

INSTITUTO FEDERAL DO NORTE DE MINAS GERAIS

**CAMPUS SALINAS
LICENCIATURA EM FÍSICA**

KELLY BRAZ ALMEIDA

**AS PRINCIPAIS DIFICULDADES DOS ALUNOS PARA APRENDER FÍSICA NO
ENSINO MÉDIO INTEGRADO DO IFNMG- *CAMPUS SALINAS***

**SALINAS- MG
2021**

KELLY BRAZ ALMEIDA

**AS PRINCIPAIS DIFICULDADES DOS ALUNOS PARA APRENDER FÍSICA NO
ENSINO MÉDIO INTEGRADO DO IFNMG- CAMPUS SALINAS**

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Física do IFNMG-Campus Salinas, como parte integrante das exigências para obtenção do Grau de Licenciada em Física.

Sob orientação do Prof. Rodolfo de Jesus Chaves

**SALINAS
MINAS GERAIS
2021**

KELLY BRAZ ALMEIDA

**AS PRINCIPAIS DIFICULDADES DOS ALUNOS PARA APRENDER FÍSICA NO
ENSINO MÉDIO INTEGRADO DO IFNMG- CAMPUS SALINAS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura do
IFNMG- Campus Salinas, como exigência para
obtenção do Grau de Licenciada em Física.

Prof. Rodolfo de Jesus Chaves
Orientador

Membros:

Prof. Esp. Jerusa Idália de Oliveira Silva

Prof. Dr^a Jaciely Soares da Silva

**SALINAS
MINAS GERAIS
2021**

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação durante a realização deste trabalho, principalmente diante da atual situação pandêmica mundial. Aos amigos e familiares, por todo o apoio e pela ajuda. Ao professor Rodolfo de Jesus Chaves, por ter sido meu Orientador e ter desempenhado tal função com dedicação; as Professoras Jaciely Soares da Silva e Jerusa Idália de Oliveira Silva, pelas correções e ensinamentos que me permitiram evoluir ao longo desta pesquisa, à todos(as) que participaram direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

RESUMO

Esta pesquisa discute algumas das principais dificuldades enfrentadas por alunos do Ensino Médio na disciplina de Física. O objetivo desta é conhecer quais são essas dificuldades e o porquê, a partir do ponto de vista de um grupo de alunos do 1º ano do Ensino Médio Integrado do IFNMG Campus Salinas-MG. Do ponto de vista metodológico, adotamos uma abordagem qualitativa, onde foram analisados os dados coletados por meio de questionário eletrônico e entrevistas semiestruturadas, em que foi possível compreender que fatores como a interação entre professor e aluno, a metodologia usada para a explicação dos conteúdos e questões pessoais psicológicas influenciam diretamente no processo de aprendizagem. Através desta pesquisa ficou explícito que, quando o professor faz a utilização de experimentos, por exemplo, facilita a compreensão do conteúdo e a construção de relações com seu cotidiano; apesar de que é importante que os alunos tenham conhecimentos básicos de Matemática e Português (interpretações de textos) para que possam sucessivamente construir uma Aprendizagem Significativa. Portanto, as discussões presentes apontam alguns possíveis caminhos para a melhoria do ensino da disciplina de Física em turmas do Ensino Médio.

Palavras-chave: Ensino de Física; Dificuldade de aprendizagem; Experimento.

ABSTRACT

This research discusses some of the main difficulties faced by high school students in the discipline of Physics. The objective of this is to know what these difficulties are and why, from the point of view of a group of 1st year students of Integrated High School at IFNMG Campus Salinas-MG. From a methodological point of view, we adopted a qualitative approach, where the data collected through an electronic questionnaire and semi-structured interviews were analyzed, in which it was possible to understand that factors such as the interaction between teacher and student, the methodology used to explain the contents and Personal psychological issues directly influence the learning process. Through this research, it was clear that when the teacher uses experiments, for example, facilitates understanding the content and building relationships with their daily lives; although it is important that students have basic knowledge of Mathematics and Portuguese (interpretation of texts) so that they can successively build a Meaningful Learning. Therefore, the present discussions point out some possible ways to improve the teaching of the discipline of Physics in high school classes.

Key words: Physics Teaching; Learning difficulty; Experiment.

SUMÁRIO

■ 1 - INTRODUÇÃO	9
■ 2 - FÍSICA: O SURGIMENTO COMO CIÊNCIA	12
2.1- Ensino de Física na Educação Básica	13
2.2- Ensino Médio Integrado.....	14
2.3- Dificuldades de aprendizagem da Física na Educação Básica.....	16
■ 3 - PSICOLOGIA DA APRENDIZAGEM E O ENSINO DE FÍSICA	19
3.1 - A aprendizagem numa perspectiva psicológica.....	19
3.2 - Psicologia da educação e sua importância.....	20
3.3 - Desenvolvimento Cognitivo	22
3.4 - Estratégias Cognitivas.....	24
■ 4 – PERCURSO METODOLÓGICO.....	27
4.1 - Abordagem.....	27
4.2 - Objetivo	27
4.3 – Instrumento de Pesquisa e Procedimento.....	28
4.4 - Campo Empírico	28
■ 5 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS	29
6- CONCLUSÃO	42
■ REFERÊNCIAS.....	43
APÊNDICE A- TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	46
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO.....	47
APÊNDICE C- PERGUNTAS PARA A ENREVISTA.....	50

■ ■ ■ 1 - INTRODUÇÃO

De modo geral, a Física é uma ciência destinada ao estudo da natureza. Sendo assim, estudar a ciência não é um ato de decorar uma sequência de fatos, fórmulas e definições sobre a mesma, mas sim, pensar e questionar a respeito do estudo da natureza, suas causas e fenômenos.

A Física por sua vez procura descrever, prever e justificar através de leis os fenômenos que acontecem com a matéria no decorrer do espaço e do tempo. Os fenômenos estudados pela mesma estão presentes em todos os lugares e principalmente no nosso cotidiano. Na abordagem desses fenômenos, a Física utiliza o método científico, uma vez que as hipóteses devem ser consolidadas por experimentos; assim as previsões são feitas e é possível verificar se os experimentos estão de acordo com essas previsões.

A Física é, didaticamente, dividida em: Mecânica, Termologia, Movimento Ondulatório, Óptica, Eletricidade e Física Moderna. Cada divisão agrupa o estudo dos fatos que apresentam propriedades semelhantes e que podem ser relacionados e descritos por leis comuns.

Os estudantes da educação básica de Minas Gerais, em sua maioria, têm o primeiro contato prévio com a Física no 9º ano do Ensino Fundamental II na disciplina de Ciências, onde aborda-se de forma superficial alguns ramos que serão muito utilizados no Ensino Médio, como mecânica, termologia e eletricidade. No Ensino Médio, a Física tende a tornar-se mais objetiva e presente no cotidiano dos alunos, pois são colocadas situações concretas as quais são explicadas com os princípios ou leis físicas, ajudando-os na compreensão da natureza.

Apesar de a Física fazer parte a todo tempo dos fenômenos que nos cercam, existe ainda assim algumas dificuldades na aprendizagem quando abordado este tema em sala de aula, a começar no 1º ano do Ensino Médio, onde essa é considerada uma das matérias mais difíceis de ser ensinada e estudada, por isso gera tamanho desinteresse e altos índices de reprovações.

Porém, é possível reverter esses índices de reprovações, desde que ambas as partes trabalhem a favor disso. Esta pesquisa buscou compreender as principais dificuldades e encontrar possíveis soluções para o ensino dos conteúdos da Física, contribuindo assim para superar parte dessas dificuldades e, ao mesmo tempo, aprofundar os estudos nesta temática.

Segundo o depoimento de um professor de escola pública localizada no município de Salinas/MG, boa parte da dificuldade dos estudantes em aprender física, vem desde a primeira etapa do Ensino Fundamental, devido a acontecimentos que impedem o aluno de aprender de forma clara e objetiva. Com isso eles carregam consigo algumas dificuldades, como por exemplo, interpretações de textos e dificuldade nas operações básicas, que acarretam dificuldades maiores posteriormente. A fala desse professor causou grande dúvida a respeito dos motivos que levam os jovens a ter dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de Física; esse foi um episódio que contribuiu para a elaboração desta pesquisa, além de despertar em mim a necessidade de construir possíveis soluções para superar esse déficit.

Outra questão deve-se ao fato de ter sido apresentado um projeto de extensão do PIBED (Programa Institucional de Bolsas de Extensão para Discentes) com o tema: Associação de Resistores; desenvolvido pelos discentes Patrick Brenndon Ruas e Kelly Braz Almeida, no ano de 2019, na Escola Estadual Doutor Osvaldo Prediliano Sant'Anna, em turmas do 3º ano do Ensino Médio. Constatamos ao seu término que, mesmo depois da apresentação de experimentos e da explicação do professor, embora a dificuldade dos estudantes em compreender o assunto abordado havia diminuído, ainda era perceptível a falta de compreensão dos conteúdos por parte significativa dos alunos. Esta constatação ficou evidenciada, principalmente, devido a permanência de determinadas dúvidas por parte dos estudantes e a pouca melhora nas notas, de acordo com as atividades avaliativas posteriormente aplicadas.

Por ser uma disciplina um tanto quanto complexa, por mobilizar conhecimentos de distintas áreas, como as de Matemática e Linguagens, requerem um pouco mais de estudos e dedicação tanto de quem irá expor o conteúdo, como de quem estiver aprendendo. Sendo assim, faz-se necessário que os docentes da área da Física estejam bem preparados profissionalmente, isto é, estar em constante formação continuada para realizar um bom compartilhamento do conhecimento. Pois, apesar dos discentes trazerem consigo um conhecimento prévio, mesmo que seja superficial, não se pode esperar que eles tenham um domínio amplo do conteúdo através de aulas onde se usam poucas metodologias de ensino.

Diante do exposto, a presente pesquisa se debruçou nas seguintes questões: Por que motivo os estudantes têm dificuldade em aprender os conteúdos da Física? Quais são as principais causas da dificuldade em estudar Física? Compreendemos que há múltiplos fatores que podem interferir no aprendizado da Física, dentre eles as questões muitas vezes externas à própria capacidade de compreensão dos fenômenos físicos, como por exemplo, relacionadas

ao domínio da Matemática básica utilizada nos cálculos, a capacidade de interpretar textos, problemas e enunciados da Física, bloqueios psicológicos causados por traumas na aprendizagem, etc.

Portanto, a presente pesquisa teve como principal objetivo entender quais são as principais dificuldades dos estudantes do Ensino Médio, ao estudar Física. Também objetivamos verificar se os estudantes conseguem compreender com clareza os exercícios propostos nas aulas, assim como também investigar o domínio dos mesmos sobre os cálculos matemáticos envolvidos na aprendizagem da Física.

Para tanto, foi usada uma abordagem qualitativa, para atingir os objetivos exploratórios e explicativos a fim de coletar os dados através de questionários, seguido de uma entrevista semiestruturada com os participantes.

