

Michael Luiz Chagas Cisotto

ENSINO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA EM UMA
PERSPECTIVA FREIRIANA

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido em Física da Universidade
Federal de Santa Catarina para a
obtenção do Grau de Licenciado em
Física.

Orientador: Prof. Dr. André Ary
Leonel

Florianópolis

2017

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

Cisotto, Michael L. C.

Ensino de física moderna e contemporânea em uma
perspectiva Paulo Freire / Michael L. C. Cisotto
;orientador, André Ary Leonel, 2017.
65 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de
Ciências Físicas e Matemáticas, Graduação em Física,
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Física. 2. Ensino de física moderna e
contemporânea . 3. Paulo Freire. 4. Educação
Libertadora . 5. Ensino de Física. I. Leonel, André
Ary. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Física. III. Título.

Michael Luiz Chagas Cisotto

ENSINO DE FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA EM UMA
PERSPECTIVA FREIRIANA

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

Florianópolis, 20 de dezembro de 2017.

—

Prof. João José Piacentini, Ms.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

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

Prof.^a Henrique Cesar da Silva, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Paulo José Sena dos Santos, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

“Ao E, 103”

AGRADECIMENTOS

A página anterior poderia resumir profundamente o meu agradecimento nesse trabalho, quero agradecer a formação que tive devido as pessoas que passaram por ali. O apartamento 103, localizado no bloco E de um dos prédios próximo a universidade, me deu uma formação além da acadêmica, uma formação para a vida. A diversidade de saberes que passou por lá foi entrando na minha alma de uma forma revolucionária.

O estudante que um dia sonhou em fazer Engenharia Civil, tornou-se professor. Isso jamais seria possível sem a presença de muitas pessoas na minha vida. Foram muito momentos que sozinho eu não conseguiria me encontrar, mas uma visita acolhedora, uma mensagem para tomar uma cerveja e conversar sobre a vida fizeram do E, 103 um ambiente de reflexão, de busca por algo a mais.

As visitas da família nunca me deixaram esquecer de quem eu fui um dia e das dificuldades que passamos. Agradeço profundamente ao meu irmão, Murilo e minha irmã Maria Eduarda, pelo fato de construírem parte essenciais do meu mundo e também para que saibam que o mundo está aí para transforma-lo quando necessário. Ao meu pai, Nelson, agradeço pela fé que depositou em mim que hoje se reflete em uma pequena etapa da minha. A minha mãe, Silvia (*in memoriam*), agradeço por todos os dias da minha vida, principalmente pela sua presença, constante, mesmo quando estive longe. Ela nunca me fez sentir assim, distante; éramos amigos conversando sobre coisas da vida.

Aos amigos que fizeram parte dessa caminhada, não preciso cita-los, sabem que estão mim, nunca me abandonaram, era até difícil fugir da relação próxima criamos. Esses me fizeram olhar o mundo fora da fantasia que eu tinha, me fizeram um ser transformador, me apresentaram dialeticamente a educação, a economia, a sociologia, a química, a matemática, a filosofia, a biologia, a política, a arte... isso me possibilitou enxergar a realidade nas suas mais lindas representações e nos piores sofrimentos, abrindo caminho para me identificar e saber onde poderia agir para transformar o mundo. Esses foram os mesmos amigos que me ensinaram valores, estiveram comigo em momentos sofridos, me ensinaram a crescer coletivamente, me fizeram descobrir os riscos de se relacionar, me ensinaram sobre religião, sobre música, paixão, sobre o amor. Muitos desses tenho um apreço inestimável e não precisamos de escritos, muitas as vezes nem de falas, para sabemos

disso, os momentos vividos falam por si, as lágrimas e os sorrisos sempre serão lembrados.

Mas, acima de tudo, quero agradecer aos meus alunos e professores. Meus alunos, os quais não chamo mais assim, agradeço por me mostrar a diversidade e a realidade de cada um, que saibam que me inspiram a continuar lutando todos os dias, vocês vão cuidar do mundo. Aos professores, muito obrigado por dividirem comigo um pouco da verdade da cada um e me ensinar como descobrir a minha, também pelo sentido que deram a minha vida.

“Libertei mil escravos. Poderia ter libertado
outros mil se eles soubessem que eram escravos”
(Harriet Tubman)

RESUMO

A estrutura do Ensino Médio atual é pensada para formação crítica do cidadão que passa pelo processo público de ensino. As normativas, sofrem influências socioeconômicas e chegam até nosso tempo regadas por definições, por ideais e pela cultura moldada na história do homem. Este trabalho trata de destacar alguns pontos da educação, desde a definição de escola, partindo do pensamento base proveniente da Escola de Atenas e como ela chega até as normas atuais na formação no sistema republicano brasileiro. A medida que nos aproximamos de século XXI, o papel da física na vida do educando vem a ser destacado, principalmente pelo fato da evolução de antigas tecnologias e desenvolvimento de novas teorias criarem novas demandas e tendências para a sociedade atual. Tal fato, nos leva a identificar as dificuldades e também as possibilidades para o Ensino de Física, dando atenção para os tópicos de FMC, tendo em vista o potencial oferecido, tanto para o entendimento de questões atuais, quanto para inovações na estrutura curricular, com vistas a uma formação emancipatória. Neste sentido, destacamos a linha histórica que nos leva até o pensamento de Paulo Freire e como a dialética *humanizadora* pode contribuir com o educador para a integração de tópicos contemporâneos durante as aulas de física do EM. A característica chave da educação libertadora é trabalhar com os saberes culturais e sociais do educando e assim se faz rica em problematização. A FMC, por sua vez, torna-se uma ferramenta para inserção do educando no mundo como um agente transformador da realidade. As possibilidades de se abordar a FMC no âmbito educacional são apresentadas em um quadro conceitual que deve ser avaliado pelo educador e pode ser utilizado dependendo da realidade escolar. Com o intuito de fazer do educando um cidadão ativo na sociedade, analisou-se nos parâmetros curriculares e no programa de avaliação do livro didático, discursos e textos que afirmam essa busca pela criticidade e assim, estreitando a relação entre a FMC e a realidade escolar pelo olhar humanizador de Paulo Freire.

Palavras-chave: Ensino de Física. Paulo Freire. Física Moderna e Contemporânea. Educação Libertadora.

ABSTRACT

The structure of the current High School is thought for the critical formation of the citizen who goes through the public process of education. The norms, undergo socioeconomic influences and come until our time watered by definitions, ideals and culture shaped in the history of man. This paper tries to highlight some points about the definition of school, starting from the basic thought coming from the School of Athens and how it reaches the normative in the formation in the Brazilian republican system. As we approach the twenty-first century, the role of physics in the life of the student is highlighted, mainly because the evolution of old technologies and development of new theories create new demands and trends for today's society. This fact, leads us to identify the difficulties and also the possibilities for Physics Teaching, paying attention to the topics of Modern and Contemporary Physics (FMC), considering the potential offered, both for the understanding of current issues and for innovations in the curricular structure, with a view to emancipatory formation. In this sense, we highlight the historical line that leads us to the thought of Paulo Freire and how humanizing dialectics can contribute with the educator to the integration of contemporary topics during MS physics classes. The key characteristic of liberating education is to work with the cultural and social knowledge of the learner and thus becomes rich in problematization. The FMC becomes a tool for insertion of the learner into the world as a transforming agent of reality. The possibilities to approach FMC in the educational scope are presented in a conceptual framework that must be evaluated by the educator and can be used depending on the school reality. In order to make the learner an active citizen in society, it was analyzed in the curricular parameters and in the evaluation program of the textbook, speeches and texts that affirm this search for criticality and thus, narrowing the relationship between the FMC and the school reality by the humanizing look of Paulo Freire.

Keywords: Physics Teaching. Paulo Freire. Modern and Contemporary Physics. Liberating Education.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: A FMC sob a perspectiva freiriana.....	60
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: "O que ensinar em FMC?" e "Para que ensinar FMC" uma leitura do PNLD e PNC+	55
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CEPI - Centro de Educação Popular Integrada
Curriculares Nacionais para o Ensino Médio; PCN+ - Parâmetros Curriculares Nacional
EM – Ensino Médio
EF – Ensino Fundamental
FMC – Física Moderna e Contemporânea
GPS - (*Global Positioning System*, ou Sistema de Posicionamento Global)
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+ – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros
PNLD – Programa Nacional do Livro Didático
USP - Universidade de São Paulo
(IRFED) - Institut de Recherché, Formation e Developpement

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	27
1.1	OBJETIVOS.....	28
1.1.1	Objetivo geral.....	29
1.1.2	Objetivos específicos.....	29
1.1.3	Caminhos Metodológicos.....	29
2	A ESCOLA E SEU PAPEL NA SOCIEDADE: ALGUNS APONTAMENTOS.....	31
2.1	<i>SKHOLÉ</i> , “TEMPO LIVRE” PARA OS GREGOS.....	31
2.2	SOBRE A ESCOLA E EDUCAÇÃO NA ATUALIDADE 35	
2.3	A DIALÉTICA DE PAULO FREIRE.....	41
3	O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL.....	45
3.1	FÍSICA E FÍSICA MODERNA: OS DOCUMENTOS OFICIAIS DA EDUCAÇÃO. “O QUE” E “PARA QUE” ENSINAR?.....	48
4	O OLHAR HUMANIZADOR SOBRE OS DOCUMENTOS NORTEADORES COM FOCO NO ENSINO DE FMC: UMA ANÁLISE.....	50
5	CONSIDERAÇÕES.....	61
6	REFERÊNCIAS.....	63

1 - INTRODUÇÃO

A Física como ciência, sempre teve um papel muito importante para a sociedade desde seus primórdios, compreender a natureza em suas relações fundamentais sempre foi o foco dessa área do conhecimento. Dentre os séculos que rodeiam a Revolução Industrial, essa ciência foi evoluindo e se completando e mais recente (após o século XIX) a Física se estrutura em novos pilares, o qual chamamos hoje de Física Moderna e Contemporânea. Essa nova ciência reflete na preocupação em formar pessoas capazes de se envolver com esse novo paradigma. Nos dias atuais, o EM, conta com a preocupação de ser ensinada a FMC, afirmada pelos documentos oficiais (PCN+ e PNLD como leituras principais deste trabalho) onde acaba sendo trabalhada nos últimos momentos do terceiro ano segundo o PNLD (BRASIL, 2018), ou nem mesmo é abordada em sala de aula. Porém, o educador dessa área que procurar inseri-la e discuti-la com os educandos, encontra diversas dificuldades, como por exemplo, o tempo de planejamento ou a fragilidade matemática que é muito discutida no meio acadêmico.

Para entender certos conteúdos e conceitos da Física Clássica e Moderna, por vezes, devemos retomar pequenos detalhes do pensamento científico. Para compreender força e aceleração, por exemplo, fica menos complicado se realizarmos uma retomada sobre a compreensão simples de velocidade. Ao entramos no Ensino de Física e seu currículo atual, a retomada realizada, foi tratar profundamente a definição de escola, *skholé*. Com isso foi possível fazer alguns apontamentos sobre como a *práxis* pedagógica foi pensada por vezes na Antiguidade e na Modernidade. O caminho realizado para compreender a relação entre teoria com a prática, possibilitou traçar uma pequena linha histórica até a dialética de Paulo Freire.

