



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE

FÍSICA-LICENCIATURA

Lenilton Alves de Queiroz

**AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DAS LEIS DE NEWTON NO 3º ANO DO
ENSINO MÉDIO**

CARUARU, 2018

Lenilton Alves de Queiroz

**AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DAS LEIS DE NEWTON NO 3º ANO DO
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Licenciatura em Física/ da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Física pela UFPE/CAA.

Área de concentração: Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos.

CARUARU, 2018

Lenilton Alves de Queiroz

**AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM DAS LEIS DE NEWTON NO 3º ANO DO
ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Pernambuco – CAA, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Física.

Aprovado em: 31/ 08/ 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos
Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste
Orientador

Prof. Dr. Ernesto Arcenio Valdés Rodriguez
Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste
Segundo Examinador

Profa. Dra. Kátia Calligaris Rodrigues
Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste
Terceiro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao senhor Deus, pois sem ele, jamais teria chegado até aqui. Agradeço por me conceber sabedoria, força e coragem para seguir em frente diante de cada obstáculo da minha vida.

Aos meus familiares, pais, irmãos, e em especial, a minha noiva por todo apoio desde o início. Aos meus colegas de classe que estiveram presentes até este momento. Aos meus professores que me acompanharam durante todo ciclo, principalmente ao meu orientador Prof. Dr. João Eduardo pela dedicação, esforço e paciência. Agradeço também a minha instituição por ter me dado as chances e ferramentas que permitiram chegar até aqui.

“Ninguém pode construir em teu lugar as pontes pelas quais precisarás passar para atravessar o rio da vida – ninguém, exceto tu. Existem, por certo, atalhos sem números, e pontes, e semideuses que se oferecerão para levar-te além do rio... existe, no mundo, um único caminho por onde só tu podes passar. Aonde leva? Não perguntes, segue-o.” (Friedrich Nietzsche).

RESUMO

Este trabalho tem como propósito observar as principais dificuldades de aprendizagem enfrentadas por 10 alunos do terceiro ano do ensino médio da escola de referência Dr. Alexandrino da Rocha, da cidade de Bonito- PE no ensino das leis de Newton. Fazendo uso de um questionário contendo dez questões específicas do assunto e pessoais, para saber algumas informações referentes ao ensino desse conteúdo em sala. A começar de uma fundamentação teórica sobre o ensinamento de física, e em seguida, um balanço do que foi respondido pelos estudantes em uma tabela. E por último, a finalização, mostrando as deficiências desta escola, relacionadas as metodologias usadas pelos docentes, do uso tradicional, ficando apenas ao uso do quadro, lápis e livro. E ao fazer uso de recursos didáticos como vídeos, animações, programas educacionais, jogos didáticos, experimentos, seja em sala de aula ou em laboratório, e melhores condições de trabalho, podem atingir resultados positivos de ensino e melhorar a aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Dificuldades, Ensino-Aprendizagem, Leis de Newton.

ABSTRACT

This study aims to observe the main learning difficulties faced by 10 students of the third year of high school of the reference school Dr. Alexandrino da Rocha, from the city of Bonito-PE in the teaching of Newton's laws. Using a questionnaire containing ten questions specific to the subject and personal, to know some information regarding the teaching of this content in the room. The beginning of a theoretical foundation on the teaching of physics, and then a balance of what was answered by the students in a table. And finally, the finalization, showing the deficiencies of this school, related to the methodologies used by the teachers, of the traditional use, being only the use of the picture, pencil and book. And by making use of didactic resources such as videos, animations, educational programs, educational games, experiments, whether in the classroom or in the laboratory, and better working conditions, can achieve positive teaching results and improve student learning.

Keywords: Difficulties, Teaching-Learning, Newton's Laws.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1	A relevância do ensino médio	11
2.2	A física no Brasil	12
2.3	A física no âmbito escolar	12
2.4	As leis de Newton	13
2.4.1	<i>Primeira lei de Newton</i>	13
2.4.2	<i>Segunda lei de Newton</i>	14
2.4.3	<i>Terceira lei de Newton</i>	14
2.5	Seu ensino	15
3	METODOLOGIA	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5	CONCLUSÃO	25
	REFERÊNCIAS	26
	APÊNDICE A – Questionário do estudante	28

1 INTRODUÇÃO

Alguns autores do ensino de física têm estudado a respeito de como os estudantes aprendem. Bem como, mostrado as necessidades de aprendizagem que acontecem entre os alunos (WANDERSEE *et al*, 1993; XAVIER, 2005).

Miguel H. Ure e colaboradores (1994) apontam que um dos motivos, que prejudica a aprendizagem está na questão de que maneira o assunto é transmitido ao estudante, dificultando o seu aprendizado.

