



**INSTITUTO FEDERAL DO SERTÃO PERNAMBUCANO – IFSertãoPE**  
**CAMPUS SERRA TALHADA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**MARCOS CLÉCIO DOMINGOS DOS SANTOS**

**DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE**  
**FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**

**SERRA TALHADA**

**2021**

**MARCOS CLÉCIO DOMINGOS DOS SANTOS**

**DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho apresentado ao Instituto Federal do Sertão Pernambucano – IFSertãoPE, Campus Serra Talhada, como requisito para obtenção do título de Licenciado(a) em Física.

Orientador: Me Alex de Souza Magalhães

**SERRA TALHADA**

**2021**

S237 Santos, Marcos Clécio Domingos dos.

Dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de física no ensino médio / Marcos Clécio Domingos dos Santos. - Serra Talhada, 2021.  
41 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Serra Talhada, 2021.  
Orientação: Prof. Msc. Alex de Souza Magalhães.

1. Educação. 2. Ensino de Física. 3. Dificuldades. I. Título.

CDD 370

**INSTITUTO FEDERAL DO SERTÃO PERNAMBUCANO – IFSertãoPE**  
**CAMPUS SERRA TALHADA**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**MARCOS CLÉCIO DOMINGOS DOS SANTOS**

**DIFICULDADES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE**  
**FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para obtenção do título de Licenciatura em Física, pelo Instituto Federal do Sertão Pernambucano, campus Serra Talhada.

Aprovado em: 23 de Dezembro de 2021.

**Banca Examinadora**

Alex de Souza  
Magalhaes:07409285460

Assinado de forma digital por Alex de Souza  
Magalhaes:07409285460  
Dados: 2022.01.31 18:53:21 -03'00'

(Prof. Me. Alex de Souza Magalhães, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano).

**Orientador**

Daniel Cesar de  
Macedo Cavalcante

Assinado de forma digital por Daniel  
Cesar de Macedo Cavalcante  
Dados: 2022.01.30 22:04:30 -03'00'

(Prof. Dr. Daniel Cesar de Macedo Cavalcante, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano).

*Antonio Zeferino da Silva Neto*

(Prof. Especialista. Antônio Zeferino da Silva Neto, Escola Cidadã Integral Técnica Nossa Senhora do Bom Conselho).

A Deus que me mostrou a sabedoria e criatividade para desempenhar um bom trabalho, que me proporcionou força e coragem diante de tantos obstáculos. A minha família, que infinitas vezes, abdicaram de seus sonhos para que eu realizasse o meu, e que sempre me apoiou quando a jornada estava tão pesada e difícil.

Dedico

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por ter concebido a graça de chegar até aqui, me fortalecendo nos momentos de dificuldades para que não desistisse.

A esta instituição, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela confiança, no mérito e ética aqui presente.

Ao meu orientador Prof. Me Alex de Souza Magalhães pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

A todos que me incentivaram, de forma direta ou indiretamente, que contribuíram para minha formação, o meu muito obrigado.

*O ensino deve inspirar os estudantes a descobrir por si mesmos, a questionar quando não concordarem, a procurar alternativas se acham que existem outras melhores, a revisar as grandes conquistas do passado e aprender porque algo lhes interessa.*

*Noam Chomsk*

## RESUMO

A disciplina de física tem grande importância no cotidiano das pessoas, por outro lado, alunos, professores e pais queixam-se sobre as dificuldades que muitos estudantes têm em relação à compreensão e aprendizagem dessa disciplina, o que pode ocorrer por múltiplos fatores, entre eles a desmotivação, material didático de baixa qualidade, além das condições de trabalho e salários dos professores. O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura sobre as dificuldades no processo ensino-aprendizagem de física, em que foram pesquisadas publicações de 2011 a 2021 no Banco de Dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e na biblioteca eletrônica SciELO, com as expressões “Dificuldades na Física”, “Ensino de Física” e “Ensino de Professores” para a busca dos trabalhos. Constata-se que inúmeros são os problemas relacionados ao processo ensino-aprendizagem de física na educação brasileira e que diversos setores sociais têm sua parcela de contribuição neste panorama. Para que ocorra a mudança dessa situação são necessárias transformações significativas, que vão desde a melhoria do espaço físico escolar até a reformulação das práticas pedagógicas, a fim de que cada esfera cumpra com sua responsabilidade para um ensino de Ciências física de qualidade em todos os níveis de aprendizagem.

**Palavras – Chave:** Dificuldades; Ensino; Física.



## ABSTRACT

The discipline of physics has great importance in people's daily lives, on the other hand, students, teachers and parents complain about the difficulties that many students have in relation to understanding and learning this discipline, which can occur for multiple factors, including lack of motivation, low quality teaching material, in addition to the working conditions and salaries of teachers. The present work is a literature review on the difficulties in the teaching-learning process of physics, in which publications from 2011 to 2021 were searched in the Database of the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) and in the SciELO electronic library, with the expressions "Difficulties in Physics", "Physics Teaching" and "Teacher's Teaching" to search for papers. It appears that there are numerous problems related to the teaching-learning process of physics in Brazilian education and that different social sectors have their share of contribution in this panorama. For this situation to change, significant changes are needed, ranging from the improvement of the physical school space to the reformulation of pedagogical practices, so that each sphere fulfills its responsibility for quality physical science teaching at all levels of learning.

**Keywords:** Difficulties; Teaching; Physics.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	08
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	11
2.1	DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM E FATORES IMPORTANTES NO PROCESSO DE ENSINO	11
2.2	A ESCOLA E A QUALIDADE NO ENSINO	12
2.3	FATORES IMPORTANTES NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE FÍSICA	16
<b>3</b>	<b>DIFICULDADES RELACIONADAS AOS ALUNOS NA APRENDIZAGEM DE FÍSICA</b>	20
3.1	DIFICULDADES RELACIONADAS AOS PROFESSORES NO ENSINO DAS CIÊNCIAS EXATAS	22
3.2	POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA AS DIFICULDADES ENCONTRADAS POR ALUNOS E PROFESSORES NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA	24
<b>4</b>	<b>A INTERDISCIPLINARIDADE E AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM</b>	27
4.1	MULTIDISCIPLINARIDADE	28
4.2	TRANSDISCIPLINARIDADE	29
4.3	A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE FÍSICA	30
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	33
	<b>REFERÊNCIAS</b>	35

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física no currículo da educação básica tem por objetivo explicar os fenômenos que ocorrem no cotidiano e na natureza através de teorias e cálculos. Contudo, durante o processo de ensino-aprendizagem, enfrentamos várias dificuldades de aprendizagem, oriundas de diversos contextos políticos, sociais e educacionais que envolvem escola, docentes e discentes, impossibilitando os sujeitos ao desenvolvimento deste objetivo de ensino (ANDRADE, 2008).

Atualmente toda a modernidade da qual nós usufruirmos, desde a eletricidade, celular, computador a veículos capazes de andar em alta velocidade, dentre outros foram desenvolvidas a partir de elementos presentes no meio em que se vive, e para isso o homem teve que investigar e compreender a natureza (BONADIMAN e NONENMACHER, 2007).

Diante disso podemos dizer que somos muito dependentes da natureza, e a Física como ciência que estuda esta, tem grande importância na nossa vida. A compreensão por parte dos alunos, da física que é ensinada em sala de aula é imprescindível para que se tenha o mínimo de conhecimento do que acontece ao nosso redor (HEINECK, 1999).

No cenário educacional brasileiro é comum a existência de educadores preocupados em encontrar meios para melhorar a aprendizagem dos alunos frente aos conteúdos estudados. Dentre os conteúdos alvos destas pesquisas está a disciplina de Física, que passou a ser foco de inúmeros estudos, onde se busca identificar as possíveis causas destas dificuldades e conseqüentemente alternativas para melhorar a qualidade do ensino (CORREIA e MARTINS, 2005).

As dificuldades de aprendizagem fazem parte de um contexto histórico e social que influenciou o ensino no Brasil. Antes da promulgação da Lei de Diretrizes Bases de 1961 o cenário escolar era dominado pela pedagogia tradicional onde a transmissão do conhecimento pelos professores era feito por meio de aulas expositivas tendo como principal foco a formação humanística dos jovens, deixando assim as ciências naturais com pouca expressão no currículo escolar dos alunos. O conhecimento científico era tido como neutro e não se punha em questão a verdade científica. A qualidade do curso era definida pela quantidade de conteúdo trabalhado (CORREIA e MARTINS, 2005).

