|.cos$
- b) $W = |F||d|.sen$
- c) $W = |F||d|.tan$
- d) $W = |F||d|$



Questão 2 - Um gás ideal contido em um sistema de cilindro e êmbolo recebe uma quantidade de calor igual a 5 000 calorias e tem aumento de energia interna de 1 500 calorias. Calcule o trabalho realizado pelo sistema.

- a) 3 000 cal
- b) 3 500 cal
- c) 3 500 J
- d) 3 000 J

Questão 3 - Sobre o motor perpétuo, que seria uma máquina que quando posta em movimento, funcionaria indefinidamente. Assinale qual das alternativas está incorreta:

- a) A máquina geraria a própria energia, violando a primeira lei da termodinâmica, usando a energia **criada** pelo seu movimento para realimentar a próprio movimento.
- b) A máquina converteria em trabalho **todo** o calor recebido, violando a segunda lei da termodinâmica
- c) Esse motor pode gerar **energia infinita**, já que ele pode criar energia e utilizar ela para realizar trabalho, em um ciclo, sem nenhum desperdício de energia.

Anexo 4 - Atividade Final

Termodinâmica - Atividade (A10 – Parte final)

Questão 1 (2 pontos)– Explique a primeira e a segunda Lei da Termodinâmica.

Questão 2 (2 pontos)– Leia a charge abaixo:



Utilizando os conceitos de termodinâmica, responda:

1. Em sua opinião, por que o personagem afirmou que levará uma eternidade para provar que é um moto-perpétuo?
2. É possível existir uma máquina que possa ser denominada moto-perpétuo? Justifique com base nas leis termodinâmica.
3. Considere que o personagem à esquerda dê um piparote em uma das ramificações da máquina e esta inicie um movimento de rotação. Há a necessidade de algum mecanismo externo para que o movimento continue eternamente? Justifique e, se o caso for afirmativo, dê exemplos.

Questão 3 (3 pontos)– Imagine que você tenha gastado em um dia, para realizar trabalho externo, um total de 3 000 kcal e dissipado mais 500 kcal para o ambiente na forma de calor. Nesse dia sua dieta alimentar foi de 2 000 kcal. Portanto:

$$Q = 2\,000 \text{ kcal} - 500 \text{ kcal}$$

1. Como você aplicaria a primeira lei da termodinâmica nessa situação para saber quanto de energia seu corpo gastou (variação da energia interna)?
2. O valor que você obteve para a energia interna foi positivo ou negativo? No caso de ter dado negativo isso significa que o seu corpo queimou gordura. Em uma dieta em que se busca emagrecer, essa variação de energia interna deve ser positiva ou negativa?
3. Em sala desenvolvemos a primeira lei da termodinâmica para um gás, na sua opinião, porque podemos usar a mesma lei para análise de consumo de energia no corpo humano?

Questão 4 (3 pontos)– Sobre as máquinas térmicas,

Imagine que você pudesse escrever uma carta que viajasse no tempo e fosse entregue para a sociedade antes do período da revolução industrial. Elabore a carta explicando quais são os pontos positivos para a sociedade em se desenvolver tecnologicamente usando as máquinas térmicas, e a importância que a termodinâmica teve nesse período. Além disso, dê sua opinião se você considera que atualmente esses meios de produção afetam o meio ambiente e a sociedade.

Formulário	
<p>Trabalho: $W = P \Delta V$ P = pressão V = volume</p>	<p>Energia interna: $U = \frac{3nRT}{2}$ T = temperatura R = constante dos gases ideais (8,314 J/Kmol) n = número de mols</p>
<p>Primeira Lei: $Q = \Delta U + W$ Q = calorias U = energia interna W = trabalho</p>	