Muitos alunos chegam no fim do ensino básico com uma deficiência da matemática, sem gostar de ler e não sabendo da distinção entre conceitos de força e movimento (MCDERMOTT, 1984). As condições de ensino da rede pública, se encontra numa situação preocupante, da ausência de investimentos das escolas, infraestrutura, formação dos docentes e pelo currículo mal estruturado.

Então, o docente muitas vezes adota uma didática muitas vezes mecânica e tradicional. Habitualmente, o conteúdo das leis é colocado de forma cansativa e mecânica (PEREIRA, 2011, p. 6).

Quando o docente faz uma abordagem histórica das Leis de Newton, o discente pode se interessar pela história e motivar a leitura, pode trazer uma visão diferenciada da importância da Física. E isso colocado na aula, se torna uma estratégia didática para aprimorar o entendimento do aluno sobre a Ciência, e revelar que física é importante para o seu estudo (PEREIRA, 2011, p. 6).

Hoje, o ensino tornou-se algo desafiador, levando em conta a má formação dos docentes, da inaptidão de muitos em ensinar. Ao abordar as leis de Newton, o docente precisa captar que cada discente apresenta uma forma distinta de assimilar o conteúdo. Sendo de fundamental relevância para o docente o entendimento desses obstáculos encontradas pelos estudantes.

Com isso, o propósito principal desse trabalho, é fazer um levantamento das principais dificuldades apontadas pelos estudantes na instrução das leis de Newton no 3º ano do EM da escola de referência da cidade de Bonito - PE (EREM Dr. Alexandrino da Rocha). Analisando alguns pontos importantes como: a metodologia utilizada; a infraestrutura da escola (se existe laboratório, por exemplo); a composição

do docente e quais as melhorias, na opinião dos estudantes para uma mais prudente aprendizagem.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A relevância do ensino médio

Assim como os anos iniciais, o ensino médio é considerado uma das fases mais importante para o estudante, pois é a etapa final da educação básica. É importante na construção como cidadão, além disso, promover ao aluno o conhecimento como pessoa e assegurá-lo a outros estudos.

Considerada por muitos estudantes uma matéria difícil de aprender, a física começa a fazer parte da vida do aluno desde o 9º ano do ensino fundamental. Algo que acaba sendo importante para a construção pensamento através dos estudos de fenômenos presentes no cotidiano.

Segundo Xavier (*apud* CHAVES *et al*, 2016, p. 5). Os alunos chegam ao ensino de médio com medo da Física. Muitos têm em mente de uma matéria chata de se estudar e que não tem valor algum.

Sabemos que as dificuldades do ensino em geral não são recentes. Sendo assim, o desafio que o conjunto educacional tem pela frente é fazer que o estudante se interesse em estudar, de implantar no espaço escolar, atividades que envolvam a participação plena dos alunos, ou seja, atividades que desperte o interesse e a curiosidade de aprender física de um jeito diferente. (ARAÚJO e ABIB, 2003).

Entendemos que matemática e a física estão ligadas, e em consequência, as dificuldades podem ser maiores, a começar do não domínio da matemática pelo aluno, conseqüentemente, a aprendizagem em física estará correndo risco (MARQUES, 2012).

Segundo Paulo Freire (1996, p. 24) quando diz:

“Vivemos a autenticidade exigida pela prática de ensinar-aprender participamos de uma experiência total, diretiva, política, ideológica, gnosiológica, pedagógica, estética e ética, onde a boniteza deve achar-se de mãos dadas com a decência e com a seriedade” (FREIRE, 1996, p. 24).

A educação tornou-se cada dia mais engessado, onde a busca de resultados dar-se sendo mais importante que a característica do ensino oferecido.

2.2 A física no Brasil

Entendemos que o ensinamento de física é algo recente, passando a ser objeto de estudo nas escolas de maneira mais efetiva em 1837, com a fundação do Colégio Pedro II, RJ. O ensino na época baseava-se na transmissão de informações através de aulas expositivas, visando à preparação para os exames que proporcionavam a continuidade dos estudos. (ROSA e ROSA, 2005, p. 4).

Fala-se em 1934 como a primeira graduação em Física no Brasil na Universidade de São Paulo. Este curso visava formar bacharéis e licenciados em Física, sendo os últimos destinados a lecionar em escolas desde o ensino fundamental até o superior. Em 1950, a matéria de física ingressou nos currículos de toda educação básica, tendo sua obrigatoriedade ocorrido em serviço da intensificação da industrialização no país. (ROSA e ROSA, 2005, p. 4).

Em 1960, os investimentos em educação continuavam dependendo de capital estrangeiro, mas de modo igual, iniciava-se um movimento de reforma da educação, principalmente com a instituição da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 1961. Identifica-se esta época com os consideráveis investimentos na aquisição de materiais para aulas experimentais, sobretudo através de convênios com instituições e governos estrangeiros. Chegavam as escolas os kits de materiais didáticos, sempre acompanhados de livros que serviam de roteiros-guia para as atividades dos professores, perpetuando, o modelo de ensino difundido nos programas (ROSA e ROSA, 2005, p. 5).