Analisando o espaço que o ensino de Física ocupou na educação brasileira ao longo dos anos a partir das regras impostas por essas LDB's percebe-se avanços em relação a presença desta disciplina no currículo escolar. Mesmo com uma presença mais expressiva dentro dos currículos escolares a disciplina ainda enfrenta obstáculos em sala de aula como, por exemplo, a dificuldade do estudante em aprender os conteúdos estudados (BRASIL, 2018). Quais as possíveis causas e o que a escola pode fazer para encontrar meios de lidar com este problema?

A identificação, compreensão e tratamento deste problema por parte dos educadores, quando o aluno ainda está iniciando o contato com a disciplina, é de suma importância para que o estudante progrida de forma adequada durante a vida escolar. No que se refere ao aluno os prejuízos pela falta de intervenção nesta questão podem ser desde falta de interesse na disciplina, notas baixas em avaliações até reprovação nas series escolares, o que consequentemente poderá vir a ser uma das causas de um problema ainda maior que é a evasão escolar (CAMPOS, 1986).

No âmbito da instituição escolar o fato de o estudante repetir o ano acarretará em problemas como o aumento do número de alunos em sala de aula, a convivência de diferentes faixas etárias num mesmo ambiente e a desmotivação por parte daqueles que estão repetindo a série, tudo isso junto exigirá mais esforço por parte do professor em sala de aula, fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem seja prejudicado, gerando problemas que a escola terá que lidar (CRUZ, 2011).

Do ponto de vista econômico e social a reprovação e evasão escolar, que temem uma de suas causas a deficiência no processo de aprendizagem, são extremamente prejudiciais. O custo financeiro para o governo com a reprovação é alto, já que este terá que arcar com os gastos por mais um ano na educação do estudante, fazendo também com que demore mais para ser incluso no mercado de trabalho. Quando acontece a evasão escolar a sociedade terá que lidar com o aumento de crianças e jovens fora da escola que estarão mais vulneráveis a violência e exclusão social (GAGNÉ, 1980).

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Identificar as dificuldades mais frequentes enfrentadas por alunos e professores no ensino de física.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Definir as dificuldades relacionadas aos alunos na aprendizagem de física;
- Debater possíveis soluções para as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino-aprendizagem de física.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM E FATORES IMPORTANTES NO PROCESSO DE ENSINO

Está cada vez maior a preocupação por parte de educadores e pessoas relacionadas à educação acerca da aprendizagem do educando. São muitas as pesquisas nesta área e que infelizmente demonstram um problema muito presente nas escolas, que é a grande presença de alunos com problemas na assimilação dos conteúdos.

O conhecimento e compreensão das causas deste problema é importante para que se possa encontrar formas de intervir para melhorar esta situação. Os autores Dockrell e McShane (2007) falam que a dificuldade de aprendizagem pode ser específica, quando, por exemplo, a criança apresenta dificuldade na leitura, ou geral, quando seu aprendizado é lento em diversas tarefas, e que se trata de um problema que deve-se considerar os modos como elas são classificadas devido a essa diversidade.

O conceito de dificuldades de aprendizagem (DA) introduzido por Samuel Kirk, em 1963, não é ainda hoje consensual, quer em termos de elegibilidade quer de identificação (FONSECA, 2002).

Todavia a condição de DA é amplamente reconhecida como um problema que tende a provocar sérias dificuldades de adaptação à escola, e frequentemente projeta-se ao longo da vida adulta.

Apesar das grandes e rápidas mudanças operadas na fundamentação teórica, da explosão incomensurável da investigação produzida nas últimas décadas, das medidas políticas e educacionais avançadas para responder ao crescimento preocupante do insucesso e do abandono escolar, das fracas performances dos estudantes em exames nacionais e internacionais, das várias tentativas para aumentar a qualidade de formação dos professores, das pressões exercidas pelos pais etc., as DA continuam a gerar inúmeras controvérsias.

Segundo Dockrell e McShane (2007) os sistemas de classificação das dificuldades de aprendizagem podem ser classificados como etiológicos, que

analisam a partir da causa de origem, ou funcionais que levam em conta o nível atual de funcionamento.

Os sistemas de classificação etiológica agrupam as dificuldades em função de sua causa. Este sistema pode ser útil quando se quer examinar a variedade de dificuldade decorrente de uma etiologia particular. Também pode ser útil no prognóstico a longo prazo de uma dificuldade, uma vez que outras dificuldades semelhantes já foram encontradas no passado[...]. Se passarmos, então da classificação etiológica para a classificação funcional, a base da mesma muda da causa da dificuldade para alguma medida do nível do desempenho atual da criança (DOCKRELL e MCSHANE, 2007, p. 13).

Muitas vezes ocorre de o educador ou mesmo a família interpretar de forma equivocada a dificuldade de aprendizagem apresentada pelo discente, por isso é necessário que se conheça os motivos do baixo desempenho em determinada tarefa, como também o que é necessário para que essa tarefa seja realizada de forma correta.

As dificuldades de aprendizagem ocorrem devido a várias razões. Uma delas é que a criança apresenta alguma dificuldade cognitiva particular que faz com que seu aprendizado de certas habilidades se torne mais difícil que o normal. Entretanto, algumas dificuldades – talvez a maioria delas – são resultantes de problemas educacionais ou ambientais que não estão relacionados às habilidades cognitivas da criança (DOCKRELL e MCSHANE, 2007, p. 17).

A dificuldade de aprendizagem apresentada por discentes pode ser interpretada de forma equivocada e conseqüentemente vir a ocasionar problemas ainda maiores. A (DA) pode ter diversas razões, dentre elas, a dificuldade cognitiva, ligada ao indivíduo em particular ou causada por motivos externos a pessoa, ou seja, ocasionada por influência do meio.

Quando se verifica um baixo desempenho do educando em relação à execução de determinada tarefa é necessário que se avalie todos os possíveis fatores que tem influência durante o processo, para que se possa chegar ao diagnóstico correto de que tipo de problema ela está sofrendo e possam ser tomadas as providências corretas (CORREIA e MARTINS, 2005).

## 2.2 A ESCOLA E A QUALIDADE NO ENSINO

Uma educação de qualidade está intimamente ligada com o desenvolvimento social, econômico, cultural e tecnológico de uma sociedade. A educação no nosso país nas últimas décadas vem sofrendo grandes mudanças, desde metodológicas e curriculares até o modo de gestão democrática do ensino. Para Dourado e Oliveira

(2009) a questão de mais investimentos e maior quantidade de aluno não significa uma educação de qualidade, para que isso aconteça necessita que haja uma aprendizagem mais efetiva.

O delineamento e a explicitação de dimensões, fatores e indicadores de qualidade da educação e da escola têm ganhado importância, mesmo que, em alguns casos, como mera retórica, na agenda de governos, movimentos sociais, pais, estudantes e pesquisadores do campo da educação. Nessa direção, no caso brasileiro, ressalta-se que a efetivação de uma escola de qualidade se apresenta como um complexo e grande desafio. No Brasil, nas últimas décadas, registram-se avanços em termos de acesso e cobertura, sobretudo no caso do ensino fundamental. Tal processo carece, contudo, de melhoria no tocante a uma aprendizagem mais efetiva(DOURADO e OLIVEIRA, 2009, p. 202).

A escola é considerada pelos autores como sendo o lugar em que se constrói e transmite os conhecimentos da humanidade, sendo assim ela tem papel relevante nos avanços ocorridos na sociedade.

[...] a educação é entendida como elemento constitutivo e constituinte das relações sociais mais amplas, contribuindo, contraditoriamente, desse modo, para a transformação e a manutenção dessas relações.Com essa compreensão, este estudo situa a escola como espaço institucional de produção e de disseminação, de modo sistemático, do saber historicamente produzido pela humanidade(DOURADO e OLIVEIRA, 2009, p. 203).

O modo de ensinar ainda é muito parecido com o de décadas atrás, em que se segue o livro didático e entende-se a quantidade de conteúdo como indicador de que o aluno aprendeu. A necessidade de mudança se mostra presente no cenário educacional atual.

Krasilchik e Araújo (2010) reforçam essa ideia quando falam que os próprios estudantes que hoje ingressam na escola têm características diferentes daqueles de anos atrás.

[...] o próprio fato da população estudantil estar aumentando muito nas últimas décadas e passando por profundas modificações em seu perfil, tornam cada vez mais prementes a necessidade de transformar o ensino, que ainda permanece livre, memorístico e pouco significativo para a grande maioria dos estudantes. Assim, formam-se classes muito numerosas e compostas por alunos que diferem em seus objetivos, atitudes, desenvolvimento intelectual (entre muitos outros fatores), criando situações que exigem mudanças, em termos de atitude e de procedimentos, do professor em seu exercício profissional (KRASILCHIK e ARAÚJO, 2010, p. 1).