O olhar de Freire para o educando, proporciona uma reflexão sobre a prática pedagógica, a ponto de revermos os objetivos reais da educação. Quando uma síntese pedagógica nos dá perspectivas voltadas para a esperança e para os saberes do educando, jamais deve ser deixada de lado, e ao aprofundar no diálogo dessa síntese, procuramos se humanizar em comunhão com os saberes predispostos. Esse estreitamento de saberes é tratado nos três principais capítulos deste trabalho, e com ele outra aproximação é possível, a da FMC com a realidade social de um ambiente escolar. Para este último, o capítulo “Guia PNLD 2018 Física e PCN+ com foco em FMC sob olhar

Humanizador de Freire, faz uma leitura das normativas que norteiam a FMC, buscando por fragmentos que afirmam e/ou possibilitam a inserção de uma pedagogia acolhedora no EM. Outros aspectos avaliados foi a atenção sobre o caráter crítico e social da formação em nível médio, assim com essa gama de parâmetros em conjunto com a realidade tecnológica, política e social foi possível representar em um quadro de conceitos sob o olhar freiriano apenas algumas dentre a infinidade possibilidades que FMC proporciona para os professores de física. Para os professores das demais disciplinas fica a ideia central, um ensino para transforma mundo real necessita de um diálogo com a realidade local para existir.

1.1 OBJETIVOS

O graduando de licenciatura em física, ao longo do curso vai se constituindo como sujeito ativo no processo de ensino superior e à medida que o curso vai chegando ao final, as disciplinas de cunho pedagógico vão se completando e seus conteúdos fazem mais sentido. No entanto, isso não acontece com todos. Não são raros os casos em que o graduando não consegue acompanhar o curso e/ou perde a vontade de seguir a carreira docente, por vezes os motivos recaem sobre o EM e a Educação Básica em sua totalidade, que nestes casos, deixam obstáculos difíceis de serem superados ao longo da graduação. Tal fato pode ser justificado por uma educação básica pautada na mera transmissão do conhecimento pelos professores, sem levar em consideração a realidade e a experiências de seus alunos e também pela promoção de um ensino fragmentado e descontextualizado.

O escopo deste trabalho está concentrado na busca de contribuições das ideias de Paulo Freire, a partir de um olhar histórico sobre o papel da escola, com vistas ao desenvolvimento de um processo de ensino-aprendizagem de FMC em uma perspectiva mais humanizadora. Neste sentido, a problemática deste trabalho se constitui da seguinte maneira: Que contribuições encontramos nas ideias de Paulo Freire para o processo de ensino-aprendizagem de tópicos de FMC no EM?

Para responder esta questão elencamos como objetivo geral:

1.1.1 Objetivo geral

- Apresentar uma perspectiva do ensino de FMC pelo viés libertador da dialética do diálogo humanizador de Paulo Freire.

1.1.2 Objetivos específicos

- Apresentar elementos da definição do termo “Escola” e alguns apontamentos ao longo da civilização antiga e moderna, destacando o papel da *práxis* para a educação e identificar alguns destaques históricos a respeito da relação teoria e prática,
- Abordar as principais ideais que antecederam a dialética freiriana até seu surgimento no século passado;
- Destacar as políticas que precedem a organização escolar atual no Brasil e algumas influências externas, apontando características solidificadas pelo processo político e social que ainda estão presentes no século XXI, com atenção para o ensino de Física na educação básica;
- Organizar e apresentar as contribuições para o Ensino de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio na perspectiva da dialética humanizadora de Paulo Freire.
- Analisar os conteúdos nas normativas do EM que tratam de FMC em aproximação com as ideias de Freire.

1.1.3 Caminhos Metodológicos

Após uma pesquisa na literatura sobre temas que envolvem a escola na história, partimos da definição do conceito pelos gregos, a procura por uma aproximação da educação com a sociedade foi destacada enquanto pensamento progressista de desenvolver o ambiente em prol do coletivo. Assim, estrutura-se uma linha que nos permite contemplar a perspectiva freiriana. A relação pedagógica proposta por Freire, a prática que elas possibilitaram e suas diversas transposições para a ciência na educação trouxeram informações relevantes ao avaliarmos os discursos que afirmam a formação média ligada com futuros cidadãos transformadores da realidade. A síntese que essas informações proporcionaram estão descritas nos próximos itens.

- i) Os aspectos sobre a discussão do papel da escola na sociedade, apresentados no segundo capítulo, deixam margem para a reflexão da prática pedagógica, o que nos aproximou de Freire. Também estimulou a identificação de normativas e seu papel na formação básica.
- ii) Os apontamentos que circundam a relação entre prática e teoria dão sentido a dialética identificada em Freire.
- iii) Com as normativas conseguimos olhar para a história da educação e destacar alguns pontos relacionado com o sistema político, além das influências socioeconômicas na organização escolar brasileira.
- iv) A disciplina de Física e sua inserção no ensino básico é tratado no capítulo 3, com ela podemos olhar para FMC como um processo histórico na organização da disciplina.
- v) O organização escolar e as normativas, entorno do tema “Física Moderna e Contemporânea” nos trouxe o PCN+ e o Guia do PNLD de 2018 como objetos centrais de articulação.
- vi) Ao avaliarmos os documentos oficiais da educação brasileira com o olhar acolhedor da dialética freiriana foi possível a elaboração de um quadro conceitual como resultante dessa intersecção.

Esse caminho trouxe consigo algo a mais que uma conclusão direcionada ao educador da disciplina de Física, tentamos contemplar a realidade social atual, e nos aproximar dos saberes do educando, enquanto esperamos também, uma formação crítica em que o objetivo maior é a atuação no mundo. Essa atuação, como produto final, deve partir de um ser humano autônomo, liberto, que se reconhece como produto e agente de transformação histórica.

2 - A ESCOLA E SEU PAPEL NA SOCIEDADE: ALGUNS APONTAMENTOS.

Antes de introduzir o ensino de física moderna na sociedade atual, será feita uma varredura da história destacando pontos que a escola foi vista como entidade transformadora, partindo da definição do termo. Também será destacado o papel da prática pedagógica como *práxis* humana e como teoria e prática foram costuras ao longo dos séculos sob diversos olhares de pensadores clássicos aos educadores do século passado e como a encontramos em Paulo Freire.

2.1 *SKHOLÉ*, “TEMPO LIVRE” PARA OS GREGOS

Ao apresentar ou discutir qualquer área do conhecimento, infelizmente, é quase inevitável não citar algum pensador da *Escola de Atenas*, assim como muitos pensadores contemporâneos. Entretanto, o significado de *ESCOLA* propriamente dito diverge da definição que hoje tem pelo senso comum. Ficamos presos a visão simplória de um ambiente (fechado) organizador por pessoas (professores, diretores, coordenadores, etc.) que possui a função de ensinar ciências, artes ou letras, ou ainda mais simples “Conjunto de alunos e professores” (MICHAELIS, 2009, p. 350).

Porém, quando refletimos sobre “o que é escola? ”, precisamos sair do básico, buscar mais a fundo, olhar o significado e o que fazem dele pelo processo histórico de formação da sociedade.

Para os gregos a escola era definida como o “tempo livre” [*skholé*, a definição primeira do termo. (MASSCHELEIN, 2014, p. 04)], que se tomava na época, o qual era dedicado a estudos ou práticas oferecidas as pessoas que não tinham certos direitos (escravos e mulheres por exemplo) de acordo com a sociedade ateniense. A escola, portanto, era uma fonte de conhecimento como um “bem comum”. O que se chamava de escola era então submetido a influências dos pensadores, dos primeiros professores e principalmente do Estado. Sendo assim, fazendo uso das palavras dos autores Masschelein e Simons (2014), para iniciar essa discussão e já fixar a escola como entidade de maior importância no processo de transformação da sociedade atual:

“Foi sorte da escola, ao longo da história, ter escapado da censura definitiva por juiz ou júri ou

de ter sido privada de seu direito de existir. Ou, mais propriamente, durante uma grande parte da história, os esforços para punir as transgressões da escola foram correccionais: a escola era algo a ser constantemente melhorado e reformado. Era tolerada, desde que se submetesse a programas de ajuste ou se dedicasse ao serviço de um conjunto de ideais fixos (políticos e religiosos) e projetos já prontos (a construção da nação, as missões civilizadoras).” (MASSCHELEIN, 2014. p. 04)

Agora, temos um ponto de partida para entender como esse “tempo livre” se tornou a escola em seu contexto contemporâneo.

Platão em seu “*tempo livre*” discutiu, através de seus diálogos, que o processo de transmissão de conhecimento depende de recordações e as experiências sensíveis e essas, por meio da educação, permite despertar as ideias inteligíveis, a educação proposta por Platão devido à complexidade metafísica emergentes em suas obras carrega uma característica básica, a formação da moral, essa dependendo de um estudo cuidadoso, analítico, crítico e reconstrutivo de sua filosofia em busca da virtude. A virtude, ou “*aretê*” (no Grego Antigo), no sentido ideal caracteriza virtude heroica, dos nobres, uma característica apenas dos seres humanos nobre e excelentes, deixando o homem “comum” isolado dessa questão (PAVIANI, 2008, p. 35-39).

O tempo livre foi, então, o momento para se discutir artes, educação física, política entre outros assuntos presentes na sociedade com o homem “comum”. Platão, por meio de seus personagens, nos diálogos apresenta Sócrates e uma das primeiras relações pedagógicas já registrada, a *maiêutica*. A busca pela virtude através de perguntas e respostas é a chave da *maiêutica*. O papel do filósofo, assim como os professores na nossa sociedade atual, não tem como objetivo transmitir um saber pronto, mas sim despertar no interlocutor suas ideias, seu conhecimento. Sócrates utilizava dessa metodologia para conduzir o interlocutor, para gerar no indivíduo a dúvida, a reconhecer que não sabe e assim o conduz por um caminho que possibilite encontrar a verdade dentro de si. Para Sócrates a ignorância é a chave para a sabedoria, daí a famosa frase: “Só sei que nada sei”.

Platão, segundo Paviani (2008), também apresenta o movimento sofista, uma grande quantidade de professores vindo de cidades próximas

introduz no programa de disciplina, que por vezes aconteciam nas residências particulares. A educação nesse momento é profissionalizada, a função de professor começa a se desenvolver, os sofistas deram início ao que poderíamos chamar hoje de educação superior (PAVIANI, 2008, p. 24).

Os sofistas foram os primeiros a elaborarem um ambiente voltado para a aprendizagem da retórica e na tematização de aspectos humanos e sociais.

A crítica ao sistema sofista não demorou, porém, foi a necessidade de diferenciar a opinião verdadeira e a verdade (propriamente dita) que está de acordo com a ciência que fez Platão.

“O ideal da educação é o bem, o justo, o verdadeiro”. Assim, a tradição e os procedimentos sociais, considerados durante longo tempo critérios da educação, agora são questionados. Platão questiona a educação de seu tempo, propõe novas condições para se alcançar uma verdadeira educação.”