Hoje, no século XXI, mais de cem anos de história se passaram desde a introdução da Física nas escolas no Brasil, mas sua abordagem continua fortemente identificada com aquela praticada a cem anos atrás: ensino voltado para a transmissão de informações através de aulas expositivas utilizando metodologias voltadas para à resolução de exercícios algébricos (ROSA e ROSA, 2005, p. 6).

2.3 A física no âmbito escolar

A física, no Brasil, foi ministrada de início num curso superior de engenharia, no qual surgiu a carência de montar laboratórios, para uma melhor compreensão das teorias exploradas. Com o passar dos anos, a física foi estendida para outros cursos

e para o ensino fundamental e médio, pois havia uma necessidade de que o estudante já tivesse o contato com a disciplina para um melhor preparo tanto para a educação ensino superior como para o mundo em que vive (MARQUES, 2012).

O ensino formal de Física inicia-se no 9º ano do ensino fundamental, onde é uma física mais leve e que era para ser bem compreendida pelos alunos, mas é a disciplina detestada por muitos estudantes.

Um problema muito comum encarado por estudantes é a ausência de docentes na área, onde muitas vezes são colocados profissionais de outra área para tampar buraco. Quando se coloca um profissional que não é capacitado para aquela função, acaba que prejudicando o conhecimento dos estudantes ficando dependentes do quadro, livro e lápis. Em razão desses motivos os alunos se sentem desestimulados com a instrução e em consequência a dificuldade se reflete no seu aprendizado (MARQUES, 2012).

2.4 As leis de Newton

Um dos conteúdos de maior relevância são as leis de Newton, na física. Por muitos anos, elas foram experimentadas e explicam quase todos os fenômenos que acontecem diariamente.

Newton publicou em 1687 as suas leis, no seu trabalho de nome "*Princípios Matemáticos da Filosofia Natural*". Com a ajuda de Galileu e Kepler, explicou a agitação dos planetas. E tornou-se mundialmente conhecidas como as leis de Newton.

2.4.1 Primeira lei de Newton

Nos diz que:

“Um corpo estando em repouso tende a continuar em repouso, a menos que sobre ele passe a atuar uma força resultante. E um corpo estando em movimento retilíneo e uniforme tende a continuar em movimento retilíneo e uniforme, a menos que sobre ele passe a atuar uma força resultante” (CECON, 2013, p. 3 apud CANTO, 2009, p. 38).

Isaac Newton apresentou essa lei a fim de estabelecer um referencial para as leis seguintes. A primeira lei postula a presença de pelo menos um referencial, chamado referencial inercial. Se estamos em um carro que está andando e este carro

freia, nós notamos como se fôssemos jogados para frente, pois o corpo tende a permanecer em movimento (CECON, 2013, p. 4).

Esse princípio indica que a velocidade vetorial de um ponto, não varia. Se o ponto estiver em repouso continua em repouso e, se estiver em movimento, permanece com velocidade realizando movimento retilíneo e uniforme. Na prática não é possível obter um ponto material livre da ação de forças (CECON, 2013, p. 4 apud SILVA, 2003).

A tendência do objeto em permanecer parado ou em movimento, quando livre da ação de forças ou sujeito a forças cuja resultante é nula, é interpretada como uma propriedade que os corpos possuem denominada inércia (CECON, 2013, p. 4).

2.4.2 Segunda lei de Newton

Essa lei vale somente para referenciais inerciais. Ao fazer uma força sobre um objeto, quanto menor a massa, maior será a aceleração obtida. Fazendo a mesma força sobre um caminhão de verdade e um de brinquedo resultará em acelerações visivelmente diferentes. “Um objeto altera sua velocidade se nele atuar um conjunto de forças cuja resultante não é nula” (CECON, 2013, p. 5 apud SANT’ANA, 2010, p. 209).

A 2ª lei fala que a força é equivalente ao produto da aceleração do objeto pela massa, ou seja:

$$F = m \cdot a$$

Para um corpo de massa constante, quanto maior a força resultante que atua sobre ele, maior será a aceleração e vice-versa. Força, em física, é qualquer ação ou influência que modifica o estado de repouso ou de ação do corpo. A força é um vetor, tem módulo, direção e sentido (CECON, 2013, p. 5).

2.4.3 Terceira lei de Newton

Se um objeto exerce uma força sobre outro objeto, este outro exerce uma força com mesma intensidade, direção e em sentido contrário (CECON, 2013, p. 5).

“Para qualquer força que um corpo A aplique a um corpo B, haverá uma força de mesma intensidade, de mesma direção, mas de sentido contrário, aplicada pelo corpo B ao corpo A. Uma dessas forças, não importa qual, pode ser chamada de ação, e a outra, reação” (CECON, 2013, p. 5 apud CANTO, 2009, p. 47).