A respeito dessa necessidade de mudança no ensino de ciências Pozo e Crespo (2009), apontam a necessidade de mudança do currículo, para que esse possa ser dirigido a atender as novas necessidades da sociedade que surgiram ao longo dos anos, que exige cada vez mais que o homem entenda o que acontece ao



seu redor.

[...] o problema é justamente que o currículo de ciências praticamente não mudou, enquanto a sociedade à qual vai dirigido esse ensino da ciência e as demandas formativas dos alunos mudaram. O desajuste entre a ciência que é ensinada (em seus formatos, conteúdos, metas, etc.) e os próprios alunos é cada vez maior, refletindo uma autêntica crise na cultura educacional, que requer adotar não apenas novos métodos, mas, sobretudo, novas metas, uma nova cultura educacional que, de forma vaga e imprecisa, podemos vincular ao chamado construtivismo (POZO e CRESPO, 2009, p. 19).

No que diz respeito ao discente, esse ajuste da escola em relação a sociedade é necessário, já que muitas vezes veem na escola um meio de preparação para o mundo e um possível meio para melhoria da sua condição social, por isso, quando o que é ensinado nesta difere da sua realidade eles tendem a não demonstrar importância, tendo como consequências o desinteresse por parte dos alunos com a escola.

É nessa tensão que a tarefa do professor fica ainda mais complexa, pois o aumento de alunos na classe com diferentes perfis, expectativas e desenvolvimento emocional e intelectual, obriga-o a buscar alternativas para melhor atender às necessidades de todos e de cada aluno (KRASILCHIK E ARAÚJO, 2010, p. 1).

A tarefa de ensinar se torna ainda mais complicada quando há em uma mesma sala de aula a presença de alunos com características diferentes o que torna cada vez a tarefa de ensinar mais difícil. Alguns dos motivos apontados podem ser ocasionados pela reprovação escolar, que é o caso da convivência de alunos com diferentes faixas etárias e diferentes desenvolvimento emocional.

As deficiências do ensino que é praticado em nossas escolas, e até mesmo nas universidades, manifestam-se na evasão escolar, no alto índice de repetência, na crescente difusão dos chamados cursinhos informais preparatórios e, principalmente, no fraco desempenho dos alunos quando colocados diante de situações em que são solicitados a explicitar seu aprendizado (BONADIMAN E NONENMACHER, 2007, p. 195).

Eles mencionam problemas comuns nas escolas, que é o aprendizado não significativo, em que o aluno, por causa das deficiências no ensino não internaliza os conteúdos podendo causar uma possível reprovação ou evasão escolar e que conseqüentemente acarretará mais problemas no futuro.

Muitas vezes o professor entender que o aluno aprendeu determinado conteúdo, pelo fato de ter obtido um bom desempenho na avaliação. No entanto

quando esse se ver diante da necessidade de aplicar o conhecimento em uma situação diferente daquela a qual ele foi habituado na escola, não consegue ter um bom desempenho.

Muitas vezes, os alunos não conseguem adquirir as habilidades necessárias, seja para elaborar um gráfico a partir de alguns dados ou para observar corretamente através de um microscópio, mas outras vezes o problema é que eles sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão fazendo e, portanto, não conseguem explicá-las nem as aplicar em novas situações. Esse é um déficit muito comum. Mesmo quando os professores acreditam que seus alunos aprenderam algo – e de fato comprovam esse aprendizado por meio de uma avaliação –, o que foi aprendido se dilui ou se torna difuso rapidamente quando se trata de aplicar esse conhecimento a um problema ou situação nova, ou assim que se pede ao aluno uma explicação sobre o que ele está fazendo (POZO E CRESPO, 2009, p. 16).

No caso do ensino de Física, muitas vezes, as deficiências no ensino são causadoras da dificuldade de aprendizagem do aluno desde os primeiros contatos que se tem com a disciplina. “A necessidade de que o ensino de ciências na educação básica incorpore as questões vinculadas ao processo de alfabetização científica e tecnológica remete à necessidade de que esse ensino seja reformulado” (ROSA, PEREZ E DRUM, 2007, p. 358). Eles ainda reforçam que este ensino tem que incentivar o aluno a investigar, discutir sobre assuntos do cotidiano.

Entretanto, para que isso aconteça não basta incluir conceitos e fenômenos de física nos currículos escolares; é necessário incorporar a essa prática pedagógica atividades que permitam explorar tais conhecimentos com base nas situações cotidianas dos estudantes e que os estimulem a buscar e discutir física (ROSA, PEREZ E DRUM, 2007, p. 358).

Destacam ainda a educação científica em sala de aula contribuir para formação cidadã do aluno, já que este irá adquirir conhecimento sobre as mudanças que ocorrem no seu dia-a-dia, podendo assim interpreta-las e compreende-las e quando necessário opinar de forma consciente sobre essas mudanças.

A conscientização sobre a necessidade do respeito e da valorização da natureza, o caráter provisório do conhecimento, a necessidade da participação consciente na tomada de decisões em torno dos problemas sociais, entre outras questões, revela a necessidade de que a educação científica seja incorporada ao ensino de ciências (ROSA, PEREZ E DRUM, 2007, p. 359).

Hoje, a situação do ensino–aprendizagem da física necessita recorrer à capacidade e ao empenho de todos, alunos, professores e demais envolvidos no processo educacional para melhorar o padrão ensinar e aprender física. Nesse contexto, políticas públicas educacionais, escolas, professores, alunos e comunidade devem se preocupar em conhecer o ambiente em que se encontram para procurarem superar o modelo tradicional de ensino que, ao invés de promover

o desenvolvimento dos cidadãos, contribui para sua decadência e para o descaso com a sociedade.

Assim o diagnóstico e as concepções dos envolvidos no processo se tornam necessárias para análise e promoção de propostas de alterações. Muitas vezes, ouvem-se declarações de que os estudantes não gostam de física, de que a temem de que a considera uma disciplina complexa. Essas afirmativas são repetidas sem que se comprove a veracidade.

### 2.3 FATORES IMPORTANTES NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DEFÍSICA

Silvério (2001) fala sobre a importância da didática no processo de ensino e a necessidade de identificar previamente a forma e o ritmo de aprendizagem do aluno sendo isso crucial para se ter bons resultados na aprendizagem do aluno, e sobre o que professor precisa para desenvolver suas atividades em sala de aula.

A didática é o estudo das teorias de ensino e de aprendizagem aplicadas ao processo educativo que se realiza na escola, bem como dos resultados obtidos. É a partir da didática que refletimos sobre as questões relacionadas à escola e à sala de aula e analisamos as concepções atuais sobre a socialização do saber, à construção do conhecimento e à interação social como molas mestras para a aquisição do conhecimento (SILVERIO, 2001, p.17)

É importante o professor conhecer seus alunos, a forma que eles aprendem e tentar adequar seu método de ensino de acordo com as necessidades desses, algo que poderá influenciar de forma positiva no resultado final que é a compreensão do que será estudado.

São vários os momentos que necessitam de compreensão e reflexão por parte do professor, do seu entendimento didático, para que o processo ensino/aprendizagem se dê de forma clara, coerente e prazerosa. Como os alunos aprendem, por exemplo, é uma das concepções mais relevantes para o ensino e, entendendo como acontece o processo de aprendizagem, o professor terá uma clareza sobre as atitudes que toma em sala de aula (SILVERIO, 2001, p. 17)

O autor ainda ressalta que, além do aluno, tem-se que conhecer o material de trabalho que irá lhe ajudar no processo de ensino e que estes devem de acordo estar de acordo com o que se quer ensinar.

A atividade do professor em sala de aula é complexa, necessita criatividade, perseverança, conhecimento de si, dos seus alunos, bem como de todo o material de que dispõe para que seu trabalho flua e alcance os objetivos propostos (SILVERIO, 2001, p.19).

Silverio (2011) alguns fatores coletados durante sua pesquisa que foram

considerados importantes pelos alunos e que contribuem de forma positiva no seu desempenho na disciplina de Física e todos estes estão relacionados ao professor e seu papel em sala de aula.

