

MNPEF

Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

UMA ABORDAGEM LÚDICA DE CONCEITOS DE CINEMÁTICA E DINÂMICA NEWTONIANA COM ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

SAMARA DE MEDEIROS SILVA

**MOSSORÓ - RN
2017**

SAMARA DE MEDEIROS SILVA

**UMA ABORDAGEM LÚDICA DE CONCEITOS DE CINEMÁTICA E DINÂMICA
NEWTONIANA COM ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestra em Ensino de Física.

Linha de Pesquisa: FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Orientador: Prof. Dr. Geovani Ferreira Barbosa

MOSSORÓ - RN
2017

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra e de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S Silva, Samara de Medeiros .
587 Uma abordagem lúdica de conceitos de
a cinemática e dinâmica newtoniana com alunos do 9º
ano do ensino fundamental / Samara de Medeiros
Silva. - 2017.
140 f. : il.

Orientador: Geovani Ferreira Barbosa.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Física, 2017.

1. Formação dos Professores de Ciências. 2.
Ensino de Física. 3. Sequência Didática. 4. Aulas
Lúdicas. I. Barbosa, Geovani Ferreira, orient.
II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

SAMARA DE MEDEIROS SILVA

**UMA ABORDAGEM LÚDICA DE CONCEITOS DE
CINEMÁTICA E DINÂMICA NEWTONIANA COM ALUNOS
DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestra em Ensino de Física.

Aprovado em: 08 / 12 / 2017

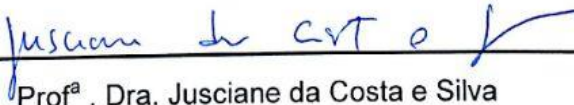
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Geovani Ferreira Barbosa
Presidente e Orientador – UFERSA



Prof. Dr. Paulo Dantas Sesion Júnior
Membro Externo - UFRN



Profª . Dra. Jusciane da Costa e Silva
Membro Interno – UFERSA



Profª . Dra. Subênia Karine de Medeiros
Membro Interno – UFERSA

MOSSORÓ - RN
2017

Dedico este trabalho aos meus pais, Antônio Olegário Filho (in memoriam) e Maria Dalva de Medeiros Silva (in memoriam), pelo amor, valores e ensinamentos que me deram, ao meu esposo Fábio Vale de Azevedo Guerra e a nossa filha Cecília Medeiros Vale de Azevedo Guerra.

AGRADECIMENTOS

Mais um passo está sendo dado na longa caminhada da vida. Foi difícil, mas cheguei ao fim. Momentos de alegria, de tristeza, decepções, conquistas e frustrações, todas essas experiências fizeram parte da minha vida. Como não poderia deixar de ser, a conclusão desse trabalho deve-se ao apoio, empenho, admiração e carinho de várias pessoas que ao meu lado estiveram.

A elaboração do texto de agradecimento traz sentimentos conflituosos: apesar da alegria proporcionada em compartilhar o trabalho realizado, o receio de que nesse momento em que a pressão do tempo se acentua, possa deixar de mencionar a contribuição de uma, dentre tantas pessoas que participaram, direta ou indiretamente, dessa empreitada. Ao longo desse meu trabalho pude contar com a colaboração de várias pessoas, a quem gostaria de registrar os meus sinceros agradecimentos.

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me guiado e protegido em todos os momentos dessa caminhada, que não foi fácil.

Agradeço aos meus pais, pois mesmo não estando mais ao meu lado, esse era um sonho nosso que agora foi conquistado.

Ao meu orientador Geovani Ferreira Barbosa, que com paciência e sabedoria conseguiu me guiar na realização deste trabalho e dividir comigo toda sua experiência de vida profissional nesta área. Além disso, pela confiança que sempre depositou em mim.

Agradeço ao meu esposo, amigo e companheiro, Fábio Vale de Azevedo Guerra, pelo amor, carinho e paciência em todos os momentos desta caminhada, na qual sempre estive ao meu lado me apoiando em todos os momentos.

A todos os familiares que se mostraram felizes com minha conquista acadêmica e me incentivaram sempre. Em especial, aos meus irmãos e sobrinhos, pelo apoio, afeto e amizade.

Agradeço a todos os professores que fazem parte do MNPEF, e ao coordenador do MNPEF, na pessoa de Geovani Ferreira Barbosa. Sem o empenho deles nessa caminhada, seria impossível chegar aonde cheguei.

Aos alunos da EMFQM, da EEJAM e a todos os professores que participaram da pesquisa, sem eles o estudo não teria sido possível.

Aos meus sogros, Maria de Lourdes Azevedo Guerra e Aduino Guerra Filho, pelo apoio e palavras amigas nas horas mais necessárias, confortando-me nessa empreitada.

Aos colegas que estiveram ao meu lado me apoiando e me incentivando a seguir em frente.

A Sociedade Brasileira de Física pelo projeto que permitiu a capacitação de professores da rede básica em todo o Brasil e a Capes pelo apoio financeiro.

Enfim, a todos que direta e indiretamente compartilharam do meu sonho.

Muito obrigada a todos vocês que contribuíram para esta conquista.

RESUMO

UMA ABORDAGEM LÚDICA DE CONCEITOS DE CINEMÁTICA E DINÂMICA NEWTONIANA COM ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

SAMARA DE MEDEIROS SILVA

Orientador:

Prof Dr. Geovani Ferreira Barbosa

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestra em Ensino de Física.

A formação específica dos professores de Ciências do 9º ano do ensino fundamental vem sendo discutido na comunidade científica da área de educação a algumas décadas. O plano nacional da educação possui como uma de suas metas a formação dos professores em cursos de licenciatura específica para cada área. Porém, na maioria das escolas das cidades do interior observa-se que profissionais de outras áreas estão incumbidos de ministrar conceitos para os quais não possuem domínio. Neste trabalho de dissertação discutiu-se a realidade das escolas do ensino fundamental da região do Seridó do Rio Grande do Norte. A metodologia usada foi desenvolvida na Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros, situada na cidade de Ipueira-RN, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental. No produto educacional foi proposto uma forma alternativa para o ensino de Ciências de uma maneira lúdica, dinâmica e, ao mesmo tempo, interativa sobre como abordar os conceitos de cinemática e dinâmica newtoniana com alunos do 9º ano do ensino fundamental, evitando o uso do método tradicional. Metodologicamente, a pesquisa utilizou o seguinte instrumento: o questionário, em função, principalmente, do número de envolvidos na pesquisa. Propondo-se a analisar os professores e alunos, com o intuito de contemplar as principais esferas da pesquisa. O questionário é um instrumento que, de modo simples e eficaz, atende bem a essa demanda. Como forma de avaliação da aprendizagem dos alunos foi considerado aspectos qualitativos, como

a participação dos alunos durante o processo de desenvolvimento das atividades, e aspectos quantitativos, através dos dados obtidos no questionário inicial, pré-teste, pós-teste e final. Os resultados encontrados mostram que houve uma mudança das concepções newtonianas por parte dos alunos. Os conceitos newtonianos foram abordados através do uso de experimentos de baixo custo, utilização de objetos de aprendizagens e ambientes não formais de aprendizagens.

Palavras-chave: Formação dos Professores de Ciências, Ensino de Física, Sequência Didática, Aulas Lúdicas.

ABSTRACT

A PLAYFUL APPROACH TO CONCEPTS OF KINEMATICS AND NEWTONIAN DYNAMICS WITH STUDENTS THE 9TH GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL

SAMARA DE MEDEIROS SILVA

Advisor:

Prof. Dr. Geovani Ferreira Barbosa

Dissertation submitted to the graduate program Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) in the course of professional master's of Physical Education (MNPEF), as part of the requirements to obtain a Masters degree in Physical education.

The specific training of science teachers in the ninth grade of primary education has been discussed in the scientific community of education area for a few decades. The national education plan has as one of its goals the training of teachers in specific graduate courses for each area. However in most of schools in the interior cities it's observed that professionals from other areas are tasked to teach concepts for which they don't have domain. In this dissertation work, it was discussed the school realities of the primary education of the Seridó region of Rio Grande do Norte. The used methodology was developed at Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros, located in Ipueira-RN, in a class of ninth grade of elementary school. The proposed educational product is applied as an alternative to the teaching science in a playful way, at the same time interactive and dynamic on how to approach the concepts of Newtonian kinematic and dynamics with ninth grade students of the elementary school, avoiding the use of the traditional method. Methodologically, the research used the following instrument: the questionnaire in function, especially the number of involved in the research. By analyzing the teachers and students, in order to address the main areas of research. The questionnaire is an instrument that, simple and efficient way,

serves well to this demand. As a way of learning evaluation of the students was considered qualitative aspects, such as student participation during the process of development, activities and quantitative aspects, through the data obtained in the initial questionnaire pre-test, post-test and final. The results show that there has been a change of Newtonian conceptions on the part of students. The Newtonian concepts were addressed through the use of low-cost experiments, use of learning objects and non-formal environments of learning.

Keywords: training of science teachers, physics teaching, Didactic Sequence, Playful Lessons.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Tipos de ferramentas educacionais.....	26
Tabela 2- Uso de tecnologias educacionais	26
Tabela 3- Dados dos grupos que realizaram o experimento.	36
Tabela 4 - Respostas dos alunos sobre a melhor maneira de abordagem dos conceitos de física.....	62
Tabela 5 - Grandezas físicas e suas respectivas unidades.....	70
Tabela 6 - Coleta de dados experimentais e cálculos das velocidades	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Cidades da região do Seridó de atuação dos professores do ciclo básico.	24
Figura 2- Resposta do Professor 10, de acordo com a Tabela 2.	29
Figura 3 - Resposta do Professor 11, de acordo com a Tabela 2.	30
Figura 4 - Resposta do Professor 12, de acordo com a Tabela 2.	30
Figura 5 - Resposta do Professor 13, de acordo com a Tabela 2.	31
Figura 6- Atividades experimentais durante a aulas teóricas.	35
Figura 7 - Objeto de aprendizagem representando o Movimento Retilíneo.	37
Figura 8- Objeto de aprendizagem representando o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado.....	38
Figura 9 - Texto redigido pelo aluno A.....	40
Figura 10 - Afinal quando nasceu Newton?.....	41
Figura 11 - Acréscimo no Texto do aluno A.	41
Figura 12 - Resposta do Aluno B.	42
Figura 13 - Resposta do Aluno C.	42
Figura 14 - Resposta do Aluno D.	43
Figura 15 - Resposta do Aluno E.	43
Figura 16 - Abordagem lúdica do Princípio da Superposição de Forças no pátio da escola.....	44
Figura 17 - Objeto de aprendizagem que representa o Princípio da Superposição de Forças.	44
Figura 18 - Objeto de aprendizagem que representa o Princípio da Superposição de Forças com um desequilíbrio de forças em uma das extremidades.....	45
Figura 19 - Experimento de baixo custo realizado em sala de aula para demonstrar a 1ª Lei de Newton.	46
Figura 20 - Experimento realizado em sala de aula para mostrar a importância do uso do cinto de segurança.	47
Figura 21 - Representação da força normal atuando sobre um dado corpo.	48
Figura 22 - Objeto de aprendizagem desenvolvido para ilustrar a 2ª Lei de Newton.	49
Figura 23 - Objeto de aprendizagem desenvolvido para ilustrar a 2ª Lei de Newton com a presença da força de atrito entre as superfícies.	49

Figura 24 - Demonstração lúdica da presença de atrito entre as superfícies em Sala de aula. Os materiais utilizados [a] par de meias, [b] talco.....	50
Figura 25 - Experimentação lúdica em sala de aula da 2ª Lei de Newton considerando a presença de atrito entre as superfícies. [a] aluno voluntário, [b] dinamômetro utilizado.....	51
Figura 26 - Experimentação lúdica da 2ª Lei de Newton considerando a presença de atrito entre as superfícies, no pátio da escola. [a] aluno voluntário, [b] dinamômetro utilizado.....	52
Figura 27 - Experimentação com materiais de baixo custo para estudar a relação de proporcionalidade entre força e massa dos objetos. Esquerda: [a] bola de gude de vidro, [b] bola de gude de aço, [c] canudo de plástico. Esquerda: [d] fita métrica, [e] carrinho de brinquedo.....	53
Figura 28 - Experimento com materiais de baixo custo para demonstração da Lei de Ação e Reação.....	53
Figura 29 - Objeto de aprendizagem ilustrando a 3ª Lei de Newton.	54
Figura 30 - Aplicação da 3ª Lei de Newton no ato de caminhar.....	55
Figura 31 - Exemplos de aplicação da 3ª Lei de Newton durante a ato de fixar um prego na madeira.	55
Figura 32 - Experimento de baixo custo para demonstração da 3ª Lei de Newton...56	56
Figura 33 (a) - Questionário com questões subjetivas aplicados aos alunos antes da aplicação das sequências didáticas.	57
Figura 33 (b) - Questionário com questões subjetivas aplicados aos alunos após a aplicação das sequências didáticas.	58
Figura 34 - Resposta ao questionário pós-teste do aluno sobre a presença das leis de Newton no cotidiano.....	59
Figura 35 - Ambiente não formal de aprendizagem para estudar a aplicação do conceito de impulso.....	60
Figura 36 - Explorando outros conceitos da Física em um ambiente não formal de aprendizagem.....	61
Figura 37 - Dados do questionário final da disciplina do nono ano do ensino fundamental.....	62

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
1 FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS	16
1.1 PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 1° AO 5° ANO	18
1.2 PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 6° AO 9° ANO	19
1.3 REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS	20
2 ASPECTOS METODOLÓGICOS	22
2.1 O CONTEXTO DA PESQUISA.....	22
2.2 - COLETA DE DADOS - QUESTIONÁRIO.....	22
2.3 - TRATAMENTO DOS DADOS	23
3 RESULTADO E DISCUSSÃO	24
3.1 - O PERFIL DOS PROFESSORES.....	24
3.2 - O PERFIL DOS ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO	31
4 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	34
4.1 PRIMEIRA AULA - CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS.....	34
4.2 SEGUNDA E TERCEIRA AULAS – TRABALHANDO OS CONCEITOS DA CINEMÁTICA.....	35
4.3 QUARTA AULA - EXPLORAR O CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ALUNOS.....	38
4.4 - APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE	39
4.5 QUINTA E SEXTA AULAS – ABORDAGENS DAS CONCEPÇÕES NEWTONIANAS	43
4.6 SÉTIMA E OITAVA AULAS - 2ª LEI DE NEWTON	47
4.7 NONA E DÉCIMA AULAS – 3ª LEI DE NEWTON.....	53
4.8 - ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS DURANTE A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	56
4.9 DÉCIMA PRIMEIRA AULA - INTRODUÇÃO AO CONCEITO DE IMPULSO	60
4.10 DÉCIMA SEGUNDA AULA: APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO FINAL	61
5 CONCLUSÃO	64
6. REFERÊNCIAS	65
ANEXO	69
APÊNDICES	70
APÊNDICE (A) - A FÍSICA ENVOLVIDA NO PRODUTO EDUCACIONAL.....	70
APÊNDICE (B) - PRODUTO EDUCACIONAL.....	84
APÊNDICE (C) – QUESTIONÁRIO “PROFESSORES”	131
APÊNDICE (D) – QUESTIONÁRIO “ALUNOS 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO”	136

APRESENTAÇÃO

A disciplina de Ciências nos anos finais do ensino fundamental tem sido foco de grande preocupação por causa da formação dos professores que estão responsáveis por mediar a constituição do saber das crianças. Existe a necessidade de dar ênfase na transposição didática, ou seja, mostrar para os alunos onde os conceitos de ciências estão inseridos no cotidiano. De forma particular, onde os conceitos de física se aplicam na natureza.