Newton propôs que toda força de ação estava associada a uma força de reação, assim, numa interação entre dois corpos teremos um par de forças (CECON, 2013, p. 5).

A força é a interação de dois objetos diferentes. Se um objeto X aplica uma força em um objeto Y, o objeto Y aplica uma força de mesma intensidade no objeto X, todas as forças com mesma direção, porém sentidos contrários (CECON, 2013, p. 6).

2.5 Seu ensino

Um dos conteúdos mais importante na física são as leis de Newton, pois elas são eficientes para explica praticamente quase tudo.

Hoje, a instrução de física possui uma falha para compreender as leis de Newton e outros conteúdos. A matéria de física é considerada experimental, e utiliza coisas não concretas e imaginárias que faz o estudar pensar e relacionar o mundo microscópico e gera no estudante uma utilidade de gerar um raciocínio para entender qualquer assunto.

Então, o docente tem que buscar meios diversificados para inovar nas aulas, convencer ao estudante que ele pode aprender as leis, conceitos e os cálculos de um jeito distinto, saindo do comum e do robótico. Um exemplo disso, seria que o docente fizesse uso de programas computacionais, disponíveis gratuitamente na internet, de fácil acesso também para o estudante.

É difícil o docente utilizar desses meios para ensinar, quando ele mesmo não domina a manipulação, seja em programas ou componentes eletrônicos para aulas criativas e práticas.

Quando o docente modifica o jeito de ensinar viabiliza uma inovação no jeito de educar e entender de um jeito mais atrativas e dinâmicas e permitindo o estudante a visualização dos fenômenos que ocorrem no cotidiano.

Uma ação imediata para romper essa dificuldade seria de habilitar o docente para empregar essa forma de explicar. É essencial para o educador se sentir animado

e estimulado para maior eficaz de sua tarefa e prazer dos pais, estudantes e da coletividade.

3. METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido visa observar e descrever algumas das principais dificuldades de um grupo de 10 discentes da escola Dr. Alexandrino da Rocha em aprender as leis de Newton. Para detectar a existência desses obstáculos no estudo das leis de Newton, foram utilizadas as seguintes etapas:

1. Levantamento bibliográfico buscando uma fundamentação teórica para a questão: quais os obstáculos enfrentados pelos alunos do 3º ano para aprender as leis de Newton?
2. Elaboração de um questionário com 10 perguntas abertas e fechadas;
3. Seleção de 10 discentes do 3º ano para responder o questionário;
4. Estudo das informações coletadas.

O questionário (APÊNDICE) contém algumas questões conceituais sobre as leis de Newton e outras questões pessoais sobre o ensino para provocar no aluno a sua reflexão sobre o tema, observando os comentários dos estudantes, e como eles respondem a certos grupos de questões. A indagação foi realizada a 10 alunos estudantes do terceiro ano do ensino médio da escola de referência Dr. Alexandrino da Rocha, em Bonito - PE, que foi aplicado em outro local para que os discentes tivessem mais tempo para pensar em cada pergunta e se sentissem mais à vontade nas respostas. Todos os alunos já tinham estudado o conteúdo das leis de Newton.

Esta etapa da pesquisa tem com foco identificar com mais detalhes as origens das dificuldades desses alunos. Por último, foi feita a análise e a tabulação dos dados. Nesta etapa, serão levadas em consideração, todas as informações coletadas durante a pesquisa a fim de mostrar estatisticamente os resultados alcançados. Esta tabulação foi feita através de tabelas que contenham de forma quantificada os resultados da pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas apanhadas a partir dos estudantes estavam relacionados à percepção dos discentes ao conteúdo das leis de Newton, analisados apenas por 10 estudantes da escola já citada acima.

Nº	Perguntas	Respostas dos alunos			
		Mat (%)	Fís (%)	Quím (%)	Bio (%)
1	Escolha uma alternativa abaixo, indicando a matéria que considera mais difícil.	40	50	10	-
2	Você gosta da disciplina de física?	Sim (%)		Não (%)	
		40		60	
3	Qual dos conteúdos abaixo você sentiu ou sente mais dificuldade em estudar? A) Leis de Newton B) Espelhos C) Eletricidade	A (%)	B (%)	C (%)	-
		70	20	10	-
4	O docente que ensina a disciplina de física tem formado na área? Caso não, diga em qual é formado.	Sim (%)		Não (%)	
		0		100	
5	O docente faz uso de recursos didáticos, como experimentos; slides; programas de computador; vídeos ou jogos para explicar as leis de Newton?	Sim (%)		Não (%)	
		60		40	
6	Marque a resposta correta: A) A força responsável por sustentar um avião em pleno ar é a força que a gravidade exerce sobre o avião. B) A força responsável por fazer um carro se deslocar pelo asfalto é a força da gravidade entre os pneus e o asfalto. C) A força responsável por movimentar a hélice de um avião em pleno ar é a força que o ar exerce sobre a hélice.	A (%)	B (%)	C (%)	
		20	30	50	
7	Marque a alternativa correta sobre a ação e reação das leis de Newton.	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)