A pesquisa foi realizada com uma turma do 1º ano do Ensino Médio Integrado ao curso de Agroindústria do IFNMG – *Campus Salinas*, visto que já fazia o acompanhamento nas aulas síncronas da disciplina de Física há algum tempo, devido minha participação no Programa Residência Pedagógica.

Do ponto de vista da estrutura do texto, essa pesquisa está dividida em cinco partes. Num primeiro momento apresentamos um capítulo dedicado a compreender a Física enquanto ciência, também neste capítulo discutimos um pouco sobre as especificidades do Ensino de Física e por fim apontamos as principais dificuldades em apreender essa ciência no ambiente escolar. Na segunda parte, vemos a aprendizagem em um âmbito psicológico, onde são ressaltados alguns processos de desenvolvimento cognitivo e estratégias que facilitam o aprendizado. Na seção seguinte, apresentamos nosso percurso metodológico. E na quarta parte, apresentamos os dados tabulados e a análise dos mesmos com buscando estabelecer o diálogo entre o nosso referencial teórico e as respostas dos alunos sobre as dificuldades do ensino de Física no Ensino Médio. Por fim, fazemos algumas considerações finais, portanto a última parte desta pesquisa onde apontamos os principais fatores que influenciam no aumento da dificuldade de aprendizagem em Física e, possíveis caminhos para melhorar as aulas tornando-as mais interativas.

2 - FÍSICA: O SURGIMENTO COMO CIÊNCIA

A Física enquanto ciência, bem como a conhecemos hoje, foi assim definida em meio a um período que se iniciou no final da Idade Média e durou até o Renascimento, quando já conseguiam distinguir Filosofia, Física e Religião.

Os estudos sobre Física, desenvolvidos desde a antiguidade, estavam agregados à área do conhecimento denominada Filosofia Natural, cujo objetivo era estudar a Natureza em todos os seus aspectos. A revolução científica, nos séculos XVI e XVII, deu início à Física como um ramo independente da Filosofia Natural. A partir daí, a Física passou a restringir-se ao estudo dos fenômenos naturais. (SILVA e BARRETO FILHO, 2010, p. 18)

A construção dessa ciência, veio do conjunto de saberes, teorias e experimentações que foram formuladas por vários pesquisadores, astrônomos e filósofos da época, alguns deles são: Isaac Newton, Galileu Galilei, Marie Curie, Albert Einstein e Arquimedes de Siracusa. Todo o processo de descobertas, teoremas e estudos realizados por eles são de grande valia para que possamos compreender determinados fenômenos da natureza e situações cotidianas.

A ciência em si exige que os dados sejam coletados, analisados e interpretados de forma atenciosa e precisa. Partindo deste ponto de vista, entende-se que a Física é uma ciência experimental na qual se investiga as propriedades da matéria e suas transformações, realizando-se medidas em laboratórios específicos. Os resultados das experimentações feitas estão diretamente ligados à teoria, onde se estabelece relações entre os conceitos e a experimentação sendo possível a visualização do fenômeno em questão.

A experimentação no ensino de Ciências, é componente indispensável para o processo de ensino-aprendizagem dos diversos conteúdos do conhecimento científico – conceituais, procedimentais e atitudinais – no sentido de favorecer a construção de inter-relações entre a teoria e a prática, bem como relações entre as concepções prévias do aluno e as novas ideias que serão trabalhadas. (CAVALCANTE; SILVA, 2008, p. 01)

A parte experimental da Física além de ser importante é muito atrativa principalmente para os estudantes de Graduação e Ensino Médio. Neste sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's+) apontam ainda, a importância de se ensinar conteúdos utilizando experimentos, pois assim o aluno consegue compreender melhor a ciência por trás daquele estudo.

É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e

níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável. (BRASIL, 2006, p. 37)

A experimentação no ensino de Física é, portanto, um aspecto fundamental, pois coloca o educando diante de problemas reais, levando o mesmo a um caminho amplo e investigativo, onde consegue fazer certa analogia entre o conteúdo a ele apresentado e fatos do dia a dia.

2.1- Ensino de Física na Educação Básica

De acordo com os PCN's o estudo sobre Física inicia-se no 9º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências; onde trata-se de certa introdução aos conteúdos, de forma que possam conhecer o básico daquilo que será aprofundado futuramente no Ensino Médio.

Física é um dos conteúdos centrais dos currículos de Ciências na Educação Básica. A literatura sobre o tema é extensa, porém pouco esclarecedora, por isso é considerada como uma das disciplinas mais difíceis de ser ensinada e aprendida. Segundo SILVA et al (2018, p. 830),

(...) nota-se que as dificuldades de aprendizagem se fazem mais presentes no que se diz respeito a disciplinas de ciências exatas, destacando-se principalmente a física. Grande parcela dessa deficiência se faz devido ao simples fato de não ser apresentado a física em quantidades de aulas suficientes no ensino médio, desse modo cria-se uma resistência por parte dos alunos, fazendo com que eles evitem ou passem a não gostar de Física.

Tendo em vista esta perspectiva, é preciso trabalhar os conteúdos de uma forma que seja instigante e que propicie o interesse dos alunos pelos conteúdos e conceitos científicos. Nos últimos anos, algumas pesquisas têm sido realizadas sobre o ensino de ciências para as séries iniciais e tem mostrado a importância desta prática. Um dos pontos destas pesquisas remete a utilização de experimentos como principal fundamentação onde haja a interação dos alunos com o objeto de ensino.

[...] esses estudos revelam que o importante nesta fase da aprendizagem é introduzir um novo vocabulário e despertar o interesse nos alunos pelas disciplinas científicas, visto que conceitos aceitos pela comunidade científica serão desenvolvidos em séries posteriores. (SOUZA FILHO et al., 2011, p. 30-31)

Levando em consideração que é de suma importância que os estudantes tenham o mínimo possível de conhecimento prévio acerca da Física logo nos anos finais do Ensino

Fundamental, é preciso que o professor seja o mediador do conhecimento e trabalhe de forma prática, a fim de despertar maior interesse de aprendizagem nos estudantes, facilitando assim a aprendizagem significativa dos principais conceitos que a envolve.

Em virtude dos fatos acima mencionados, entende-se que é necessário que o docente esteja bem preparado e conheça o conteúdo o qual pretende ensinar aos alunos. No entanto, o que se vê na prática do dia a dia são professores sem formação específica na área em que atua. Segundo uma notícia publicada no Jornal Folha de São Paulo, “No Ensino Fundamental, 41% dos professores dão aulas para as quais não têm formação” (SALDAÑA, 2017), não só no Ensino Fundamental, mas também no Ensino Médio essa situação é frequente.

De acordo com pesquisas realizadas acerca deste assunto, este é um cenário presente desde as redes de ensino público até as redes privadas, sendo ainda mais frequentes em alguns componentes curriculares da área de Ciências como a Física, Química e Biologia, fenômeno este que ocorre por todo o território do nosso país. Segundo dados dessa mesma notícia do Jornal Folha de São Paulo, há professores que dão aulas em outras disciplinas por uma questão de necessidade, já que nem sempre se tem presente nos municípios a quantidade suficiente de docentes para cada área de ensino e, um dos principais motivos que causam o afastamento dos profissionais formados na área da docência, é a condição precária da carreira do magistério.

Segundo Luís Carlos de Menezes, professor da USP e pesquisador de formação docente, os dados são preocupantes. “As aulas ficam muito comprometidas, porque esses professores não dominam os conteúdos mais interessantes das disciplinas”. O principal motivo para essa situação é a baixa atratividade da carreira, diz Menezes. (SALDAÑA, 2017, *on-line*)

Por isso é necessário que a parte introdutória da Física, no 9º ano do Ensino Médio, seja feita de forma que possa despertar o interesse em aprender aquele conteúdo, mas, para isso, é de suma importância que o docente conheça o conteúdo e explore as metodologias de ensino que se encaixam na realidade da comunidade escolar e atendam às suas necessidades, visto que, cada escola possui especificidades distintas que são de acordo com o público local.

2.2- Ensino Médio Integrado

O Ensino Médio Integrado, conforme concebido pelos Institutos Federais, é uma recente conquista que tivemos no âmbito educacional. Instituído pelo decreto 5154/2004 e consolidado pela Lei 11.892 em 29 de dezembro de 2008, onde houve a criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, que tem como algumas de suas

finalidades a oferta da Educação profissional e tecnológica em todos os níveis e modalidade. A partir desses novos instrumentos normativos, os cursos técnicos poderiam ser ofertados de forma articulada ao ensino médio em três formatos diferentes: Integrado¹, Concomitante² e Subsequente³, e deveriam estar voltados para fins científicos desenvolvendo programas de extensão e estimulando a pesquisa aplicada, de acordo com o art. 6º da Lei 11.892.

A modalidade do Ensino Médio Integrado, objetiva que os estudantes tenham uma formação técnica enquanto cursam o Ensino Médio regular, ou seja, uma Educação Profissional Integrada à Educação Básica voltada ao mundo do trabalho e para a cidadania. Sendo assim, as instituições que fazem adesão a esta modalidade devem trabalhar em conjunto para que o ensino seja ofertado de maneira que haja fortes laços de integração (interdisciplinaridade) entre as disciplinas do curso técnico e do Ensino Médio.

Nesta perspectiva, surgem alguns problemas a serem enfrentados no contexto educacional, entre eles a dualidade da educação e a baixa qualidade do ensino. A dualidade ou o dualismo da educação é um problema histórico presente na estrutura educacional brasileira, onde existem dois tipos de escolas, uma para a formação dos trabalhadores (formação para o trabalho braçal) e outra para a formação das elites (formação intelectual). Outras questões comuns são: a falta de garantia de investimento na educação, formação adequada dos professores, dificuldades financeiras e materiais para a implementação dessa modalidade de ensino e justaposição.

De acordo com Luz (2009), em seu projeto sobre transdisciplinaridade coloca que,

Os resultados demonstraram que o professor, na sua tarefa diária de ensinar, ignora as relações que devia haver entre cursos e disciplinas e trabalha seus conteúdos de forma individual e isolada, sem se dar conta de todas as relações que se pode estabelecer entre o que ele ensina e o contexto em que está inserido (LUZ, 2009, p, 13).

A educação Transdisciplinar reforça a necessidade de ter uma educação permanente que aponte para a formação integral do homem em todos os sentidos e que deva ser praticada desde os primeiros momentos até a universidade. Para isso não é necessário que se criem novos departamentos ou novas disciplinas. Contudo, faz-se necessário, como solução inicial para a implantação de uma cultura Transdisciplinar nas escolas, a criação de oficinas de pesquisas Transdisciplinares com o propósito de reunir educadores e educandos em torno dessa questão no ambiente escolar. (LUZ, 2009, p. 06)

¹ Integrada: oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, contando com matrícula única para cada aluno.

² Concomitante: oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental ou esteja cursando o ensino médio, na qual a complementariedade entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio pressupõe a existência de matrículas distintas para cada curso. Pode ocorrer na mesma escola (concomitância interna) ou em escolas diferentes (concomitância externa).