A discussão em torno da formação desses professores aponta para uma preocupação abordada em vários estudos e publicações, onde se destaca a importância da formação que se dá através das relações e vivências que o sujeito vai estabelecendo ao longo de sua existência, formação essa que sofre influências históricas e culturais.

Magalhães e Oliveira (2004) fala sobre a importância de uma formação específica para esses profissionais. Além disso, Ramalho, Nuñez e Gauthier (2003) defendem o professor como profissional do ensino e formalizador do saber. Freire (1970) condena a educação centrada apenas no professor. Um conceito que ganhou destaque nos últimos anos é defendido por Mazur (2015) que considera a *Peer Instruction* como um método eficiente para ser utilizado na aprendizagem ativa.

O ambiente não formal extra classe é uma alternativa para o ensino de diversos conceitos de física clássica de forma contextualizada, além de poder explorar a instrução por pares defendida por Mazur (2015). Principalmente, nas escolas que possuem poucos recursos para a aquisição de kits comerciais de laboratório de ciências que é a realidade da maioria das escolas que estão nas cidades do interior. Somado a isso, através da abordagem lúdica em ambientes não formais pode-se promover uma maior integração entre professor - aluno.

No capítulo 1 será apresentado a caracterização do público alvo da pesquisa mostrando a realidade da formação dos professores que estão incumbidos de ensinar ciências nos anos finais do ensino fundamental. No capítulo 2, apresenta-se os métodos de aprendizagem, que estão relacionados à necessidade do professor rever e refletir sobre suas práticas pedagógicas, bem como os métodos de ensino e aprendizagem utilizados em sala de aula. Dentre os quais, detém-se a explicar sobre a constituição do método de aprendizagem ativa e significativa. Os aspectos metodológicos, situando o contexto em que a pesquisa foi realizada e traçando o

percurso metodológico adotado, desde a escolha do instrumento de coleta de dados até o tratamento das informações, foi abordado no capítulo 3. Os resultados e discussão do trabalho estão apresentados no capítulo 4 e, por fim, o capítulo 5 foi reservado para a aplicação do produto educacional, onde apresenta uma proposta diferenciada para o ensino de Física, apresentando formas complementares de trabalhar esses conceitos, com o auxílio de ferramentas como simulações, animações e experimentos que possibilitassem a construção de uma aprendizagem ativa de forma mais lúdica.

O produto educacional resultou em uma sequência didática desenvolvida numa Escola Municipal do interior do Rio Grande do Norte, localizada na cidade de Ipueira. Esse material de ensino traz a abordagem de conceitos de cinemática para alunos do 9º ano do ensino fundamental, relatando as atividades realizadas com os estudantes em sala de aula e em ambientes não formais de aprendizagem.

1 FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Segundo Neto e colaboradores (2007), o tema relacionado ao processo formativo dos professores vem sendo discutido em âmbito nacional há décadas. Existe um debate sobre a necessidade da modificação do modelo de formação docente, que estava há algum tempo fixado em um padrão baseado no modelo tradicional. Essa mudança significou um importante avanço no cenário mundial para compreensão das limitações e carências na formação de professores do ensino básico.

Nessa perspectiva, ao discutir o processo formativo do professor para ensinar Ciências no ensino fundamental, torna-se perceptível que essa metodologia é pouco adotada nas universidades brasileiras, dificultando a identificação docente com a disciplina a ser lecionada, já que não se tem uma formação específica para os professores de Ciências do ensino fundamental.

De acordo com Magalhães e Oliveira (2004), os professores do ensino fundamental que lecionam a disciplina de Ciências, em seu processo formativo, não possuem uma identidade própria. Por isso a necessidade em haver uma habilitação específica para esses profissionais. No entanto, os mesmos continuam sendo formados em áreas afins, dificultando cada vez mais uma formação da identidade docente desses profissionais.

Ao analisar o contexto histórico relacionado ao ensino de Ciências no Brasil, compreende-se que no decorrer dos anos, houve alterações inerentes à melhoria da qualidade do ensino no Brasil, relacionadas à legislação educacional. No entanto, essas mudanças foram realizadas com o intuito de propor transformações significativas na formação desses profissionais. Dentre as quais, podemos citar a promulgação da Lei N° 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) e algumas Resoluções e Pareceres, que contribuíram para ampliar a compreensão e discussão sobre a formação docente e consolida um novo sentido no processo de ensinar e aprender.

Buscando implementar o novo paradigma curricular, o Ministério da Educação - MEC disponibiliza, em caráter de recomendação, a todos os sistemas de ensino e escolas, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs para o ensino fundamental.

No caso do Ensino de Ciências Naturais, esses parâmetros, sugerem que a ciência seja mostrada como um conhecimento capaz de colaborar para a

“compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo [...], favorecendo o desenvolvimento de postura reflexiva, crítica, questionadora e investigativa” (BRASIL, 1997, p. 21 e 22).

Para Garcia e Anadon (2007) com as Reformas Educacionais do século XX vieram as contestações em relação ao processo de formação dos professores, indicando o caminho da profissionalização do ensino a ser implantado.

A partir daí, surgiu um modelo com uma nova visão do professor, como profissional, requerendo a formalização do saber, definindo que a partir do conhecimento do profissional é especificado o seu perfil. Segundo Ramalho, Nuñez e Gauthier (2003), a profissionalização do professor, como método de constituição de identidades, é muito complexo, no entanto se faz necessário que os docentes busquem essa construção, a fim de que se possa dar um novo sentido para a docência como atividade profissional.

Com relação ao processo formativo dos professores de Ciências, deve-se levar em consideração os avanços realizados no campo da ciência e tecnologia, possibilitando um maior acesso às informações, aumentando a necessidade da escola em disponibilizar em seu quadro, profissionais cada vez mais qualificados e aptos a atuarem em âmbito interdisciplinar e multidisciplinar em sala de aula. Além de profissionais com uma formação crítica e reflexiva sobre suas práticas, para que ele diariamente fortaleça a sua identidade docente, podendo atuar como mediador durante o processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, é imprescindível que o professor enquanto profissional tenha uma formação específica, o que influencia na qualidade transposição do ensino proporcionado aos alunos.

Nessa perspectiva, ao discutir sobre a formação do professor para lecionar Ciências no ensino fundamental, buscou-se apresentar algumas questões que vêm sendo debatidas na área da educação em ciências, observando como o ensino da Física vem sendo inserindo nos anos iniciais. Baseado nesse contexto será abordado sobre o ensino da disciplina de Física no âmbito do Ensino de Ciências no nível fundamental.

Para Rocha e Neto (2009), ao realizarem uma análise bibliográfica de periódicos na área voltada para Educação em Ciências, percebe-se que há décadas prevalece uma grande discussão com relação à constituição dos docentes que

ensinam Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, apontando para questionamentos associados ao saber Ciências, relacionado ao contato com a disciplina durante sua graduação e ao saber ensinar Ciências, se esses profissionais mesmo não tendo contato com essa disciplina, são aptos a ensinar algo que não dominam.

O ensino tem que estar voltado para o desenvolvimento crítico dos alunos, de maneira que ele tenha uma atuação ativa no seu processo de aprendizagem. Segundo Freire (1970) ao condenar a “educação bancária”, relata que esse tipo de ensino é centrado apenas no professor, que deposita o conhecimento em um aluno que é considerado desprovido de seus próximos pensamentos.

No entanto, o professor deve atuar como um mediador do processo de ensino e aprendizagem, propondo a constituição do saber de forma conjunta, em que o professor se aproxima dos conhecimentos prévios dos estudantes, para com essas informações ser capaz de apresentar os conteúdos aos alunos, e proporcionar aos mesmos uma atuação ativa em seu processo de aprendizagem.

1.1 PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 1º AO 5º ANO

O ensino fundamental abrange desde os anos iniciais (1º ao 5º ano) até os anos finais (6º ao 9º ano). Para lecionar do 1º ao 5º ano é exigida uma formação pedagógica. Desde dezembro de 2007, o magistério deixou de ser requisito para lecionar nos anos iniciais do ensino fundamental, passando a exigir o diploma de licenciatura em nível superior para o exercício do magistério.

Embora a LDBEN, de 1996, em seu texto já recomende a formação de professores em nível superior, em suas metas, o Plano Nacional de Educação - PNE prevê que todos os professores da Educação Básica tenham formação específica de nível superior em curso de licenciatura, na área de conhecimento em que atuam, até 2024. A meta 14 do PNE, apresenta como principal objetivo elevar gradualmente o número de matrículas na pós-graduação stricto sensu, de modo a atingir a titulação anual de 60.000 (sessenta mil) mestres e 25.000 (vinte e cinco mil) doutores. Para estimular a expansão da pós-graduação no País é necessário que o financiamento por meio das agências oficiais de fomento seja ampliado, para que seja possível o crescimento da produção científica e de pesquisas voltadas à inovação.

Com relação a meta 16 do PNE, é abordada a valorização dos profissionais da educação, apresentando como principal objetivo formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica, até o último ano de vigência do PNE, e garantir a todos os profissionais da educação básica, a formação continuada em sua área de atuação considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino.

Nesse sentido, a formação continuada representa um grande aliado, na medida que possibilita que o professor supra lacunas oriundas da sua formação inicial, ao mesmo tempo em que se mantém em constante aperfeiçoamento em sua atividade profissional. Essa meta eleva o padrão de escola básica no Brasil, valorizando e aprimorando a formação inicial e continuada dos profissionais da educação, diante das mudanças científicas e tecnológicas que requerem cada vez mais o aperfeiçoamento permanente dos professores.

Segundo o MEC, a formação pedagógica tem que ser em curso superior de graduação, na modalidade de licenciatura e, tem como finalidade formar professores que atuem na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental (até o 5º ano). No ensino fundamental, no qual está inserido esses anos iniciais, só é necessário um professor para lecionar todos os conteúdos, muitas vezes por falta de suporte em sua formação, o professor deixa de abordar temas importantes, do cotidiano dos alunos dentro do contexto social, histórico, científico e cultural, passando a se destinar quase exclusivamente à alfabetização e as primeiras noções numéricas.

Segundo os PCNs a disciplina de Ciências Naturais no ensino fundamental é de extrema relevância para os alunos, já que a valorização do conhecimento científico e a crescente intervenção da tecnologia é fato no dia a dia das escolas.

1.2 PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 6º AO 9º ANO

Sabe-se que do 6º ao 9º ano ocorre uma fragmentação das disciplinas, ocasionando a necessidade de um professor específico para cada disciplina. Baseado nesse aspecto, é que inicia-se a discussão sobre a formação acadêmica dos professores que ensinam Ciências no 9º ano. De acordo com o MEC, essa formação se dá por meio de cursos de licenciatura que habilitam o profissional a atuar como professor na Educação Infantil, no Ensino Fundamental e Médio. São cursos

superiores de graduação que formam profissionais licenciados em cada disciplina, seja ela: Química, Física, Ciências Biológicas, entre outras que fazem parte da grade curricular dos alunos. Para Costa (2010) é perceptível que a maior parte desses professores que atuam nesse nível de ensino, lecionando a disciplina de Ciências, são licenciados em Ciências Biológicas.

Sendo que no 9º ano do ensino fundamental, a disciplina de Ciências aborda, conteúdos de Física e Química, e nos demais prevalecem os conteúdos de Biologia. No entanto, vale levantar o questionamento com relação à formação do profissional que irá lecionar a disciplina de Ciências no 9º ano do ensino fundamental. Dentro dessa perspectiva, é comum encontrar uma dificuldade enfrentada pelos professores de Ciências que lecionam Física no 9º ano do ensino fundamental, que está relacionada com o ensino de uma disciplina envolvendo conteúdos que em sua maioria não fizeram parte efetivamente do seu processo formativo.

1.3 REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

A formação do professor de Ciências necessita de reflexões sobre a constituição da sua identidade docente, bem como sua atuação em sala de aula, a necessidade de formação acadêmica diversificada e ao mesmo tempo mais rigorosa, para tentar garantir uma docência de qualidade para os alunos das séries finais do ensino fundamental. Esse professor deve buscar alternativas metodológicas para o ensino de Ciências, bem como levar em consideração à coexistência de concepções alternativas dos alunos e atuar como mediador durante o processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, é de suma importância que esse profissional seja conhecedor das habilidades e competências exigidas para se inserir dentro das exigências profissionais necessárias no século XXI, para que possa atuar como um mediador no processo de ensino aprendizagem dos seus alunos, levando em consideração seus conhecimentos prévios e valorizando a atuação ativa dos mesmos em sala de aula. Para Gudwin o método de aprendizagem ativa, apresenta como perspectiva revolucionar a forma de aprender dos alunos e ao mesmo tempo os métodos utilizados pelos professores para ensinar, com o propósito de tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico.

Esse método propõe uma abordagem pedagógica para ser utilizada no âmbito da sala de aula, proporcionando ao aluno atuar ativamente, e ao mesmo tempo, passando a concentrar as discussões neles próprios, no qual o professor atuaria como mediador desse processo de ensino e aprendizagem. Segundo Machado (2007) a aprendizagem ativa, propicia momentos de reflexão do professor com relação ao seu papel em sala de aula, bem como apresentando algumas técnicas que podem ser utilizadas para dinamizar cada vez mais esse momento de aquisição de conhecimento, além de proporcionar aos alunos, motivação e desenvolvimento de seu pensamento crítico.

A *Peer Instruction* é considerada por Mazur (2015), como um método eficiente que é utilizado na aprendizagem ativa, com o intuito de propiciar aos estudantes um melhor desempenho nas aulas, principalmente na resolução de problemas. Nesse método, o livro-texto passa a ser utilizado como um guia para os alunos irem se norteando nas aulas, e as aulas expositivas também ganham uma nova visão, no qual os professores deixam de expor os conteúdos, e os alunos, de aceitar passivamente essas exposições. Vale salientar que nesse método, o livro e as aulas expositivas são utilizados, mas apresentam-se no desenvolvimento das atividades de uma maneira diferente do método tradicional.

A aprendizagem ativa pode ser inserida em sala de aula das mais diversas maneiras, a partir de uma simples aula expositiva, até o uso de simulações, práticas experimentais, entre outras metodologias. Essas atividades devem permitir que os alunos atuem ativamente no processo de aprendizagem, deixando de depender apenas do professor, além de se engajar na realização das tarefas.