	A) a força normal é a reação da força peso. B) a força de ação é sempre maior que a reação. C) toda ação corresponde a uma reação de mesma intensidade, mas sentido oposto. D) ação e reação são pares de forças com sentidos iguais e direções opostas.	10	30	30	30
8	Na sua opinião, de que forma gostaria de aprender as Leis de Newton?	ABERTA			
9	Sobre o conceito de inércia, pode-se dizer que: A) inércia é uma força que mantém os objetos em repouso ou em movimento com velocidade constante. B) um objeto de grande massa tem mais inércia que um de pequena massa. C) Inércia é uma força que leva todos os objetos ao repouso. D) objetos que se movem rapidamente têm mais inércia que os que se movem lentamente.	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)
		40	30	30	-
10	Qual a dificuldade maior na disciplina de física?	ABERTA			

- Pergunta 01

Nesta primeira pergunta da matéria mais difícil para os estudantes. Verificamos que 40% dos discentes considera a matemática mais difícil, enquanto Química corresponde a 10%, Física 50% dos estudantes e nenhum respondeu Biologia.

Durante a pesquisa buscou-se encontrar os elementos que contribuem de forma positiva ou negativa na aprendizagem. Assim, para os discentes um dos fatores que torna a disciplina difícil é a metodologia dos professores, segundo eles os professores devem motivá-los, com dinâmicas e experimentos. Os dados revelam que o docente tem uma participação significativa no resultado da aprendizagem dos educandos.

Sabemos que a aprendizagem se dá de uma forma mais eficaz quando existe o estímulo do discente em aprender, mas também parte do professor, do que ele usa para motivar o estudante. Muitas vezes o estudante começa a desgostar da disciplina

pela possibilidade de reprovação pelo conteúdo se tornando difícil de assimilar pela má explicação e da própria nota que ele tira numa avaliação.

- Pergunta 02

Nesta pergunta, observamos que uma grande minoria simpatiza em estudar a física, que é 40%, enquanto uma parte equivalente a 60% declarou não simpatizar.

Alguns alunos que disseram não simpatizar com as aulas explicaram que acham muito complicada em entender equações e teorias. Outros pontuaram as seguintes ideias:

- Alguns professores tem o hábito de fazer a prova mais trabalhosa do que os exercícios feitos em aula, e isso desestimula a estudar o conteúdo;
- Exercícios e problemas propostos são demorados e cheios de cálculos e isso os torna desinteressantes;
- Existe professores que não conversa bem com o discente, e isso faz com que estes gostem menos da aula, e um professor atencioso favorece o aprendizado.

Os meios adotados não entusiasma o estudante, porque os discentes não sabem aplicar os conhecimentos teóricos à resolução de exercícios e ainda porque os assuntos tratados são muitos desligados da realidade.

Espera-se dos docentes que repensem os exercícios e problemas que são propostos aos discentes, escolhendo aqueles que levam o estudante mais a pensar, a pesquisar e aprender, e menos a executar mecanicamente procedimentos memorizados.

- Pergunta 03

No quadro 03, os alunos que disseram ter mais dificuldade foi conteúdo sobre as Leis de Newton, correspondendo a 70%, enquanto o conteúdo sobre Espelho ficou com 20% e eletricidade com 10%.

Segundo os alunos que marcaram as Leis de Newton, o obstáculo maior estar em não saber identificar na questão quais forças atuam em um objeto e a correlação de força (F), massa (m) e aceleração (a). Não sabem organizar cada grandeza para a

solução do problema. Então conceitos básicos da mecânica, associados a tais leis, de relativa facilidade de contextualização, como a diferenciação entre peso e massa, velocidade e aceleração, continuam a ser desconhecidos para muitos.

Um ponto revelado pelos discentes é que não conseguem raciocinar, interpretar a situação pedida na questão e isso acaba prejudicando ao responder o problema, pois a física exige que o estudante use o raciocínio e pense numa solução, onde muitas vezes para se chegar na resposta faz-se uso de outros mecanismos matemáticos.

- Pergunta 04

Aqui, todos dos estudantes afirmaram não ter docente formado na área. Segundo o Censo Escolar ¹ de 2015, pesquisa feita nas escolas públicas do Brasil, 200.816 professores dão aulas em disciplinas nas quais não são formados, isso equivale a 38,7% do total de 518.313 professores na rede. O problema fica maior em física. Do total de 27.886 professores que lecionam física, 19.161 não tem licenciatura na disciplina, o que equivale a 68,7% do total. (TOKARNIA, 2016).