³ Subsequente: oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino médio. (Decreto 5.154/04).

Trabalhar algumas disciplinas de forma interdisciplinar ou transdisciplinar ajuda o estudante a perceber que há relações significativas entre os conteúdos das disciplinas do Ensino Médio e as de sua área técnica. Consequentemente, problemas como altos índices de reprovações, notas baixas em avaliações nacionais e internacionais seriam reduzidos.

A disciplina de Física, por exemplo, requer que o aluno tenha domínio das operações básicas da matemática e suas aplicabilidades, mas também, que o aluno consiga fazer uma boa interpretação das questões, isso significa que para que haja bom desenvolvimento e compreensão na Física é preciso interliga-la com as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

2.3- Dificuldades de aprendizagem da Física na Educação Básica

Segundo um dos professores supervisores do PIBID (Programa Institucional de Iniciação à Docência) no município de Salinas/MG, durante uma breve conversa informal disse que: “*boa parte dos estudantes do Ensino Médio têm dificuldades na área das exatas vindas das séries anteriores*”, a fala deste professor reforça uma ideia que se tornou senso comum na nossa sociedade, qual seja, de que aprender os conteúdos das chamadas “ciências exatas” é uma tarefa difícil. Essa visão torna-se ainda mais latente quando o objetivo é aprender a Física, principalmente no que se trata de seus conceitos e a parte dos cálculos.

Em parte, a dificuldade de aprendizagem nas disciplinas de exatas tem muito a ver com a forma na qual vem sendo ensinada. Muitos professores, tratam os conteúdos de forma isolada, importando-se mais com a memorização de fórmulas e conteúdos e não com o aprendizado de fato. A aprendizagem significativa é de suma importância para que os alunos possam construir novas ancoragens. Ausubel, Novak e Hanesian (1978) (apud MOREIRA, 1999) sugerem duas condições para que seja possível aprender significativamente, são elas:

1. disposição de aprender de modo significativo, ou seja, recusa a memorização (decorar) de um novo conhecimento sem que haja o entendimento real do seu significado. Esta atitude é chamada de Postura de Aprendizagem Significativa.
2. estrutura cognitiva de um conhecimento prévio (anterior) relevante e relacionado ao novo conhecimento. (p. 41)

E quando não há de fato a aprendizagem significativa, o aluno utiliza então da aprendizagem mecânica, ou seja, “aprende” o conteúdo de forma decorada; podendo assim esquecê-lo posteriormente.

Baseando-se nisto, entende-se que é levado em conta a metodologia do professor; onde o mesmo deve sempre que possível buscar melhorar suas aulas, desfrutando dos melhores

mecanismos cabíveis em sua aula, a fim de que essa aprendizagem venha a ser significativa para o aluno.

Sendo assim, o desafio que se estabelece para os educadores é: despertar motivos para a aprendizagem, tornar as aulas interessantes para os adolescentes, trabalhar com conteúdos relevantes para que possam ser compartilhados em outras experiências (além da escola) e tornar a sala de aula um ambiente altamente estimulante para a aprendizagem fazendo o uso de experimentos e/ou simuladores de experimentos, por exemplo.

A dificuldade de ensino-aprendizagem⁴ na Física entra exatamente nessa perspectiva, de se trabalhar os conteúdos de forma isolada, onde diminui as chances de os alunos conseguirem fazer associações, gerando então o famoso questionamento “Por que devo aprender isso?”. Por isso, sempre que possível, é preciso tentar ensinar os conteúdos de modo que se possa demonstrar a sua relevância e sua utilidade no cotidiano, ou seja, é preciso demonstrar as relações práticas e a importância de tal conhecimento.

O professor, por sua vez, tem o papel de mediador entre o aluno e o conhecimento. Deve-se entender que o aluno é o sujeito do conhecimento e não apenas um receptor de informações; em outras palavras, não se pode ver o aluno como se fosse uma caixa vazia a espera de ser enchida pelo professor, até porque o professor não é o “dono” de todo o conhecimento. Segundo Oliveira (2002), a “mediação em termos genéricos é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento” (Idem, p. 26).

Dessa forma, para facilitar o processo de aprendizagem, é importante que o professor não incentive a decoração de fórmulas, mas sim, mostre o seu significado físico do ponto de vista prático. Além das aulas expositivas, sem dúvida, as aulas práticas/experimentais facilitam o ensino de Física, pois é um processo dinâmico de aprendizagem que promove a interação entre os alunos, de forma que possam somar conhecimentos entre si.

De acordo com as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná:

As atividades experimentais estão presentes no ensino de Ciências desde sua origem e são estratégias de ensino fundamentais. Podem contribuir para a superação de obstáculos na aprendizagem de conceitos científicos, não somente por propiciar interpretações, discussões e confrontos de ideias entre os estudantes, mas também pela natureza investigativa. (PARANÁ, 2008, p.71)

⁴ Entende-se por Ensino-Aprendizagem, a relação entre professor e aluno, onde ambos possam aprender e ensinar mutuamente.

Assim, o professor deve escolher o experimento de modo que os resultados discutidos estabeleçam condições enriquecedoras para o aprendizado em termos de conhecimento físico.

Um dos fatores que aumentam a carência do aprendizado da Física, é que no Brasil há uma quantidade insuficiente de professores nesta área, sem contar que há uma porcentagem significativa de professores que não são habilitados na disciplina em que ministram aulas. De acordo com dados publicados no Jornal Folha de São Paulo:

[...] Sociologia, filosofia e artes apresentam os piores resultados. Física e Química aparecem na sequência, com um número maior de docentes sem habilitação na área. Somente 27% dos professores que lecionam física no Brasil, por exemplo, têm formação na área [...]. (SALDAÑA, 2017, *on-line*)

Tal falta de habilitação na área em que se atua, compromete o processo de aprendizagem dos alunos, pois é preciso que o professor domine o conteúdo que irá ensinar. Na ausência do professor com formação específica, mobilizam-se os demais docentes da mesma área de conhecimento; o que não supre totalmente a carência neste processo de ensino-aprendizagem, visto que a ideia principal é que o professor seja o facilitador da aprendizagem, e sem que ele tenha o conhecimento amplo daquilo que precisa ser ensinado o processo de aprendizagem dos estudantes será prejudicado.

Outros fatores são o trabalho exaustivo do professor e as péssimas condições de ensino no Brasil; que são fatores desestimulantes. Paralelo a isso, é o que vemos na realidade escolar: professores com cargas horárias extensas, e que decorrente a isso têm pouco tempo livre para que possam planejar melhor suas aulas, sem contar que, por mais que tenham essa disposição, muitas vezes a falta de recursos da própria escola é o que impede a realização de determinadas atividades. Segundo Villani,

As dificuldades em se ensinar física podem ser atribuídas aos sucessivos filtros aplicados à Física, desde os trabalhos dos pesquisadores (os que lidam diretamente com sua complexidade, precisão e riqueza de detalhes) passando pelos cursos de formação de professores e, finalmente, chegando às salas de aula do nível médio geram uma progressiva redução de conteúdo, acoplada ao afastamento daquilo que está sendo produzido pelos pesquisadores. (VILLANI, 1984, p. 80-81)

Sendo assim, é preciso que o docente tenha metodologias fáceis de serem aplicadas dentro e fora de sala de aula, e se for preciso, acatar o uso de materiais didáticos de baixo custo, mas que possam servir como fonte de conhecimento e aprendizagem para os estudantes.

3 - PSICOLOGIA DA APRENDIZAGEM E O ENSINO DE FÍSICA

3.1 - A aprendizagem numa perspectiva psicológica

Para compreendermos a aprendizagem e seus diversos conceitos, segundo Nunes e Silveira:

Iniciamos conhecendo a palavra aprender que, derivada do latim *aprehendere*, significa agarrar, pegar, apoderar-se de algo. Partindo desta ideia, podemos conceber a aprendizagem como um processo no qual a pessoa “apropria-se de” ou torna seus certos conhecimentos, habilidades, estratégias, atitudes, valores, crenças ou informações. (NUNES e SILVEIRA, 2015, p. 09)

A aprendizagem numa perspectiva psicológica trata-se do processo onde se estuda as diferentes formas de pensar e os conhecimentos já existentes que são internalizados pelas pessoas durante a aprendizagem. Esta por sua vez, pode ser definida como o processo pelo qual adquire-se novos conhecimentos vindos de experiências e fatores exógenos (dizem respeito ao ambiente) e endógenos (relacionados ao conteúdo físico e psíquico); e também de condições físicas, mentais, sociais para que essa aprendizagem possa se concretizar.

Pensando na compreensão da aprendizagem, é que se criou algumas teorias voltadas para o sistema psíquico do ser humano, essas são apresentadas e discutidas por grandes nomes da psicologia que hoje conhecemos, como por exemplo Vygotsky, Moreira, Ausubel e Piaget que explicam como ocorre o processo de aprendizagem a partir de experimentações e análises por eles feitas.

Ligado a isso, num contexto escolar, faz-se necessário que analisemos além daquilo que é visível aos nossos olhos. É preciso saber que, para que a aprendizagem seja concretizada há uma série de fatores que influenciam diretamente ao longo desse processo. Entre eles, destacam-se aspectos ambientais, econômicos, sociais, afetivos, psicológicos, emocionais e familiares. Outros fatores, como por exemplo, condições de higiene, habitacionais e nutrição tem sua parcela de importância na aprendizagem do aluno dentro e fora da escola. Pois são condições fundamentais para que os alunos mantenham a saúde preservada e, também, suas condições físicas e psicológicas. Segundo Gomes (2018),

Fatores como desemprego ou subemprego dos pais ou responsáveis pela criança ou adolescente têm elevado as estatísticas de evasão, desistência, repetência e reprovação escolar, causadas, na maioria das vezes, pelo fato de ele ter que trabalhar para ajudar no aumento da renda familiar, deixando de lado os estudos. (GOMES, 2018, *on-line*)

É importante ressaltar a importância de momentos de concentração durante os estudos. Isso se relaciona diretamente com as condições habitacionais que, quando há muito barulho ou movimentação de pessoas, por exemplo, contribui negativamente para a aprendizagem, além de limitar a concentração.

Há fatores mentais que muitas vezes não são levados em consideração, mas que podem interferir no processo do desenvolvimento da aprendizagem; bem como episódios isolados vividos na infância, traumas, pensamos negativos de “não consigo entender essa matéria”, problemas familiares ou qualquer outro tipo que possa afetar o psicológico da pessoa, fazendo com que o sistema psicológico tenha maior foco nesses problemas que procurar meios para resolvê-los.

Portanto, entender que há inúmeros fatores que muitas vezes são tratados como algo irrelevante durante o processo de desenvolvimento da aprendizagem é o primeiro passo para compreendermos que as dificuldades na aprendizagem provêm de pequenos acontecimentos que se tornam grandes com o passar do tempo.