(PAVIANI, 2008, p.45)

Na República, Platão, ao elaborar um programa de educação voltado em levar o estudante do sensível ao inteligível através da dialética¹, cabe à educação promover e garantir a virtude, os valores, a excelência e a obediência às leis. Ele trata de uma sociedade como um organismo vivo diretamente ligada ao ser, igual entre as classes (destacando aqui que a igualdade para o Platão é em proporção e de talento, não de berço) que estava em constante construção, tendo como base para desenvolver o Estado a educação, a essência da sociedade (VICENTE, 2014, p. 216-224).

¹ Dialética pode ser simplificada em 4 categorias (a,b,c,d), mas o termo possui uma diversidade de significados. Nesse caso ficamos com a (a)“*Doutrina de Platão*: técnica da investigação conjunta, feita através da colaboração de duas ou mais pessoas, segundo o procedimento socrático de perguntar e responder a partir de premissas verdadeiras. Ao decorrer das páginas desse trabalho a dialética passa ser tratada como como síntese dos opostos (“*Doutrina hegeliana*”): b) “pensada por Hegel, seu princípio foi apresentado pela primeira vez por Fichte em ‘*Doutrina da ciência*’, de 1794, como “síntese dos opostos por meio da determinação recíproca”. Entretanto, não perde a validade pensa-la como a “*Doutrina aristotélica*” (c- onde se parte de premissas prováveis e não verdadeira, geralmente admitidas. O que parece aceitável a todos) ou a “*Doutrina estoíca*”(como a parte da lógica que não é retórica, também consiste dialogar com perguntas e respostas e “utilizar as coisas mais compreensíveis para explicar as menos compreensíveis” (ABBAGNANO, 2007, p. 269-274)

Partindo das ideias de Platão, vale destacar as contribuições de um dos seus pupilos mais conhecido, Aristóteles. Ele é considerado o filósofo que mais contribuiu com a ciência, porém, não é muito citado quando o assunto é educação. Esse fato gera uma estranheza ao leitor que em algum momento estudou o filósofo, principalmente quando lembramos de Aristóteles com fundador da escola de Liceu após ser mestre de Alexandre, O grande, onde trabalhava com o método peripatético² de se discutir questões filosóficas (ARISTÓTELES, 2012, p.19).

Garcia e Nosella (2009) conseguem apresentar Aristóteles por um viés educacional. Em à *“Política”*, segundo os autores, Aristóteles estabelece uma educação muito semelhante a atual, classificação pela idade, normas e leis de condutas a serem seguidas minuciosamente. O foco que ele deu para a criança neste processo foi:

A criança não é completamente desenvolvida e, portanto, suas qualidades obviamente não podem ser consideradas apenas em relação a ela mesma, e sim ao homem inteiramente desenvolvido, ou seja, a pessoa que tem autoridade sobre ela. (ARISTÓTELES, 1985, p.33).

Aristóteles, nascido em Estagira, buscava a felicidade através da sustentabilidade da cidade-estado, a qual a criança deve ser educada com cuidado para que seu desenvolvimento ainda imaturo se torne a aptidão ao governar.

Escola, *Skholé*, o “tempo livre” começou então a criar raízes na história como um espaço, físico ou não para o ser humano se retirar da sua posição como cidadão na sociedade para avaliar a sociedade e só então agir para e com a sociedade no ambiente que o cerca. Porém, desde os gregos, passando pelo desenvolvimento a passos lentos da ciência na Idade Média, quando a sociedade se torna mais complexa e a necessidade de um espaço educador para os mais novos é discutido, por vezes, como uma das essências do desenvolvimento humano e da sociedade, reafirmando a primeira citação deste trabalho.

² *Peripatos – conversação caminhando*. A Escola de Aristóteles também recebe o nome de Escola Peripatética, em referência a alameda que Aristóteles ensinava em Liceu, mais especificamente ao hábito de andar durante discussões filosóficas (METAFÍSICA, 2012. p.19)

Até então, a prática pedagógica quase não existia ou era feita na maioria das vezes em regiões rurais, não necessitava de um ambiente físico para a aprendizagem acontecer entre os cidadãos. Em diversas culturas os próprios adultos (pais, avós, vizinhos, mães, tias, etc.) podiam educar suas crianças para amadurecer e agir na sociedade, de acordo com suas respectivas expectativas coletivas. No mais, a transmissão de conhecimentos estava ao alcance de quem podia chegar a essas áreas e pregar seus valores e ideais. A ideia do ambiente fechado para se educar torna-se parte do mundo em diversas comunidade ao longo da história.

2.2 SOBRE A ESCOLA E EDUCAÇÃO NA ATUALIDADE

Em meados de 1880, na França, o ambiente fechado, voltado para educar, acontece acompanhado pela translação da civilização do campo para as indústrias e cidades, a escola até torna-se voltada para desenvolver uma sociedade patriota antes de ser democrática em todo o território da República francesa. O conhecimento está centralizado e era disseminado a partir da vontade dos portadores desse conhecimento. As cruzadas, por exemplo, fez a igreja ampliar seu domínio territorial seguindo uma lógica educacional de acordo com a vontade dos cristãos que possuíam os meios para levar informação ao povos “isolados”. Aqui no Brasil podemos notar essas influências nas construções históricas de mosteiros, igrejas e escolar das primeiras cidades.

Ao destacar o papel da Igreja nesse período francês, Dubet (2011), à apresenta como uma influenciadora do espírito das crianças opondo-se à escola pública, laica, gratuita e obrigatória vinda para consolidar através da educação o sistema republicano emergente, para que isso fosse possível era preciso que a herança do Iluminismo, da Razão, do Progresso e da Nação se sobrepusesse à da submissão à Igreja

“No entanto, contrariando algumas ideias consagradas, esta escola da República não era antirreligiosa, sua moral era a da Igreja revisitada pelo kantismo filosófico. Ela havia encontrado nos protestantes e nos judeus aliados sólidos, pois a laicidade os protegia das tentações da Igreja de impor uma religião de Estado. Em grande medida, essa escola pretendia ser tão “sagrada” quanto a Igreja; ela visava também fundar uma moral comum e uma liberdade pessoal, ela situava-se, portanto, no mesmo plano universal que a Igreja

ao tentar transformar fiéis em cidadãos.”
(DUBET,2011, p. 290)

Porém, deve-se reforçar na educação francesa, quando se procura algumas características que influenciaram o Brasil no mesmo século, que à medida em que esse período fundador da estrutura escolar francesa se distancia, a imagem da escola republicana se desfoca e não se consegue mais apreender com clareza os novos desafios decorrentes das mudanças escolar em sua organização, das mudanças da sociedade e da cidadania, as raízes do sistema mercantil estava se propagando também para a América.

Esses desafios presentes na constante mutação social ocorre aqui no Brasil, antes, durante e após proclamação da República. Nesse período o brasileiro estava tomado por um sistema de governo imperialista voltado para a produção agrícola-comercial transladando para um sistema republicano incentivador da industrialização. Um fato que gera extrema atenção na instituição educacional foi o aumento da produção e importação de carvão entre 1870 e 1875, também o aumento da importação de máquinas, acentuando o discurso liberal e cientificista utilitarista (positivista) pela elite sobre as camadas sociais do país, o Império então busca se desenvolver para:

“... elevar o país ao nível do século, descobrindo o sentido ecumênico da nossa história, compreender que somos a expressão particular de uma só lei genérica que rege a humanidade inteira, explicar que o que nos diferencia da civilização ocidental é a questão da fase, não a de natureza” (REIS FILHO, 1974, p.05)

Esse trecho do discurso de Luiz Pereira Barreto, por Reis Filho (1974), apresenta a notável influência da economia mundial sobre o modelo da educação no nosso país, modernizar o país (que se encontrava em constante transações comerciais com os países mais desenvolvidos) para alcançar o desenvolvimento próximo do ocidental europeu (o qual, ainda nos espelhamos) significa tratar da educação com uma orientação escola adequada para os brasileiros.

Em abril de 1879, Carlos Leôncio de Carvalho, eleito deputado pela província de São Paulo decreta uma reformulação da instrução do ensino

público primário e secundário no Município da Corte e o ensino superior em todo o Império, este deu origem aos Projetos de Rui Barbosa chamados de Reforma do Ensino Secundário e Superior de 1882 e Reforma do Ensino Primário e também Instituições Complementares da Instrução Pública em 1883. Esse decreto dava poder ao governo de criar ou auxiliar, nas províncias, cursos para o ensino primário, permitindo que os escravos, ainda sem alforria a frequentar as escolas. Buscava também estimular a alfabetização dos adultos, exigindo a leitura e escrita, dando preferência para obtenção de empregos nas oficinas do Estado aos formados na instrução primária. (RIBEIRO, 2007, p. 63-65)

Leôncio de Carvalho entendia que muito havia de ser feito para estimular à educação. Dentre as medidas que foram pautada, mesmo sem a aprovação do Legislativo, fica-se a difusão prática da “*Liberdade para ensinar, o exercício do magistério e liberdade de frequência*”, correspondendo respectivamente ao trabalho do professor voltado para, ensinar de acordo métodos a sua escolha, ter condições de trabalho asseguradas pelo Estado e organização do curso em semestre e matérias, esse último dando maior liberdade de escolha aos estudantes do nível secundário e aos ingressantes do nível superior, conseqüentemente, as avaliações deviam ser severas para certificar a qualidade da instituição. (RIBEIRO, 2007, p. 65-67). Essa vontade de se pensar a escola brasileira e sua organização é, de certa forma, a influência europeia maquiada, gostaríamos de elevar o país imitando outro mais desenvolvidos, assim, a importância com o ensino superior será destacada. Assim como as correntes de pensamentos sociais que estavam ganhando voz.

Algumas vertentes que ocorrem entre o século XVIII e XIX é o Positivismo de Comte, que era a uma das correntes europeias emergindo com o Renascimento do pensamento filosófico, refutando certos detalhes herdados da *Escola de Atenas*, assim como outra, a *práxis* proveniente da visão de mundo de Marx, Engels e Lenin, onde ter prática como primeira nesta relação teoria-prática torna-se “processo social global da afirmação humana da vida na natureza e na história”. A teoria, tem o papel de refletir nas relações de leis objetivas, sendo instrumento apenas de orientação da *práxis* que por sua vez é voltada para a prática (SCHMIED-KOWARZIK, 1983, p.9-15). Ambos refletem pelo continente e na América do Sul mais tarde.

Nesse aspecto, a reaproximação da teoria e prática³ pelo prussiano Kant, aponta um caminho para a superação das dificuldades tratando o conhecimento teórico como um momento de autoafirmação sob o primado da prática. A história da reflexão pedagógica nos mostra a aproximação, através de Kant, da teoria pedagógica e a práxis da educação. A pedagogia, para Kant, precisa se tornar um processo investigativo da experiência relativa a prática e a educação então, deve ser um experimento voltado para planejamento e controlado sob o discurso de que “cada geração seguinte dará um passo a mais para o aperfeiçoamento da humanidade” e também de “o homem é a única criatura que precisa ser educada” (KANT VI, p697 -700 in SCHMIED-KOWARZIK,1983, p. 24-27). Vale ressaltar que no Brasil essas reflexões tiveram pesos diferentes historicamente, o discurso liberal intencionado em desenvolver o mercado ganha maior atenção inicialmente, mas com Freire e antes dele pensadores da Escola Nova foram desconstruindo essa característica ainda está muito presente nas escolas públicas e privadas brasileiras.