Os fatores principais que motivam a saída dos licenciados do magistério é a questão da remuneração baixa, que desestimula muitos em optarem profissionalmente pelo magistério, excesso de trabalho e de atribuições e condições precárias de trabalho.

Os discentes informaram que durante todo ensino médio nunca tiveram um professor formado em física, apenas professores formados em biologia e matemática. O professor não formado acaba distorcendo o ensino e deixando a desejar o conteúdo trabalhado. A dificuldade de aprender a física vai desde o primeiro ano, até o terceiro ano.

- Pergunta 05

¹ Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-03/quase-40-dos-professores-no-brasil-nao-tem-formacao-adequada>>.

Na quinta pergunta observamos que 60% falaram que o docente não faz uso de material didático, entretanto, 40% responderam que sim. A maioria que disse não usar recursos, citaram que os mais usados pelo professor são: quadro, livro e lápis.

Inclusive, alguns estudantes comentaram que a aula de física ficaria melhor quando o próprio aluno pode realizar seus experimentos, mas se não for possível, é importante ao menos o professor realizar a demonstração do experimento para a turma, despertando a curiosidade de saber como as coisas funcionam. Abaixo segue o relato de dois alunos:

Aluno 1: *“Aulas dinâmicas prende a atenção dos alunos, facilita o entendimento e desperta à vontade em aprender”.*

Aluno 2: *“Esses recursos facilita a atenção, aprendemos na prática e vemos a aplicação na vida. Uma aula diferente também faz com que possamos lembrar por muito tempo, do que uma aula chata”.*

Percebemos que os estudantes preferem as novas estratégias de ensino. Porém, muitos docentes não buscam novas didáticas de ensino.

- Pergunta 06

Nesta sexta, 20% responderam letra A, enquanto 30% marcou letra B e 50% respondeu letra C. Apesar da metade dos alunos terem acertado a resposta os outros erraram uma simples questão de conceito, mostrando que o assunto trabalhado não está tendo um resultado positivo, o estudante não consegue fixar o assunto ou lembrar do que já foi visto e o erro pode estar na falta de atenção do próprio aluno em ler a pergunta e não entender o que se pede ou no próprio professor de como ele desperta o interesse desse aluno.

Essas respostas mostram que os estudantes, praticamente sem exceção, gostariam muito de aulas com técnicas diversificadas e recursos variados.

- Pergunta 07

Nesta sétima, 10% responderam que força normal é a reação da força peso; 30% responde que a força de ação é sempre maior que a reação, assim como foi para a letra C e D ambas com 30%.

Observamos que nesta pergunta as respostas ficaram divididas. Alguns alunos não conseguiram acertar a resposta correta sobre a terceira lei de Newton. Mais uma vez, mostra a deficiência dos discentes nos conceitos básicos que são essenciais para entender qualquer assunto.

A terceira lei fala dos pares de força que surgem na interação entre objeto, definindo que a intensidade de cada força que compõe o par é a mesma, que estas atuam em uma mesma direção, mas em sentidos contrários. Muitos alunos não sabem dizer o que essa lei fala. Alguns alunos concebem que em uma situação onde uma pessoa aplica uma força sobre um objeto, entretanto, sem movê-lo, não há a aplicação da força igual em intensidade e em sentido contrário sobre a pessoa.

Outras dificuldades podem ainda ser geradas por consequência da forma de abordagem da 3ª Lei de Newton pelos professores. No modo, de como eles exemplificam ao cotidiano e na precária formação em conhecimentos de mecânica, além da deficiente formação sobre a aprendizagem destes conceitos.

- Pergunta 08

Esta pergunta foi feita de forma aberta onde os estudantes pudessem falar de que maneira eles gostariam de estudar as Leis de Newton?

Basicamente a resposta de todos os alunos foi que o docente ensine prendendo a atenção dos alunos e os motivando a aprender, saindo do jeito tradicional e passando a levar experimentos, animações e vídeos. Muitos destacaram as seguintes opiniões:

- Seria bom se pudéssemos usar o laboratório, pois sentiríamos mais motivados em aprender;
- Aluno podendo participar ativamente da aula, perguntando, e dando sugestões, pode gostar mais da aula;
- Que a aula de física é bem melhor quando o professor mostra a aplicação do conteúdo na minha vida cotidiana, e traz problemas e exemplos relacionados ao cotidiano.

Com o laboratório, é possível verificar na prática aquilo que vê na aula teórica. Nas aulas práticas, o número de questionamentos e o interesse dos alunos aumentam de forma muito significativa.

- Pergunta 09

Percebemos nessa pergunta que apenas 30% dos alunos marcaram a resposta correta B, enquanto os demais ficaram divididos 40% letra A e 30% letra C.