Portanto, a aprendizagem ativa apresenta-se como um método a ser utilizado em sala de aula pelos professores, como uma alternativa para mapear as necessidades e dificuldades de cada aluno, abrindo caminho para abordagens individualizadas, além de promover uma aula interativa e participativa, saindo do método tradicional.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 O CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com 20 professores que lecionam a disciplina de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental, tanto da rede pública quanto privada, de algumas cidades da região do Seridó no Estado do Rio Grande do Norte - RN, com alunos da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual João Alencar de Medeiros (EEJAM), e alunos do 9º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros (EMFQM), ambas situadas em Ipueira – RN.

A ideia central é fazer uma breve análise sobre a realidade do ensino de Ciências para alunos do 9º ano em algumas cidades na região do Seridó, através dos questionários aplicados com os envolvidos na pesquisa. Tendo em vista, como objetivo, comparar as concepções desses profissionais com relação ao ensino proporcionado aos seus alunos, de acordo com sua formação acadêmica.

Com relação aos alunos envolvidos na pesquisa, foram escolhidos alunos da 1ª série do Ensino Médio, para a análise de conhecimento da disciplina de Física durante o 9º ano, através de questionários aplicados. Também fez parte desse contexto da pesquisa, alunos do 9º ano do ensino fundamental, que foram denominados como objetos da pesquisa, no qual foi aplicado no decorrer do estudo, unidades didáticas para que posteriormente servissem de material de apoio para futuros professores que lecionam a disciplina de Ciências no 9º ano do ensino fundamental.

A pesquisa procedeu-se com autorização dos professores e alunos, de modo que os participantes responderam livremente os questionários, colocando suas experiências e emitindo suas opiniões.

2.2 - COLETA DE DADOS - QUESTIONÁRIO

O questionário foi utilizado como o principal instrumento de coleta de dados e procura responder a questão central do estudo, sobre a realidade do ensino de Ciências para alunos do 9º ano em algumas cidades na região do Seridó.

Optou-se por um questionário em função, principalmente, do número de envolvidos na pesquisa. Propondo-se investigar professores e alunos, com o intuito

de correlacionar os conhecimentos adquiridos pelos alunos e a formação específica dos professores.

A opção do questionário com perguntas subjetivas (abertas) justifica-se em função da necessidade de analisar melhor os envolvidos na pesquisa ao redigirem suas próprias respostas, passando a revelar de forma mais pessoal e explícita, a sua compreensão sobre as questões propostas. Também fez parte da composição dos questionários questões objetivas (fechadas), com o intuito de caracterizar os sujeitos da pesquisa: Professores de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental; Alunos da 1ª Série do Ensino Médio e Alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental. A produção dos questionários teve como principal objetivo sequenciar eixos investigativos para identificar e caracterizar os envolvidos na pesquisa, bem como facilitar a análise dos dados.

2.3 - TRATAMENTO DOS DADOS

A análise dos dados dos questionários aplicados passou por uma série de etapas, que tiveram características específicas. Primeiramente foi realizada a divisão dos sujeitos da pesquisa para facilitar a análise dos dados a serem investigados, de acordo com as próprias respostas dos sujeitos. Feito isso, realizou-se uma análise quantitativa dos envolvidos na pesquisa. Essa análise resultou na construção de tabelas e gráfico que expressam os resultados por categoria de participantes da pesquisa.

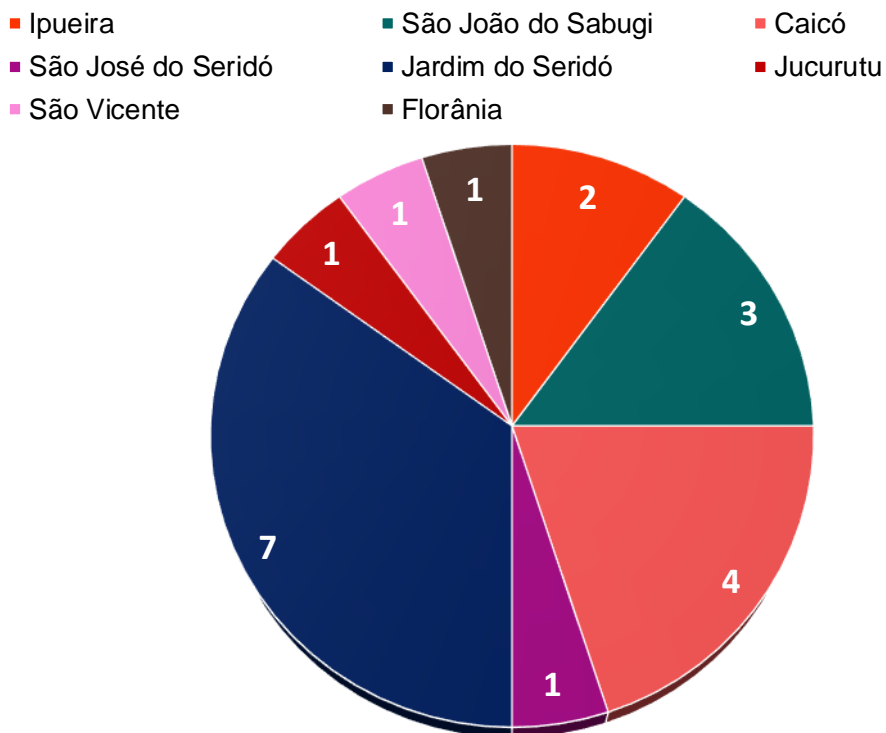
3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos através da análise dos questionários, que estão nos apêndices C e D.

3.1 - O PERFIL DOS PROFESSORES

Antes de analisar as concepções dos professores que lecionam a disciplina de Ciências no 9º ano do ensino fundamental, foi feita uma breve caracterização dos participantes da pesquisa. Essa caracterização fez uso dos dados provenientes da seção inicial do questionário, que foram consideradas de maior relevância para a pesquisa, ou seja, as cidades que os 20 professores desempenham seus trabalhos como docente na região do Seridó, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1- Cidades da região do Seridó de atuação dos professores do ciclo básico.



Fonte: Autoria Própria

Como pode ser notado, dos 20 professores que fizeram parte da pesquisa, 2 lecionam no município de Ipueira e são graduados em Ciências Biológicas, 4 lecionam em Caicó, sendo que 3 são graduados em Física e 1 em Matemática.

Na cidade de São João do Sabugi, dos 3 que lecionam a disciplina de Ciências, 1 é graduado em Matemática, 1 em História e 1 em Química. 7 lecionam em Jardim do Seridó, sendo 2 graduados em Geografia, 2 em Matemática, 2 em Ciências Biológicas e 1 em Física. Já, nas cidades de São José do Seridó, São Vicente, Jucurutu e Florânia, os professores que ensinam a disciplina de Ciências, 2 graduados em Matemática, 1 em Física e 1 em Ciências Biológicas.

Os professores também foram questionados se possuíam algum curso de pós-graduação em Ensino de Física, mas, infelizmente, nenhum deles afirmou possuir formação continuada para o ensino de Física.

Um outro dado que chamou atenção foi com relação aos professores dominarem os temas de Física, sendo que 18 afirmam dominar os temas de Física lecionados no 9º ano, inclusive os que durante sua graduação não tiveram nenhum contato com tais disciplinas e 1 graduado em Ciências, diz que necessita estudar os temas para lecionar as suas aulas e sua maior dificuldade está relacionada aos cálculos.

Os 2 professores graduados em Geografia, afirmam dominarem os temas parcialmente e, afirmam existe uma grande dificuldade na abordagem de temas que envolvem cálculos. Finalmente, 2 professores afirmam não dominarem os temas de Física, sendo 1 graduado em Ciências Biológicas e também encontra dificuldades com os cálculos e outro graduado em História por uma instituição de ensino pública federal, apresenta como maior dificuldade correlacionar os conceitos físicos com o cotidiano dos alunos.

Percebe-se que dos 20 sujeitos da pesquisa, 6 afirmam durante sua graduação não estudaram nenhuma disciplina na área de Física. Os demais que totalizam 14 professores afirmam terem estudado alguma disciplina na área de Física durante sua graduação. Dentre eles temos 1 graduado em Química, que durante seu processo formativo estudou apenas a disciplina de Física e Meio Ambiente, 2 graduados em Ciências Biológicas, sendo que 1 afirma ter visto apenas a disciplina de Física Básica e o as disciplinas A Vida no Tempo e no Espaço e Astronomia; 5 graduados em Física, afirmam terem tido contato com disciplinas de Física durante

todo o curso, inclusive disciplinas específicas para o ensino de Física e disciplinas experimentais; 1 graduado em Ciências Biológicas, diz ter estudado apenas a disciplina de Biofísica e 5 professores graduados em Matemática, sendo que 4 estudaram as disciplinas de Física I, II, III e IV durante seu processo formativo e o outro professor diz ter estudado apenas a disciplina de Física e Meio Ambiente.

Os professores foram questionados a respeito de como eles consideram o aproveitamento dos alunos em relação aos temas correlatos, dentre as alternativas apareciam as opções de: Bom, Regular, Ruim, Péssimo ou Nenhum. Dos 20 professores, 7 consideram o desempenho dos alunos bom e 13 regular.

A Tabela 1 apresenta os tipos de ferramentas complementares que os professores usariam em suas aulas.

Tabela 1- Tipos de Ferramentas Educacionais.

(A) – Nunca	<input type="checkbox"/> Simulações/ animações no computador
(B) – Raramente	<input type="checkbox"/> Vídeos ou Filmes
(C) - Com pouca frequência	<input type="checkbox"/> Livro Didático
(D) - Com muita frequência	<input type="checkbox"/> Apresentações no PowerPoint
(E) - Sempre	<input type="checkbox"/> Experimentos Simples
	<input type="checkbox"/> Outros (especifique)

Fonte: Autoria Própria

Já na Tabela 2 é apresentado o posicionamento de cada professor, identificado pela numeração de 1 à 20, com relação ao uso de tecnologias e ferramentas educacionais em suas aulas de ciências no 9º ano.

Tabela 2- Uso de Tecnologias Educacionais

Professores e Graduações	Respostas
1: Química	Nunca utiliza simulações/ animações no computador; sempre usa vídeos ou filmes e o livro didático; utiliza com mais frequência apresentações no PowerPoint e

	com menos frequência experimentos simples. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.
2: História	Sempre utiliza simulações/ animações no computador, livro didático e apresentações no PowerPoint, com mais frequência vídeos ou filmes e com menos frequência experimentos simples. Como opção de ferramenta realiza pesquisas na internet e análise de textos científicos.
3: Ciências Biológicas	Usa com menos frequência simulações/ animações no computador, e com mais frequência utiliza vídeos ou filmes; livro didático; apresentações no PowerPoint e experimentos simples. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta
4: Ciências Biológicas	Nunca utiliza simulações/ animações no computador; vídeos ou filmes e apresentações no PowerPoint; sempre utiliza o livro didático e experimentos simples. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.
5: Ciências Biológicas	Nunca utiliza simulações/ animações no computador; utilizando com mais frequência vídeos ou filmes e o livro didático; e com menos frequência apresentações no PowerPoint e experimentos simples. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.
6: Geografia	Nunca utiliza simulações/ animações no computador e experimentos simples; com mais frequência vídeos ou filmes; sempre usa o livro didático e raramente apresentações no PowerPoint. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.
7: Geografia	Nunca utiliza simulações/ animações no computador, apresentações no PowerPoint e experimentos simples; sempre utiliza vídeos ou filmes e o livro didático. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.
8: Ciências Biológicas	Nunca utiliza simulações/ animações no computador; utilizando com mais frequência vídeos ou filmes; livro didático e apresentações no PowerPoint; usando com menos frequência experimentos simples. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.
9: Ciências Biológicas	Afirma usar raramente: simulações/ animações no computador e experimentos simples; usa com pouca frequência vídeos ou filmes; utilizando sempre o livro didático e com mais frequência apresentações no PowerPoint. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.
10: Física	Afirma usar com pouca frequência: vídeos ou filmes, e as demais opções faz uso com mais frequência, como: simulações/ animações no computador; livro didático; apresentações no PowerPoint e experimentos simples. Como opção de ferramenta para propiciar uma melhor aprendizagem apresentou como proposta:

	Aulas de campo em ambientes não formais de ensino;
11: Física	Afirma usar sempre todas as ferramentas apresentadas acima; Além dos citados, também utiliza jogos pedagógico - avaliativos, transformando o capítulo do livro em diversas perguntas, que são usadas para avaliar os alunos através de gincanas, como batata quente, passa ou repassa, dinâmicas em grupo, etc. Na medida do possível, busca contextualizar as aulas com uso de textos ligados aos temas trabalhados.
12: Física	Afirma usar com pouca frequência: simulações/ animações no computador; vídeos ou filmes e experimentos simples, fazendo uso com mais frequência do livro didático e apresentações no PowerPoint. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.
13: Física	Afirma usar com pouca frequência: simulações/ animações no computador; vídeos ou filmes e experimentos simples, fazendo uso com mais frequência de apresentações em Power Point e do livro didático. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.
14: Física	Nunca faz uso de simulações/ animações no computador; usando com menos frequência vídeos ou filmes, apresentações no PowerPoint e experimentos simples. Sempre faz uso do livro didático. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.
15: Ciências Biológicas	Nunca utiliza simulações/ animações no computador e vídeos ou filmes; com mais frequência o livro didático; com menos frequência apresentações no PowerPoint e raramente experimentos simples. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.
16: Matemática	Sempre utiliza simulações/ animações no computador; vídeos ou filmes; livro didático e apresentações no PowerPoint; raramente faz uso de experimentos simples. Como opção de ferramenta realiza pesquisas de temas relacionados ao nosso dia a dia.
17: Matemática	Afirma usar com pouca frequência: vídeos ou filmes e experimentos simples, fazendo uso com mais frequência de simulações/ animações no computador e apresentações em PowerPoint e sempre usa o livro didático. Como opção de ferramenta realiza seminários orientados.
18: Matemática	Usa com mais frequência simulações/ animações no computador e vídeos ou filmes; utilizando sempre o livro didático e apresentações em PowerPoint; raramente realiza experimentos simples. Como opção de ferramenta não apresentou nenhuma proposta.

19: Matemática	Usa com menos frequência simulações/ animações no computador, apresentações em PowerPoint e experimentos simples; com mais frequência utiliza vídeos ou filmes e sempre faz uso do livro didático. Como opção de ferramenta realiza oficinas.
20: Matemática	Usa raramente simulações/ animações no computador e apresentações no PowerPoint; com menos frequência vídeos ou filmes e experimentos simples e com maior frequência o livro didático. Como opção de ferramenta realiza viagens de estudos.

Fonte: Autoria Própria

Pode-se constatar que é necessário que o professor reflita diariamente sobre sua prática em sala de aula, a respeito do uso de novas metodologias de modo que proporcione uma aula mais interativa e dinâmica.