O domínio que o professor tem dos conteúdos e a segurança que esse profissional transmite a seus alunos, pois segundo oitenta e três por cento (83%) dos entrevistados, os professores eram bons e explicavam bem a matéria, relacionavam os conteúdos com o dia-a-dia, além de utilizarem laboratórios como forma de motivar a aprendizagem... A metodologia utilizada que não se limite exclusivamente à sala de aula, mas que se realize através de pesquisas, discussões em grupos, etc, de acordo com a maior parte dos entrevistados... A simpatia e o cuidado com que o professor resolve os problemas esclarece as dúvidas (SILVERIO, 2001, p. 26).

Outro fator que tem grande influência na aprendizagem é o material didático utilizado pelo professor, pois servirá como auxílio durante a aula. Bandeira (2009) diz como deve ser feita a escolha do tipo de material didático a ser utilizado e que critérios levar em conta para essa seleção.

O tipo de material didático a ser utilizado na educação formal e informal dependerá das condições de oferta e finalidade do curso, da proposta pedagógica, do rol de disciplina, da duração e da carga horária, do público alvo, da combinação e interação entre os vários tipos de público alvo, da combinação possível das possíveis tecnologias (BANDEIRA, 2009, p. 25).

Em relação ao sentido de aprendizado na área de ciência da natureza onde a Física está incluída, os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) dizem que se deve estimular ao aluno desenvolver conhecimentos que possam ser utilizados no seu dia-a-dia de forma a lhe ajudar na compreensão do que acontece ao seu redor.

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico (BRASIL, 2001, p. 6)

Compreender que em uma sala de aula irá ter pessoas diferentes com formas variadas de aprender é um grande passo na caminhada para se encontrar formas de se conseguir um aprendizado significativo do que se é ensinado.

O problema maior enfrentado na educação superior hoje em dia é que a maioria dos educadores falha em reconhecer a importância em se entender a “linguagem” dos aprendizes. Essa falta de consciência e preocupação em entender as outras pessoas cria, muitas vezes, estereótipos em ambientes educacionais, de maneira que algumas pessoas muitas vezes são rotuladas de “despreparadas” ou “incapazes” por estarem sujeitas a um único estilo de transmissão de conhecimento que não é o seu. É necessário, portanto,

conhecer os diferentes estilos de aprendizagens existentes para evitar uma má sintonia entre facilitadores e aprendizes. Como já dito, o estilo de aprendizagem representa a maneira preferencial de um indivíduo aprender. Quando o estilo do facilitador está alinhado ao do aprendiz, este vivencia, normalmente, grande satisfação e atitude mais positiva em relação à disciplina ou ao curso ao qual ele participa. Entretanto, ainda existe bastante controvérsia quanto ao grau em que os estilos de aprendizagem afetam efetivamente a capacidade de um aprendiz em se sair bem nos estudos (AQUINO, 2007 p.45).

Alguns educadores chegam em sala de aula achando que vão encontrar alunos prontos, ou seja, com todos os conhecimentos prévios para aprender o que será ensinado. O que muitas vezes acontece é que o discente não conseguiu adquirir nas séries anteriores todo conhecimento que é necessário para a série atual, então o resultado disso é que ele terá dificuldades para aprender o que será ensinado e provavelmente irá acumular novamente conteúdos que não conseguiu aprender, e se conseguir passar novamente de série todo o processo anterior irá se repetir, virando assim, uma bola de neve que poderá ter graves consequências na vida escolar do estudante.

É muito comum os educadores acharem que esses alunos já chegam prontos, com todos os pré-requisitos para demonstrar interesse, enfrentar tarefas pesadas, provas, etc., e ter sucesso. A cobrança é ainda maior quando em sala de aula estão profissionais conceituados que voltam aos bancos escolares para enfrentar uma pós-graduação. Mas isso nem sempre é verdade. Do outro lado, temos pessoas comuns com grandes expectativas e também muitas deficiências de formação, algumas vezes, distantes dos estudos por longos anos, que perderam ou nunca ganharam a capacidade de gerenciar atividades múltiplas e de natureza bem diferentes, como família trabalho e estudos. (AQUINO, 2007)

É comum nos depararmos com pessoas que veem a Física como uma disciplina difícil tanto de ser ensinada como de aprendê-la, causando assim dificuldades no processo ensino-aprendizagem. Vários dos conteúdos ensinados em nessa disciplina, muitas vezes, quando necessitam de um complemento para serem compreendidos melhor, e um dos modos de adicionar esse complemento é a apresentação de experimento sobre o assunto estudado.

Através do experimento poderá ser visualizada a forma como determinado fenômeno acontece, permitirá que ocorra a interação entre o estudante e o fenômeno, podendo assim melhorar o entendimento.

Uma demonstração prática também pode servir para ilustrar uma exposição teórica do professor, permitindo que os alunos conheçam de forma mais

palpável as teorias abstratas. É importante salientar que as demonstrações práticas podem e devem ser utilizadas pelo professor somente para atender finalidades muito bem definidas. Isto, é não devem ser o único instrumento didático para viabilizar a aprendizagem de determinado conteúdo e, assim, colocar-se no lugar de ou substituir todas as possíveis estratégias de ensino em uma unidade didática (CAMPOS e NIGRO, 1999 p.142).

Outra questão muito mencionada quando se fala em aprendizagem dificuldades de aprendizagem em Física é a grande presença da matemática nesta disciplina e a importância de que o aluno tenha um bom conhecimento matemático para que se consiga ter um bom desempenho na disciplina.

É inegável que a Matemática está, hoje mais do que nunca, alojada de forma definitiva no seio da Física. Isto fica claro quando nos voltamos para os produtos da sua atividade científica. Nos livros e artigos, vê-se que a Matemática enche a cena do discurso científico através de elementos como funções, equações, gráficos, vetores, tensores, inequações, geometrias, entre outros. Professores de todos os níveis não têm dúvidas de que sem conhecimentos em Matemática (e não se tratará de saberes simples à medida em que se aprofunda na área) não é possível exercer boa Física. Boa parte dos cursos básicos é dedicado à formação de uma sólida base matemática sobre a qual os conhecimentos físicos possam ser assentados (PIETROCOLA, 2002, p. 90).

Um erro que muitas vezes ocorre quando se ensina física é que o professor tenta passar a ideia para o estudante que o conhecimento que ele já tem sobre determinado assunto, e que às vezes é algo comum do dia a dia do aluno, está errado, que o correto é aquele ensinado na sala de aula, sem dar espaço nenhum para o estudante questionar o que realmente certo ou errado e o porquê disso.

### **3 DIFICULDADES RELACIONADAS AOS ALUNOS NA APRENDIZAGEM DE FÍSICA**

A facilidade das crianças e jovens atualmente em manusear recursos tecnológicos vai de encontro às dificuldades provenientes do estudo de conteúdos ligados à Física, com a necessidade de abstração e de relacionar contextos naturais com os conceitos sistematizados. Essas limitações estão relacionadas com as dificuldades de absorção de conceitos, elaboração e compreensão de modelos científicos e o surgimento de concepções alternativas (MELO e SANTOS, 2012).

Essa questão é discutida com frequência, e muito ainda será necessário debater para se conseguir levar os alunos a desenvolverem novas atitudes frente ao saber, especialmente em uma época em que o excesso de informação é considerado conhecimento e muitos alunos se acostumam a esperar que a internet lhes dê a resposta para todas as perguntas.

Corso (2008), ao avaliar os processos cognitivos em alunos do Ensino Fundamental afirma que muitas das vezes isso ocorre devido à forma mecanizada e memorizada como essas disciplinas vêm sendo ensinadas, principalmente a Matemática, que por conta do seu potencial de contextualização, devido ao uso no cotidiano, pode contribuir com o medo apresentado pelos alunos a esta disciplina.

O temor por essas disciplinas também tem relação com os erros cometidos em conteúdos básicos, como as quatro operações e resolução de problemas matemáticos, o que ocorre tanto nas séries iniciais do Ensino Fundamental, quanto em alunos do Ensino Superior. Trabalhos realizados com estudantes de Engenharia e Ciências da Computação revelaram que há enormes problemas de formação básica nos alunos calouros de disciplinas da área de Ciências Exatas, em que grande parte dos estudantes chegam à universidade sem o cuidado com a linguagem matemática.

Porém, é necessário que o aluno possa dominar conceitos básicos relacionados às Ciências Exatas, possuir habilidade para manipular dados, interpretar e criar gráficos e descrever eventos em linguagem formal. Mas a maioria dos erros está relacionada à interpretação errônea dos problemas, ou a falta de leitura e interpretação, visto que nas pesquisas analisadas, vários alunos nem

tentam fazer cálculo algum para resolver as questões.