No mesmo período, Herbart e Schleiermacher apresentam também um retorno ao pensamento grego, aproximando a *práxis* da relação humana para uma prática educacional sob o novo ambiente social, ambos deixam claro o papel da educação para a estruturação da sociedade e o da pedagogia como sendo da educação e para educação.

Schleiermacher parte da prioridade da prática como um processo natural do desenvolvimento ético, o qual a teoria é subordinada. Porém, Herbart parte do pressuposto de que a teoria é propriedade absoluta no processo dialético pedagógico, pois através dela se pode alcançar a educação:

“Se for possível pensar a fundo o problema da educação como um todo, e executá-lo de forma planejada, então antes deve ser possível compreender a tarefa da educação como sendo única. A moralidade é reconhecida universalmente como finalidade máxima dos homens e conseqüentemente da educação... Mas para estabelecer a moralidade como toda a finalidade dos homens e da educação, se requer uma

³ Reaproximação pelo fato de ter existido correntes diversas nesse intervalo de tempo entre os gregos e o século XIX que fragmentam essa relação.

ampliação de seu conceito, uma comprovação de seus pressupostos necessários enquanto condições de sua possibilidade real” (SCHMIED-KOWARZIK, 1983, p. 30).

Os dois pontos se complementam, o “pensar a fundo o problema da educação”, torna o educador reflexivo sobre a relação teoria-prática que deve pode ser investigada e diferenciada a partir da prática.

Os esforços da sociedade do século XIX para tratar da educação como ciência se opõem ao quadro do desenvolvimento da tecnologia da época, o processo pedagógico precisava disputar espaço com as disciplinas científicas. Sintetizando essas correntes do pensamento filosófico do século XVII, XVIII e XIX, conseguimos identificar certas características dessas influencias no nosso tempo.

Para Schmied-Kowarzik (1983) a alternativa entre a ciência do positivismo e a teoria-social ameaça a pedagogia como ciência prática em seu papel na pesquisa e no ensino, para os autores a ciência da educação se encontra despreparada. O que diz respeito ao pensamento de Hegel e Marx, ainda no século XVIII, aceita-se o indivíduo como um ser dotado pela possibilidade de participar na sociedade onde a formação cultural, para Hegel, é preparar a juventude para o mundo real, em todos os níveis da pirâmide social emergente do capitalismo, durante e pós revolução, o indivíduo torna-se capaz de atuar em todas as escalas da sociedade. Para Marx a educação é um momento de práxis social, onde nesse momento a *práxis* é sempre voltada nesse contexto histórico para a prática humana condicionada a existência da sociedade. Em Marx que encontramos a educação como prática da liberdade, *práxis revolucionária*, em que o homem é educador, sendo que o ato de educar contempla a necessidade do educador também se educar, criando então uma possibilidade de transformação das circunstâncias proporcionada por indivíduos precisam também serem transformados. A *práxis revolucionária* é necessária sobre a desfiguração do trabalho que é a principal crítica de Marx ao tratar da esterilização do intelecto que acontece pela transformação do jovem imaturo em força de trabalho, acentuando a mais-valia, tirando a produção coletiva do coletivo propriamente dito, reduzindo a possibilidade de libertação pela prática social do homem que acabou de sair do campo para as grandes indústrias.

As tentativas de educar requerem trabalhos, não menos importante que identificar o contexto escolar, geral e local, de um período histórico (podendo ser ele o atual ou não) que é a metodologia, a exemplo da maiêutica de Sócrates, um método se faz mais presente na sociedade moderna, porém ainda pouco eficiente para a realidade pós era das revoluções. Wilhelm Flitner (1963) faz uma crítica ao modelo e a organização escola que se encontrava deformada pela ciência sobre a prática pedagógica.

“Em ambos os casos se erra no conhecimento da estrutura do pensamento científico acerca do plano pedagógico ... A pesquisa factual empírica precisa ser precedida por investigações em que estabelece o conceito de fato pedagógico. Por outro lado, as decisões normativas não podem simplesmente ser transformada em orientações pedagógicas para a práxis: elas precisam... ser buscadas enquanto concretizadas no campo pedagógico” (FLITNER, 1963, p. 23)

Dessa maneira a ciência da educação percebe que a prática pedagógica tem um proceder maior do que meras descobertas de fatos e derivação de normas para elevar o educador a educação concreta e torná-lo apto a levar a prática com autonomia.

Aqui no Brasil, Benjamin Constant, em 1890 propõe uma nova reforma para a educação em território, a partir de então a “escola fica organizada em duas categorias, isto é, 1º grau para as crianças entre 7 e 13 anos e 2º grau para crianças entre 13 e 15 anos. A secundária tinha a duração de sete anos. No nível superior fica o ensino politécnico, de o direito, de medicina e o militar”. O ensino organizado dessa maneira deixa claro a intenção da recém República em formar cidadãos sob o reflexo dos Europeus e Americanos⁴, antes da proposta de Benjamin Constant, que está muito próxima de nossa realidade, a organização do ensino era voltada apenas para i) a União competia privativamente legislar sobre o ensino superior na Capital da República, cabendo-lhe, mas não privativamente, criar instituições de ensino secundário nos Estados e prover a instituição no Distrito Federal. ii) os Estados se permitia organizar os sistemas escolares, por completa. (RIBEIRO, 2007, p. 73-75)

⁴ A medida que os Estados Unidos vai se desenvolvendo as suas influências são propagadas para o globo.

A proposta mostra um enfraquecimento das ideias positivistas, porém se solidifica certos parâmetros de avaliação. Para finalizar o curso secundário era necessário ser aprovado no *exame de madureza*, o qual qualificava o intelecto do educando. As disciplinas de ciências foram incluídas com maior rigor, reduzindo o foco da tradição literária presente no ambiente escolar.

O Governo veio então afogar a prática pedagógica, o que proporciona uma educação sem sentido e objetivos claros. O desenvolver da sociedade para um modelo urbano-comercial gerou uma demanda muito grande de pessoas, que por estar sob domínio desse quadro social, ficaram sem alfabetização. Esse índice permanece alto ainda por décadas, infelizmente a economia não era voltada para a educação como primeira no desenvolvimento socioeconômico, mesmo após isso ser pautado pelo Governo da República como uma necessidade à mão de obra que sustentava a produção brasileira. O Estado, nas mãos dos senhores de Terras, formula então um currículo orientado para a formação de Doutores, seguindo a lógica proveniente das relações exteriores, “Éramos um país de doutores e analfabetos” segundo Basbaum (1962).

Já em 1930 a organização escolar como função obrigatória e essencial do Estado traz consigo uma preocupação com a educação no âmbito social, no mesmo ano é criado o Ministério da Educação e Saúde, entretanto, o que realmente se passava na educação era a constante oscilação de interesses. Tal oscilação criou o ambiente social o qual a escola vai se preenchendo até aproximar do formato como temos hoje. Logo após o texto redigido por Fernando de Azevedo, chamado Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, e a Revolução de 32, onde a educação se formaliza ainda mais e podemos realizar um salto curto e identificamos a escola na sociedade atual com as suas características mais genéricas se concretizando (RIBEIRO, 2007, p. 77-78).

2.3 A DIALÉTICA DE PAULO FREIRE.

Para Schmied-Kowarzik (1983), Freire faz a intersecção entre temas “cristãos e marxistas e referindo-se a Buber, Hegel e Marx” ele retoma relação entre dialética e diálogo, tratando então a educação como a experiência dialética da libertação humana do homem, realizada pela criticidade do diálogo entre educador e educando. Essa retomada

apresenta agora uma relação, não mais concebida como um processo evolutivo, mas sim um momento dialético manifestado pela experiência e pelo diálogo educador-educando. A leitura de mundo que Paulo Freire traz, claramente não trata de escola como o lugar sintetizado anteriormente na Consolidação da República ou pós Revolução de 1932, ele explora o diálogo como processo humanizador, a escola agora independe da organização premeditada, existe apenas pela pura relação horizontal entre educador e educando, talvez até uma retomada da definição grega possa ser compreendida. Freire define a escola:

“Escola é...

...o lugar onde se faz amigos

não se trata só de prédios, salas, quadros,
programas, horários, conceitos...

Escola é, sobretudo, gente,
gente que trabalha, que estuda,
que se alegra, se conhece, se estima.

O diretor é gente,
O coordenador é gente, o professor é gente,
o aluno é gente,
cada funcionário é gente.

E a escola será cada vez melhor
na medida em que cada um
se comporte como colega, amigo, irmão.
Nada de ‘ilha cercada de gente por todos os
lados’.

Nada de conviver com as pessoas e depois
descobrir
que não tem amizade a ninguém
nada de ser como o tijolo que forma a parede,
indiferente, frio, só.

Importante na escola não é só estudar, não é só
trabalhar,
é também criar laços de amizade,
é criar ambiente de camaradagem,
é conviver, é se ‘amarrar nela’!

Ora , é lógico...
numa escola assim vai ser fácil

estudar, trabalhar, crescer,

fazer amigos, educar-se,

ser feliz.

É por aqui que podemos começar a melhorar o mundo.”

(PAULO FREIRE)

Em uma escola com esse olhar, a humanização deve dominar o ambiente, as relações ganham estreitamento, o ato de educar torna-se simples e afetivo, a libertação é aceita na medida que nos identificamos como homens em processo educacional.

Ao definirmos algo, trabalhamos um conceito ou exploramos seus limites e validades, deve-se apresentar essa definição generalizada, a ponto de englobar suas variações, semelhante ao que foi feito sobre o termo “Escola” no início deste trabalho. Agora devemos envolver a influências históricas do século XX, mais precisamente em meados de 1960, para compreender a dialética freiriana. O ato de educar, de dentro para fora e a dialética humanizada, proporcionam momentos que para Freire e sua equipe abrangem uma gama de “300 trabalhadores alfabetizados em 45 dias” (BRANDÃO, 1981, p. 8). Tais números foram espantosos para o Governo Federal da época, que após forçar uma escola organizada e espelhada nos positivistas ou em escolas americanas em todo território nacional, não conseguiu ao menos resultados próximos.

Nos anos de 1963 e 1964, foi estimado um plano de ação que previa o assentamento de 20 000 círculos de cultura⁵, com a capacidade de formar por volta de 2 milhões de brasileiros. Mesmo com um apoio inicial para a implantação desse plano, a proposta passou pelo período inicial da Ditadura Militar, e nas palavras de Brandão.