Outro assunto que deve ser considerado é a questão da infraestrutura necessária para o exercício do magistério. Um dos professores chamou a atenção sobre a dificuldade que os alunos das séries iniciais do ensino médio possuem se deve ao fato de que os egressos do 9º ano não tiveram nenhum contato com a disciplina de Física, como está exposto na Figura 2.

Figura 2- Resposta do Professor 10, de acordo com a Tabela 2.

Na minha opinião essa é uma pergunta muito complexa, no sentido que cada professor tem uma metodologia própria, entretanto, acredito que os professores responsáveis por essa disciplina no 9º ano devem buscar formas (como citado na questão 13) que contribua, de modo significativo, para diminuir o preconceito que os alunos chegam no Ens. Médio, o de que a Física é uma disciplina de cálculo e que por esse motivo tornasse difícil.

A Figura 3 elenca os principais tópicos que outro professor da rede básica de ensino levantou durante o questionamento sobre qual são as possibilidades para melhorar o ensino de Física no 9º.

Figura 3 - Resposta do Professor 11, de acordo com a Tabela 2.

Vou colocar em forma de tópicos:

- **Cursos de aperfeiçoamento para os professores;**
- **Construção de laboratórios e materiais para aulas experimentais;**
- **Aumento da quantidade de aulas para a disciplina de ciências (o conteúdo de Química e Física juntos acaba sendo muito extenso);**
- **Escolha de livros didáticos que tragam suporte tecnológico e experimental para as aulas, como vídeos, slides, textos de contextualização dos conteúdos, simuladores e práticas experimentais;**
- **Visitas técnicas a laboratórios, planetários e estações de ciências;**
- **Valorização financeira e pedagógica dos professores;**
- **Parcerias com instituições de ensino ligadas a ciência.**

Ao analisar os tópicos enumerados pelo Professor 11, todos são de suma importância para proporcionar um incremento na qualidade do ensino de Física, mas alguns ainda distantes da nossa realidade.

Ao expor sua opinião, o professor 12 aborda questões relevantes para a melhoria da qualidade do ensino de Física, como pode ser visto na

Figura 4.

Figura 4 - Resposta do Professor 12, de acordo com a Tabela 2.

Trazer o ensino de física para a realidade atual dos alunos, fazer uso das tecnologias voltadas para o ensino, de maneira que isso possa tornar o ensino mais significativo. Tornar o ensino de física mais atrativo, com aulas experimentais, simulações, uso de ~~tics~~, etc. Fazer uso de tais tecnologias e animações para que o ensino de física se mostre mais empolgante e prático e menos conceitual e teórico.

O professor 12 enfatiza a importância de trazer o ensino de Física para o cotidiano dos alunos, bem como fazer uso das tecnologias, inovando na sua metodologia, tornando-a mais atrativa para os alunos. Desmistificando a ideia de que Física é uma disciplina puramente de aplicação de equações descontextualizadas.

A opinião do professor 13 destacada na Figura 5, enfatiza sobre o processo formativo dos professores, que em sua maioria são graduados em Ciências Biológicas ou em outras áreas.

Figura 5 - Resposta do Professor 13, de acordo com a Tabela 2.

Acho que em primeiro lugar deve se pensar na formação do professor, pois geralmente os profissionais responsáveis por ministrar essa disciplina são formados em Biologia e acabam meio que optando por ministrar apenas os temas que são mais fáceis para ele. Além disso seria interessante que as escolas possibilitassem uma melhor estrutura para o ensino de ciências para que o professor possa melhorar sua prática realizando experimentos, saindo assim da mesmice das aulas expositivas.

Também é citada a necessidade de laboratórios e materiais didáticos para auxiliar os professores nas aulas. Esse ponto chama atenção, devido no questionamento anterior demonstrado na Tabela 2, a maioria dos professores afirma não fazer ou fazer com pouca frequência uso de práticas simples experimentais e de baixo custo, que não necessitam de um laboratório para serem realizadas.

3.2 - O PERFIL DOS ALUNOS DA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO

O questionário foi aplicado com o intuito de diagnosticar os conhecimentos da disciplina de Física dos alunos egressos do 9º ano do ensino fundamental, que cursavam a 1ª série do ensino médio. Dos 25 alunos egressos, 17 afirmaram ter estudado com um professor graduado em Física e 8 com um professor graduado em Ciências Biológicas.

A pergunta seguinte feita aos alunos foi a respeito de terem estudado conteúdos de Física no 9º ano. 19 afirmaram ter estudado Física e 6 dizem não ter estudado. Dos 19 que asseguram ter estudado conteúdos de Física durante o 9º ano, 17 estudaram com um professor graduado em Física e 2 com um professor graduado em Ciências Biológicas, sendo que 1 relata que viu, porém não entendeu nada do que foi trabalhado e o outro relaciona a Física ao conceito de velocidade e movimento. Esses dois alunos demonstram em seus relatos que não compreenderam os conteúdos, porque apenas se restringiu a uma explanação superficial de alguns conceitos

Quando questionados com relação a apresentarem dificuldade em Matemática, dos 25 alunos, 21 afirmam que tem e 4 dizem que não tem. Essa análise

demonstra de alguma maneira que a Física ainda está diretamente relacionada com a Matemática.

A Física é uma disciplina fascinante e pode ser ensinada de várias maneiras e com o auxílio de diversas ferramentas metodológicas que estão disponíveis para que os professores possam usufruir em suas aulas. Mas, para fazer uso dessas ferramentas é preciso dominá-las para que seja possível trabalhar de maneira mais eficaz com os alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Dando prosseguimento aos questionamentos que dizem respeito ao Ensino de Física no 9º ano, bem como a importância de sua base para cursar a 1ª Série do ensino médio. Quando indagados sobre se a aprendizagem em Física durante o 9º ano foi suficiente para não ter déficit na disciplina ao ingressar na 1ª série do ensino médio? Como resposta, obteve-se que 15 alunos afirmam que foi suficiente, dos quais 14 estudaram com um professor graduado em Física e 1 estudou com um professor graduado em Ciências Biológicas; 10 alunos dizem que não foi suficiente, mas vale ressaltar que dos 10 alunos que disseram não ter tido uma aprendizagem satisfatória, 7 estudaram com um professor graduado em Ciências Biológicas, dos quais 6 nunca viram essa disciplina e 3 estudaram com um professor graduado em Física. Propondo uma reflexão sobre o tipo de aprendizagem desses alunos, ofertada pelos professores.

Já no questionamento sobre terem dificuldade em aprender a disciplina de Física de maneira tradicional. Dos 25 alunos, 18 afirmam terem dificuldade em aprender com esse método e 7 dizem não terem nenhum tipo de dificuldade em aprender com o método tradicional de ensino.

Quando questionados sobre a forma como estudaram Física no 9º ano, ter ajudado na disciplina de Física na 1ª série do ensino médio. Dos 25 alunos, 18 afirmam que ajudou, sendo que 17 estudaram com um professor graduado em Física e 1 com um professor graduado em Ciências Biológicas; 7 alunos dizem que não ajudou de modo algum. Mais uma vez ressalta-se que dos 7 alunos que dizem que a aprendizagem dos conteúdos durante o 9º ano lhe ajudaram na 1ª série, 6 nunca estudaram Física e 1 estudou, mas ressalta não ter aprendido nada. Todos os 7 estudaram com um professor graduado em Ciências Biológicas.

Os alunos sugeriram que os professores dialogassem mais com eles, para assim proporcionar um melhor entendimento, além de trabalhar com experimentos,

produção de maquetes, pesquisas, cartazes, simulações, slides com bastante figuras e animações e vídeos, ajudando aos alunos aprenderem sem tanta dificuldade.

Essas ferramentas citadas, são de suma importância para que o professor faça uso das mesmas, com o intuito de inovar suas aulas, despertando um maior interesse por parte dos alunos e resultando em uma aprendizagem mais eficaz e com maior significado para os alunos.

4 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Nesta seção, será apresentada a análise realizada durante a aplicação da sequência didática, que foi desenvolvida na EMFQM na cidade de Ipueira. Os planos de aulas que fizeram parte do produto educacional estão disponíveis no apêndice B

4.1 PRIMEIRA AULA - CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS

Para uma melhor análise do perfil dos alunos, foi realizada uma breve caracterização dos participantes da pesquisa. Fez parte dessa caracterização 24 alunos do 9º ano do ensino fundamental, que responderam o questionário, com o intuito de diagnosticar os conhecimentos prévios da disciplina de Física.

A seguir os alunos foram questionados a respeito de terem estudado conteúdos de Física nos anos anteriores do ensino fundamental. Dos 24 alunos, 1 afirma ter estudado Física durante o 8º ano e 23 dizem não terem estudado. O que estudou conteúdos de Física no 8º ano, esclareceu que é oriundo de uma escola privada.

Dando continuidade aos questionamentos, os alunos foram indagados sobre terem algum tipo de dificuldade na disciplina de matemática, e dos 24 alunos, 18 afirmam terem dificuldades em matemática e 6 dizem que não têm. Como a maioria não teve nenhum contato com a disciplina de Física, ainda não é possível identificar nos alunos a relação com a Matemática, devido as fórmulas utilizadas na disciplina.

Mesmo tendo ciência, que a maioria dos alunos não tinha tido nenhum contato com a disciplina de Física, eles foram questionados sobre já terem ouvido falar que Física é uma disciplina difícil e complicada de aprender.

Em relação ao questionamento sobre os alunos acharem que Física é uma matéria muito complicada de se aprender, 13 afirmam que sim e 11 que não.

A seguir os alunos foram questionados sobre seu entendimento sobre Física, a maioria disse não entender nada, porém 2 se manifestaram que entendiam algo sobre as Leis de Newton e Gravidade, e outro disse apenas saber que era uma disciplina da área de exatas.

Quando indagados com relação a terem tido contato com a disciplina de Física em algum momento na escola, e em quais disciplinas ela teria sido abordada, todos disseram que sim, sendo 1 aluno a disciplina de Ciências especificamente e os demais

na disciplina de Ciências e Geografia, mas superficialmente, ao lançarem foguetes para Olimpíada Brasileira de Astronomia – OBA.

Os 24 alunos descreveram que a maior expectativa com a disciplina é poder aprender e entender a disciplina de maneira que possam obter um melhor conhecimento com relação as leis que regem a Física.

Para finalizar, foi solicitado que os alunos expusessem algumas propostas para que fosse possível trabalhar a disciplina de Física de modo mais interessante, e os alunos apresentaram como sugestões, ter mais aulas práticas, propiciando trabalhar o cotidiano em sala de aula, deixando de lado o método tradicional. Trazendo novas metodologias, com aulas dinâmicas e interativas, proporcionando uma melhor aprendizagem dos conteúdos.

4.2 SEGUNDA E TERCEIRA AULAS – TRABALHANDO OS CONCEITOS DA CINEMÁTICA

Com o intuito de proporcionar a compreensão dos fenômenos físicos relacionados ao Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), foi proposta uma atividade experimental para que os alunos construíssem os conceitos sem nenhuma interferência da professora, que apenas mediou o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Em seguida a turma foi dividida em 5 grupos, e logo após foi entregue aos alunos o material necessário a ser utilizado para a realização da prática, conforme observado na Figura 6.

Figura 6- Atividades experimentais durante a aulas teóricas.



Fonte: Autoria Própria

Para a realização do experimento, foi solicitado aos alunos que usassem um cronômetro, soltassem a arruela na parte superior da barra rosqueada e observassem o movimento da posição inicial até primeira marcação e registrassem o tempo num percurso de 30 centímetros - cm. Acompanhassem o movimento da posição de 30 cm até a marcação de 60 cm e registrassem o tempo durante o percurso.

No entanto, na marcação de 60 cm a 90 cm, foi retirada um pouco da parte rosqueada da barra, para que fosse possível a observação de outro tipo de movimento, já que a sua velocidade irá variar com relação a parte totalmente rosqueada. Os alunos acompanharam o movimento da posição de 60 cm até a marcação de 90 cm e registraram o tempo durante o percurso. Foi sugerido, que para a realização do processo para a tomada de dados (medição), fosse melhor descrita se medida, pelo menos 3 vezes e depois feito a média destas medições.

O primeiro momento consistiu no diagnóstico das ideias dos alunos sobre as velocidades e tempos durante o percurso de cada medição. Consequentemente, após a análise dos dados e discussão, eles constataram que se tratavam de conceitos de MRU e MRUV.

Concluído o experimento, iniciou-se uma discussão sobre as medições obtidas pelos 5 grupos, bem como as conclusões adquiridas, como pode ser visualizado na Tabela 3.

Tabela 3- Dados dos Grupos que Realizaram o Experimento.

Grupo 1	1ª - 1,85 cm/s 2ª - 1,76 cm/s 3ª - 1,72 cm/s	“A velocidade foi quase a mesma”.
Grupo 2	1ª- 1,84 cm/s 2ª - 1,78 cm/s 3ª - 1,68 cm/s	“Velocidades quase iguais”.
Grupo 3	1ª - 1,79cm/s 2ª - 1,65 cm/s 3ª - 1,44 cm/s	“As Velocidades 1ª e 2ª são quase a mesma e a 3ª diminui”.
Grupo 4	1ª - 2,11 cm/s 2ª - 2,02 cm/s 3ª - 1,64 cm/s	“A velocidade 1ª e 2ª são aproximadas, e a 3ª é menor que as demais”.
Grupo 5	1ª - 1,88 cm/s 2ª - 1,76 cm/s 3ª - 1,64 cm/s	“ As velocidades variaram um pouco”.

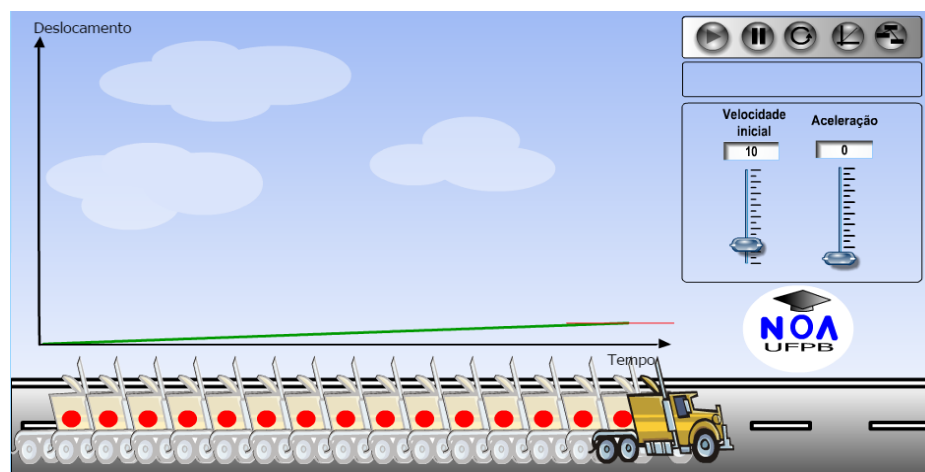
Fonte: Autoria Própria.