A falta de interpretação dos estudantes é um assunto abordado por inúmeras pesquisas. Santos et. all (2009) em um estudo sobre as dificuldades e motivações de aprendizagem em Física de alunos do Ensino Médio, apontou que a dificuldade de interpretação foi o item relatado por 6,4% dos alunos. Essa limitação pode estar associada à dificuldade de leitura e escrita, muitas das vezes também relatadas pelos professores

Na verdade, a dificuldade em uma disciplina gera uma cascata de erros em outras matérias equivalentes, a respeito disso o trabalho de Santos et. all (2009) mostra que mais da metade (54,4%) dos alunos do Ensino Médio que participaram da pesquisa relataram que o motivo da dificuldade em aprender Química é a falta de base Matemática. Uma possível justificativa para o elevado índice dessa categoria é a ênfase, dada pelos professores ao papel da Matemática no ensino de Física.

Estudantes do Ensino Superior que cursam disciplinas das Ciências Exatas encontram grandes dificuldades nas disciplinas de cálculo, como Física Geral, e ficam suscetíveis à reprovação nos primeiros anos dos cursos (REHFELDT e QUARTIERI, 2019).

Essas dificuldades levam o aluno ao desenvolvimento ou a potencialização de características negativas como desinteresse, falta de entusiasmo e de motivação em aprender as disciplinas de Ciências Exatas, o que aumenta a partir dos anos finais do Ensino Fundamental, de acordo com Prediger (2013). Esse mesmo estudo enfatiza que a falta de concentração e empenho durante as aulas também é fator contribuinte para o desinteresse dos alunos, o que afeta não apenas as Ciências Exatas, mas várias disciplinas.

Muitas vezes, um ensino centrado no uso de fórmulas e cálculos, memorização excessiva e a complexidade dos conteúdos, também contribuem para o surgimento de dificuldades de aprendizagem e desmotivação dos estudantes.

Outra dificuldade levantada no estudo de Prediger (2013) é que os alunos não se dão ao tempo de procurar entender a matéria, de resolver as atividades propostas, o que os leva à acomodação e a impaciência, pois os alunos querem respostas rapidamente.

É importante considerar que no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula a pré-disposição em aprender é um requisito fundamental para a promoção de aprendizagem significativa nos alunos, assim, o professor ao selecionar e



organizar as aulas deve considerar as peculiaridades dos grupos para os quais os conteúdos são oferecidos, entretanto se não houver a conscientização dos alunos e da família, de que a educação e o conhecimento são fundamentais para a melhoria da qualidade de vida, o desinteresse continuará sem solução.

### 3.1 DIFICULDADES RELACIONADAS AOS PROFESSORES NO ENSINO DAS CIÊNCIAS EXATAS

A falta de docentes bem formados e a escassez de profissionais para algumas áreas disciplinares, inclusive as Ciências Exatas, nos últimos anos do Ensino Fundamental e Ensino Médio é discutida tanto em artigos acadêmicos como na mídia. Ao mesmo tempo, divulga-se não só a tendência de queda na demanda pelas licenciaturas e no número de formandos, mas também a mudança de perfil do público que busca a docência e múltiplas dificuldades contribuem para essa situação.

O trabalho do professor está cada vez mais complexo e exige responsabilidades cada vez maiores, seja no que se refere às atividades pedagógicas, ou em razão de questões que extrapolam a mediação com o conhecimento, como a violência e as drogas. No cotidiano da escola, o professor para desenvolver sua atividade de ensinar, precisa lidar com múltiplos desafios como os problemas de indisciplina, desinteresse dos alunos, com a necessidade de trabalhar com um número maior de alunos e de desenvolver sua tarefa educativa na e para a diversidade (TARTUCE; NUNES e ALMEIDA, 2010). Além disso, Pozo e Crespo (2009) destaca materiais didáticos ruins e a falta de comprometimento da sociedade com a escola (apoio familiar) como dificuldades enfrentadas pelos professores de Ciências Exatas.

Pozo e Crespo (2009), afirmam que muitas das dificuldades enfrentadas pelos docentes no ensino das Ciências Exatas estão relacionadas aos problemas da escola, que tem sido criticada pela baixa qualidade do ensino, pela sua incapacidade em preparar os estudantes para ingressar no mercado de trabalho ou no Ensino Superior, os autores descrevem ainda que a escola tem sido criticada por não cumprir adequadamente seu papel de formação de crianças e adolescentes, e pela fragmentação do conhecimento dos alunos.

Uma pesquisa realizada por (TARTUCE; NUNES e ALMEIDA, 2010), com professores de Química do Ensino Médio, revelou que as maiores dificuldades encontradas na escola são a ausência de laboratório, a baixa carga horária da disciplina, o excesso de alunos por turma e a carga horária excessiva do professor (ou número elevado de turmas), sendo que, a falta de laboratório foi a mais citada.

A respeito disso (ROSA, 2003), afirma que os obstáculos encontrados refletem uma realidade conflitante entre as políticas públicas, exemplo disso são os laboratórios, pois em algumas escolas os laboratórios até existem, mas em alguns casos os espaços escolares demonstram que, enquanto as cabeças dos alunos são digitais, as escolas continuam analógicas.

Saviani (2011) enfatiza que se revela permanente a precariedade das políticas formativas, cujas sucessivas mudanças não lograram estabelecer um padrão minimamente consistente de preparação docente para fazer face aos problemas enfrentados pela educação escolar em nosso país.

A política educacional vigente se guia da seguinte maneira: o mínimo investimento com o princípio do máximo resultado. Isso é reflexo do empenho dos governantes que se preocupam em formar professores em cursos de curta duração e acabam por criticar a universidade acusando seus docentes de se preocuparem mais com o aspecto teórico deixando de lado a formação prática dos novos professores (SAVIANI, 2011).

No Brasil é baixo o percentual de professores com formação inicial específica na disciplina que lecionam no Ensino Médio, a situação mais crítica de professores atuando em disciplinas específicas não relacionadas à sua formação inicial ocorre nas Ciências Exatas (BRASIL, 2007). Ser professor tem se tornado uma profissão pouco seletiva, muitas pessoas exercem a docência sem formação específica ou preparo profissional, ou com preparo insuficiente, infelizmente essa situação põe em risco a qualidade do ensino e aprendizagem dos alunos.

Sobre a problemática da capacitação dos professores, vale ressaltar que a escassez de cursos de pós-graduação e aperfeiçoamento na área de Ciências Exatas, é uma dificuldade encontrada principalmente nas regiões menos favorecidas do país o que acaba por refletir na qualidade de ensino dos alunos e na remuneração dos professores. Por outro lado, às vezes o professor não tem tempo de se capacitar por conta da não liberação do seu local de trabalho, o que também prejudica a especialização.

Os professores das Ciências Exatas são duplamente atingidos, primeiramente por terem que enfrentar a crise da escola (como já foi discutido anteriormente) e à perda de poder e de consideração de sua profissão principalmente no que se refere às condições de trabalho e salário.

As condições de trabalho e salário dos professores são citadas por vários autores como uma das maiores dificuldades enfrentadas pela classe. Saviani (2011) defende que as condições de trabalho docente têm um impacto decisivo na formação, uma vez que elas se ligam diretamente ao valor social da profissão. Assim sendo, se as condições de trabalho são precárias, isto é, se o ensino se realiza em situação difícil e com remuneração pouco compensadora, os jovens não terão estímulo para investir tempo e recursos numa formação mais exigente e de longa duração. Exemplo dessa afirmativa foi um levantamento realizado por Tartuce, Nunes e Almeida (2010) que mostrou que entre as razões para o desinteresse dos jovens em seguir a carreira docente destacam-se a baixa remuneração (40%), a desvalorização da profissão (17%), o desinteresse/desrespeito dos alunos (17%) e condições inadequadas de trabalho (12%).

Em relação às questões salariais, Pozo e Crespo (2009) acrescentam que o fator salarial afeta a autoestima do professor, pois são vários anos de formação e quando comparado a outras profissões, o salário é relativamente baixo e acaba sendo um dos fatores que levam os jovens a não se interessar pela carreira de docente.

Com um quadro de professores de Ciências Exatas desqualificados e fortemente desmotivados, pelos inúmeros motivos aqui citados, a qualidade do trabalho pedagógico continuará por diminuir e o problema na educação de disciplinas tão necessárias no cotidiano dos estudantes continuará não resolvido, apesar de tão debatido nos dias atuais.