3.2 - Psicologia da educação e sua importância

Ao fazer uma breve reflexão acerca da psicologia da educação, é de fundamental importância que saibamos do que se trata essa psicologia, seus objetivos, características e pontos cruciais. Então ao analisarmos estes dois termos, temos que a Educação é a chave e base para a vida. É essencial para a construção da sociedade, visto que a todo tempo temos que lidar com pessoas dos mais variados estilos, gostos, costumes, culturas, etc.

Sendo assim, a psicologia da educação tem um papel essencial na verificação dos conhecimentos proporcionados pela psicologia científica; procurando meios para tornar o processo de ensino e de aprendizagem de forma mais eficiente e clara, dando possibilidades de intervir no ambiente educacional com o intuito de gerar melhorias. Segundo Silva e Nascimento, “a Psicologia da Educação estuda como nascem e se ampliam as funções psíquicas que distingue o homem dos animais, ou seja, a evolução de suas capacidades intelectuais, perceptuais, motoras, sociais e afetivas” (SILVA e NASCIMENTO, 2013, p.110).

Este campo da Psicologia Educacional surgiu no final do século XIX, tendo como pioneiros três grandes pesquisadores daquela época, sendo eles: William James, John Dewey e Edward Lee Thorndike.

James em suas palestras discutia as aplicações da psicologia na educação de crianças, destacando a importância da observação em sala de aula durante o processo de aprendizagem; seus estudos enfatizavam aspectos não racionais da natureza humana, ou seja, sua contribuição para a psicologia não estava voltada para experimentações, mas sim para observações na adaptação do ser humano no ambiente em que se encontra.

Dewey alavancou a parte prática das aplicações anteriormente feitas, além de ter estabelecido o primeiro laboratório de Psicologia Educacional no ano de 1894, na Universidade de Colúmbia – EUA. De modo geral, Dewey afirmava que no processo de educação, as crianças mereciam ter uma aprendizagem de qualidade sem que houvesse algum tipo de diferenciação entre elas, e focando também na não alienação delas, para que pudessem pensar e agir da forma única e conseguissem se adaptar às mudanças nos ambientes externos.

Thorndike por sua vez se voltou à avaliação e mediação, promovendo os conceitos básicos e científicos da aprendizagem. Aprofundou-se nas tarefas e habilidades que eram cabíveis nas escolas para que o raciocínio das crianças fosse desenvolvido na aprendizagem.

O conjunto dos estudos individuais feitos pelos três pesquisadores acima citados tiveram ótimos resultados para a aprendizagem que hoje se faz presente.

A união dessas ideias e desenvolvimento de outras teorias a partir delas resultou nas escolas como conhecemos hoje: espaços de liberdade e comunicação, onde as crianças podem manifestar sua afetividade como carinho ou agressividade; sua criatividade como construção ou destruição; sua liberdade como obediência ou rebeldia. Todas as atitudes infantis passaram a ser tomadas de maneira natural, como boas e desejáveis, sempre se mantendo atenta e vigilante no que diz respeito ao desenvolvimento psíquico da criança. (BATTISTELLI, 2018, *on-line*)

A grande importância de todo esse processo de criação e aprofundamento da psicologia da educação está na compreensão dos estágios de aprendizagem, no conhecimento dos estudantes, no desenvolvimento da didática de ensino que pode variar de professor para professor, na compreensão das diferenças, sejam elas físicas ou cognitivas; na solução dos inúmeros problemas que podem surgir em uma sala de aula e também no incentivo de atividades construtivas.

Apesar de ter sido um desafio unir a psicologia e a educação, foi uma ação necessária principalmente quando a Escola Nova ⁵revolucionou a educação, tornando-a um sistema moderno ajudando professores, diretores e assistentes sociais a desenvolver

⁵ Escola Nova é um movimento intelectual do final do século XIX e início do XX, que propôs mudanças no sistema de ensino, colocando o aluno no centro do processo de construção do conhecimento.

significativamente uma atitude mais solidária para com os alunos, de forma que o professor fosse o centro do processo educativo e ambos juntos buscando modernização, democratização, industrialização e urbanização da sociedade. Com o passar dos anos e a evolução tecnológica foi-se derrubando várias barreiras, assim como características do Ensino Tradicional ⁶de ser algo marcado pelo autoritarismo, um ensino focado na memorização de fórmulas e conceitos que impediam de que o ensino pudesse ser potencializado nas escolas.

3.3 - Desenvolvimento Cognitivo

Para falarmos sobre desenvolvimento cognitivo é interessante conceituarmos a cognição: É a habilidade que temos para assimilar e processar as informações que recebemos de diferentes fontes (percepção, experiência, crenças, etc.) a fim de que sejam convertidas em conhecimento. A cognição inclui diferentes processos cognitivos, como a aprendizagem, atenção, memória, linguagem, raciocínio, tomada de decisões, etc., que fazem parte de nosso desenvolvimento intelectual e experiências.

Segundo Piaget, o desenvolvimento cognitivo é composto por etapas sucessivas que o sujeito percorre durante a vida, em que as formas de agir e pensar vão se construindo e evoluindo com o passar do tempo relacionado com o meio social em que o sujeito se encontra.

A questão central das investigações de Piaget era como seria possível alcançar o conhecimento, ou seja, como se passaria de um menor conhecimento para um mais avançado. Deste modo, seus estudos mostram, por exemplo, como uma criança evolui do estágio de quando ainda está aprendendo a falar, com um vocabulário limitado, aos dois anos para, aos 5 anos, ser capaz de ler uma história e recontá-la. Piaget buscou entender que processos acontecem ao longo dessa evolução, ou seja, como estas transformações vão se dando no dia a dia da criança e do meio em que vive. (NUNES e SILVEIRA, 2015, p. 42)

Essas “etapas” por ele chamadas de Estágios de Desenvolvimento, descrevem sua investigação sobre a forma com que os conhecimentos são construídos ao longo da jornada do indivíduo, contendo características próprias para cada um desses estágios. Essas características estão diretamente ligadas ao modo de agir, falar e pensar do indivíduo começando desde os primeiros anos de vida até a fase adulta, onde já tem pensamentos e atitudes concretas de acordo com o meio social e experiências até então adquiridas.

⁶ Entende-se por Ensino Tradicional a forma de ensino com o intuito massificador, tendo uma estrutura mais rígida e fechada à inovação; onde o aluno não é considerado sujeito ativo na aquisição de conhecimento.

Os estágios do desenvolvimento segundo Piaget são divididos em 4 fases: Sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal.

Fases do desenvolvimento cognitivo/afetivo em Piaget	
Sensório Motor (0-2 anos)	Está dividido em três sub-estágios, sendo marcado, inicialmente, por coordenações sensoriais e motoras de fundo hereditário (reflexos, necessidades nutricionais). Posteriormente ocorre organização das percepções e hábitos. Por último, é caracterizado pela inteligência prática, que se refere à utilização de percepções e movimentos organizados em “esquemas de ação”, que, gradativamente, vão se tornando intencionais, dirigidas a um resultado. A criança começa a perceber, gradativamente, que os objetos à sua volta continuam a existir, mesmo se não estiverem sob seu campo de visão.
Pré-Operatório (2-6 anos)	Surgimento da função simbólica, aparecimento da linguagem oral. Característica egocêntrica em termos de pensamento (centrado nos próprios pontos de vista), linguagem e modos de interação. A lógica do pensamento depende da percepção imediata, não sendo possível operações mentais reversíveis

Operatório Concreto (6-11 anos)	Pensamento mais compatível com a lógica da realidade, embora ainda preso à realidade concreta. Reversibilidade de pensamentos (uma operação matemática, por exemplo, pode ser reversível). Compreende gradativamente noções lógico-matemáticas de conservação da massa, volume, classificação etc. O egocentrismo diminui, surgindo uma moral de cooperação e de respeito mútuo (moral da obediência).
Operatório Formal (a partir dos 11, 12 anos)	Pensamento hipotético-dedutivo. Capacidade de abstração. Egocentrismo tende a desaparecer. Construção da autonomia, com avanços significativos nos processos da socialização.

Tabela 1- Fases do desenvolvimento cognitivo e afetivo em Piaget – (Fonte: NUNES e SILVEIRA, 2015, 44)

Como descrito na tabela acima, cada uma dessas fases está marcada por estruturas cognitivas que com o passar do tempo vão surgindo, embora estejam sempre interligadas com conhecimentos adquiridos na fase anterior. Trazendo isso para a sala de aula, significa dizer que os novos conteúdos que os alunos estão aprendendo sempre terão uma relação com o conteúdo aprendido anteriormente. O que nos leva a pensar na importância de revisar um conteúdo de relevância, para que o aluno possa construir relações entre os conteúdos e que isso tenha sentimento para ele.

Essa ação de relacionar os conteúdos pode também ser feita de maneira interativa, por exemplo, através de indagações partindo do professor, construção de mapas conceituais ou até mesmo outros tipos de mapas que dê ao aluno a possibilidade de interligar os conceitos, facilitando assim sua compreensão.

3.4 - Estratégias Cognitivas

As Estratégias Cognitivas são alguns tipos de metas traçadas, objetivando cumpri-las durante o processo de ensino dos alunos. Para isso, as estratégias cognitivas baseiam-se em: Conhecimento Processual, que está diretamente ligado às estratégias cognitivas; e o Conhecimento Conceitual, que é voltado aos conceitos.

É claro e indiscutível que a escola enquanto ambiente de formação não deve se limitar apenas a transmissão de conceitos e/ou fatos, mas sim, preocupar-se com todo o processo em

que o aluno desenvolve seu conhecimento e suas habilidades cognitivas. Assim sendo, a escola deve incentivar o aluno a pensar, ou seja, desenvolver seu senso crítico.

Partindo dessas ideias, faz-se necessário que essas estratégias tenham o foco de abrir caminhos para que o aluno coloque em prática aquilo que já foi internalizado nele. Por isso, segundo Costa é necessário que a escola seja um local capaz de:

- Criar condições que possibilitem ao aluno a oportunidade de pôr em prática as operações cognitivas que já consegue realizar.
- Ensinar diretamente aqueles processos intelectuais que, não sendo inerentes a matriz cognitiva do aluno médio, sejam, contudo, ensináveis (casos dos processos associados ao pensamento crítico e ao pensamento criativo).
- Ensinar o aluno a tomar consciência dos seus próprios processos de pensamento, ou seja, levá-lo a desenvolver estratégias de tipo metacognitivo, através das quais ele possa controlar, gerir e avaliar toda a sua atividade intelectual. (COSTA, 1985, apud NETO, 1991, p. 277)

Ligado a isso, há outro ponto muito importante para que as estratégias possam fazer algum sentido, que é a questão da memorização das informações. E entendendo-se que a Física também possui sua base fundamentada na teoria, é importante que, para se estabelecer relações entre as informações é preciso que se tenha uma boa memorização. O processo da memorização, por sua vez é dividido em: Memória a curto prazo, que retém apenas uma quantidade limitada de informações durante um curto período de tempo e, a Memória a longo prazo que consegue armazenar determinada quantidade de informações durante maior período de tempo e, organizá-las por meio de esquemas.