Ao final os alunos chegaram à conclusão de que a 1ª e a 2ª velocidades são constantes, resultando no Movimento Retilíneo Uniforme e a 3ª velocidade varia em relação às demais devido a aceleração, de acordo com o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado. Para uma melhor compreensão dos alunos foi demonstrada uma simulação sobre a mesma temática. A simulação demonstrada na

Figura 7 faz parte do Núcleo de Construção de Objetos de Aprendizagem – NOA da Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Este objeto de aprendizagem denominado de Marcas do movimento, considerando um movimento retilíneo, pretende-se facilitar a construção de significados a partir das marcas deixadas no chão. Apresentando como objetivo, através da aprendizagem significativa, fomentar no aluno a produção de conceitos sobre cinemática.

Figura 7 - Objeto de aprendizagem representando o Movimento Retilíneo.

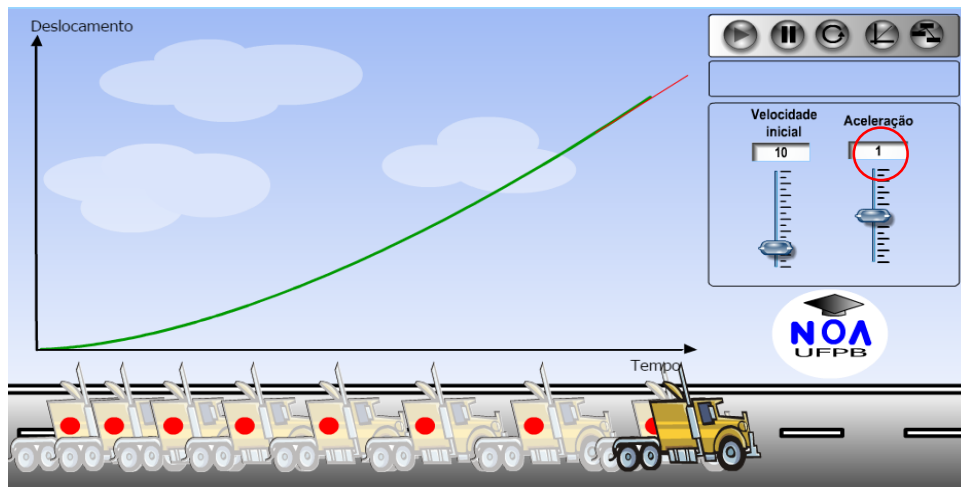


Fonte: <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/objetosaprendizagem/Rived/01Cinematica/animacao/anim.html>. Acessado em: 12/10/2017.

Com essa demonstração, os alunos compreenderam que durante o MRU, a velocidade permanece constante, já que o móvel percorre espaços iguais em intervalos de tempos iguais.

Para um melhor entendimento dos alunos, em seguida variou o parâmetro de aceleração para 1 m/s^2 , como está destacado pelo círculo na Figura 8.

Figura 8- Objeto de aprendizagem representando o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado.



Fonte: <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/objetosaprendizagem/Rived/01Cinematica/animacao/anim.html>. Acessado em: 12/10/2017.

Com essa simulação foi possível que os alunos percebessem que existe diferença entre o MRU e MRUV, já que no MRU a velocidade permanece constante e no MRUV a velocidade varia, passando a ter valores diferentes em instantes diferentes. Com a taxa de variação da velocidade, existe aceleração que se for constante o móvel sofre variações de velocidade iguais em intervalos de tempos iguais, classificando esse tipo de movimento como MRUV.

4.3 QUARTA AULA - EXPLORAR O CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ALUNOS

O quarto encontro foi realizado com o intuito de identificar os conhecimentos prévios de cada aluno sobre conceitos relacionados às Leis de Newton, e a partir daí desenvolver a sequência didática.

A aula teve como objetivo detectar se os alunos possuíam ou não concepções newtonianas sobre os conceitos de Força, Repouso, Movimento e Lei de Newton. Vale ressaltar que essa aula foi realizada antes de abordar as Leis de Newton.

Essas foram as concepções expressas pelos alunos, como podem ser vistas a seguir. Força: Forte, Músculos, Vencedor e Saudável. Repouso: Parado, Dormindo e Descansando. Movimento: Andando e Exercitando e Leis de Newton: São três, Ação e Reação. Com base nas respostas dos alunos permite identificar se suas concepções newtonianas são coerentes ou não com as leis de Newton.

Inicialmente, a professora atuou como mediadora para o comparativo das concepções alternativas dos alunos em relação conhecimento científico, sem interferir em suas percepções, possibilitando a adequação da concepção newtoniana.

Após um debate com os alunos, foi solicitado que os mesmos respondessem uma atividade subjetiva, para que fosse possível analisar o nível de conhecimento, que foi denominado de pré-teste.

4.4 - APLICAÇÃO DO PRÉ-TESTE

A seguir foi iniciada uma atividade para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o contexto histórico de Isaac Newton e suas Leis, que em sua maioria só se referenciavam a Newton com relação a ação e reação, porém nem sabiam que fazia parte da 3ª lei de Newton.

Em seguida pediu-se aos alunos que produzissem um texto em casa, sobre o contexto histórico de Isaac Newton e como se deu a elaboração de suas leis. Para execução dessa parte da atividade, foi realizada uma discussão baseada na necessidade em se fazer uma pesquisa com fontes confiáveis. Já que a internet, dispõe de várias fontes que não possuem credibilidade.

No entanto, foi solicitado que os alunos expressassem os seus conhecimentos atuais sobre Isaac Newton e suas leis, na forma escrita, com base nas informações debatidas, senso comum ou de seu conhecimento adquirido por meio da pesquisa realizada. A Figura 9 mostra uma das redações dos alunos realizada como tarefa de casa.

Em nenhum momento foi explicado conceitos pelo professor, ou dado referências para a pesquisa. Esse momento da discussão foi bastante satisfatório, dinâmico e interativo, entre professor e alunos. Como houve diferentes fontes para a realização da pesquisa, teve-se vários pontos de vistas, mas o eixo norteador era o mesmo, a biografia de Isaac Newton e suas Leis.

Figura 9 - Texto redigido pelo aluno A.

Isaac Newton

Um dos maiores cientistas de todos os tempos, suas grandes descobertas levaram a formulação importantes teorias. Onde ele observou uma maçã caindo, na qual percebeu-se que havia uma grande força que a puxava para baixo, com isso foi desenvolvido a lei da gravitação universal. Desenvolveu diversas fórmulas, assim desenvolveu algumas fórmulas que ajudaram futuramente em um estudo que se chama "Física".

Após passar dos anos foi desenvolvendo mais estudos onde criou um sistema universalidade, com isso proporcionou a criação de uma bela obra, com três princípios básicos: inércia, dinâmica e a da ação e reação. Sobre a gravidade ele observa a órbita em um planeta atingido pelo Sol por uma força que varia com o universo que por evidência se chamaria "Eclipse". Com uma simples lei, Newton conseguiu explicar os fenômenos físicos do universo.

As grandes proporcionalidades de suas leis, elas explicam vários comportamentos relativos aos movimentos de objetos físicos.

- 1º) Uma das leis o tempo permanece em repouso ou um movimento uniforme onde os movimentos mudam de estado por forças impressas.
- 2º) A seguinte relaciona o movimento a propensão que a força é impressa.
- 3º) A última é o último é a que relaciona a ação com uma reação que tudo que sofre uma ação ela será desenvolvida.

Outro fato que chamou bastante atenção foi o surgimento de duas datas distintas referentes ao nascimento de Newton, de acordo com a fonte da pesquisa. E aí surgiu o questionamento, afinal quando nasceu Isaac Newton? Para explicar o motivo das duas datas, foi utilizado um texto do Centro de Referência para o Ensino de Física – CREF, escrito pelo professor Fernando Lang da Silveira, que abordava a diferença de datas, como pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 - Afinal quando nasceu Newton?

Entretanto o novo calendário gregoriano não foi de imediato aceito em países não católicos. A Inglaterra e suas colônias somente em 1752 trocaram o velho calendário juliano pelo novo calendário gregoriano. A adesão ao calendário gregoriano tardou em muitos países do mundo até a século XX, sendo a última retardatária a República Popular da China (1949).

O nascimento de Newton na Inglaterra aconteceu em 4 de janeiro de 1643 (data do calendário gregoriano). Entretanto este dia era, pelo velho calendário juliano vigente ainda na Inglaterra, 25 de dezembro de 1642. Portanto ambas as datas estão corretas, dependendo do calendário que se tome por base.

Assim sendo, de acordo com o calendário juliano, o ano do nascimento de Newton foi o ano da morte de Galileu no calendário gregoriano. O grande cientista italiano morreu em 8 de janeiro de 1642.

"Docendo discimus." (Sêneca)

Prof. Fernando Lang da Silveira - www.if.ufrgs.br/~lang/

Fonte: <https://www.if.ufrgs.br/cref/?area=questions&id=658>. Acesso em 15/10/2017.

Deste modo, chega-se à conclusão que ambas as datas estão corretas, porém depende apenas do calendário utilizado como base. Essa discussão foi muito interessante, para que os alunos tivessem conhecimento de como uma simples pesquisa, pode de certa maneira ocasionar dúvidas e questionamentos com relação à fonte do estudo.

Após a discussão em sala de aula pode-se perceber que o aluno 3, apesar de não ter colocado a data de nascimento de Isaac Newton, acrescentou em seu texto como mostra a Figura 11.

Figura 11 - Acréscimo no Texto do aluno A.

25/12/1642 → Calendário Gregoriano
25/12/1642 → Calendário Juliano

Também aproveitou-se do momento de discussão do texto, para que os alunos tivessem um maior conhecimento de como se constrói o método científico, e como se faz Ciência. Englobando a ideia do real papel de um pesquisador, e as diversas contribuições de outros cientistas para elucidar uma hipótese, demonstrando que Ciência não se faz sozinho.

Sobre a inserção do uso de textos na aula, que abordem renomados cientistas, perguntou-se aos alunos sobre o que eles achavam da utilização desse tipo de ferramenta na sala de aula. Dos 24 alunos, 15 disseram que estão de acordo com o uso de textos, pois o seu uso em sala de aula proporciona a observação do ponto de vista e os estudos realizados pelos pesquisadores, fazendo com que os alunos entendam melhor o método científico e assim adquiram mais conhecimento.

Na sequência, os alunos foram convidados a responderem questões relacionadas como a possibilidade deles conseguirem visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia. Ao analisar as respostas dos alunos, através desses questionamentos da atividade, ficou perceptível que as respostas ainda eram superficiais. E com relação a visualizarem as Leis de Newton no seu dia a dia, 15 alunos afirmam que conseguem visualizar, porém se referenciam a lei da ação e reação, como pode ser visualizado nas figuras Figura 12 e Figura 13.

Figura 12 - Resposta do Aluno B.

- Você consegue visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia? Justifique?

Sim. Pois toda zona que usamos tem uma ação e reação.

Figura 13 - Resposta do Aluno C.

- Você consegue visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia? Justifique?

Sim, pois toda ação que eu faço tem uma reação.

Por fim, os alunos foram indagados sobre as estatísticas indicarem que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves, em

motoristas e passageiros no caso de acidentes. Fisicamente, a função do cinto está relacionada com qual Lei da Física? Dos 24 alunos, 23 responderam que está relacionada com a 3ª Lei de Newton, Ação e Reação, como mostra a Figura 14.

Figura 14 - Resposta do Aluno D.

9º - As estatísticas indicam que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes. Fisicamente, a função do cinto está relacionada com qual Lei da Física?

Princípio da ação e reação.

Apenas 1 aluno escreve que está correlacionado com as três Leis de Newton como resposta para o questionamento, como pode ser visto na Figura 15.

Figura 15 - Resposta do Aluno E.

9º - As estatísticas indicam que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes. Fisicamente, a função do cinto está relacionada com qual Lei da Física?

As três

O resultado condiz com a falta de conhecimento sobre as Leis de Newton, já que os alunos ainda não estudaram nenhum dos conceitos relacionados a essas leis.

4.5 QUINTA E SEXTA AULAS – ABORDAGENS DAS CONCEPÇÕES NEWTONIANAS

A quinta e a sexta aulas tiveram início de maneira lúdica em um ambiente extraclasse. A professora reuniu a turma para uma abordagem do Princípio da Superposição de Forças. Para realização da brincadeira, a turma foi dividida em pequenos grupos no pátio da Escola e deu-se início ao “Cabo de Guerra”.

A Figura 16 mostra os alunos separados em dois grupos pré-selecionados pela professora mediadora. Durante esse momento de descontração, deu-se início ao estudo sobre o conceito de Força. A partir desse momento lúdico começaram as indagações dos alunos.

Figura 16 - Abordagem lúdica do Princípio da Superposição de Forças no pátio da escola.



Fonte: Autoria Própria

Alunas: Professora não temos como ganhar, os meninos têm mais força do que nós meninas;

Professora: Porque vocês denominam que os meninos têm mais força?

Alunas: Porque eles são mais fortes, quando puxam a corda ganham de nós;

Professora: Para entendermos melhor o que é força, vamos para a sala de aula.

Em seguida retornou-se para a sala de aula e foi apresentada uma simulação do *Physics Education Technology – PhET*, denominada de – Forças e Movimento: Noções Básicas, como pode ser visualizado na figura a seguir:

Figura 17 - Objeto de aprendizagem que representa o Princípio da Superposição de Forças.



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html. Acessado em 19/10/2017.

Com essa simulação foi possível reproduzir a brincadeira realizada no pátio da escola, demonstrando aos alunos uma melhor visualização de como ocorre o processo do “Cabo de Guerra”. Na primeira situação os bonecos foram distribuídos igualmente em ambos os lados, e questionados sobre o que estava acontecendo.

No entanto, os alunos chegaram ao consenso de que se os bonecos fossem colocados igualmente em ambos os lados iria haver um equilíbrio das forças aplicadas, já que a soma das forças é igual a zero. Tendo como resultado uma força resultante nula, na qual o corpo tende a permanecer em repouso, de acordo com o Princípio da Superposição de Forças.

Durante a execução da simulação os alunos foram opinando sobre as diversas possibilidades para que houvesse uma equipe ganhadora. Em seguida, os alunos foram questionados sobre outra situação que está demonstrada na simulação na Figura 18.

Figura 18 - Objeto de aprendizagem que representa o Princípio da Superposição de Forças com um desequilíbrio de forças em uma das extremidades.



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html. Acessado em: 19/07/2016.