### 3.2 POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA AS DIFICULDADES ENCONTRADAS POR ALUNOS E PROFESSORES NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA

Mediante todas as dificuldades vivenciadas no processo ensino- aprendizagem de Física já citadas anteriormente, Labra, Martí e Torregrosa (2010) defendem o desenvolvimento de uma educação distinta da tradicional, na qual se

possa desenvolver o pensamento lógico, analítico e crítico do aluno, instigando o espírito investigativo, a capacidade de enfrentar e resolver problemas, bem como a autonomia pela busca do conhecimento. Para que isso ocorra, os professores precisam criar um clima de segurança com os alunos, a fim de que eles participem das aulas, e esse clima pode ser obtido a partir de diversas metodologias.

Reforça-se a proposta de elaboração de atividades práticas, com a colaboração de professores de Física, Química e Matemática. Em um estudo realizado por Hoernig e Pereira (2004), em relação às aulas de Ciências, 72,4% dos alunos preferem que o conteúdo seja desenvolvido iniciando-se pela prática. O que confirma que as aulas práticas são o meio pelo qual o aluno constrói seu conhecimento, pois a partir delas se realizam as conceituações, já que a ação antes da abstração é uma lógica no dia-a-dia das pessoas.

A realização de oficinas temáticas, em acordo com as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2012), também é identificada como proposta de superação do ensino de Física com ênfase no modelo tradicional, a partir de ações que buscam desenvolver nos alunos o senso crítico. As oficinas temáticas são construídas em torno da solução de um problema dentro do contexto social vivenciado pelos alunos, partindo de conhecimentos práticos e teóricos e facilitando a integração de várias áreas do saber (OLIVEIRA, 2013).

Portanto, as aulas contextualizadas caracterizam o ensino de física como meio de educação para a vida, relacionando os conteúdos estudados e o cotidiano dos alunos e despertam o interesse pelas disciplinas. Outros autores defendem que as oficinas temáticas também contribuem para inclusão e integração dos alunos, sendo uma ferramenta que pode ser utilizada pelos professores do Ensino Fundamental, Médio e Superior (OLIVEIRA, 2013).

A motivação para estudar e aprender esta disciplina também pode ser alcançada com a elaboração de um material didático que permita a integração entre o conhecimento prévio do aluno e a nova informação apresentada pelo professor, que juntos produzirão um conhecimento potencialmente significativo.

Além disso, a escola pode utilizar de recursos digitais, como os jogos e os *games*, elementos visuais, como imagens, símbolos, gráficos, diagramas, utilizardinâmicas, atividades em grupo e uma boa explicação do professor, com intuito de aproximar a vivência social da escolar e possibilitar diferentes tipos de alfabetização para os estudantes (OLIVEIRA, 2013).

Pozo e Crespo (2009) defendem que uma possível solução das dificuldades no ensino de física, é a formação contínua dos profissionais da educação, visto que os conhecimentos são evolutivos e progressivos, assim os professores devem formar-se e reciclar-se através de diferentes meios após seus estudos iniciais. Para que a capacitação ocorra também há a necessidade de que exista a disponibilidade de cursos nas diversas áreas de formação. Esse mesmo autor afirma que a remodelação física da escola, com a construção de laboratórios de informática, salas de multimídias e laboratórios de Matemática, Física e Química ajudariam na aprendizagem dos discentes.

Para que isso ocorra, o Planejamento Político-Pedagógico (PPP) das escolas precisa ser construído no coletivo, envolvendo estudantes, professores, direção, famílias e a sociedade em geral. Esse é um processo lento, mas que precisa ser iniciado.

Um aumento na carga horária das disciplinas, menos alunos em salas de aulas, envolvimento da família e maior dedicação dos alunos, além das condições salariais foram itens mencionados por professores de Ciências Exatas ao avaliarem quais situações facilitaríamos seus trabalhos (POZO e CRESPO, 2009).

Enfim, em contraste com jornadas de trabalho precárias e baixos salários é preciso levar em conta que a formação do aluno não terá êxito sem medidas corretivas relacionadas à carreira e às condições de trabalho que valorizem o professor, envolvendo dois aspectos: jornada de trabalho de tempo integral em uma única escola com tempo para lecionar e preparar as aulas, orientar estudos dos alunos, participar da gestão da escola e atender à comunidade; e salários dignos que, valorizem socialmente a profissão docente, o que consequentemente atrairá jovens dispostos a investir tempo e recursos numa formação de longa duração.

É necessário tratar a educação com máxima prioridade, definindo-a como o eixo de um projeto de desenvolvimento nacional e, em consequência, carrear para ela todos os recursos disponíveis, pois a absorção de milhões de professores e funcionários com jornada de tempo integral, com salários dignos, garantirá condições adequadas ao trabalho pedagógico.

## 4 A INTERDISCIPLINARIDADE E AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

A interdisciplinaridade é considerada uma forma de ensino que acontece por meio das relações dos conteúdos de diferentes disciplinas, buscando analisar e estudar um objeto de aprendizagem relacionando-o com outros conhecimentos, trazendo um diálogo entre elas.

(...) interdisciplinaridade, partimos do seu sentido etimológico, que significa relação entre as disciplinas. O termo interdisciplinaridade seja mais usado para indicar relação entre disciplinas, é percebido que hoje alguns autores a distingue de outros similares tais como pluridisciplinaridade e a transdisciplinaridade, que podem ser entendidas na mesma perspectiva de relação entre disciplinas em diversos níveis, onde há graus sucessivos de cooperação e coordenação entre os sujeitos e disciplinas e que esses colaboram para o desenvolvimento do sistema de ensino-aprendizagem. (MORAES, 2015, p.23).

A interdisciplinaridade é um método de apoio de uma disciplina para outra, sendo desenvolvida de forma de interação e de motivação nas salas de aulas, pois ela trabalha com duas ou mais disciplinas trazendo a melhor compreensão dos conteúdos curriculares.

Tomaz (2018, p. 14) afirma que:

a interdisciplinaridade pode ser esboçada por meio de diferentes propostas, com diferentes concepções entre elas, aquelas que defendem um ensino aberto para inter-relações entre a matemática e outras áreas do saber científico ou tecnológico, bem como com as outras disciplinas escolares.

Assim, a interdisciplinaridade tem a finalidade de desenvolver uma integração de conteúdos entre disciplinas do currículo escolar.

A interdisciplinaridade tem um papel importante no processo ensino de aprendizagem dos discentes, pois ela une e relaciona as disciplinas entre si, no ambiente escolar e promove a complementação e a suplementação os conteúdos com objetivo de melhorar a compreensão os educados.

Entende-se por Interdisciplinaridade a convergência de duas ou mais áreas do conhecimento, não pertencentes à mesma classe, que contribua para o avanço das fronteiras da ciência e tecnologia, transfira métodos de uma área para outra, gerando novos conhecimentos ou disciplinas e faça surgir um novo profissional com um perfil distinto dos existentes, com formação básica sólida e integradora, (BRASIL, 2018, p. 9).

A prática interdisciplinar desperta no educando a curiosidade e o interesse no ensino de algo diferente, levando-os a desenvolver a capacidade de comunicação e

expressão do que é desenvolvida por muitas disciplinas, e a capacidade de avaliar as relações existentes entre elas no ambiente escolar e no cotidiano.

Segundo Fazenda (2015, p. 97) “na interdisciplinaridade escolar as noções, finalidades habilidades e técnicas visam favorecer sobretudo o processo de aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração”. Pode ser entendida como uma relação interativa em sala de aula, no qual apresenta o desenvolvimento de um tema com abordagens em diferentes disciplinas. Buscando compreender, entender o elo que podemos utilizar como ferramenta pedagógica entre as diferentes áreas de conhecimento, na busca de algo inovador, ultrapassando o ensino e o pensar fragmentado.

A relação de métodos e percepções de duas ou mais áreas do conhecimento, desenvolve diversos ramos do saber, por meio de ferramentas e técnicas metodológicas.

No âmbito da interdisciplinaridade apresentam-se grandes embates epistemológicos, teóricos e metodológicos. Daí seu papel estratégico no sentido de estabelecer a relação entre saberes, propor o encontro entre o teórico e o prático, entre o filosófico e o científico, entre ciência e tecnologia, entre ciência e arte, apresentando-se, assim, como um conhecimento que responde aos desafios do saber complexo. (BRASIL, 2018, p. 11).

Nesse contexto a interdisciplinaridade é uma aproximação metodológica que tem a finalidade de organizar a integração das teorias, das ferramentas e das metodologias de diferentes disciplinas, com base numa concepção multidimensional do conhecimento.