Portanto, é imprescindível que, ao introduzir novos conceitos haja alguma estratégia esquemática para que o sistema cognitivo dos estudantes possa organizar essas informações de maneira que seus significados fiquem armazenados a longo prazo em sua memória. Uma ótima estratégia, segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, é a construção de Mapas Conceituais, que permite o desenvolvimento de habilidades intelectuais, cognitivas e organizacionais por meio de palavras e/ou símbolos que possam estabelecer conexões ao tema geral de estudo e, ao mesmo tempo favorecendo a aprendizagem e memorização a longo prazo das informações recentemente apresentadas.

Durante a apresentação de novos conceitos, é importante que os docentes se atentem à quantidade de informações a serem passadas, pois

Quanto maior for o número de unidades de memória presentes na memória operativa menor é a probabilidade de o problema ser resolvido com sucesso. Torna-se por isso necessário reduzir o número de unidades de memória a que se tem de recorrer. Essa redução está dependente do grau de organização e estruturação do conhecimento presente na memória a longo prazo. (LARKIN e REIF, 1979. apud NETO, 1991, p. 277)

■ ■ ■ 4 – PERCURSO METODOLÓGICO

4.1 - Abordagem

Neste trabalho empregamos uma abordagem qualitativa, na qual pretendíamos saber quais são as dificuldades dos estudantes em aprender a disciplina de Física. Os pressupostos básicos desse tipo de pesquisa, segundo Knechtel (2014), são:

A preocupação primária com os processos, não se preocupando diretamente com o resultado e o produto; o interesse pelo significado, como as pessoas relatam suas vivências e experiências, sua visão de mundo; a busca por informações diretamente no campo de pesquisa; a ênfase na descrição e explicação de fenômenos; a utilização de processos indutivos, a fim de construir conceitos, hipóteses e teorias. (p. 101)

De acordo com o autor, principais características da pesquisa qualitativa são:

- ressalta a natureza socialmente construída da realidade;
 - relação entre o pesquisador e o objeto de estudo;
 - ênfase nas qualidades e nos processos, com destaque para a forma como a experiência social é criada e adquire significado;
 - utiliza entrevistas e observação detalhada (métodos interpretativos);
 - estuda casos específicos;
 - valoriza as descrições detalhadas;
 - faz uso de narrativas históricas, materiais biográficos e autobiográficos.
- (Ibid., p. 101-102)

4.2 - Objetivo

Os objetivos desta pesquisa foram de carácter exploratório e explicativo, onde segundo Gil (2002):

As pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estruturado. (p. 41)

Gil (2002), aponta ainda que nas pesquisas explicativas registram-se fatos, analisa-os, interpreta-os e identifica suas causas.

Para que o principal objetivo desta pesquisa fosse cumprido, ou seja: entender quais são as principais dificuldades dos estudantes do Ensino Médio em aprender Física; todas as análises foram devidamente realizadas, buscando estabelecer diálogo com nosso referencial teórico.

4.3 – Instrumento de Pesquisa e Procedimento

A coleta de dados, segundo Gil (1999, p. 128) pode ser definido como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.

Tal coleta foi dividida em duas etapas: a primeira através de um questionário eletrônico com o objetivo de conhecer a opinião dos alunos participantes desta pesquisa em relação ao aprendizado de forma geral e fatores que podem influenciar neste processo. Seguido de uma entrevista semiestruturada online, onde o foco foi conhecer de maneira mais detalhada essas dificuldades e fatores que auxiliam no progresso da aprendizagem destes participantes, de acordo com a realidade em que se encontram.

4.4 - Campo Empírico

A presente pesquisa foi realizada com os estudantes do 1º ano do Ensino Médio Integrado ao curso de Agroindústria, do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, na cidade de Salinas. Escolhida devido a minha participação no programa Residência Pedagógica, onde verificamos que alguns estudantes enfrentam dificuldades em aprender os conteúdos de Física, e com a qual temos maior contato com os alunos, possibilitando assim o acompanhamento destes durante esse processo de formação acadêmica, já que as aulas estão ocorrendo em plataforma online no qual temos acesso. Além disso, pelas características do IFNMG – Campus Salinas, como por exemplo, Laboratórios de Informática e Experimental, Biblioteca com grande variedade de obras literárias, que oferecem maiores possibilidades de acesso a recursos que facilitam o processo de aprendizado, se tratando de aulas interativas e/ou dinâmicas, como por exemplo, laboratórios de informática com computadores disponíveis para o uso dos alunos, laboratórios de ensino de atividades experimentais de Física, entre outros, vimos como um campo de estudo fértil para realização desta pesquisa.

■ ■ ■ 5 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DE DADOS

Sabendo que o objetivo central e saber as principais dificuldades dos alunos do Ensino Médio em estudar Física, foi elaborado um questionário com 23 perguntas de forma que os resultados possam agregar informações claras e objetivas a respeito do ponto de vista de alguns estudantes do Ensino Médio.

Para isso, ao final de uma das aulas síncrona de Física, a turma como toda foi convidada para participar desta pesquisa. Dos 37 alunos desta turma, apenas 4 deles se disponibilizaram a participar.

O questionário foi disponibilizado de forma eletrônica via e-mail, sendo dividido em três seções: A primeira delas com perguntas para a identificação de cada aluno, a segunda com perguntas genéricas e por fim, a terceira seção de maneira específica e voltada aos interesses desta pesquisa.

Destacamos algumas observações importantes sobre os dados analisados. A primeira delas é que a análise das questões contidas no Questionário foi feita por seções organizadas em tabelas para facilitar a compreensão das respostas dos alunos, uma vez que cada seção possui objetivos diferentes. Outro ponto importante é que não serão divulgados os nomes dos alunos participantes, já que a pesquisa feita foi destinada a fins acadêmicos e também porque, de acordo com os dados da Tabela 1, todos participantes possuem idade inferior a 18 anos.

TABELA 1: Identificação dos Alunos

Perguntas	Alunos			
	A	B	C	D
1- Idade	17 anos	15 anos	16 anos	16 anos
2- Formação escolar no Ensino Fundamental	Integralmente em Escola pública.	Integralmente em Escola pública.	Integralmente em Escola pública.	Integralmente em Escola pública.
3- Qual o principal fator que motivou a escolha desse	Conversa com os colegas.	Conversa com os colegas.	Melhores oportunidades no mercado de trabalho.	Instituição pública gratuita e de qualidade.

Curso Integrado?				
4- Você se sente satisfeito (a) com a qualidade do ensino recebido?	Sim	Sim.	Sim	Sim
5- Quais são as duas principais pessoas responsáveis por você?	Irmã e Mãe	Mãe e Pai	Mãe e Pai	Mãe e Pai
6- Nível de instrução do principal responsável.	Ensino médio (2º grau) Completo	Ensino médio (2º grau) Completo	Ensino médio (2º grau) Completo	Superior Completo
7- Nível de instrução da segunda pessoa responsável.	Ensino fundamental (1º grau) Incompleto	Ensino fundamental (1º grau) Completo	Ensino fundamental (1º grau) Completo	Ensino médio (2º grau) Completo

Ao analisar os dados da Tabela 2, nota-se que os quatro alunos possuem idades entre 15 e 17 anos, ou seja, estão de acordo com a faixa etária esperada para aqueles que cursam o 1º ano do Ensino Médio. Percebe-se que a presença de estudantes vindos das escolas públicas teve grande aumento nas Instituições Federais de ensino após a Lei de reserva de vagas, instituída no ano de 2012⁷.

Tendo em vista que esta instituição oferece a modalidade de Ensino Integrado, imagina-se que os ingressantes optem por estudar no IFNMG e sintam-se motivados devido à qualidade do Ensino além da oportunidade de ter uma complementação em seu currículo acadêmico que consequentemente isso trará benefícios em relação a uma possível graduação e/ou no mundo do mercado, bem como citam os participantes C e D na terceira pergunta desta tabela; o que as levam a estar satisfeitas com o ensino recebido, pois se adequam às suas pretensões. No entanto, os outros dois participantes A e B também dizem estarem satisfeitos

⁷ Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012 que dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio.

com o ensino, mostrando que essa conversa com outros colegas que os levaram a se matricularem nesta Instituição teve um significado positivo e importante para eles enquanto estudantes.

Pensando sobre o processo da educação, é de suma importância que haja participação familiar nesse processo, pois este é o primeiro ambiente de aprendizagem que os alunos têm contato antes de irem para a escola; portanto é neste ambiente que o aluno vai buscar ajuda quando houver necessidade, e isso requer que seu grupo familiar esteja bem preparado (em termos de nível educacional) para contribuir no processo de ensino daquele aluno. Qual seria o papel da escola senão ajudar a família no processo de escolarização⁸ dos filhos? Partindo desta reflexão, observa-se nas respostas das perguntas 6 e 7 a respeito do nível de escolarização dos dois principais responsáveis por cada aluno que, apenas o aluno D possui 1 dos responsáveis com Ensino Superior Completo.

Isso nos leva a refletir sobre as dificuldades que vão sendo enfrentadas por estes alunos, levando em conta que há certa dificuldade na compreensão de determinados conteúdos, onde somente em sala de aula não é possível dominá-los. Se os membros do grupo familiar possuem nível de formação acadêmica igual ou inferior ao do aluno, como seria possível ajuda-lo? Embora tenha numerosas informações disponíveis na internet, (que se tornou o principal veículo de comunicação nos dias atuais); será que todas as famílias podem oferecer esse acesso aos filhos? Apesar de que, os alunos tenham acesso aos livros didáticos na escola.

A tabela 2 traz inicia-se apresentando os principais recursos de acesso dos participantes:

TABELA 2: Perguntas Genéricas

Perguntas	Alunos			
	A	B	C	D
8- Recursos que tem acesso com frequência.	Celular, TV, internet e livros digitais.	Celular, TV, internet e computador.	Celular, TV, internet e livros digitais.	Celular, TV, internet, computador, livros digitais e impressos.

⁸ De acordo com o dicionário Aurélio, é o ato ou efeito de escolarizar; o conjunto de conhecimentos adquiridos na escola.

9- Disciplinas que considera de grande importância.	Matemática, Língua Portuguesa, Sociologia, Química, Física, Biologia, Geografia, História, Filosofia, Biologia e Geografia.	Matemática, Língua Portuguesa, Química, Física, Biologia, Geografia, Língua Estrangeira e Disciplinas Técnicas.	Matemática, Língua Portuguesa, Sociologia, Química, Biologia, Geografia, Língua Estrangeira e Disciplinas Técnicas.	Matemática, Língua Portuguesa, Química, Biologia, Geografia, Língua Estrangeira e Disciplinas Técnicas.
10- Para considerar uma disciplina mais importante que outra, qual fator é relevante?	Conteúdo abordado.	Conteúdo abordado.	Aplicação prática.	Aplicação prática.
11- As três disciplinas com maiores números de reprovações pelos colegas	Física, Química e Língua Estrangeira.	Geografia, Física e Química.	Matemática, Química e Física.	Matemática, Química e Física.
12- Em uma escala de 0 a 10 qual é o seu nível de dificuldade em Física?	5	5	5	4

Baseando-se nestas respostas, vê-se que todos os participantes têm acesso aos meios de comunicação atualmente utilizados e principalmente à internet que dão a eles possibilidades de ampliarem o conhecimento de forma ampla. Com o olhar mais refinado, vê-se que apenas o estudante D possui livros impressos em casa e ao voltarmos na questão 6 da tabela anterior, este é o mesmo participante que tem um dos responsáveis com Ensino Superior. O que nos leva a perceber que este estudante possui um Capital Cultural superior dos demais entrevistados, principalmente por influência de seu grupo familiar.