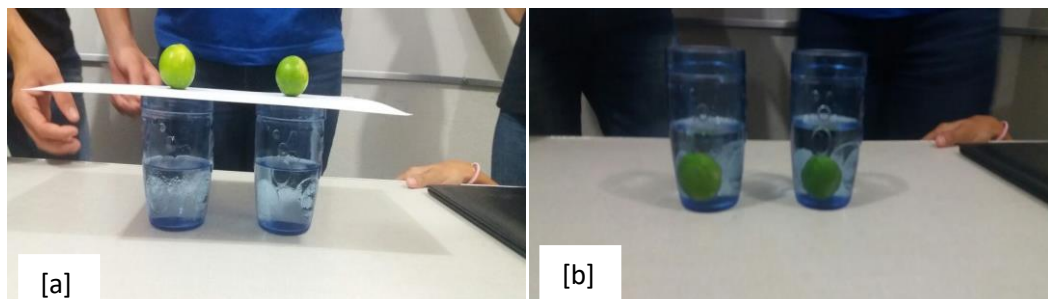
Ao retirar um dos bonecos do lado azul, os alunos foram indagados sobre o que isso iria ocasionar. Todos responderam que a retirada desse boneco de um lado da equipe iria causar um desequilíbrio das forças aplicadas e uma equipe venceria, originando um movimento para a direita. Conforme tinha ocorrido durante o momento lúdico no pátio da escola.

Portanto, os alunos chegaram ao consenso que mesmo a soma das forças sendo nula, o corpo tende a mover-se em MRU. Dessa forma, podemos enunciar a 1ª

Lei de Newton - Lei da Inércia. Segundo Máximo e Alvarenga (2010), se a soma das forças que atuam em um objeto é nula, o objeto em repouso continua em repouso, e o objeto em movimento continua em movimento, em linha reta e com velocidade constante.

A Figura 19 mostra um experimento de baixo custo realizado em sala de aula com os alunos para demonstrar a 1ª Lei de Newton. Para tanto, foi solicitado que os alunos colocassem os dois limões dentro dos copos sem tocá-los. Como os limões estavam em repouso, de acordo com a 1ª Lei de Newton devem continuar em repouso após os alunos puxarem a folha de papel.

Figura 19 - Experimento de baixo custo realizado em sala de aula para demonstrar a 1ª Lei de Newton.



Fonte: Autoria Própria

Já a Figura 20 mostra um experimento realizado em sala de aula para ilustrar a importância do uso do cinto de segurança para os passageiros de um veículo. Enfatizando que um objeto que encontra-se em movimento continua em movimento, em linha reta e com velocidade constante.

Com o uso desses experimentos de baixo custo, simulação através dos objetos de aprendizagem mais o momento lúdico no pátio da escola com o cabo de guerra, os alunos puderam identificar quando as forças estão em equilíbrio ou não. Eles determinaram a soma da força resultante e observaram o movimento de um objeto com força resultante igual a zero, além de readequar as suas concepções newtonianas de Força, Movimento e da Primeira Lei de Newton.

Figura 20 - Experimento realizado em sala de aula para mostrar a importância do uso do cinto de segurança.



Fonte: Autoria Própria

4.6 SÉTIMA E OITAVA AULAS - 2ª LEI DE NEWTON

Ao iniciar a aula, tratou-se de situações do cotidiano para que fosse possível trabalhar os conceitos de massa e peso. A professora perguntou aos alunos o que eles fazem ao subir em uma balança, por unanimidade todos responderam se “pesar” professora. A partir daí, iniciou-se uma explanação e mediação sobre o conceito de massa, e ao mesmo tempo diferenciar de peso, em sua maioria são utilizados erroneamente como sinônimos.

De acordo com Máximo e Alvarenga (2011), massa é uma grandeza invariável que designa a quantidade de matéria presente num corpo. No Sistema Internacional de Unidades - SI, a unidade padrão escolhida para a massa é o quilograma (kg). O Peso caracteriza uma força resultante de atração dos corpos numa determinada interação gravitacional, o qual varia conforme a força gravitacional exercida sobre esse corpo.

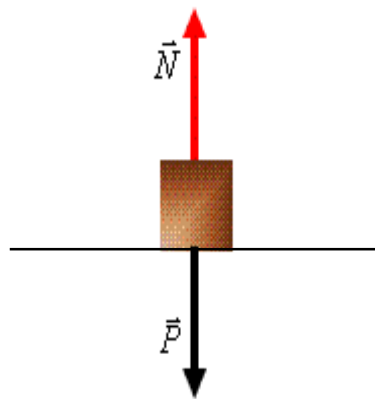
O peso (\vec{P}) é uma grandeza vetorial visto que apresenta intensidade, direção e sentido, sendo o produto da massa de um corpo e a aceleração da gravidade exercida sobre ele. No (SI), a unidade padrão do peso é representado em Newtons (N). A partir disso, para calcular o peso dos corpos, utiliza-se a seguinte expressão:

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g} \quad (13)$$

A professora explicou para os alunos que o peso varia de acordo com o valor da gravidade, diferente em outros planetas e satélites naturais do sistema solar. Para exemplificar, a turma calculou diferentes pesos de um aluno, com a mesma massa. A professora citou que existe uma diferença do valor da aceleração da gravidade na Terra possui e na lua, $g_T \cong 9,8 \text{ m/s}^2$ $g_L \cong 1,6 \text{ m/s}^2$, respectivamente.

Um outro tipo de exemplo de força de contato que a professora citou foi a força normal, como pode ser visualizado na Figura 21.

Figura 21 - Representação da força normal atuando sobre um dado corpo.



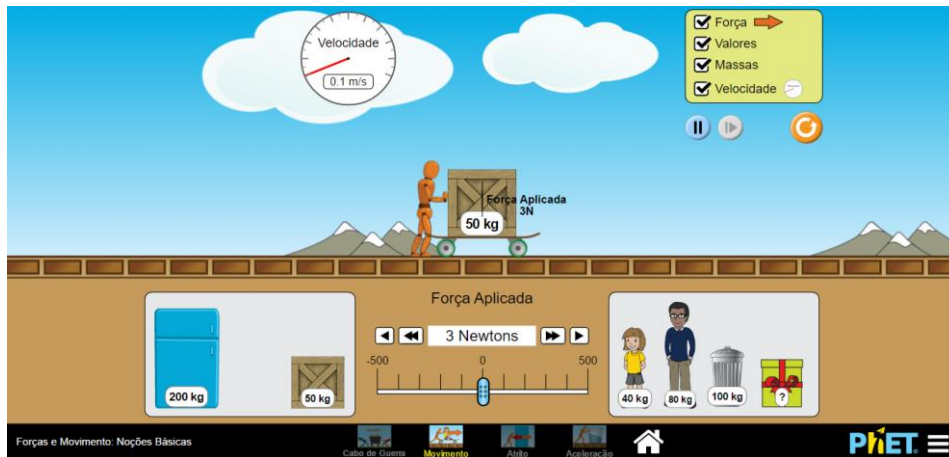
Fonte: <http://www.sofisica.com.br/conteudos/Mecanica/Dinamica/fp.php>. Acessado em: 10/10/2017.

Ao analisar um corpo que encontra-se sob uma superfície plana que está na horizontal é possível verificar a atuação das duas forças, a força peso e a força normal. Dessa maneira, a resultante dessas forças é nula, e o corpo permanece em repouso.

Após trabalhar os conceitos de massa, força peso e força normal, deu-se continuidade à aula com a demonstração de uma simulação do *Physics Education Technology – PhET*, como pode ser visualizado na Figura 22.

Com essa simulação, foi possível mostrar para os alunos a 2ª Lei de Newton presente no ato de empurrar uma caixa sobre uma superfície, desconsiderando o atrito. Na intenção de trabalhar o conceito de movimento e a influência que a Força de atrito exerce sobre o movimento de um objeto. Em seguida, os alunos foram questionados sobre o que fazer para colocar o skate em movimento. E todos responderam, que bastava empurrar, e se o boneco parar de empurrar a caixa, ela mesmo assim permanecerá em MRU, obedecendo a 1ª Lei de Newton.

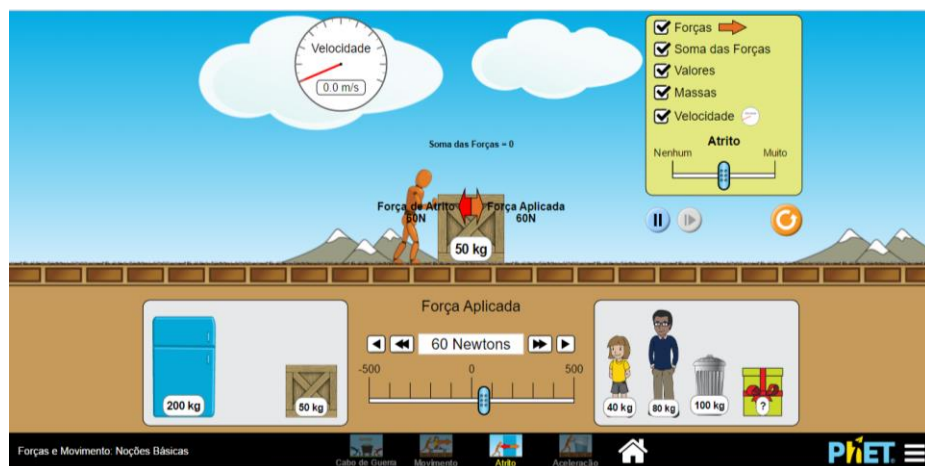
Figura 22 - Objeto de aprendizagem desenvolvido para ilustrar a 2a Lei de Newton.



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html. Acessado em 25/10/2017.

Para que os alunos compreendessem melhor o conceito de força de atrito, a simulação do objeto de aprendizagem foi demonstrada com a seguinte situação, onde o boneco precisava empurrar o skate com uma caixa de massa 50 (kg) com a presença de atrito entre as superfícies. Ao aplicar uma força de 60 (N) o boneco não tinha obtido nenhum movimento, como pode ser visualizado na Figura 23.

Figura 23 - Objeto de aprendizagem desenvolvido para ilustrar a 2a Lei de Newton com a presença da força de atrito entre as superfícies.



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html. Acessado em: 25/10/2017.

Para um melhor entendimento sobre o conceito de força de atrito, a professora mediadora propôs uma brincadeira, para isso, um aluno foi solicitado a vestir um par

de meias e andar na sala de aula. A seguir o bate papo gerado durante a abordagem lúdica da situação:

Professora: Qual a sensação de caminhar com as meias?

Aluno: Mais fácil de caminhar, se quiser posso até escorregar um pouco.

Professora: E se colocarmos talco no chão da sala de aula, terá alguma diferença?

Aluno: Com certeza professora, ficará tão escorregadio que terei até dificuldade para caminhar, escorregando.

A partir dessa mediação entre o professor e aluno, deu-se início a um diálogo com as mais diversas situações cotidianas, nas quais estão presentes a influência da força de atrito. Para uma melhor compreensão dos alunos, realizou-se de maneira lúdica uma demonstração experimental de baixo custo sobre a atuação da força de atrito, como pode ser visualizado na Figura 24.

Figura 24 - Demonstração lúdica da presença de atrito entre as superfícies em Sala de aula. Os materiais utilizados [a] par de meias, [b] talco.



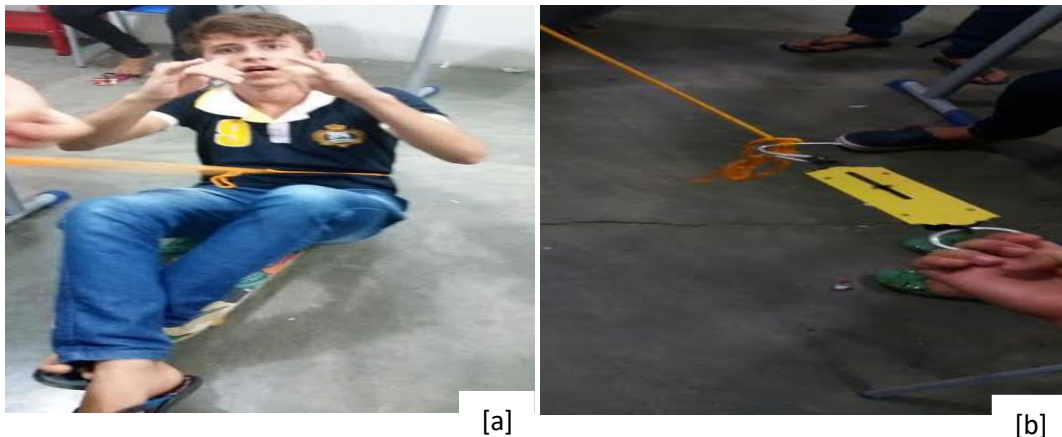
Fonte: Autoria Própria.

O conceito de movimento, Princípio Fundamental da Dinâmica que segundo Máximo e Alvarenga (2010) a força resultante que atua sobre um corpo é proporcional ao produto da massa pela aceleração por ele adquirida. Essa relação pode ser descrita pela seguinte equação,

$$\vec{F}_R = m \cdot \vec{a} \quad (15)$$

Logicamente que foi considerado o sistema como massa constante. Continuando com a aplicação da abordagem dos conceitos de física de forma lúdica, a professora solicitou um aluno voluntário para andar de skate amarrado pela cintura por uma corda que estava presa ao dinamômetro, que é utilizado para medir a força necessária para conseguir movimentar o skate, como pode ser visto na Figura 25. Para que os alunos compreendessem melhor a influência da força de atrito no experimento, o aluno que se candidatou a voluntário para a realização dessa prática experimental tem uma massa corporal de 58 (kg), e para colocá-lo em movimento com o skate foi aplicada uma força de 11 (N).

Figura 25 - Experimentação lúdica em sala de aula da 2ª Lei de Newton considerando a presença de atrito entre as superfícies. [a] aluno voluntário, [b] dinamômetro utilizado.



Fonte: Autoria Própria.

Em seguida, a professora solicitou que a turma fosse para o pátio da escola e realizamos a mesma prática com o mesmo aluno, mas a força aplicada necessária para colocar o aluno e o skate em movimento foi de 18 (N).

Ao final da prática realizada no pátio, retornou-se para a sala de aula, e os alunos foram questionados com relação a diferença da força necessária para colocar o aluno em movimento. E a maioria respondeu que existia a diferença do piso, ou seja, como piso da sala de aula era mais liso, por isso a força aplicada foi menor, e no pátio da escola o piso é mais áspero, necessitando de mais força para colocar o aluno no skate em movimento como pode ser visto na Figura 26 .

Figura 26 - Experimentação lúdica da 2ª Lei de Newton considerando a presença de atrito entre as superfícies, no pátio da escola. [a] aluno voluntário, [b] dinamômetro utilizado.



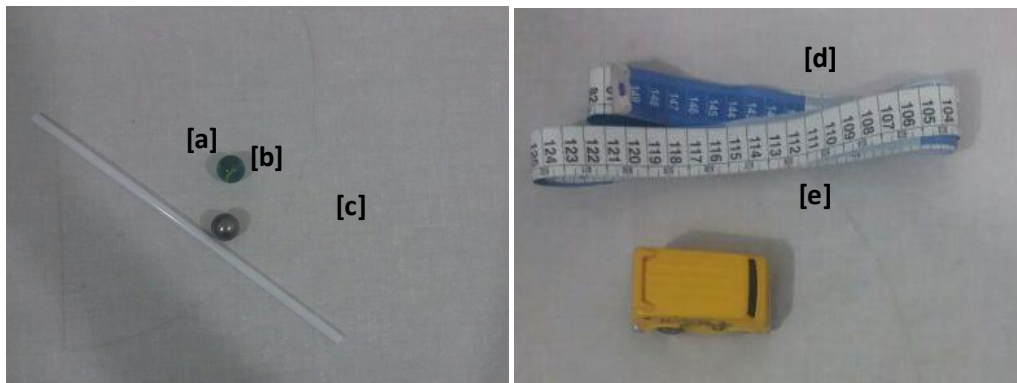
Fonte: Autoria própria.