“Não houve tempo para passar das primeiras experiências para os trabalhos de amplo fôlego com a alfabetização de adultos. Em fevereiro de 1964, o governo do Estado da Guanabara apreendeu na gráfica milhares de exemplares da

⁵ “Quando falamos de Círculos de Cultura, estamos logo de início incentivando a realização do encontro entre as pessoas ou grupos de pessoas que se dedicarão ao trabalho didático-pedagógico ou a outras vivências culturais e educacionais, visando a um processo de ensino e de aprendizagem, qualquer que seja o espaço onde isso aconteça”. (PADILHA, 2017)

cartilha do Movimento de Educação de Base: *Viver é Lutar*. Logo nos primeiros dias de abril, a Campanha Nacional de Alfabetização, idealizada sob direção de Paulo Freire, pelo governo deposto, foi denunciada publicamente como “perigosamente subversiva”. Em tempo de baioneta a cartilha que se cale. Aqueles foram anos — cada vez piores, até 1968 — em que por toda a parte educadores eram presos e trabalhos de educação, condenados. Paulo Freire foi um dos primeiros educadores presos e, depois, exilados. Foi para o Chile com a família, o sonho e o método. Todos exilados do país por 16 anos.” (BRANDÃO, 1981, p.9)

O objetivo aqui não é reconstruir os motivos que levaram os militares ao poder ou exílio de muitos educadores dessa época, e sim tratar das influências do pensamento pedagógico encontrado na literatura ao longo das mudanças sociais e assim identificar uma possibilidade de superar os obstáculos encontrados na escola de hoje, mais precisamente no ensino de física.

Agora, com a dialética presente nos momentos educacionais pensada por Freire, conseguimos abraçar a realidade atual, identificar formas e meios de trabalhar com os educandos através de seus saberes, a ponto de possibilitar a liberdade, tal como na epígrafe desse escrito. Os próximos momentos irão apresentar a física no EM e a FMC dentro dessa disciplina, para que possa ser analisado os documentos normativos oficiais e com eles sintetizar uma análise sob o olhar da dialética libertadora.

3 - O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL

Para discutirmos o ensino de física, será feita uma síntese do processo de seu surgimento até os documentos oficiais que afirmam uma educação, além de constitucional, crítica, que proporciona ao educando uma leitura de mundo voltada para a prática como desenvolvimento social. Desde primeira escola, que se fundou no Brasil em 1549 pelos missionários até a presença dos holandeses no território em 1637, não se buscou além do “ensino das Humanidades, que marcou por muitos anos ainda os currículos da escola. A instrução se caracterizava pelo ensino de gramática, da retórica e da escolástica, em primeiro plano, e das letras teológicas e jurídicas, no plano superior, com alguns rudimentos de Medicina e sem nenhuma preocupação com as ciências naturais”.. Em 1637, o Conde de Nassau convida um grupo de “homens da ciência” para vir a Pernambuco, dentre os integrantes desse grupo, que tinha como foco as ciências naturais, o físico e astrônomo J. Macgrave, é então destacado nesse quadro, por deixar discípulos após a sua morte em 1644. As atividades científicas são sufocadas, apesar das tentativas da inserção de um currículo científico até o momento que as belezas naturais atraem pesquisadores de todo o mundo, estimulando então elaboração de um currículo voltado para as ciências físicas e naturais, porém o tal fato só se concretiza após a Independência (1808) com a fundação do Colégio de Pedro II e a organização das cadeiras contendo agora uma para as ciências físicas. (ALMEIDA JUNIOR, 1971, p. 47-48)

Esse processo, assim como muitos processos de âmbito político e social, não se concretiza de imediato, pois as cadeiras de ciências físicas ficavam nos últimos anos de estudos e não havia rigorosidade no controle de frequência. Estávamos sob constante influências dos interesses comerciais, o que proporciona também uma influência alemã no final do século XVIII, isso traz para o Brasil um real desenvolvimento dos estudos centrado na experiência, legitimando de certa forma o conhecimento científico.

Os anos de 1870, nos mostra outra característica da escola convencional que hoje temos, a preocupação com a formação social, que sempre será diferente para cada período histórico.

“A questão de ensino científico assumiu especial importância na área dos estudos secundários aos quais se preocupava confiar a missão mais ampla de formar integralmente o cidadão, habilitando-o, não apenas para ingresso nos estabelecimentos superiores, mas para enfrentar (...) as necessidades complexas e variadas da vida social.” (HAIDAR, 1972, p.120)

Não convém tratar a fundo como se manteve a disciplina (cadeira) de física, pois o produto final não oscilou tanto como a organização geral do ensino e podemos trazê-lo, utilizando o comentário de Maria de Lourdes Mariotto Haidar acima para abordar o nosso quadro social, onde a muito tempo se pensa nas “necessidades complexas e variadas da vida social”.

A carga horária da disciplina após a Revolução de 1930 só sofre um significativo aumento, junto com as disciplinas de ciências e matemática, além de oscilar entre o ensino primário e secundário na era entre Guerras (ALMEIDA JUNIOR, 1980, p. 55-64). Essa preocupação traz a matéria de física como é organizada nas escolas e ministrada no Ensino Médio atual, tendo uma prévia no último ano do Ensino Fundamental.

Poderíamos justificar a presença da disciplina de física no EM com base no processo histórico de formação da sociedade atual que se faz presente nas primeiras linhas dos Parâmetros Curriculares Nacionais⁶ (PCN+), onde um processo dialético humanizador também torna uma excelente alternativa no decorrer dos anos escolares.

Freire trata sobre esse processo profundamente e diretamente na subjetividade do homem enquanto ser criador/modificador de sua própria realidade, essa afirmação se encontra em convergência com:

“Trata-se de construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com

⁶ Os PCN são uma proposta do Ministério da Educação para a educação básica brasileira, fornecendo limites e condições de funcionamento para os currículos na escola, bem como os mínimos conteúdos a serem ministrados nas disciplinas. (SOUZA NETO, 2014, p.113)

instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade. Nesse sentido, mesmo os jovens que, após a conclusão do ensino médio não venham a ter mais qualquer contato escolar com o conhecimento em Física, em outras instâncias profissionais ou universitárias, ainda assim terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem”.

(BRASIL, 2002, p. 2)

O ensino de física, na forma como é pensado atualmente deve aproximar o educando da realidade que o cerca a ponto de torná-lo um ser ativo de mudança no contexto social. Para Sasseron (2010), o fato de estarmos inseridos em uma geração tecnológica em constante processo de “evolução” seria justificativa suficiente para se trabalhar com a Física em sala de aula. Porém, para o educador, o trabalho não é tão simples, como também critica a autora, ao aderir um processo educacional descrito pelo PCN+, como nas linhas acima, é necessário empenho pessoal, quase sempre abafado pela carga horária ou pelo número de alunos que se tem em sala de acordo com a disponibilidade dada pelo Governo.

A carga horária da disciplina, varia de acordo com as propostas curriculares de cada estado, em Santa Catarina a disciplina oscila entre duas e quatro aulas semanais (dependendo da classificação do EM [regular, inovador, técnico]). Esse número reduzido de aulas faz o educador muitas vezes, para se manter no sistema capitalista, ter necessidade de “abraçar” um número maior de turmas ou turnos escolares, isso claramente reduz o “*tempo livre*” escolar para uma formação continuada ou o empenho para atividades mais elaboradas com os educandos. Não temos a intenção de discutir a precariedade que se encontra o sistema de ensino público e sim apresentar uma alternativa que confronte as dificuldades atuais, para como cidadãos históricos, junto com os educandos, construir um ambiente melhor em sala de aula. Assim, propagar aproximação humana nas camadas mais íntimas do sistema educacional, a partir da compreensão da realidade, do “ler o mundo” e das possibilidades que emergem do contexto social para a libertação dos oprimidos se concretizar.

3.1 FÍSICA E FÍSICA MODERNA: OS DOCUMENTOS OFICIAIS DA EDUCAÇÃO. “O QUE” E “PARA QUE” ENSINAR?

Olhando os conjuntos de fatores que tornaram o ensino tal como é, pode-se identificar as tentativas de um ensino (em qualquer nível) voltado para a criticidade e para o crescimento coletivo, entretanto, também notamos as correntes opostas e opressoras que, não só empatam o processo humanizado, ao longo da história do Brasil (ou mundial) como levam em um sentido contrário. A Física como ciência aplicada as diversas áreas e no crescimento exponencial da tecnologia é fundamental para sustentar essa evolução, os laboratórios de pesquisas têm feito um trabalho excepcional ao desenvolver a comunicação, o sistema de transporte, a coleta de dados (armazenamento de mídias), a industrialização e a globalização. Já com relação ao ensino, o cenário não é o mesmo. Mesmo havendo várias pesquisas defendendo uma atualização do processo de ensino-aprendizagem de Física em vários aspectos, na sala de aula a situação continua a mesma, talvez pela atenção maior nos incentivos de produção acima de uma formação bem orientada.

O ensino de física se encontra na periferia no ensino médio, assim como a maioria da população do país. Os conteúdos de FMC, tal como descritos, “*serão indispensáveis para permitir aos jovens adquirir uma compreensão mais abrangente sobre como se constitui a matéria, de forma a que tenham contato com diferentes e novos materiais, cristais líquidos e lasers presentes nos utensílios tecnológicos, ou com o desenvolvimento da eletrônica, dos circuitos integrados e dos microprocessadores.*” (BRASIL, 2002, p. 19), entretanto, esses conteúdos não possuem diretamente as características libertadoras desejada por nós ao decorrer deste trabalho. “*O que*” ensinar (?), por exemplo, a constituição da matéria e as suas diversas interações para existência da tecnologia atual, não contempla o “*para que*” ensinar (?), ou seja, “para que serve os conteúdos sobre FMC no EM?”, “Qual a importância da compreensão de mundo feita através desta leitura para o educando?”, “Como o contato com diferentes materiais pode tornar os educandos críticos e formá-los para transformar as suas realidades?”. Com isso, o que fica são as possibilidades, as indicações e programas curriculares que norteiam as orientações do EM pretendem “educar para o mundo”, os caminhos para trabalhar com os saberes do educando vão se abrindo.

Muitos trabalhos acadêmicos podem servir de ferramentas ao educador que pretende abordar a FMC no EM, segundo Leonel (2010), a SBF (2005) se preocupa com “muitos problemas relacionados com esses temas” que “têm uma relação bastante palpável com o cotidiano das pessoas” (LEONEL, 2010, p. 34). O que diz respeito as justificativas que dão atenção a presença da FMC, a nanotecnologia por exemplo, muito presente sociedade, serve para dar importância, não só teórica, mas também econômica, política e social (MARTINS, 2004, p. 4-8) acentuando nossa atenção nas relações reais da relação humana com o que ensinamos em sala. A nanotecnologia como tema torna-se rica em problematização por fazer parte do cotidiano, justificando a inserção de modelos atômicos, interações eletromagnéticas, tipos de radiação nos conteúdos ministrados,

“A compreensão dos modelos para a constituição da matéria deve, ainda, incluir as interações no núcleo dos átomos e os modelos que a ciência hoje propõe para um mundo povoado de partículas. Mas será também indispensável ir mais além, aprendendo a identificar, lidar e reconhecer as radiações e seus diferentes usos. Ou seja, o estudo da matéria e radiação indica um tema capaz de organizar as competências relacionadas à compreensão do mundo material microscópico.” (BRASIL, 2002, p.19)

Por vezes, o “*que*” ensinar (?) se encaixa em um quadro desenvolvido pelas necessidades socioeconômicas (MARTINS, 2004, p. 5), ambientais (BARCHI, 2014), científicas (dentre outras variáveis) e são estruturados por coordenadores, gestores, pensadores e educandos dessa área. Como consequências, surge o “*para que*” ensinar(?), um ensino libertador deve estar pautado sobre essa reflexão, pois a prática pedagógica se dá em conjunto com as necessidades humanas emergentes e essa questão leva o educador para a sala de aula carregado com um olhar mais críticos e objetivos. A cinemática de Galileu ou a dinâmica newtoniana⁷ servem agora para alavancar a compreensão do mundo pelo educando e promover cidadãos que saibam utilizar desses

⁷ Se encaixam em “o que ensinar nas aulas de física? ”, de acordo com a fragmentação que temos do currículo, no EM e no superior.

conhecimentos com eficiência e não podemos abordá-los sobre tópicos atemporais, rígidos e descontextualizados da realidade concreta.