Partindo para a questão 9 desta tabela, que a maioria das disciplinas consideradas de maior importância, foram comuns a todos os participantes, porém, os participantes C e D não citam a Física dentre estas disciplinas, já que na questão seguinte dizem que a aplicação prática é o fator relevante para considerar uma disciplina mais importante que outra. Neste ponto, há certa contradição nessas respostas, pois, a Física tem inúmeras aplicações práticas em seus conteúdos, que inclusive são abordados em trabalhos/atividades em sala de aula e Feiras de Ciências.

Durante minha participação como bolsista do programa Residência Pedagógica, por exemplo, pude presenciar aulas síncronas de Física em que a professora fazia a utilização de um simulador de experimentos virtual, o Phet Simulações, na medida em que abordava novos conteúdos no decorrer das aulas, além de elaborar atividades avaliativas que necessitavam do manuseio deste simulador. Nessa perspectiva, surgem alguns questionamentos acerca da forma em que foram apresentadas essas “aulas práticas”, que até então vem acontecendo de maneira remota: Será que a maneira como foram abordadas as aplicabilidades da Física não aconteceu de forma clara? Ou será que esses alunos não conseguiram perceber essa aplicação prática?

Um detalhe que nos chama a atenção, foi a complementação da resposta do participante B, que pontua: “Disciplinas que considero importante são as que possui mais contato no dia a dia e as que me ajudam em quesito de um melhor futuro como as estrangeiras, técnicas.” (participante B).

No que diz respeito à pergunta 11 da Tabela 3, as disciplinas apontadas com maiores números de reprovações em sua maioria são das Ciências Exatas. E novamente pode ser questionada a forma em que estão sendo abordadas essas disciplinas pelos professores. Será que esse quadro poderia ser revertido apenas mudando a metodologia usada ou o aluno também poderia ajudar a reverter se tentasse explorar o conteúdo além daquilo que vê em sala de aula?

De qualquer maneira, para que haja a Aprendizagem de forma Significativa e que os alunos se tornem críticos, é necessário que haja uma articulação entre ambas as partes para que possam trabalhar juntos com esse objetivo em comum.

Durante a entrevista, quando perguntado sobre o nível de dificuldade que esses participantes sentem ter, o participante C coloca:

” [...] Meu problema em Física é com algumas equações, tipo aquela de Torricelli, é muito confuso pra montar. E também tem a questão de resolver aquelas questões de vestibulares, porque eu conheço as fórmulas todas, mas

não sei como colocar aquela fórmula naquela questão, sabe? E a parte que tenho mais dificuldade mesmo é em Cinemática.” (participante C).

A Cinemática por sua vez, geralmente é um dos principais conteúdos trabalhados no 1ºano do Ensino Médio, onde é estudado os movimentos dos corpos, juntamente com sua velocidade, posição e aceleração. Sendo assim esse conteúdo requer alguns conhecimentos matemáticos como, por exemplo, geometria e trigonometria. Segundo Oliveira,

Ao longo dos anos, professores do ensino médio vêm encontrando dificuldades no ensino de Física, especificamente no que diz respeito ao conteúdo de Cinemática. O ensino de Cinemática é baseado na mera utilização de fórmulas e o resultado disso é uma aprendizagem mecânica e sem significado. Tanto alunos quanto professores apresentam dificuldade em conceituar esse saber físico e utilizá-lo adequadamente. (OLIVEIRA, 2019, p. 08)

Sobre a fala acima mencionada de um participante, entende-se que se tratando do conteúdo de Cinemática sua maior dificuldade vem questões matemáticas, que neste caso, o estudante não consegue fazer manipulações com as fórmulas usadas, o que prejudica na resolução de exercícios de Física. É uma questão a ser analisada de forma muito cuidadosa, visto que talvez isso não foi devidamente trabalhado nas séries anteriores na disciplina de matemática, e é válido pensarmos na hipótese de que este aluno durante o Ensino Fundamental possa ter “aprendido” de forma mecânica/decorada a usar as fórmulas e relações matemáticas.

Ainda sobre essa pergunta no decorrer da entrevista, o participante D diz: “Em uma prova do ENEM, por exemplo, “montar” a questão é difícil pra mim. E em Cinemática, não sei bem organizar aqueles dados pra saber qual fórmula devo usar”.

Essa dificuldade que permanece constante em dois participantes diferentes e que vieram de escolas distintas, de acordo com os mesmos, poderia ser resolvida se caso fossem trabalhadas as disciplinas de Física e Matemática de maneira interdisciplinar, para que possam assemelhar os conhecimentos de cada disciplina relacionando-os.

Seguindo para as perguntas específicas, que serão apresentadas a seguir bem como foram escritas por eles sem qualquer alteração:

TABELA 3: Perguntas Específicas

PERGUNTAS	ALUNOS			
	A	B	C	D
13- De acordo com sua resposta na questão anterior, quais os principais fatores que contribuem para essa dificuldade?	Os principais fatores que contribuem às vezes é a falta de atenção, e também de interesse.	A parte das contas.	Muitas vezes é a dinâmica usada pelo professor que faz um assunto se tornar cansativo. Em cinemática é onde tenho mais dificuldades.	Tenho dificuldade na (cinemática).
14- Em sua opinião, qual o papel do professor?	Para mim o papel do professor é passar os seus devidos aprendizados para seus alunos.	Ensinar o aluno.	Eu acho que ele deve ensinar, mas de forma dinâmica, e se colocar no lugar do aluno sempre, principalmente antes de tomar quaisquer decisões que afetará diretamente os alunos.	O papel do professor é ensinar os conteúdos para os alunos, eles têm um papel importante na vida, pois são a chave na formação de um cidadão.
15- Em sua opinião questões psicológicas e ambientais influenciam no processo de aprendizagem ?	Sim	Sim porque essa situação faz parte da vida do aluno se ele não está bem acaba afetando todo o resto, pouca afinidade com o professor também interfere	Sim.	Sim, pois uma Criança que NÃO possui apoio, principalmente familiar, terá mais dificuldade na concentração de aprendizado .

		porque o aluno não se sente a vontade em participar ou tirar dúvidas etc.		
16- Em sua opinião, por qual/quais motivos os alunos têm dificuldade na disciplina de Física?	Por motivo em ser uma matéria que exige mais atenção.	É uma matéria mais complicada, alguns alunos tem dificuldade com as contas, exige maior atenção, problemas em casa/vida do aluno também pode aumentar essa dificuldade.	Eu acho que o principal fator que influencia é como a matéria é ministrada.	Acredito que seja pelo motivo de muitas fórmulas que são preciso decorar e saber qual delas encaixar em uma questão.
17- Na sua opinião, as disciplinas de Matemática e Física deveriam ter uma carga semanal maior e, consequentemente, serem mais trabalhadas que as demais disciplinas? Justifique.	Sim	Não, porque sobrecarregaria o aluno já que são matérias que exigem maior atenção e concentração.	Sim. Mas depende, eu acho que vai da necessidade de cada aluno. Alguns não tem quase nenhuma dificuldade, já outros tem. E muitas vezes aqueles alunos que não comprehendem muito bem o conteúdo não perguntam nada na aula por medo de ser zoada pelos alunos “sabidões”. Então acho que poderia ser reservado um momento para	Matemática e física são matérias importantes, principalmente para levar ao futuro, exemplo: usamos praticamente tudo a matemática física, de uma receita de bolo, as horas, cálculos de uma viagem de carro em uma distância longe até a área da engenharia. Por isso acho importante, porém muitos alunos têm dificuldades

			os alunos com dificuldades	nessas matérias, inclusive eu.
--	--	--	-------------------------------	-----------------------------------

A metodologia usada pelo professor requer certa atenção ao ser escolhida e é fundamental, pois é ela que vai direcionar o andamento das atividades durante a aula e a forma com que o conhecimento chegará até o aluno, se é de forma lúdica ou dialógica, por exemplo. Trabalhar com ferramentas que atraem a atenção dos alunos é muito útil, pois desperta a curiosidade de aprender e conhecer mais, e traz o conteúdo para uma realidade próxima do aluno.

Neste caso, como se vê apenas os participantes A e C explicitaram de fato quais os fatores que contribuem com sua dificuldade. Para o participante A, metodologias lúdicas seriam ideias para atrair sua atenção e senso crítico, no entanto, é fundamental que o interesse em aprender venha dele, e pode ser que a forma como as aulas estão sendo ministradas nesta turma, não estão sendo atrativas e sim, cansativas.

Mais uma vez o conteúdo de Cinemática foi apontado como conteúdo de maior nível de dificuldade. Provavelmente essa dificuldade está sendo maior porque é um longo conteúdo teórico e utiliza várias fórmulas, sendo assim sua compreensão requer muita atenção aos Teoremas e definições além de saberes matemáticos que são fundamentais e que não devem acontecer de forma mecânica.

Em relação ao papel do professor ponto, ambas as respostas tem apenas a visão do professor como alguém que ensina, e de fato é, mas o participante D demonstra entender a importância do professor em sua vida.

Ligado aos fatores que influenciam na aprendizagem estão as questões psicológicas que podem aparecer tanto no ambiente familiar quanto no ambiente escolar, e é importante que os alunos conheçam fatores que possam estar além da sala de aula para que não se limitem a acreditar que o problema está só no ambiente escolar e consigam perceber onde estão enraizadas suas limitações e, em casos mais críticos buscar ajuda. O participante D em sua resposta na pergunta 15 ainda acrescenta “[...] uma criança que não possui apoio, principalmente familiar, terá mais dificuldade na concentração de aprendizado” (Participante D), ou seja, mais uma vez vemos a importância do papel familiar no processo escolar, visto que esse “apoio” pode ser, por exemplo, pode ser tanto motivacional como intelectual.

Na questão 16, o participante A traz novamente a questão da atenção para aprender Física, dizendo que um dos motivos pelos quais os alunos têm dificuldade nesta disciplina é

devido à atenção necessária para a compreensão da mesma, entretanto, na pergunta 13 ele coloca que a falta de interesse e atenção são os principais motivos que contribui para a sua dificuldade de aprendizado na Física; isso significa dizer que, se ele não consegue ter atenção e interesse sua dificuldade aumentará cada vez mais, a não ser que algo seja feito para atraí-lo.