Em seguida, a professora propôs um outro experimento de baixo custo para estudar a relação da proporcionalidade da força aplicada com a massa e aceleração. A Figura 27 têm duas bolas de gude, aparentemente iguais, mas com massas diferentes e um canudo. Foi solicitado ao aluno que tentasse colocar as bolas de gude em movimento. Mas ao iniciar a prática, o aluno logo reclamou que a bola de gude feita de ferro era mais difícil de colocá-la em movimento, pois a mesma contém mais massa. Ele observou que para colocar a bola de gude de ferro em movimento, como ela contém mais massa, é necessária a aplicação de uma força maior, resultando em uma menor aceleração. Já no caso da bola de gude de vidro, sua massa é menor, ou seja, para colocá-la em movimento é necessária a aplicação de uma força menor, resultando em uma maior aceleração.

Na Figura 27 tem um carrinho e uma fita métrica, que servirá para medir o deslocamento do mesmo com relação a força aplicada. Quando maior a força, maior a aceleração, quanto menor a força aplicada menor será a aceleração do carrinho.

Os experimentos acima serviram para demonstrar situações simples com materiais de baixo custo que podem ser facilmente utilizados em diferentes escolas da periferia ou cidade do interior do Brasil que não possuem recursos financeiros para a aquisição de kits educacionais comerciais que, na maioria das vezes, são muito caros.

Figura 27 - Experimentação com materiais de baixo custo para estudar a relação de proporcionalidade entre força e massa dos objetos. Esquerda: [a] bola de gude de vidro, [b] bola de gude de aço, [c] canudo de plástico. Esquerda: [d] fita métrica, [e] carrinho de brinquedo.

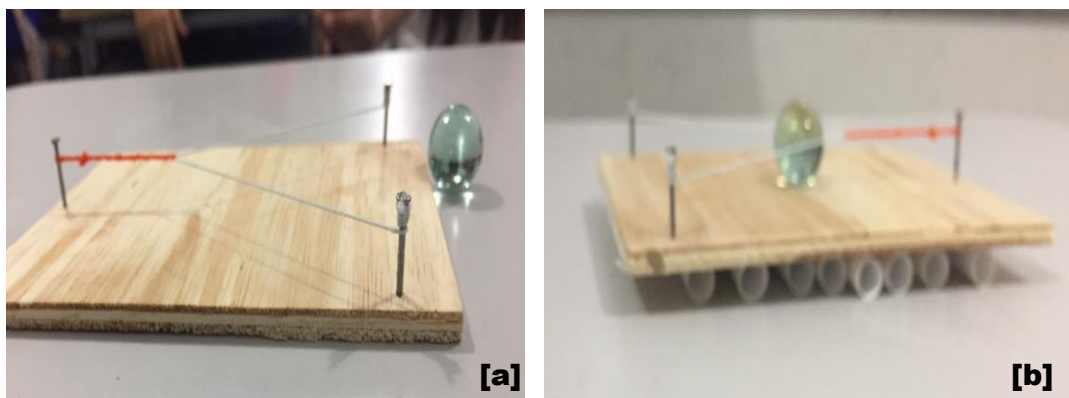


Fonte: Autoria Própria.

4.7 NONA E DÉCIMA AULAS – 3ª LEI DE NEWTON

Para estudar a 3ª Lei de Newton, a professora propôs um experimento com materiais de baixo custo com os seguintes materiais: uma prancha de madeira (dimensões de 15 cm x 10 cm), três pregos, um elástico, uma vela ou um isqueiro, cinco canudos cortados ao meio e uma bola de gude, como mostrado na Figura 28.

Figura 28 - Experimento com materiais de baixo custo para demonstração da Lei de Ação e Reação.



Fonte: Bellucco, A. e de Carvalho, A. M. P. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 31, n. 1, p. 30-59, abr. 30 2014.

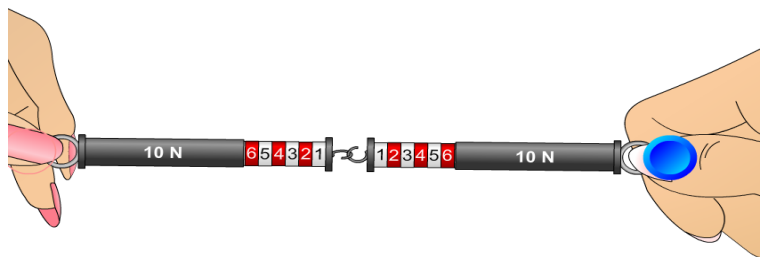
Para dar início à demonstração do experimento, a professora perguntou para a turma o que aconteceria se a linha fosse queimada? Depois que as ideias dos estudantes forem expressas, pode-se realizar o experimento, mas percebeu-se que

nada aconteceu, devido a força de atrito entre as superfícies da prancha de madeira e da mesa (Figura 28 - a).

A seguir foi realizada uma segunda tentativa, com a presença de canudos embaixo da prancha de madeira, e mais uma vez os alunos foram questionados sobre o que iria acontecer após queimar a linha? Depois que os estudantes apresentaram as suas concepções, em seguida o experimento foi realizado. Observou-se que aconteceu um movimento de recuo da prancha de madeira após queimar a linha (Figura 28 - b). Segundo Máximo e Alvarenga (2010) se um corpo A exerce uma força sobre um corpo B, este exerce sobre o corpo A uma força de mesma intensidade e direção, mas de sentido contrário” ou “A toda ação corresponde uma reação igual e contrária.

A fim de proporcionar uma melhor compreensão dos alunos com relação a 3ª Lei de Newton, a professora mostrou um ambiente e foi demonstrado um objeto de aprendizagem com a intenção de trabalhar o conceito de ação e reação, como pode ser vista na Figura 29.

Figura 29 - Objeto de aprendizagem ilustrando a 3ª Lei de Newton.



Fonte: http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_newton3&l=en
Acessado em: 26/10/2017.

Em seguida, a professora mostrou para os alunos alguns exemplos de aplicação da 3ª Lei de Newton presentes no cotidiano. Ao andar sobre uma superfície, você é direcionado para frente devido à força aplicada sobre o chão, obtendo como consequência a 3ª Lei de Newton – Lei da Ação e Reação.

Figura 30 - Aplicação da 3ª Lei de Newton no ato de caminhar.



Fonte: <http://www.infoescola.com/fisica/3a-lei-de-newton-acao-e-reacao/>. Acesso em: 26/10/2017.

Outro exemplo também é o ato de bater com o martelo em um prego. Nesse caso o martelo exerce uma força sobre o prego, fazendo com que este penetre na madeira. O prego, por sua vez, exerce uma força sobre o martelo.

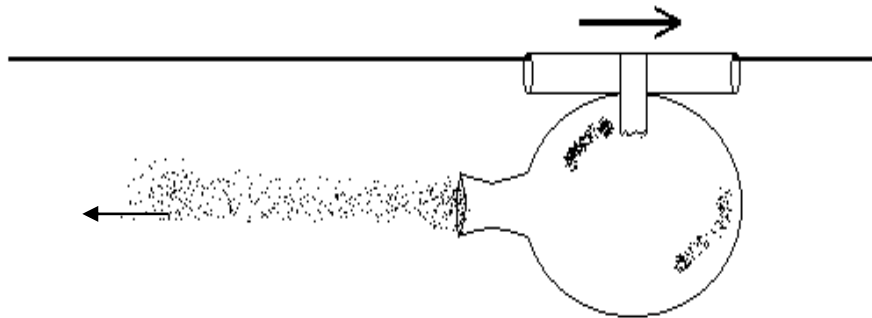
Figura 31 - Exemplos de aplicação da 3ª Lei de Newton durante a ato de fixar um prego na madeira.



Fonte: <http://brasilecola.uol.com.br/fisica/exemplos-pares-forca-acao-reacao.htm>. Acesso em: 26/10/2017.

A professora citou o caso do experimento de foguete de balão que foi proposto a montagem com materiais de baixo que pode ser facilmente adquirido. Nesse experimento, aproveitou-se o movimento de um balão cheio de ar, quando é solto com a entrada de ar aberta de tal modo que este desloca-se para um lado, e o ar que escapa dele se desloca no sentido oposto, como pode ser observado na figura 32.

Figura 32 - Experimento de baixo custo para demonstração da 3ª Lei de Newton.



Fonte: <http://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/mec04.htm>. Acesso em: 26/10/2017.

Esse é o mesmo princípio utilizado nos foguetes que podem se mover pelo espaço, fora da atmosfera terrestre, porque ejetam gases para trás, enquanto avançam para frente.

4.8 - ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS DURANTE A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A seguir foi iniciada uma atividade para avaliar o conhecimento dos alunos do 9º ano sobre as Leis de Isaac Newton e suas aplicações no dia a dia, durante a aplicação da sequência didática, para que fosse possível avaliar e comparar com os dados obtidos no pré-teste.

A professora propôs que os alunos respondessem questões relacionadas aos conceitos de força, repouso e movimento, bem como a possibilidade deles conseguirem visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia. Ao analisar as respostas dos alunos, e ao mesmo tempo comparar com os dados obtidos no pré-teste, ficou perceptível que houve uma mudança nas concepções newtonianas dos alunos acerca das atividades propostas. As Figura 33 (a) e (b) apresentam um questionário subjetivo respondido por um dos alunos antes e após a aplicação das sequências didáticas.

Figura 33 - Questionário com questões subjetivas aplicados aos alunos antes da aplicação das sequências didáticas.

ATIVIDADE PARA AVALIAR O CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ALUNOS DO 9º ANO SOBRE O CONTEXTO HISTÓRICO DE ISAAC NEWTON E SUAS LEIS.

1º - Após a identificação dos conhecimentos prévios sobre Isaac Newton e suas Leis, pediu-se aos alunos que produzissem um texto sobre o contexto histórico de Isaac Newton e como se deu a elaboração de suas leis.

2º - Para fazer um comparativo entre o texto elaborado pelos alunos, fizemos uma discussão baseada na necessidade em se fazer uma pesquisa com fontes confiáveis sobre Isaac Newton. Já que na internet, dispomos de várias informações inverfídicas.

3º - Pediu-se que os alunos expressassem os seus conhecimentos atuais sobre Isaac Newton e estas leis, na forma escrita, com base nas informações debatidas, senso comum ou de seu conhecimento adquirido por meio da pesquisa realizada. Respondam aos dois problemas solicitados com justificativa.

Newton foi um cientista que impôs três leis fundamentais para o conhecimento da humanidade como: princípio da inércia, dinâmica e da ação e reação.

4º - Você gostaria que estes textos de cientistas fossem mais utilizados nas aulas?

Sim, através de contribuições relevantes, aproximamos nosso conhecimento.

5º - O que você entende por força? Exemplifique.

É quando atuamos de uma força aplicada um corpo pode se deslocar.

6º - O que você entende quando alguém lhe diz que um corpo (ou objeto) está em repouso?

Que ele não está realizando força.

7º - O que você entende quando alguém lhe diz que um corpo (ou objeto) está em movimento?

Que ele está realizando a ação de força, ou seja, uma força está sendo aplicada.

8º - Você consegue visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia? Justifique?

Sim. É possível visualizar quando por exemplo empurramos um carrinho (1ª lei princípio da inércia), quando usamos cintos (2ª lei, princípio da inércia).

9º - As estatísticas indicam que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes. Fisicamente, a função do cinto está relacionada com qual Lei da Física?

Princípio da ação e reação.

O questionário foi considerado satisfatório apesar da resposta equivocada na nona questão.

Figura 34 - Questionário com questões subjetivas aplicados aos alunos após a aplicação das sequências didáticas.

ATIVIDADE PARA AVALIAR O CONHECIMENTO DOS ALUNOS DO 9º ANO SOBRE AS LEIS DE ISAAC NEWTON E SUAS APLICAÇÕES NO DIA A DIA.

1º - Expresse o seu conhecimento atual sobre as Leis de Newton e suas aplicações no dia a dia, de acordo com seu aprendizado.

A primeira lei está relacionada ao princípio da inércia, podemos notar uma situação em que a inércia está presente quando por exemplo estamos dentro de um ônibus e o motorista para de repente com a 2ª lei a dinâmica podemos compreender através da modificação por qualquer influência que modificamos o corpo. Exemplo: velocidade dos ônibus. Com um motor podem aumentar e diminuir. Já a 3ª lei da ação e reação está relacionada aos princípios onde dois corpos interagem e existem forças com mesma intensidade, direção e etc. Exemplo: um indivíduo para no chão aplica uma força para trás e outro faz com que ele vá para frente.

2º - O que você entende por força? Exemplifique.

É que atua algo que atua em repouso e ou movimento. As duas coisas um objeto "parado" ou seja, em repouso, ele vai mudar de posição.

3º - O que você entende quando alguém lhe diz que um corpo (ou objeto) está em repouso?

Que o corpo não está sofrendo ação de forças.

4º - O que você entende quando alguém lhe diz que um corpo (ou objeto) está em movimento?

Que ele está em movimento, pois houve ação de forças sobre ele.

5º - Você consegue visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia? Em quais situações?

Justifique?

Sim. Quando estou em um ônibus e o motorista aplica o gás, somos jogados para frente (1ª lei). Aplicamos algum objeto e o mesmo fica parado (2ª lei). As caminhadeiras nos dão direcionados para frente devido a força que aplicamos sobre o chão.

6º - As estatísticas indicam que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes. Fisicamente, a função do cinto está relacionada com qual Lei da Física?

Princípio da inércia.

Comparando os dois questionários, fica perceptível as mudanças nas concepções newtonianas dos alunos acerca das atividades propostas durante a aplicação das sequências didáticas.

Quando questionados sobre as Leis de Newton no seu dia a dia, os 24 alunos afirmam que conseguem até exemplificar essas leis de Newton, como por exemplo apresentado na Figura 35.

Figura 35 - Resposta ao questionário pós-teste do aluno sobre a presença das leis de Newton no cotidiano.

5º - Você consegue visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia? Em quais situações? Justifique?

Se o ônibus freia bruscamente, os passageiros vão continuar em movimento - Inércia.
Quando usamos diferentes forças/intensidades de força para empurrar carros de brinquedo e de verdade. - Princípio Fundamental da Dinâmica
Um nadador empurra a água com os braços para trás e a água o desloca para a frente - ação e reação.