Nota-se mais uma deficiência dos alunos numa questão simples de inércia. Foi perguntado aos alunos antes deles responderem essa questão sobre o que eles entendiam por inércia, e apenas alguns conseguiram definir bem dizendo que um objeto parado sempre tende a permanecer parado, e um corpo em movimento tende a manter o movimento. Enquanto outros não arriscaram falar.

Muitos alunos não aplicam os conhecimentos sobre a física no seu cotidiano, pois a inércia está relacionada com o que acontece no cotidiano. Seja na importância do uso do cinto de segurança em evitar a ejeção do corpo de uma pessoa no caso da ocorrência de uma colisão ou no arranque de um ônibus, onde os corpos dos passageiros são impelidos para trás na tentativa de manter o repouso. Alguns discentes não conseguem imaginar e relacionar o real com o imaginário. Quando os docentes não trabalham as aplicações em situações reais do cotidiano não promovem os verdadeiros significados dos conteúdos ministrados.

- Pergunta 10

Nesta pergunta apresentaram várias dificuldades, 40% disseram que os cálculos é a maior dificuldade, 30% a teoria, 20% falou que é relacionar a prática com a teoria, e 10% falou da maneira que a física é ensinada.

Daí o mau desempenho em física se dá no mal desempenho da matemática, pois essa dificuldade em não saber calcular ou não saber montar uma conta tem raízes no início da vida escolar. Assim como na matemática, a física é uma área cumulativa de conhecimento, o aluno precisa aprender bem um conteúdo para compreender o posterior. O aluno se não sabe encontrar a massa de um objeto dificilmente ele vai saber achar a força. Além disso, uma etapa mal compreendida compromete todo o aprendizado. Além disso, o aluno tem de entender a teoria envolvida desde antes para saber interpretar a questão e resolver o problema.

5. CONCLUSÕES

A respeito dos resultados apresentados observamos que as dificuldades de alguns discentes que estudam na escola Dr. Alexandrino da Rocha estão relacionadas com as maneiras de ensino dos docentes, que não diferenciam as aulas, e essa escassez de recursos didáticos que não promovem atividades práticas e experimentais.

A maneira de passar qualquer conteúdo necessita de que o docente vá sempre buscando maneiras fáceis de repassar o conteúdo ao estudante.

Muitas vezes o próprio aluno coloca barreiras que não facilita o aprender. Ele coloca na mente que a física é difícil de aprender, é chata e que não tem serventia. O aluno não se preocupa em estudar o assunto em casa, coloca várias outras dificuldades, muitos não sabem fazer usar a matemática pela deficiência nela, não interpreta o que está lendo e isso acaba que refletindo mais adiante no seu aprendizado.

O docente que gosta de ensinar, está sempre em busca de atualização. Os estudantes percebem quando o professor investe em estratégias para fazê-los entender o conteúdo. Na busca de mostrar a física uma matéria importante e interessante de aprender, fazer uso de quadrinhos; de vídeos, animações, de programas educacionais, jogos didáticos, experimentos, seja em sala de aula ou no laboratório, de melhores condições de trabalho, pode atingir resultados positivos de ensino, pois o uso dessas metodologias diferenciadas chama a atenção do estudante e desperta sua curiosidade em aprender qualquer conteúdo.

Diante disso, vale ressaltar que este estudo não retrata de forma geral essas dificuldades, pois é apenas um grupo específico de uma escola de referência e não se pode tomar como base esta pesquisa no âmbito nacional.

Essa pesquisa pode contribuir para a reflexão da postura do docente e do estudante na escola, visando um conhecimento desse conteúdo. Afinal, é um assunto que fundamenta o entendimento de várias teorias, do universo, do homem com o meio, a criação e aprimoramento de novas tecnologias, além disso, servem de sustentação para a formação continuada do educando.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L.V. dos S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. In: **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Vol. 25, No. 2, São Paulo, 2003.

CANTO, E. L. **Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano**. São Paulo: Moderna, 2009.

CAVALCANTE, K. **A Importância da Matemática do Ensino Fundamental na Física do Ensino Médio**. Canal do Educador, Estratégia de Ensino, Física, 2010. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-importancia-matematica-ensino-fundamental-na-fisica-.htm>>. Acesso em 14 jul. 2018.

CECON, A. C. **As Três Leis de Newton na Educação Básica**. Brasil, 2013

CHAVES, J. A. C.; ALVES, R. R.; FERREIRA FILHO, A. E.; SILVA, M. A. H. **As dificuldades de aprendizagem no ensino de matemática e física dos alunos do 2º ano do ensino médio**. III Congresso internacional das licenciaturas COINTER - PDVL2016, 2016.

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

Leis de Newton. In: *Wikipédia: a enciclopédia livre*. Disponível em: <https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Leis_de_Newton > Acesso em: 21 jun 2018.