Ainda nesta pergunta, o participante D diz que “acredito que seja pelo motivo de muitas fórmulas que são preciso decorar e saber qual delas encaixar em uma questão.” Através desta fala, entende-se que, este participante não possui uma Aprendizagem Significativa bem como na Teoria de Ausubel, mas sim, de forma mecanizada, sendo assim aprende de maneira superficial, sem entender do que se trata e como surgiu. Esta pode ser uma das fundamentais causas da dificuldade deste participante, principalmente no momento em que é necessário interpretar os fenômenos e/ou leis Físicas abordados em questões de vestibulares e ENEM, como o mesmo mencionou anteriormente.

Na pergunta 17, o participante C traz uma contribuição importante em sua justificativa: “E muitas vezes aqueles alunos que não comprehendem muito bem o conteúdo não perguntam nada na aula por medo de ser zoada pelos alunos “sabidões” ”. A relação interpessoal de aluno para aluno em sala de aula, é o reflexo daquilo que vê e aprende no ambiente familiar, já que é aí que se adquire os primeiros conhecimentos e também de onde vem grande influência na vida dos filhos; pois é dever dos pais/grupo familiar educar, no sentido de transmitir valores morais e culturais.

Ainda vemos que muitas pessoas ainda confundem educar com escolarizar. Neste ponto, é visível a importância do papel da família na educação dos filhos, este fato mencionado pelo participante C, é uma atitude que gera um bloqueio nos demais colegas de classe por medo de ser julgado ao fazer perguntas e questionamentos na aula, e automaticamente ao permanecer com dúvidas sua aprendizagem não será concretizada. Seria interessante, que houvesse momentos de “tira dúvida”, pois assim boa parte dos alunos teriam mais uma oportunidade de adquirir mais conhecimento e reforçar sua relação com o professor.

Continuação da Tabela 3				
Perguntas:	Alunos			
	A	B	C	D
18-Você considera as disciplinas de Língua Portuguesa e	Sim, pois a física basicamente é o princípio da matemática,	Sim, porque é uma base para física, o aluno precisa interpretar e	Sim. Se você não souber o básico de matemática como pelo menos organizar uma	Sim.

Matemática fundamentais para o aprendizado de Física? Justifique.	no qual engloba cálculos.	saber usar fórmulas para resolver contas etc.	equação e não souber interpretar sinais e não conseguir interpretar um texto, é impossível resolver uma questão de física.	
19-O que você considera essencial no aluno para que ele possa aprender Física?	Dedicação	O mesmo que disse na resposta anterior precisa ter uma base entre matemática e português, isso vai facilitar nas resoluções dos exercícios.	O aluno precisa ter muita atenção e força de vontade.	Na minha opinião, o essencial seria o empenho do aluno, o interesse de aprender.
20- O que você considera essencial no professor para que ele possa fazer os seus alunos aprenderem Física?	Vontade de explicar	Ser paciente na hora de explicar, pois alguns alunos não acompanham o mesmo ritmo dos demais e sempre buscar novos métodos de ensino isso vai facilitar a aprendizagem.	O professor deve dar exemplos mais dinâmicos, fugir da dinâmica de só texto e questões de 10 linhas. Tudo bem que é importante, mas no meu caso mesmo, eu tô entendendo mais de física pelo uso do simulador phet do que nas próprias aulas.	A exploração do professor, a disponibilidade de tirar dúvidas com os alunos.
21- Você teve muitas aulas práticas de Física? Você considera que as aulas práticas de Física são importantes para o aprendizado dessa disciplina?	Sim	Vimos alguns vídeos e usamos um site que possibilita experimentos virtuais e sim as práticas por serem algo diferente facilita na hora de aprender e fica memorizado.	Não tive aulas presenciais práticas. Mas utilizando o simulador Phet, foi transmitido para mim um conhecimento sobre os assuntos que eu ainda não tinha.	Sim.
22- Como você relaciona o ensino-aprendizagem de Física com o	Está englobado em alguns fatores do dia-a-dia.	Em algumas situações do cotidiano eu lembro de alguns conteúdos já	As leis de Newton, principalmente a 1 e a 3 lei. Eu acho que até hoje, de	Cálculos em tempo ou distância uma viagem de carro, cálculos como o

seu dia-a-dia ?		estudados como tração das rodas ao ver um carro.	tudo que vi sobre a matéria, é o que mais fez sentido.	peso, massa, forças, etc.
23- Quais sugestões você daria para que as aulas de Física pudessem ser mais atrativas aos alunos do Ensino Médio?	Ter mais apresentações de slide, etc.	Experimentos são uma ótima forma de atrair os alunos.	Poderia ser uma coisa mais dinâmica. sem aquele monte de texto pra ler, mais vídeos.	Experimentos, quiz, animação do professor...

Faz-se necessário que os alunos entendam que é essencial ter e buscar conhecimentos básicos de Matemática e Português, já que ambas as disciplinas são usadas a todo o momento na disciplina de Física; bem como comentou o participante C na pergunta 18: “Se você não souber o básico de matemática como pelo menos organizar uma equação e não souber interpretar sinais e não conseguir interpretar um texto é impossível resolver uma questão de física.” (Participante C)

É válido ressaltar que, ao construir esse conhecimento do nível mais básico até o mais avançado, constroem-se etapas com características próprias e sucessivas, o que exemplifica os Estágios de Desenvolvimento que Piaget descreve.

Nessas etapas que vão progredindo, é preciso que o professor procure acompanhar o ritmo de cada turma, e isso requer um esforço maior de sua parte considerando que o docente está em constante aprendizado, assim como os alunos. É um processo sucessivo de quem aprende a aprender e depois ensina.

Considerando-se a escola o espaço onde acontece a intervenção pedagógica, e o professor mediador da formação do aluno, percebe-se a necessidade de se estabelecer um diálogo entre esses segmentos, objetivando adequar o conhecimento difundido no contexto escolar às práticas sociais. O professor deve atuar comprometido com essa difusão do conhecimento, mas sempre voltado à pesquisa, socializando suas buscas e experiências durante a prática educativa, para a melhoria da qualidade de ensino. (OLIVEIRA, 2014, p. 02)

Usar estratégias que auxiliam na organização de informações é muito viável, visto que os alunos possuem ritmos distintos de aprendizagem, embora esteja na mesma turma; estratégias como uso de Mapas Conceituais, por exemplo, além de facilitar a memorização de informações, também favorece a exploração do conteúdo onde é possível relacionar conhecimentos/informações já adquiridos anteriormente com as novas informações, bem como estabelece Ausubel na Teoria de Aprendizagem Significativa.

Na questão 19, verifica-se que questões intrapessoais e conhecimentos básicos em Matemática e Linguagens foram tidos como essenciais na aprendizagem de Física. Portanto, em cada uma dessas questões é preciso que cada um desses alunos busquem formas de aperfeiçoá-las. Em relação às matérias bases, vídeo aulas pode ser uma saída, pois atrai a atenção do espectador trazendo revisões de diversos conteúdos, não só de Física, como também todas as outras disciplinas e, tem-se a liberdade de pesquisar quando for mais oportuno, ou seja, sem horários pré-definidos pela escola.

As respostas das perguntas 20 e 21 ressaltam mais uma vez questões como a prática de ensino e a utilização de experimentos no decorrer das aulas, apontam ainda que o Phet Simulation agora usado como um meio alternativo para o ensino de atividades experimentais de Física contribuiu para enriquecer seus conhecimentos.

Ainda que estes alunos estejam no 1ºano do Ensino Médio, vê-se que ambos já conseguem estabelecer pequenas relações entre situações cotidianas e os conteúdos já estudados, isso é perceptível nas falas dos alunos na pergunta 22: “Em algumas situações do cotidiano eu lembro de alguns conteúdos já estudados como tração das rodas ao ver um carro” (Participante B), e também do aluno D que diz “Cálculos em tempo ou distância uma viagem de carro, cálculos como o peso, massa, forças, etc.” (Participante D).

Por fim, como sugestões de melhoria das aulas de Física no que se refere à dinâmica usada no decorrer das aulas, foi citada a utilização de experimentos, quiz e slides.

6- CONCLUSÃO

O desenvolvimento da presente pesquisa acerca das principais dificuldades que os alunos do Ensino Médio apresentam na disciplina de Física possibilitou maior exploração desses fatores além de delimitar maneiras de diminuir os altos índices de reprovações nesta disciplina.

Neste sentido, pode-se afirmar a partir dos resultados coletados por meio de questionário eletrônico e entrevista semiestruturada que, questões psicológicas podem influenciar no aumento da dificuldade de aprendizagem tanto em situações físicas como ambientais; e a utilização de novas metodologias de ensino como atividades experimentais ou simulações de experimentos e jogos interativo-pedagógicos, por exemplo, são ótimas opções metodológicas, para que o ensino não se baseie apenas ao método tradicional utilizando apenas o livro didático e explicações orais que, muitas vezes não abrem caminhos para que o aluno tenha interesse e curiosidade de buscar mais informações além das que recebe em sala de aula e que consiga perceber a Física presente no seu cotidiano.

A pesquisa que realizamos mostra o quanto importante é que o docente da área saiba compartilhar bem e de forma clara o conteúdo, pois segundo os participantes, os mesmos precisam explicar melhor os conteúdos, buscando caminhos que facilitem a aprendizagem e que não seja tão cansativo.

Não menos importante, é preciso que os alunos estejam em boas condições psicológicas. Em caso de transtornos de ansiedade, por exemplo, que muitas vezes é causada por preocupações intensas e persistentes além de medo em situações cotidianas (o que está sendo ainda mais frequente agora durante a Pandemia do Covid-19), é necessário de haja acompanhamentos com profissionais da área Psíquica e que tanto os alunos como toda a comunidade escolar tenha fácil acesso a este profissional.

Em virtude do que foi mencionado, para que os docentes desta área possam melhorar sua prática de ensino, é essencial que os professores de Física do ensino médio sejam bem formados e instrumentalizados com recursos e formas atualizadas, para poderem desempenhar o que é necessário para uma sociedade mais humanizada.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Aneide Oliveira; OLIVEIRA, Marcelle Colares. **Tipos de pesquisa.** São Paulo, 1997.
- BATTISTELLI, Juliana. **Psicologia da educação: Ensino e aprendizado são tarefas da mente.** Vittude, 2018. Disponível em: <https://www.vittude.com/blog/psicologia-da-educacao-ensino-e-aprendizado/>. Acesso em 12 de abr. de 2021.
- BONADIMAN, H; NONENMACHER, Sandra E. B. **O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica.** Cad. Bras. Ens. Fís. 2007; V.24 (2): 194-223. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/1087/843>
- BRASIL. Lei Federal Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, 2006.
- CAVALCANTE, Dannuza Dias e SILVA, Aparecida de Fátima Andrade da. **Modelos didáticos de professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentação.** Ilhéus, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf>. Acesso em 28 de mar. de 2021.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa/** Antônio Carlos Gil. – 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social /** Antônio Carlos Gil. - 6.
- GOMES, Manoel Messias. **Fatores que facilitam e dificultam a aprendizagem.** rev.-Educação Pública. 2018. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/14/fatores-que-facilitam-e-dificultam-a-aprendizagem>. Acesso em 27 de mar. de 2021.
- KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada.** Curitiba: Intersaber, 2014.
- LUZ, Everardo de S. **Ensino profissional integrado: projetos de trabalho sob a ótica da transdisciplinaridade.** In. 32ª Reunião Anual da ANPED. Anais do evento. Caxambu: ANPED, 2009.
- MACHADO, Lucília R. S. **Ensino médio e técnico com currículos integrados: propostas de ação didática para uma relação não fantasiosa.** In: MOLL, J. e Col. (Org.). Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: Desafios, tensões e possibilidades. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010, p. 80-95.
- MENDES, Mariana. **Eletrociadade.** Brasil Escola, s/d. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/eletrociadade.htm>. Acesso em 9 de nov. de 2019.