A física ensinada hoje nas escolas, em geral, não é problematizadora para os educandos como para o educador, não trata do contexto do educando a fundo, não passa das indicações do planejamento anual ou do livro didático analisado PNLD, assim, deixamos parecer que “espaço e tempo ainda são grandezas absolutas; o átomo ainda é um ‘pudim de passas’ formado pelos indivisíveis prótons, nêutrons e elétrons; a eletricidade e o magnetismo quase não se unem...” (ASSSERON, 2010, p. 1). No último capítulo devemos apresentar uma perspectiva libertadora e humanizadora, nos apoiaremos nos documentos oficiais, nos escritos de Paulo Freire e nas dificuldades expressas por diversos autores e pesquisadores do Ensino de Física para aproximar a FMC da realidade do educando (DELIZOICOV, 1980 e 1982; MENEZES, 1988; MARENGÃO, 2012; MUENCHEN, 2012; entre outros)

As normativas oficiais indicam o que se deve nortear nas aulas do ensino médio, ao olhar para os documentos e o que se comenta nos meios acadêmicos, o ensino de FMC contempla expectativas as quais não coincide com a realidade do professor de escola pública. Essa relação abre caminho para inserirmos o último capítulo, onde tratamos do ensino de FMC, destacando “*o que*” e “*para que*” ensinar (?) pelos documentos oficiais e a perspectiva freiriana sobre eles.

4- O OLHAR HUMANIZADOR SOBRE OS DOCUMENTOS NORTEADORES COM FOCO NO ENSINO DE FMC: UMA ANÁLISE

O espaço onde a educação formal no nosso país se realiza traz consigo o processo histórico de sua criação, conservando alguns aspectos da sua

longa caminhada. Tal processo, solidificou algumas normativas dentro dos documentos oficiais, dessa quais, não investem na indicação de metodologias rígidas ou pontuais, mas procuram abrir o leque para a liberdade de se ensinar, transformando o ambiente formal em um lugar de possibilidades e fazer delas, momentos preciosos para uma formação a libertação do educando.

Este capítulo trata de buscar nos referenciais freirianos, à medida que procuramos nos documentos nacionais, um olhar humanizador que preze a libertação dos oprimidos.

Parte-se do princípio de que os opressores são aqueles que negam a dialética, que aceitam a sectarização, são os mesmos que (não só no ensino) querem domesticar os oprimidos para manter o futuro preestabelecido, estabelecendo uma geração futura domesticada e alienada, na mesma forma que os que oprimem hoje foram preestabelecido por um passado opressor. Tal “círculo de segurança” é criado em negação a possibilidade de se construir um futuro humanizado. O educador que assume uma postura sobre os pilares da educação bancária, a qual o educando vai recebendo saberes para sacá-los em uma situação futura (*exame de madureza*), assume plenamente uma postura de opressor (FREIRE, 1987, p. 103-111).

Os oprimidos são aqueles que não possuem recursos próprios, que tem suas necessidades sanadas pelos Estado, são aqueles que ao educados não podem se expressar, não tem um ensino para uma formação crítica e sim técnica voltada para o mercado. Oprimidos não têm opção de escolha no plano de aula de sua escola, não pode realizar tarefas fora do padrão, devem estar sentados em fila e uniformizados dessa forma são abandonados pela capacidade de pensar por si próprio, pois o conhecimento que chega para ele já está pronto, não se discute validades ou aplicações profundas do conhecimento com os (oprimidos) educandos. (FREIRE, 1987, p. 90-95).

Com fim de buscar o olhar de Freire para o Ensino de Física, mais especificamente em Física Moderna e Contemporânea, lançou-se um olhar sobre os documentos oficiais na busca de pontos que destacam ou circundam uma perspectiva de formação mais humanizadora. Poderíamos iniciar trazendo o que já temos na literatura sobre FMC ou temas científicos que podem nos dar ferramentas nessa avaliação. Porém, esse processo acontece simultaneamente ao longo da exposição

da pesquisa realizada nos documentos oficiais. A medida tomada foi, enquanto aprofundamos nos trabalhos escritos por Freire, encontramos algumas palavras chave que podem nos guiar por esse caminho por serem características fundamentais do pensamento freiriano para a educação.

Com o foco em satisfazer a pergunta “O que ensinar sobre Física Moderna e Contemporânea?” foi feita uma busca no PNC+ e no Guia PNLD Física para 2018⁸ e como consequência do olhar humanizador, também se norteia “Para que ensina FMC?” e esperamos dar um sentido no processo educacional sobre esse viés, como prática humanizadora e libertadora nas aulas do EM.

Uma primeira busca foi realizada nos documentos, tomando como referências as palavras “Liberdade e Humanidade” da primeira não se encontrou em nenhum resultado entre os dois documentos, a segunda, aparece nas primeiras páginas do PNC+, porém não é citada no programa do livro didático.

Esses poucos parâmetros, por mais que sejam ricos em debates e dialéticos pela descrição, foram aumentados quando se buscou por derivados dos termos “Liberdade e humanidade” e assim aprofundar no tema FMC.

Ainda sem muito sucesso, foram avaliados os discursos que contemplam uma formação crítica e os resultados apresentados na coluna “Para que ensinar FMC?” da Tabela 1.

A busca por “Física Moderna” fez o papel de analisar nos documentos a discriminação de o que deve ser ensinado sobre o assunto no ensino médio, a diversidade se destacou nesse processo, o qual demonstra uma aproximação extrema com a preocupação de se formar cidadão críticos e ativos na sociedade. Nas obras aprovadas para 2018 pelo programa do livro didático, também se destaca a FMC como uma ferramenta de superação através de algumas abordagens.

⁸ O Guia do PNLD é um processo de avaliação realizado por universidades públicas, sob a coordenação da Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC), em parceria com diversas universidades, com objetivo de analisar livros didáticos de todas as disciplinas do EM. (BRASIL, 2017, p. 7)

“Outro aspecto positivo são as abordagens interessantes e contextualizadas sobre a Física Moderna e Contemporânea, o que sinaliza a superação de outro grande desafio para a atualização da gama de assuntos tratados no Ensino Médio”; (BRASIL, 2017, p. 27)

O PNLD ainda aprofunda nos temas específicos, enquanto avalia as editoras sobre o assunto de FMC impressos nos diversos livros:

“Os mais recorrentes foram a Teoria da relatividade restrita, os primórdios da Física Quântica como radiação do corpo negro, conceito de fóton, efeito fotoelétrico, átomo de Rutherford e de Bohr, mas também se encontram discussões sobre dualidade onda-partícula, princípio da incerteza e spin. Algumas obras também abordam, de maneira informativa, temas avançados da Física, como modelo padrão das partículas elementares, física nuclear, nanotecnologia, cosmologia e relatividade geral. O professor poderá utilizar essas abordagens para mostrar que a Física é uma Ciência dinâmica e que, com o passar do tempo, se modifica e amplia o seu campo de atuação, conectando-se com outras ciências e outras áreas do conhecimento humano.” (BRASIL, 2017, p. 27)

Para não haver distinção de saberes, os conteúdos entorno da FMC não tiveram separações em qualquer nível, o que foi extraído do PNLD e do PCN+ possibilitou uma inserção da perspectiva freiriana no contexto social atual. Mesmo não dialogando com as mesmas palavras, os documentos permitem por diversas vezes a dialética do diálogo libertador de Freire no EM.

Sobre os temas, vale ressaltar que “apresentam uma das possíveis formas para a organização das atividades escolares” (BRASIL, 2002, p. 19) e não devemos solidificá-los em instante algum, precisamos abrir sempre o leque para “círculos de culturas” em qualquer ambiente que estamos trabalhando. Aprofundar na realidade do educando para trazer temas que façam sentido e que o enriquecem culturalmente, fica clara a preocupação com esses detalhes nas linhas que documentam os parâmetros escolares e os conteúdos didáticos.

A leitura dos documentos, possibilitou sistematizar o que se espera do ensino de FMC no EM. O tema se divide em subáreas, onde a atenção foi destacada na Tabela 1.

		“O que ensinar sobre FMC?”	“Para que ensinar FMC?”
Física Moderna e Contemporânea	Partículas elementares	• “Teoria da relatividade restrita”;	“indica um tema capaz de organizar as competências relacionadas à compreensão do mundo material microscópico”. (PCN+, pág19)
		• “radiação do corpo negro”;	“a Física deve vir a ser reconhecida como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnado de contribuições culturais, econômicas e sociais, que vem resultando no desenvolvimento de diferentes tecnologias e, por sua vez, por elas impulsionado”. (PCN+, pag2)
		• “conceito de fóton”;	
		• “efeito fotoelétrico”;	
		• “átomo de Rutherford e de Bohr”;	
	Física Quântica	• “dualidade onda-partícula”;	“A contextualização dos conceitos de Física Moderna e Contemporânea é auxiliada, na maioria das obras, pela apresentação de exemplos de suas aplicações tecnológicas”;
		• “princípio da incerteza” e “spin”.	
		• “modelo padrão das partículas elementares”;	“uso de radiações ionizantes na Medicina, para tratamento ou diagnóstico de doenças”;
		• “física nuclear”;	“decaimento radioativo para datação geológica, à ressonância magnética aplicada à Medicina”;
		• “nanotecnologia”;	
	• “cosmologia”	“uso de supercondutores para gerar altos campos magnéticos e levitação magnética de trens”;	
	• “semicondutores, supercondutores e ressonância	“detectores de movimento como	

	magnética nuclear”; aplicação do efeito fotoelétrico”;
Física Nuclear	<p>(BRASIL, 2017, p. 26 e seg)</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Movimentos: variações e conservações” • “o estudo da matéria e radiação” • “equipamentos eletromagnéticos e telecomunicações.”
Reatividade	<p>“microscópio eletrônico como aplicação das propriedades ondulatórias do elétron.”</p> <p>“Os temas relativos ao uso de energia nuclear são utilizados para discutir, de forma isenta, os benefícios e os malefícios do uso dessa forma de energia na sociedade.”</p> <p>“O professor poderá utilizar essas abordagens para mostrar que a Física é uma Ciência dinâmica e que, com o passar do tempo, se modifica e amplia o seu campo de atuação, conectando-se com outras ciências e outras áreas do conhecimento humano.” (BRASIL, 2017, p. 27-28)</p> <ul style="list-style-type: none"> • “calor, ambiente, fontes e usos de energia” • “Universo, Terra e Vida” (BRASIL, 2002, p. 19) <p>“critérios eliminatórios específicos para o componente curricular física” “p. Trata de forma adequada e pertinente, considerando os diversos estudos presentes na literatura atual da área, tópicos usualmente classificados como de Física Moderna e Contemporânea e que sejam considerados importantes ou mesmo imprescindíveis para o exercício da cidadania ativa, crítica e transformadora, bem como para a inserção ativa, crítica e transformadora no mundo do trabalho”. (BRASIL, 2017, p. 20)</p>

Tabela 1: "O que ensinar em FMC?" e "Para que ensinar FMC" uma leitura do PNL D e PNC+.