#### 4.1 MULTIDISCIPLINARIDADE

A multidisciplinaridade acontece quando ocorre uma inter-relação com mais de uma área de conhecimento em um determinado projeto, mas cada uma das disciplinas mantém seus métodos e teorias de desenvolvimento. Assim, cada disciplina favorece com informações próprias do seu campo de conhecimento, sem considerar que existe uma conexão entre elas.

Uma simples associação de disciplinas que concorrem para uma realização comum, mas sem que cada disciplina tenha que modificar significativamente a sua própria visão das coisas e dos próprios métodos [...]. Toda realização teórica que põe em prática saberes diversos corresponde de fato a um empreendimento pluridisciplinar (DELATTRE, 2006, p. 280).

O ensino multidisciplinar tem a finalidade de tornar o aprendizado bem mais interessante aos discentes, pois quando percebe a conexão de certa coisa com outras, isso se torna mais atrativo, passa a ter mais lógica, ocorrendo uma melhor compreensão.

Nogueira (2001, p. 140) mostra que “não existe nenhuma relação entre as disciplinas, assim como todas estariam no mesmo nível sem a prática de um trabalho cooperativo”, ou seja, ocorre o desenvolvimento dos conhecimentos de várias matérias para estudar um determinado conteúdo, sem a preocupação de estabelecer a conexão das disciplinas entre si.

## 4.2 TRANSDISCIPLINARIDADE

A transdisciplinaridade é um meio de proporcionar a integração dos saberes, atingindo níveis mais profundos de interação, desenvolvendo a comunicação entre todas as disciplinas e interdisciplinas, buscando acabar os limites existentes entre elas:

(...) a importância da transdisciplinaridade nutrida por uma visão complexa da realidade como atitude epistemológica, como princípio e como metodologia aberta de construção do conhecimento, como ferramenta capaz de assegurar o espaço de interconexão disciplinar, de uma educação intercristica e intercultural, nutrida por uma pluralidade de olhares, linguagens, compreensões e percepções da realidade que destroem todo e qualquer dogmatismo, fundamentalismo e pensamento unívoco (MORAES, 2015, p. 30-31).

O ensino transdisciplinar é uma intercomunicação entre as disciplinas na qual requer não apenas a adição de disciplinas, mas também organização e contextualização do conhecimento, ou seja, não existem fronteiras entre as disciplinas.

A atitude transdisciplinar é ultrapassar as fronteiras de seus conhecimentos específicos, interagindo com outros modos e métodos de compreender determinado assunto na qual cada disciplina colabora para um saber comum, sem torná-las em um único componente curricular.

A transdisciplinaridade não é uma nova disciplina, nem muito menos uma nova ciência, mas uma forma diferente de abordar a existência humana, a construção do conhecimento e sobre toda a educação. Uma nova forma que leva em conta a importância dos contextos e nossa indissolúvel vinculação e pertencimento a uma mesma pátria comum que é nosso planeta, como nossa própria condição humana que é, ao mesmo tempo, dionísio e apolíneo (BATALLOSO, 2014, p.44).



A transdisciplinaridade demonstra uma nova concepção para a educação escolar na busca de uma construção de conhecimento sobre toda a educação, na qual está relacionada sobre a importância desse ensino de forma não fragmentada, para a vida do estudante no ambiente escolar e social.

Segundo Rodrigues (2018, p. 3):

A transdisciplinaridade supõe agir sobre os saberes que vimos produzindo, atuando sobre os valores que os mantêm, o modo de praticá-los, questionando as “chamadas” novas competências individuais e coletivas; faz-nos retomar as marcas profundas que a história nos legou, utilizando este aprendizado como experiência essencial na reorientação de novas ações e de uma nova ética.

Utilizar a perspectiva transdisciplinar nas aulas, desenvolverá um ensino diversificado e interativo, na qual os discentes conseguiram compreender o conteúdo utilizado em sala de aula e conseqüentemente alcançaram melhores resultados nas atividades avaliativas.

#### 4.3 A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE FÍSICA

A física é uma ciência exata que é considerada uma disciplina muito ampla e muito complexa, pois ela vem sendo utilizada em todas as áreas de conhecimento de forma interdisciplinar e por meios e métodos diferentes.

Segundo os PCN`S (1999, p.25):

Para que a Física desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares.

A interdisciplinaridade no ensino da física proporciona enxergar a sala de aula como um novo ambiente de diálogo entre os diversos conhecimentos curriculares. Segundo Fazenda (2003) *apud* José (2013, p. 95):

Para a interdisciplinaridade, ensinar física é, antes de mais nada, ensinar a pensar, a fazer uma leitura do mundo e de si mesmo. É uma forma de ampliar a possibilidade de comunicação e expressão, contribuindo para a interação social, se pensada interdisciplinarmente.

Ensinar física vai além do ambiente da sala de aula, em diversos pontos por meio de diálogos com outras áreas do conhecimento que contribui para um ensino interdisciplinar, pois, propostas didáticas inovadoras, tais como: jogos, atividades de

pesquisa, desafios, resolução de problemas, e outras que se relacione com as demais áreas do conhecimento.

Utilizando a interdisciplinaridade em sala de aula, os educandos podem perceber que a física vai muito além de uma disciplina curricular, mais sim uma matéria que utilizamos durante toda a vida, pois para a compreensão dos fenômenos naturais precisamos dela. Assim o aluno pode sentir prazer em se aprimorar e se aprofundar em seus estudos, analisando e buscando a melhor relação com as demais áreas de conhecimento.

O ensino desenvolvido de forma interdisciplinar proporcionar expansão de compreensão, onde os conteúdos curriculares de física foram interligados aos conteúdos de outras disciplinas, trazendo metodologias inovadoras presente a cada dia.

Segundo Fazenda (2003, p.62).

(...) ensinar matemática é, antes de mais nada, ensinar a ‘pensar matematicamente’, a fazer uma leitura matemática do mundo e de si mesmo. É uma forma de ampliar a possibilidade de comunicação e expressão, contribuindo para a interação social, se pensada interdisciplinarmente.

O ensino de física utiliza métodos para atender às necessidades do aluno, em que existem a troca de saberes e ideias, possibilitando que este desenvolva a sua capacidade de aprender.

A questão interdisciplinar no ensino da matemática é para a interpretação dos conhecimentos, fragmentados pelas grades curriculares e, na busca de novas descobertas dessas interligações entre os conhecimentos, estimulando a criatividade, aplicando os conteúdos de forma a revigorar o estudo dos conteúdos:

(...) à interdisciplinaridade é uma categoria de ação do fazer reflexivo, do acontecer entre duas ou mais pessoas e objetos, somente a partir da relação do sujeito-objeto com o meio é possível a integração e a unicidade de conhecimento, principalmente porque, desta relação nasce o diálogo e leituras de diferentes mundos (FAZENDA, 2014, p.285).

Portanto, podemos compreender a interdisciplinaridade como uma organização didática onde há diálogo, relação, comunicação, Inter comunicabilidade, participação, colaboração, compreensão de um dado conhecimento e elaborações de novos saberes, toda relação existente dentre duas ou mais disciplinas no contexto do conhecimento.

(...) interdisciplinaridade na educação vai além do desenvolvimento de novos saberes, pois favorece novas formas de aproximação da realidade,

social e novas leituras das dimensões socioculturais das comunidades humanas (FAZENDA, 2011, p.22).

A interdisciplinaridade no contexto de ensino promove a contextualização entre aluno, professor, entre uma disciplina e outra, essa relação é de muita importância para o desenvolvimento intelectual, social, cultural dos discentes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A física é uma ciência fascinante devido, entre outras coisas, a sua ampla capilaridade em relação aos fenômenos da natureza. Por outro lado, é uma ciência deveras complexa, abrangente e abstrata em certos pontos. Daí a grande dificuldade que alguns demonstram ao estudá-la. No presente estudo foi identificado e avaliado um dos fatores que contribuem para o agrave do processo do ensino/aprendizagem em química, a deficiência em matemática.

As escolas de ensino público e particular avaliadas demonstram os mesmos problemas nos tocantes a disciplina de física. A deficiente base de matemática prejudica bastante o aprendizado de outras disciplinas, especialmente a física.

As questões apresentadas nesta revisão de literatura mostram de forma sumarizada as dificuldades encontradas no processo ensino-aprendizagem dessa disciplina, mostrando que inúmeros são os problemas enfrentados por alunos e professores. Deve-se resgatar nos alunos a importância da física para o momento do agora, pois o futuro é consequência do presente. Acredita-se que, no momento que isso ficar mais claro no cotidiano do aluno, suas atitudes diante da dedicação pelo estudo dessas disciplinas amadurecerão.