MENEZES, Rosângela. **História da Física: O surgimento da física como ciência.** Blog do enem, 2019. Disponível em: <https://blogdoenem.com.br/historia-da-fisica-o-surgimentoda-fisica-como-ciencia/>. Acesso em 9 de mar. de 2020.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

NETO, A.J. **Factores psicológicos de insucesso na resolução de problemas de física: Uma amostra significativa.** Enseñanza de las Ciencias, 1991, 9(3), 273-280.

NUNES, Ana Ignez Belém Lima e SILVEIRA, Rosemary Nascimento. **Psicologia da Aprendizagem.** -3ed. rev.- Fortaleza. Ed. UECE, 2015.

OLIVEIRA, Francisco Delques da Silva. **O Ensino de cinematática contextualizado com o trânsito na perspectiva da aprendizagem significativa.** Fortaleza: UFC, 2019.

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico** (4a ed.). São Paulo: Scipione, 2002.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração.** Catalão: UFG, 2011.

OLIVEIRA, Wilandia Mendes de. **Uma abordagem sobre o papel do professor no processo ensino/aprendizagem.** Londrina, 2014. Disponível em: https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_28_1391209402.pdf. Acesso em 26 de jul. de 2021.

PARANÁ, 2008. **Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná.** Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_fis.pdf. Acesso em 10 de dez. de 2019.

SALDAÑA, Paulo. **Quase 50% dos professores não têm formação na matéria que ensinam.** Folha de São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2017/01/1852259-quase-50-dos-professores-nao-tem-formacao-na-materia-que-ensinam.shtml>. Acesso em 8 de nov. de 2019.

SAMPAIO, José Luiz; CALÇADA, Caio Sérgio. **Física Volume Único.** São Paulo: Saraiva. Edição 3^a ED. 2010.

SILVA, Cláudio Xavier da; BARRETO FILHO, Benigno. **Física aula por aula: mecânica.** São Paulo: FTD. Edição 1 ED. Vol.1. 2010.

SILVA, Cleânia de Sales; NASCIMENTO, Adriana Loiola do. Papel da psicologia da educação na formação docente: o que pensamos alunos do plano nacional de formação de professores da Educação Básica / Universidade Federal do Piauí. **Revista do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica.** Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 1, n. 1, p. 107-129, jul. / dez. 2013.

SILVA, P. O. da, KRAJEWSKI, L. L., LOPES, H. S., & NASCIMENTO, D. O. do. Os desafios no ensino e aprendizagem da física no ensino médio. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, 9(2), 829-834. Ariquemes/RO: Faema, 2018.

SOUZA FILHO, M. et al. **Eletricidade e magnetismo no Ensino Fundamental. Física na Escola**, v. 12, n. 1, (2011).

SOUZA FILHO, M. et al. **Eletricidade e magnetismo no Ensino Fundamental. Física na Escola**, v. 12, n. 1, (2011).

TRIPP, David. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v.31, n.3, p. 443-466, set/dez.2005.

VELOSO, Renan. **O que você precisa saber sobre desenvolvimento cognitivo**. IBC Coaching, 2020. Disponível em < <https://www.ibccoaching.com.br/portal/coaching-e-psicologia/o-que-voce-precisa-saber-sobre-desenvolvimento-cognitivo/> > Acesso em 11 mar. 2021.

VILLANI, Alberto. Reflexões sobre o ensino de Física no Brasil: Práticas, Conteúdos e Pressupostos. Revista de Ensino de Física, vol. 6, nº 2, dezembro de 1984, p. 76 - 95.

APÊNDICE A- TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Como pesquisadora, eu Kelly Braz Almeida, graduanda do 8º Período do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) Campus Salinas, sob a orientação do Prof. Rodolfo de Jesus Chaves, estamos convidando você para participar, como voluntário (a) na pesquisa intitulada “AS PRINCIPAIS DIFICULDADES DOS ALUNOS PARA APRENDER FÍSICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO DO IFNMG- CAMPUS SALINAS” que tem por objetivo conhecer quais são essas dificuldades na aprendizagem de Física e o porquê.

Gostaríamos de pedir sua colaboração respondendo o questionário através do Google Forms e uma entrevista online via Google Meet, que será agendada de acordo com a disponibilidade dos participantes.

Desde já, deixamos claro que você pode desistir a qualquer momento de participar dessa pesquisa, pois você está sendo convidado para participar como voluntário (a) e não tem obrigação alguma de participar até o final. Caso fique até o término da pesquisa, gostaríamos de avisar que as suas respostas no questionário e entrevista não serão discutidas em sala de aula e nem seu nome será citado, mantendo sua identidade em sigilo. Não haverá custo algum nem remuneração para os alunos participantes da pesquisa. Caso seja necessário, você poderá pedir mais esclarecimentos o que poderá ser feito entrando em contato comigo, Kelly Braz Almeida (cel: (33) 998058927) ou com o Prof. Rodolfo de Jesus Chaves via e-mail: rodolfo.chaves@ifnmg.edu.br.

Desde já nossos sinceros agradecimentos pela sua colaboração.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

1. Qual sua idade?
 14 anos
 15 anos
 16 anos
 17 anos
 acima de 17 anos
 2. Sua formação escolar do Ensino Fundamental foi:

 Integralmente em escola pública
 Maior parte em escola pública
 Integralmente em escola particular
 Maior parte em escola particular
 3. Qual o principal fator que motivou a escolha desse Curso Integrado?

<input type="checkbox"/> Conversa com colegas	<input type="checkbox"/> Possibilidade de contribuir com a sociedade
<input type="checkbox"/> Influência da família	<input type="checkbox"/> Interesse pessoal pelo curso correspondente
<input type="checkbox"/> Falta de opção	<input type="checkbox"/> Instituição pública gratuita e de qualidade
<input type="checkbox"/> Por ser gratuito	
<input type="checkbox"/> Melhores oportunidades no mercado de trabalho	
 4. Você se sente satisfeito (a) com o ensino recebido?
 Sim
 Não
 5. Em seu grupo familiar, quem são as duas principais pessoas responsáveis por você?
 6. Qual o nível de instrução da PRINCIPAL pessoa responsável por você?

<input type="checkbox"/> Sem Escolaridade	<input type="checkbox"/> Ensino médio (2º grau)
<input type="checkbox"/> Ensino fundamental (1º grau) Incompleto	<input type="checkbox"/> Completo
<input type="checkbox"/> Ensino fundamental (1º grau) Completo	<input type="checkbox"/> Ensino médio (2º grau) Cursando
<input type="checkbox"/> Ensino fundamental (1º grau) Cursando	<input type="checkbox"/> Superior Incompleto
<input type="checkbox"/> Ensino médio (2º grau) Incompleto	<input type="checkbox"/> Superior Completo
	<input type="checkbox"/> Superior Cursando
	<input type="checkbox"/> Pós-Graduação
	<input type="checkbox"/> Não sei informar
 7. Qual o nível de instrução da SEGUNDA principal pessoa responsável por você?

 Sem Escolaridade

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| () Ensino fundamental (1º grau) | () Ensino médio (2º grau) |
| Incompleto | Completo |
| () Ensino fundamental (1º grau) | () Ensino médio (2º grau) |
| Completo | Cursando |
| () Ensino fundamental (1º grau) | () Superior Incompleto |
| Cursando | () Superior Completo |
| () Ensino médio (2º grau) | () Superior Cursando |
| Incompleto | () Pós-Graduação |
| | () Não sei informar |

8. Assinale abaixo os recursos que você frequentemente tem acesso:

- | | |
|---------------------|------------------------|
| () Rádio | () Livros Impressos |
| () Celular | |
| () TV | () Jornal Impresso |
| () Computador | () Revistas Digitais |
| () Internet | () Revistas Impressas |
| () Livros Digitais | |

9. Das disciplinas abaixo, quais você considera de grande importância (pode marcar mais de uma opção):

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| () matemática | () filosofia |
| () língua portuguesa | () história |
| () educação física | () geografia |
| () sociologia | () artes |
| () química | () língua estrangeira |
| () física | |

10. Para você considerar uma disciplina mais importante que outra, qual/quais fatores são relevantes?

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| () Conteúdo abordado | () Disciplina mais fácil |
| () Aplicação Prática | () Outros |
| () Professor | |

Comente sua resposta:

11. Durante o ensino médio, alguns de seus colegas devem ter reprovado. Caso você recorde, indique abaixo as 3 disciplinas com maiores reprovações:

- | | | |
|-----------------------|---------------|-------------|
| () matemática | () física | () língua |
| () língua portuguesa | () filosofia | estrangeira |
| () educação física | () história | |
| () sociologia | () geografia | |
| () química | () artes | |

12. Em uma escala de 0 a 10 qual é o seu nível de dificuldade em Física?
13. De acordo com sua resposta na questão anterior, quais os principais fatores que contribuem para essa dificuldade?
14. Em sua opinião, qual o papel do professor?
15. Em sua opinião questões psicológicas e ambientais influenciam no processo de aprendizagem?
(ex: traumas, problemas familiares e pessoais, ambiente de estudo, etc).
16. Em sua opinião, por qual/quais motivos os alunos têm dificuldade na disciplina de Física?
17. Na sua opinião, as disciplinas de Matemática e Física deveriam ter uma carga semanal maior e, consequentemente, serem mais trabalhadas que as demais disciplinas? Justifique.
18. Você considera as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática fundamentais para o aprendizado de Física? Justifique.
19. O que você considera essencial no aluno para que ele possa aprender Física?
20. O que você considera essencial no professor para que ele possa fazer os seus alunos aprenderem Física?
21. Você teve muitas aulas práticas de Física? Você considera que as aulas práticas de Física são importantes para o aprendizado dessa disciplina?
22. Como você relaciona o ensino-aprendizagem de Física com o seu dia-a-dia ?
23. Quais sugestões você daria para que as aulas de Física pudessem ser mais atrativas aos alunos do Ensino Médio?
24. Gostaria de acrescentar algo para esta pesquisa? (comentários, relatos, perguntas, etc)

APÊNDICE C- PERGUNTAS PARA A ENREVISTA

1. Qual dos conteúdos de Física você teve mais dificuldade até agora? Por quê?
2. De modo geral, quais os principais motivos para a dificuldade em Física?
3. As suas dificuldades mais constantes são em questões qualitativas ou quantitativas?
4. Dê exemplos de questões psicológicas que acredita que possa influenciar na aprendizagem.