Fonte: o autor, 2017.

Identificar o meio em que vivemos para agir nele (com ele), ganha uma posição mais universal, pois, a compreensão do mundo material

microscópico engloba não somente os conteúdos da coluna “O que ensinar sobre FMC? ”, como também áreas diversas da ciência, promovendo o olhar multidisciplinar. “[...] indica um tema capaz de organizar as competências relacionadas à compreensão do mundo material microscópico”. (BRASIL, 2002, p. 19). Os horizontes devem abrir ao professor que planeja sob o olhar multidisciplinar enquanto pensa no mundo microscópico presente na vida social de uma determinada escola. O estreitamento das relações disciplinares ficando mais claros à medida que deixamos de lado a educação bancária e nos localizamos como ser atuante no processo histórico de vivência social. Devemos planejar mais que apenas uso da Relatividade Restrita em GPS, ou efeito fotoelétrico em placas fotovoltaicas, podemos tratar de questões ambientais norteando esses temas, alcançamos também relações políticas aeroespaciais e socioeconômicas envolvidas na produção das tecnologias desse porte. Assim, a Química, a Sociologia, a Geografia, como a Física devem “vir a ser reconhecidas como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnado de contribuições culturais, econômicas e sociais, que vem resultando no desenvolvimento de diferentes tecnologias e, por sua vez, por elas impulsionado” (BRASIL, 2002, p.2) saindo do tratamento expositivo dos livros didáticos que se destaca em “A contextualização dos conceitos de Física Moderna e Contemporânea é auxiliada, na maioria das obras, pela apresentação de *exemplos* de suas aplicações tecnológicas” (BRASIL, 2017, p. 28).

Devemos estruturar a construção do conhecimento até o objetivo geral através do diálogo na *práxis* pedagógica, flexionada pela necessidade do ensino humanizador e libertador para compreensão do mundo e assim agir nele e com ele.

A tecnologia presente na saúde é destacada por sua importância na vida cotidiana: “uso de radiações ionizantes na Medicina, para tratamento ou diagnóstico de doenças” (BRASIL, 2017, p. 28), justifica novamente a inserção da FMC no EM, pois, a discorrer sobre temas ligados a saúde é necessário em qualquer contexto sem sombra de dúvidas.

Os últimos itens da coluna de “O que se ensinar em FMC?” são tratados pelo PNC+ como *Eixos Temáticos* ou *Temas transversais*, com eles podemos utilizar um procedimento semelhante ao que os autores Demétrio Delizoicov e Nadir Castilho transpuseram das ideias de Paulo Freire (MUENCHEN, 2012). Eles adaptaram pela primeira vez o que

havia sido discutido na USP sobre a metodologia, a concepção freiriana num contexto de educação formal. Dessa maneira os momentos que tornaram possível a alfabetização por Paulo Freire nos anos de 1960 servem de inspiração e são transpostos para o ensino de ciência (MUENCHEN, 2012 e ZENETTIC, 1989).

Dessa adaptação saem os 3 Momentos Pedagógico (Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento), que podem auxiliar os educadores por esse caminho, destacando que os momentos pedagógicos devem se apropriar de assunto que façam sentido para o educando (PANIZ, 2015, p. 2-4).

O roteiro de Demétrio Delizoicov e Nadir Castilho foi utilizado pelo Centro de Educação Popular Integrada (CEPI), sob a coordenação do Institut de Recherché, Formation e Developpement (IRFED) e o Ministério da Educação da Guiné Bissau*. Criado em 1977, esse centro era um modelo de escola de 5ª e 6ª séries, voltada para educação rural e formação de professores. Dentre suas atenções para estruturação do roteiro, estavam a ligação com a comunidade e a vinculação dos alunos ao seu meio sociocultural (MUENCHEN, 2012, p. 200)

Tratando da FMC como ferramenta no processo contextualizado de libertação, a “radiação do corpo negro”, “conceito de fóton”, o “átomo de Rutherford e de Bohr” são apenas subtemas que norteiam a formação crítica, não apenas no “uso de radiações ionizantes na Medicina, para tratamento ou diagnóstico de doenças” (BRASIL, 2017, p. 27-28), mas também quando circulamos culturalmente “Os temas relativos ao uso de energia nuclear” que devem ser “utilizados para discutir, de forma isenta, os benefícios e os malefícios do uso dessa forma de energia na sociedade”. (BRASIL, 2017, p. 27-28) assim, então rever a política pública, e quem se beneficia (ou deveria), quando o foco é a saúde ou fontes sustentáveis de energia. Claro, que o ponto de saída e a dinâmica de chegada dependem integralmente do contexto, por vezes o “decaimento radioativo para datação geológica, à ressonância magnética aplicada à Medicina” (BRASIL, 2017, p. 28) pode não ser interessante para educando que desconhece inicialmente o uso da radiação (ou a própria radiação).

Para superação desses quadros, julga-se importante que o educador busque uma pedagogia como prática de liberdade, sem desmerecer que não se trata de um caminho simples para nosso tempo.

Para Freire a educação é a instância primeira nesse processo, não bastou para o Patrono da Educação Brasileira tratar da subjetividade do ser humano na troca de saberes, ele discorre também, sem receio, sobre como se dá a autonomia do sujeito no processo de liberdade e como o educador deve se inserir para lidar com as diversas situações na obra chamada Pedagogia da Autonomia. (FREIRE, 1996, p. 21 e seg).

Nós, como professores de física, formados sobre uma visão analítica da teoria como estruturadora da prática científica, não podemos perder essa característica ao nos tornarmos educadores. A ação de prática educacional com a teoria contextualizada ou a teoria planejada através da prática observada, redundantemente se destaca na *práxis* do educador como sujeito inconcluso e dotado de capacidades autônomas. Além de expandir nossos horizontes para as maneiras de educar e como se educar dentro de uma sociedade, Freire ainda sustenta suas ideias com um trecho da Pedagogia da autonomia que se encaixa na realidade da maioria dos professores de Física:

“A prática de cozinhar vai preparando o novato, ratificando alguns daqueles saberes, retificando outros, e possibilitando que ele vire cozinheiro. A prática de velejar coloca a necessidade de saberes fundantes como o do domínio do barco, partes que o compõem e da função de cada uma delas, como o conhecimento dos ventos, de sua força, de sua direção, os ventos e as velas, a posição das velas, o papel do motor e da combinação entre motor e velas. Na prática de velejar se confirmam, se modificam ou se ampliam esses saberes”. (FREIRE, 1996, p. 21-22)

O nosso objetivo não é despertar entendedores de “física nuclear”, “nanotecnologia”, “cosmologia”, “semicondutores, supercondutores e ressonância magnética nuclear”, queremos cidadãos que saibam tomar conta do mundo sem oprimir os semelhantes, sem utilizar do conhecimento apropriado para devastar. Queremos também pessoas libertas que saibam o valor da vida humana acima de qualquer

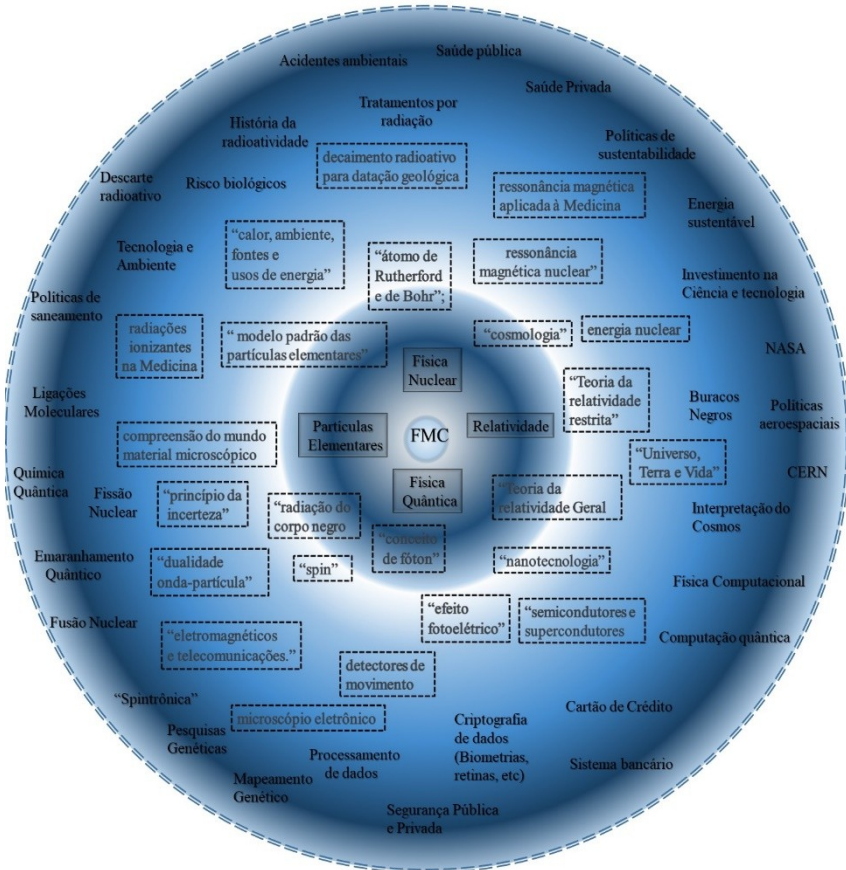
tecnologia que apontam para o sentido contrário a esse acolhimento, que saibam que a física nuclear aplicada inconsequentemente pode exterminar com o planeta. Ou seja, queremos uma formação em que os conhecimentos científicos sejam utilizados em prol da formação humana e da transformação social

A prática de identificar os reais problemas sociais ligados a energia sustentável, a política de telecomunicação ou saúde pública faz o educando e educador velejarem juntos no mesmo barco, cientes das suas funções isoladas e os motores necessários para a sua existência.

As normativas que afirmam um ensino para a formação crítica abrem os horizontes para tratar temas que parecem inicialmente não ter relação com a FMC. Um fluxograma, Quadro 1, foi estruturado para sintetizar o olhar freiriano tão buscado ao longo deste trabalho, norteando temas sociais em escala geral com o foco na FMC. Como nada na educação deve ser sólido, pois enfatizando novamente, cada contexto social possui suas características básicas, e fundamentalmente o educador deve se inserir na realidade para em comunhão avaliar do caminho que irão trilhar, entretanto, não existe um fluxo ou uma trilha propriamente dita, os critérios não são constantes. Dessa forma as possíveis abordagens aqui discutidas podem (e devem) ser refutadas caso não faça sentido ao educando no contexto que o encontramos.

Contudo, ao observamos o ensino de FMC, ampliamos a gama do que pode acontecer em um ambiente formar de educação, notamos que as fronteiras vão se desfazendo e a realidade se aproxima à medida que nos encontramos da fronteira entre contexto cultural e realidade social.