Por outro lado, a interação entre aluno-professor em sala de aula exige um sério replanejamento das relações e práticas pedagógicas, um novo posicionamento do docente na instância da aprendizagem, onde o aluno possa fazer parte da construção do conhecimento, e não apenas recebê-los. Existe a necessidade de que a escola seja reconhecida como parte da sociedade e não a única detentora da responsabilidade de educar, mas que outras instâncias sociais, principalmente a família, participem desse processo.

Para que essas mudanças ocorram é preciso ter coragem de mudar, de romper com o formal e objetivo, de transformar o ato pedagógico num ato de conhecimento da vida, para que o aluno saiba enfrentar a vida num processo dialético entre a teoria e a prática. Por fim, é necessário transformar a docência em uma profissão reconhecida e socialmente atraente, em razão dos altos salários e das boas condições de trabalho, dessa forma os jovens serão atraídos e dispostos a investir recursos, tempo e energia em alta qualificação.

Cada um dos envolvidos no processo de ensinar e aprender deve tomar consciência de que é possível desenvolver melhor o seu trabalho com responsabilidade e que isso depende de cada um: das instituições formadoras, das escolas, da sociedade, dos estudantes e, também, dos professores.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. R.; MAIA, MS Jr. Ensino da Física e o cotidiano: a percepção do aluno de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Sergipe. **Scientia Plena**, v. 4, n. 4, 2008.

AQUINO, Rosemary. **Educação a distância**: facilitadora do acesso à formação profissional. Revista Augustus. Rio de Janeiro, 2007.

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de ensino de física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2010.

BANDEIRA, Denise. **Material didático**: conceito, classificação geral e aspectos da elaboração. In: CIFFONE, H. (Org.). Curso de Materiais didáticos para smartphone e tablet. Curitiba, IESDE, 2009, p. 13-33.

BATALLOSO, J. M. **Educación, transdisciplinariedad y pensamiento ecosistémico: una aproximación a la práctica**. In: MORAES, Maria Cândida; SUANNO, João Henrique. O pensar complexo na educação: sustentabilidade, transdisciplinaridade e criatividade. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

BONADIMAN, Helio; NONENMACHER, Sandra EB. O gostar e o aprender no ensino de física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 194-223, 2007.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Inep. **Censo escolar da educação básica**. Brasília, 2007.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 2001.

CAMPOS, Dinah Martins de Souza. **Psicologia da aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 1986.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de Ciências: O Ensino-Aprendizagem como Investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CORREIA, Luis de M.; MARTINS, Ana P. **Dificuldades de Aprendizagem. O que são? Como entendê-las?** Biblioteca Digital. Coleção Educação. Portugal: Porto Editora, 2005.

CORSO, L. V. (2008). **Dificuldades na Leitura e na matemática**: um estudo dos processos cognitivos em alunos da 3ª a 6ª série do Ensino Fundamental. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

CRUZ, Sônia Aparecida Belletti. **Aprender pela escola à luz de Meirieu**: experiência de formação de professores em meio à sala de aula. 2011.

DELATTRE, Pierre. **Investigações interdisciplinares**: objetivos e dificuldades. In: POMBO, Olga; GUIMARAES, Henrique Manuel; LEVY, Teresa. Interdisciplinaridade: antologia. Porto/PT: Campo das Letras, 2006.

DOCKRELL, Julie; MCSHANE, John. **Crianças com dificuldades de aprendizagem: uma abordagem cognitiva**. Tradução de Andrea Negreda. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DOURADO, L. F.; OLIVEIRA, J. F. de. A qualidade da educação: perspectivas e desafios. **Cadernos CEDES** [online]. 2009, v. 29, n. 78, pp. 201-215. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-32622009000200004>>. Acesso em 17 nov. 2021.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes Fazenda. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Editora Paulus, 2003.

FAZENDA, I.C.A. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro Efetividade ou Ideologia**. 6ª ed., São Paulo, Brasil, 2011.

FAZENDA, I.C.A (org.); GODOY, H. P. (coordenadora técnica). **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar, intervir**. São Paulo: Cortez, 2014.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: didática e Prática de Ensino. **Revista Interdisciplinaridade**. Fortaleza – CE, 2015.

FONSECA, V. Dislexia, cognição e aprendizagem: uma abordagem neuropsicológica às dificuldades de aprendizagem na leitura. **Cadernos da Associação Portuguesa de Dislexia**. 2002.

GAGNÉ, Robert M. **Princípios essenciais da aprendizagem para o ensino**. Porto Alegre: Globo, 1980.

HEINECK, Renato. O ensino de Física na escola e a formação de professores: reflexões e alternativas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 16, n. 2, p.226-241, 1999.

HOERNIG, A.M.; PEREIRA A.B. As aulas de Ciências Iniciando pela Prática: O que Pensam os Alunos. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.4, n.3., set/dez 2004, p.19-28.

JOSÉ, Mariana Aranha Moreira. **Interdisciplinaridade: as disciplinas e a interdisciplinaridade brasileira**. In: FAZENDA, Ivani (org.). O que é interdisciplinaridade? 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013, p. 91-102.

KRASILCHIK, Myriam; ARAUJO, Ulisses F.. Novos caminhos para a educação básica e superior. **ComCiência**, Campinas, n. 115, 2010. Disponível em <[http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542010000100007&lng=pt&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542010000100007&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso: 17 nov. 2021.

LABRA, Carlos Becerra; GRAS-MARTÍ, Albert; MARTÍNEZ-TORREGROSA, Joaquín. Efectos sobre la capacidad de resolución de problemas de "lápiz y papel "de una enseñanza aprendizaje de la física con una estructura problematizada. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 2, 2401-1 a 2401-11, 2010.

MELO, A. K. D; SANTOS, J. D. A; ROSA, A. C. O Uso Das Tecnologias Na Educação De Jovens E Adultos: Reflexões Sobre Um Relato De Experiência. **3º simpósio educação e comunicação** – infoinclusão: possibilidades de ensinar e aprender. 17 a 19 de setembro de 2012.

MORAES, C. **Transdisciplinaridade, criatividade e educação**: fundamentos ontológicos e epistemológicos. Campinas: Papyrus, 2015.

NOGUEIRA, Nildo Ribeiro. **Pedagogia dos projetos**: uma jornada Interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. São Paulo: Érica, 2001.

OLIVEIRA, C. A. R. de. Educação e novas tecnologias: um (re)pensar, de Gláucia da Silva Brito e Ivonélia da Purificação. **Texto Livre**, Belo Horizonte-MG, v. 6, n. 1, p. 3–5, 2013. DOI: 10.17851/1983-3652.6.1.3-5.

PIETROCOLA, Maurício. A matemática como estruturante do conhecimento físico. **Caderno brasileiro de ensino de Física**, v. 19, n. 1, p. 93-114, 2002.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PREDIGER, J. (2013). **Interfaces da Psicologia com a Educação Profissional, Científica e Tecnológica**: quereres e fazeres. Dissertação de mestrado, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

REHFELDT, M. J. H.; QUARTIERI, M. T.; GRÄFF, C. B. RELATO DE UMA INTERVENÇÃO NA ÁREA DA MATEMÁTICA NO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 355-374, 2019. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2019.v4.n2.p355-374.id421. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/421>. Acesso em: 17 nov. 2021.

RODRIGUES, Maria Lúcia. **Caminhos da transdisciplinaridade**: fugindo às injeções lineares. PUC/SP. São Paulo: Nemess, 2018.

ROSA, Cleci Werner da. Concepções teórico-metodológicas no laboratório didático de física na Universidade de Passo Fundo. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 5, n. 2, p. 94-108, 2003.



ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007

SANTOS, W. L.; et al. **Química e Sociedade Ensinando Química pela Construção Contextualizada dos Conceitos Químicos**. Ijuí, 2009.

SAVIANI, D. (2011). FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL: DILEMAS E PERSPECTIVAS. **Poíesis Pedagógica**, V. 9(1), pp 07–19.

SILVERIO, A. A. **As dificuldades no ensino/aprendizagem da física**. TCC (especialização) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Física. UFSC, 2001.

TARTUCE, G. L. B. P.; NUNES, M.; ALMEIDA, P. A. Alunos do Ensino Médio e a atratividade da carreira docente no Brasil. **Cadernos de Pesquisa** - Fundação Carlos Chagas, v. 40, p. 445-477, 2010.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da educação matemática em sala de aula**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.