MARQUES, E. C. **As dificuldades na aprendizagem da física no primeiro ano do ensino médio da escola estadual de ensino fundamental e médio Osvaldo Cruz**. Brasil: <www.brasilecola.com>, 2012. (Monografia).

MCDERMOTT, L. C. Research on conceptual understanding in mechanics. **Physics Today**, jul. 1984.

MELLO, G. N. **Professor, Criança e Escola** (Educação Desenvolvimento e Aprendizagem). São Paulo: C4, 2002.

OLIVEIRA, Carlos Leandro de. **FÍSICA RESOLVIDA**. Brasil. Disponível em: <<http://blog.fisicaresolvida.com.br/2012/10/questao-pucmg-sobre-inercia-1-lei-de-newton.html.html>>. Acesso em 17 Abr 2018.

ROSA, C. W., ROSA, A. B. Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 4, No. 1, 2005.

SANT'ANA, B.; MARTINI, G.; REIS, H. C.; SPINELLI, W. **Conexões com a Física**. São Paulo: Moderna, 2010.

SILVA, A. F.; SOUZA, A. L. L. Condições do trabalho escolar: desafios para os sistemas municipais de ensino. **Cadernos de Pesquisa**. Vol. 43, No. 150, p.772-787, set./dez. 2013.

PEREIRA, Valquíria Guimarães. AS LEIS DE NEWTON: UMA ABORDAGEM HISTÓRICA NA SALA DE AULA. Brasil. 2011. Disponível em : <<http://www.unifal-mg.edu.br/fisica/files/file/TCCs/PereiraVG.pdf>>. Acesso em 12 Jun 2018.

TOKARNIA, Mariana. **Quase 40% dos professores no Brasil não têm formação adequada**. Agência Brasil. 2016. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-03/quase-40-dos-professores-no-brasil-nao-tem-formacao-adequada>>. Acesso em: 22 jun 2018

URE, M. H., *et al.* Concepciones Intuitivas de los Estudiantes (de Educación Media y la Universidad) sobre el Principio de Acción y Reacción. **Rev. Bras. de Ensino de Física**, Vol. 16, No. 1-4, p. 120-128, 1994.

WANDERSEE, J. H., *et al.* Research on Alternative conceptions in Science. In: GABEL, D. L. (Ed). **Handbook of Research on Science Teaching and Learning**. New York: MacMillan Publishing Company, 1993.

XAVIER, J. C. Ensino de Física: presente e futuro. **Atas do XV Simpósio Nacional Ensino de Física**, 2005.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO DO ESTUDANTE

Este questionário faz parte de uma pesquisa de TCC sobre algumas dificuldades encontradas pelos alunos no ensino da terceira lei de Newton no 3º ano do ensino médio. Você não precisa se identificar. Os resultados serão usados simplesmente para fins de pesquisa, visando contribuir com o ensino de Física no ensino médio.

1ª - Escolha uma alternativa abaixo, indicando a que considera mais difícil;

() Matemática () Física () Química () Biologia

2ª- Você gosta das aulas de física?

() Sim. Por quê?

() Não. Por quê?

3ª- Qual dos conteúdos abaixo você sentiu ou sente mais dificuldade em estudar no 3º ano? Por quê?

() Leis de Newton

() Espelhos

() Eletricidade

4ª- O docente que ensina a disciplina de Física é formado na área? Caso não, diga em que ele é formado.

() Sim.

() Não.

5ª- O docente utiliza recursos didáticos como experimentos; slides; programas de computador; vídeos e jogos para explicar as leis de Newton?

() Não

() Sim. Quais?

6ª- Em relação as Leis de Newton, marque a correta.

A) A força responsável por sustentar um avião em pleno ar é a força que a gravidade exerce sobre o avião

B) A força responsável por fazer um carro se deslocar pelo asfalto é a força da gravidade entre os pneus e o asfalto.

C) A força responsável por movimentar a hélice de um avião em pleno ar é a força que o ar exerce sobre a hélice.

7ª- Marque a alternativa correta a respeito das leis de Newton.

- A) A força normal é a reação da força peso.
- B) A força de ação é sempre maior que a reação.
- C) Toda ação corresponde a uma reação de mesma intensidade, mas sentido oposto.
- D) Ação e reação são pares de forças com sentidos iguais e direções opostas.

8ª- Como você gostaria que o professor lhe ensinasse o conteúdo das Leis de Newton?

9ª – Sobre o conceito de inércia, pode-se dizer que:

- a) inércia é uma força que mantém os objetos em repouso ou em movimento com velocidade constante.
- b) um objeto de grande massa tem mais inércia que um de pequena massa
- c) inércia é uma força que leva todos os objetos ao repouso.
- d) objetos que se movem rapidamente têm mais inércia que os que se movem lentamente.

10º - Qual sua maior dificuldade na disciplina de física?