No centro do diagrama encontramos a FMC como tema estruturante e focal do saber escolar nesta etapa do ensino de física. Próximo ao tema foco, temos as suas subáreas. Na medida que as subáreas vão se fragmentando dentro de si, vão assumindo cada vez mais importância para o quadro geral da realidade, e assim deixar ao educador uma visão de possibilidades, do micro ao macro, do visível e palpável ao invisível e intocável, do ideal para o real, da fórmula empírica para a aplicação física e conseqüentemente esperamos sair do ilusório e trabalhar com a realidade que nos cerca, transformá-la, cria-la e recriá-la se necessário.



Quadro 1 “A FMC sob a perspectiva freiriana.” i) A FMC é tema foco (no centro) ii) a medida que ela se fragmenta em diversos subtemas iii) aproxima da borda tracejada onde são destacados assunto que apontam interesses sociais ricos em problematização para as aulas de Física no EM.

Fonte: o autor, 2017.

A borda pontilhada representa temas ligados com atualidades presente na nossa realidade, podendo fazer parte de concepções prévias do educando e apoiados pela dialética de Freire realizar aproximação, entre saberes e pessoas, fica a critério do educador identificar se tais temas coincidem e fazem sentido para o meio educacional que nos encontramos. Deixando margem para a autonomia e a criticidade futura do ser educado por esse viés.

5 - CONSIDERAÇÕES

Mesmo sem trazer uma linearidade da linha cronológica da evolução do termo *escola*, os pontos levantados nos fizeram elencar aspectos que pensam em uma educação para o bem comum na história da educação. Assim, ao chegarmos a Paulo Freire tentamos buscar como as suas ideias podem ajudar o educador, não só da área da física, mas das mais variadas, a despertar a criticidade no processo de formação de seus educandos. A reflexão sobre o ensino de Física nos trouxe até a FMC como um tema a ser considerado no processo de libertação.

As ideias que norteiam o pensamento de Freire não ficaram apenas na secção designada a ele e sim no diálogo de proximidade que está presente em muitos momentos deste trabalho. Com elas foi possível compreender melhor o papel da dialética como sínteses dos opostos, em que os opostos são os saberes do educando e os saberes do educador, no processo de se educar. Entretanto, a dialética libertadora não foi levada a sala, os saberes que buscamos destacar são aqueles esperados pelos documentos oficiais.

De acordo com nosso olhar o PCN+ e o PNDL demonstraram certa preocupação com a formação crítica, mesmo sem explicitar uma formação libertadora e humanizadora. Ambos afirmam educar para além de uma educação opressora, de saberes depositados, assim como o educador que realiza leitura constante da realidade que o cerca, os documentos pretendem dar um sentido a física como disciplina. As abordagens a respeito do tema FMC mantiveram a preocupação com a formação do educando, o diálogo de Freire nos deu margens para aproximar o que se espera do ensino de FMC com a realidade, seja ela local ou global.

Em relação as dificuldades e justificativas encontradas sobre o ensino de FMC na literatura, encontramos trabalhos que as identificam e as confrontam (CAMARGO, 1996; CIMA, 2007; FOUREZ, 2003; dentre outros). Ou seja, sabemos que há uma grande resistência do ambiente escolar (por vários fatores) em aceitar as novas práticas pedagógicas, porém, não as identificamos na íntegra pelo fato do educador, principalmente de escola pública, já ter essa concepção consigo. Procuramos deixar essa discussão subentendida, para esclarecer que o esperado é a educação horizontal, acolhedora, humana, com

respeito aos saberes individuais e coletivos, e fazendo uso do poema citado anteriormente, “Ora, é lógico... numa escola assim vai ser fácil estudar, trabalhar, crescer, fazer amigos, educar-se, ser feliz. E por aqui que podemos começar a melhorar o mundo”, afirmamos que devemos encarar as dificuldades presentes na escola seja ela qual for. Fazer delas ferramentas para superação do quadro crítico que temos no EM.

Por fim, o educador, em concepção de educação em consonância com a concepção defendida neste trabalho, deve ter em mente que para que a FMC efetivamente faça parte do currículo escolar, deverá primeiramente fazer sentido para ambos, educador e educando. Além disso, em uma leitura crítica do contexto atual, é importante que perceba todas as limitações presentes na educação na atualidade e busque instrumentos/estratégias para superá-las. Neste sentido, o ensino de FMC é apenas um dos detalhes contemplados neste trabalho e que pode contribuir com a formação de nossos educandos. Entretanto, vários são os desafios enfrentados na realidade das escolas. A começar pela falta de valorização dos professores e pela estrutura precária das escolas que muitas vezes “sufocam” a busca por práticas mais humanizadoras e a busca por um processo de formação permanente por parte dos educadores. Acreditamos que as ideias de Freire aqui abordadas nos ajudam a entender o processo atual e nos motivam a lutar pela educação que desejamos. Além disso, são fontes de criação e transformação dos saberes do educando para que futuramente tenhamos seres humanos libertos e capazes transformar e criar na realidade que os cerca.

6 - REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**; Tradução da 1ª edição brasileira coordenada e revisado por Alfredo Bossi; revisão da tradução e tradução de novos textos Ivone Castilho Benedetti, - 5ª Ed. 2007

ALMEIDA JÚNIOR, J. A. **A evolução do ensino de física no Brasil**. Revista de Ensino de Física, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 45-58, 1979.

_____. **A evolução do ensino de física no Brasil** – 2a. parte. Revista de Ensino de Física, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 55-73, 1980.

ARISTÓTELES (384-322 a.C) *Metafísica* – Tradução, textos adicionais e notas Edison Bini – São Paulo: Edipro, 2ªed., 2012. (Série Aristóteles. Classics Edipro

_____. *Política*. Trad. De Mário da Gama Cury – Brasília, Editora Universidade de Brasília. 1985, 317p.

BASBAUM, L. **História sincera da República**: de 1889 a 1930, Rio de Janeiro, Livraria São José, 1962

BARCHI, R. **Entre a atividade política e a ação policial**: sobre a institucionalização das relações que envolvem a educação e o meio ambiente. Pro-Posições. v. 25, n. 3 (75), p. 229-247, set./dez. 2014

BRANDÃO, C. R. **O que é método Paulo Freire?** 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1981.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **PNLD 2018**: física – guia de livros didáticos – ensino médio/ Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2017. 111 p.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2006.

CAMARGO, Antônio José. **A Introdução da Física Moderna no 2.o Grau: Obstáculos e Possibilidades**. Dissertação de mestrado. UFSC/CED. Florianópolis-SC, 1996

CIMA, Vanderlei André. **Ensino de Física Moderna e Contemporânea na Educação Básica: Retratos de um Desafio Docente**. Dissertação de Mestrado. PPGECT, UFSC-2007.

DELIZOICOV, D. **Uma experiência em ensino de ciências na Guiné Bissau Depoimento**. Revista de Ensino de Física, São Paulo, v.2, n.4. Dez. 1980

_____. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**. Dissertação de mestrado. São Paulo: IFUSP/FEUSP. 1982

DUBET, F. **Mutações cruzadas: a cidadania e a escola**. Revista Brasileira de Educação. v. 16 n.47 maio-ago. 2011 - Tradução de Ione Ribeiro Valle, Revisão Técnica de Anne-Marie Milon Oliveira

FLITNER, W. **A autocompreensão da ciência da educação na atualidade**. Heindeberg, 1963.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. 3.ed. São Paulo: Cortez & Moraes, 1980.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 60ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

_____. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa/ Paulo Freire**. – São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção leitura)

GARCIA, A. B. NOSELLA, P. **Educação em Aristóteles: vida, estrutura política e concepção educacional.** Caderno de Pós-Graduação – Educação, São Paulo, v.8, p.27-32, 2009.

Haidar, M. L. M. **O ensino secundário no Brasil Império.** São Paulo. Gribaldo. USP, 1972.

LEONEL, A. A. **Nanociência e nanotecnologia:** uma proposta de ilha interdisciplinar de racionalidade para o ensino de física moderna e contemporânea no ensino médio. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. / André Ary Leonel; orientador, Carlos Alberto Souza. - Florianópolis, SC, 2010.

MARENGÃO, L. S. L. **Os três momentos pedagógicos e a elaboração de problemas de Física pelo estudante.** Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, 2012.

MARTINS, Paulo Roberto. **Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente no Brasil: Perspectivas e Desafios.** Encontro Nacional da Anppas, 2004. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT09/paulo_martins.pdf. Acesso em 07/11/17

MASSCHELEIN, J. **Em defesa da escola:** uma questão pública / Jan Masschelein, Maarten Simons. Tradução: Cristina Antunes. - 2. ed. - Belo Horizonte : Autêntica Editora, 2014.

MENEZEZ, L.C. (1988). Crise, cosmos, vida humana: Física para uma educação humanista. 2008. Tese (Livre docência) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MICHAELIS: **Dicionário prático da língua portuguesa.** – 2. Ed. São Paulo: Editora Melhoramentos. 2009.

MUENCHEN, C. DELIZOICOV, D. **A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos,** Revista Ensaio, Belo Horizonte, v.14, n. 03, p. 199-215, set-dez, 2012

PADILHA, P. R. **O “Círculo de Cultura” na perspectiva da intertransculturalidade**, Grupo de estudo Paulo Freire, Faculdades Integradas de Taquara/RS (GEPFFACCAT) - <https://gepffaccat.files.wordpress.com/2012/10/o-cc3adrculo-de-cultura-na-persepectiva-intertransculturalidade-paulo-roberto-padilha.pdf>
Acesso em 11/11/2017

PANIZ, C. M. **Abordagem Temática Freireana e a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos**: uma reflexão sobre os trabalhos dos ENPECs, X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC Águas de Lindóia, SP – 2015

PAVIANI, J. **Platão & a educação**. Belo Horizonte. Autêntica, 2008.

PIETROCOLA, M. **A Matemática como linguagem estruturante do pensamento físico**. *Ensino de Física / Anna Maria Pessoa de Carvalho...*[et al.]. – São Paulo: Cengage Learnig, 2010 (Coleção ideias em ação/ Anna Maria Pessoa de Carvalho)

REIS FILHO, C. **A revolução brasileira e o ensino**. São Paulo: PUSC-SP (Distribuição interna), 1974, mimeo, 22p.

RIBEIRO, M. L. S. **História da educação brasileira**: A organização escolar/ Maria Luisa Santos Ribeiro -20ª ed –Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

SASSERON, L.H. **Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros**: um diálogo na estrutura do ensino da Física. *Ensino de Física / Anna Maria Pessoa de Carvalho...*[et al.]. – São Paulo: Cengage Learnig, 2010 – (Coleção ideias em ação/ Anna Maria Pessoa de Carvalho)

SCHMIED-KOWARZIK, W. **Pedagogia dialética**: de Aristóteles a Paulo Freire. Tradução de Wolfgang Leo Maar. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1983.

SOUZA NETO, A. **O que são os PCN?**. O que afirmam sobre a Literatura?. Debates em Educação. Maceió, Vol. 6, n. 12, Jul./Dez. 2014

VICENTE, J. J. N. B. **O papel da educação na República de Platão.**
Kínesis, Vol. VI, nº 11, Julho 2014, p. 215-224