No pré-teste com relação aos alunos visualizarem as Leis de Newton no seu dia a dia, e em quais situações, dos 24 alunos, 23 só referenciaram a lei da ação e reação, apenas um aluno fala sobre a 1ª Lei de Newton. Ao comparar com os dados obtidos durante a aplicação das sequências didáticas com diferentes formas de abordagens, é perceptível uma mudança em relação às concepções newtonianas.

Com os dados obtidos durante a aplicação do projeto, ficou perceptível uma mudança com relação a função do cinto de segurança e a lei Física em questão, a maioria dos alunos argumentaram que está relacionada com a 1ª Lei de Newton, Princípio da Inércia.

Na atividade para avaliar o conhecimento dos alunos do 9º ano sobre as Leis de Newton e suas aplicações no dia a dia, comparada com a atividade sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre as Leis de Isaac Newton, os dados obtidos antes e durante a aplicação do projeto, foram significativos para a contribuição da aprendizagem dos alunos, possibilitando ver uma ascensão conceitual dos mesmos, com relação as Leis de Newton e suas aplicações.

Convém mencionar que as atividades propostas nas diferentes abordagens, de forma lúdica em ambiente extra classe até a apresentação de objetos de aprendizagem por meio da tecnologia da informação, favorece o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, mesmo com atividades simples, pode orientar e direcionar os alunos para uma mudança conceitual através da mediação com o auxílio das mais diversas ferramentas metodológicas que o campo educacional dispõe atualmente.

4.9 DÉCIMA PRIMEIRA AULA - INTRODUÇÃO AO CONCEITO DE IMPULSO

A fim de aproveitar a presença de um parque de diversões na cidade de Ipueira, a professora convidou um grupo de alunos para a atividade lúdica sobre o conceito de impulso de uma força. Para Sampaio (2005), o impulso de uma força constante é uma grandeza vetorial que possui a mesma direção e o mesmo sentido da força bem como a intensidade igual ao produto da intensidade da força pelo intervalo de tempo em que ela atua. O Impulso de uma força constante é dado por,

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t \quad (19)$$

Em que a unidade utilizada para Impulso, no SI, é: (Ns)

A sala foi dividida em grupos para iniciar mais uma atividade lúdica e divertida na aula. Ao começar a pular os alunos foram percebendo que a medida que aumentava a interação coma elástica e voluntário, alcançava-se uma altura maior do que se estivesse pulando do chão, e após o pulo, a cama elástica volta ao estado inicial, sem ocorrer deformação permanente.

Antes de iniciar a pular na cama elástica, os alunos estão em repouso, mas após o impulso tomado pela pessoa, a lona elástica se deforma, impulsionando a pessoa pra cima e após isso, volta ao estado inicial.

As figuras a seguir mostram como foi a aula no parque de diversões que é um ambiente não formal de aprendizagem.

Figura 36 - Ambiente não formal de aprendizagem para estudar a aplicação do conceito de impulso.



Fonte: Aatoria Própria.

A aula foi finalizada explorando outros conceitos físicos em diferentes brinquedos, como conservação da energia mecânica, conservação do momento linear como pode ser visto na figura 37.

Figura 37 - Explorando outros conceitos da Física em um ambiente não formal de aprendizagem.



Fonte: Autoria Própria.

A aula de Física no Parque de Diversões, convidou o estudante a identificar os conceitos físicos na vida real, estimulando a socialização, a interpretação individual e coletiva, o lúdico e a sistematização dos conhecimentos, possibilitando um melhor percurso no processo formativo.

4.10 DÉCIMA SEGUNDA AULA: APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO FINAL

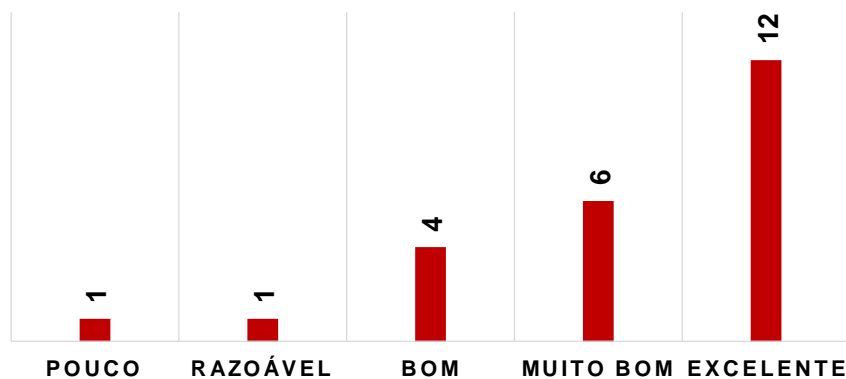
Para que fosse possível analisar o desempenho dos sujeitos da pesquisa, que participaram da execução do projeto de mestrado, foi aplicado um questionário, para diagnosticar os conhecimentos adquiridos e as dificuldades enfrentadas para o aprendizado na disciplina de Física dos alunos do 9º ano do ensino fundamental, bem como uma análise do desempenho da sequência didática aplicada pela professora.

Nesta seção, apresenta-se os resultados coletados através dos após a aplicação do produto educacional durante a análise dos questionamentos iniciais da disciplina de Física que foi estudada durante o 9º ano. Os 24 alunos foram questionados sobre terem gostado de estudar a disciplina de Física no 9º ano, 3 responderam que foi razoável, 5 acharam bom terem estudado Física, 5 que foi muito bom e 11 acharam excelente estudarem a disciplina de Física durante 9º ano do ensino fundamental. Em seguida, os alunos foram indagados com relação a terem gostado de estudar a disciplina de Física como foi lecionada no 9º ano.

resposta, obteve-se que dos 24 alunos, 1 gostou pouco, 1 achou razoável, 4 responderam que foi bom, 6 responderam que foi muito bom e 12 acharam estudarem a disciplina de Física como foi lecionada no 9º ano do ensino como apresentado na

Figura 38.

Figura 38 - Dados do questionário final da disciplina do nono ano do ensino fundamental.



Fonte: Autoria Própria.

Para uma melhor caracterização sobre a aprendizagem dos alunos na disciplina de Física, eles foram indagados de acordo com sua opinião qual seria a melhor maneira para se aprender Física. A Tabela 4 apresenta as respostas dos alunos sobre a melhor maneira de abordagens dos conceitos de Física para o nono ano do ensino fundamental.

Tabela 4 - Respostas dos alunos sobre a melhor maneira de abordagem dos conceitos de Física.

Na sala só com o uso do livro didático	0
Na sala com o livro didático e auxílio de outras ferramentas metodológicas	21
Na sala com experiências	19
No pátio da escola com experiências	24
Na sala com uso de novas tecnologias	17
Relacionando o conteúdo com situações do dia a dia	19
No Parque de diversões	19

Fonte: Autoria Própria.

Os resultados apresentados convida para a reflexão enquanto profissionais da educação, mostrando que a maioria dos alunos apresentam como sendo a melhor maneira de aprender a disciplina de Física, metodologias que cada vez mais se distanciam do método tradicional de ensino. Na análise dos dados, conclui-se que eles preferem aulas com o auxílio de simulações, e com execução e demonstração de experimentos, sendo apresentadas como a melhor opção em se trabalhar com eles para obter uma melhor aprendizagem.

Infelizmente, é difícil a aquisição de kits educacionais nas escolas do ensino fundamental na maioria das cidades do interior. Uma das alternativas para o professor é a busca de novas abordagens dos conceitos de física utilizando a criatividade para o uso de materiais reciclados, materiais de baixo custo nas montagens experimentais que possam, ao menos, dar a oportunidade para os alunos dessas escolas terem o contato com as ideias básicas da física que estão inseridas o cotidiano.

5 CONCLUSÃO

O objetivo geral da pesquisa foi a construção de sequências didáticas com diferentes abordagens dos conceitos da Física aplicado ao nono ano do ensino fundamental. Com isso, mostrou-se que o uso de ferramentas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem é uma alternativa para os professores do ensino fundamental e início do ensino médio para a diversificação da sua didática durante as aulas expositivas.

Nesse trabalho mostrou-se que o uso conjunto de aparatos experimentais construídos com materiais de baixo custo, o uso de objetos de aprendizagens, bem como a extrapolação da aula para ambientes não formais de aprendizagens pode facilitar a quebra de barreiras que os professores encontram quando precisam abordar conceitos de Física nos ciclos finais do ensino fundamental e iniciais do ensino médio.

Ao investigar fatores relacionados à instituição formadora e a formação acadêmica dos professores, pode ser verificado que a maioria dos professores de ciências que lecionam no 9º ano do ensino fundamental tem sua formação acadêmica na área de Ciências Exatas, seguidos dos profissionais de Ciências Biológicas. É perceptível que os professores graduados em Física, além de terem tido contato com diversas disciplinas específicas durante o seu processo de formação, também estudaram disciplinas voltadas para o Ensino de Física, bem como disciplinas voltadas para experimentação e auxílio no uso das novas tecnologias para auxiliar o professor em suas aulas com demonstrações, animações, simulações.

Identificar que as ações desenvolvidas no decorrer das aulas foram de impacto significativo para a aprendizagem dos alunos, que participaram da pesquisa, enfatizando que a professora continuasse a fazer uso de sua metodologia diferenciada, com simulações e experimentos, tornando o ensino mais prático e fácil para os alunos, facilitando a compreensão e aprendizagem dos alunos, bem como trazendo a Física para cotidiano.

Portanto, é perceptível que atualmente os alunos não querem aulas tradicionais e sim aulas dinâmicas, com o auxílio de diversas ferramentas metodológicas, que tornem a aula interessante para eles. Saindo do tradicionalismo do livro didático e do quadro.

6. REFERÊNCIAS

Afinal quando nasceu Newton? 25/12/1642 ou 04/01/1643? Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/?area=questions&id=658>. Acesso em: 18 de julho de 2016.

BELLUCCO, A. e de CARVALHO, A. M. P. **Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 31, n. 1, p. 30-59, abr. 30 2014.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/index.php>>. Acesso em: 15 de março de 2017.

BRASIL. **Ministério da Educação. Planejando a Próxima Década. Conhecendo as 20 Metas do Plano Nacional de Educação.** Disponível em: http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf. Acesso em: 20 de agosto de 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental.** – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC / SEF, 1998. 138 p.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

Costa, Nelson Lage da. **A formação do professor de ciências para o ensino da química do 9º ano do Ensino Fundamental – A inserção de uma Metodologia Didática Adequada nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas** – 2010.

DOCA, Ricardo Helou. **Tópicos de Física, 1: Mecânica.** 20.ed. reform. e ampl. – São Paulo: Saraiva, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990

GARCIA, Maria Manuela Alves. ANADON, Simone Barreto. **REFORMA EDUCACIONAL, INTENSIFICAÇÃO E AUTOINTENSIFICAÇÃO DO TRABALHO DOCENTE.** Educ. Soc., Campinas, vol. 30, n. 106, p. 63-85, jan./abr. 2009.

GAROZZO, Filippo. **OS HOMENS QUE MUDARAM A HUMANIDADE** - Isaac Newton. 2 ed. São Paulo: Editora Brasil 21, 2004.

GARRIDO, E. & CARVALHO, A. M. P. **Discurso em sala de aula: uma mudança epistemológica e didática** In: Coletânea. 3ª Escola de Verão. São Paulo, FEUSP, 1995.

GASPAR, Alberto. **Física, volume único: Livro do professor/** ilustrações Sidnei Moura, Exata, Paulo Manzi. 1.ed. São Paulo: Ática, 2005.

GUDWIN, RICARDO R. APRENDIZAGEM ATIVA. DISPONÍVEL EM: <http://faculty.dca.fee.unicamp.br/gudwin/activelearning>. **ACESSO EM: 22 DE JUNHO DE 2017.**

MACHADO, Simone Cristina. **Perspectivas do professor sobre a sua prática docente, 2007.**

MAGALHAES C. A O. e OLIVEIRA M. P. P. **Formação de professores de ciências para o Ensino Fundamental.** Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0602-1.pdf>. Acessado em 20/04/2017.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. **Curso de Física, volume 1.** São Paulo: Scipione, 2010. (Coleção Curso de Física).

MAZUR, Eric. **Peer Instruction: a revolução da aprendizagem ativa;** tradução: Anatólio Laschuk. – Porto Alegre: Penso, 2015.

MEJID NETO, J. ROCHA, M.B. **Práticas de Formação de Professores para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma revisão da literatura.** Ensino em Re-vista, Uberlândia, v.17, n.1, p. 155-176, jan./jun. 2010.

MELLO, Guiomar Namó de. **FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA: uma (re)visão radical.** São Paulo em perspectiva, 14(1) 2000.

NETO, Samuel de Souza [et al]. **Formação Inicial e Continuada de Professores. A Escolha do Magistério como Profissão. P. 2 – 13.** IX Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores - 2007 UNESP - Universidade Estadual Paulista.

Objetos de Aprendizagem - **Marcas do Movimento.** Disponível em: <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/objetosaprendizagem>. Acessado em: 12/07/2016.

PENTEADO, Paulo César M. TORRES, Carlos Magno A. **Física – Ciência e Tecnologia** - São Paulo, Ed. Moderna, 2005. Volume 1 – Mecânica.

PhET – Physics Education Technology. Disponível em: <http://phet.colorado.edu/>.

RAMALHO, Betania Leite; NUÑEZ, Isauro Beltrán; GAUTHIER, Clermont. **Formar o Professor Profissionalizar o Ensino: perspectivas e desafios.** 1. ed. Porto Alegre: Sulina, 2003. v. único. 208 p.

SAMPAIO, José Luiz. **Física:** Volume único/ 2.ed. São Paulo: Atual, 2005. (Coleção Ensino Médio Atual).

SANT'ANNA, Blaidi [et al]... **Conexões com a Física: Volume 1** – Estudo dos Movimentos – Leis de Newton – Leis da Conservação. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

Terceira lei de Newton. Disponível em: http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton3&l=pt. Acessado em 26 de julho de 2016.

USBERCO, João ...[et al.]. **Companhia das Ciências, 9º ano.** 2.ed. – São Paulo: Saraiva, 2012.

OBRAS CONSULTADAS:

CARVALHO, A. M. P de. **A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinios.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.28, n.2, p. 57-67, jul./dez. 2002

CARVALHO, A. M. P.; PÉREZ, Daniel Gil . **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** São Paulo: Editora Cortez, 1993. v. 26. 120p.

CARVALHO, A.M. P. **A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinios educação e pesquisa,** São Paulo, v.28, n.2, p. 57-67, jul./dez. 2002.

CARVALHO, A.M.P. **Relato de Experiência – Ciências no ensino fundamental.** Cad. Pesq. N.101 –p.152 – 168. Julho de 1997.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Projeto Teláris: Ciências.** 9º ano. Matéria e Energia, Volume 4. 1. ed. – São Paulo: Ática, 2012.

LIMA, B. M.C e ALVES, L de A. **Prá quem quer ensinar Física nas séries iniciais.** Cad. Cat. Ens. Fis., v.14,n2: p.146-159, ago.1997.

LIMA, *Barbosa M. C*; CARVALHO, A. M. P. **Linguagem e o Ensino de Física na Escola Fundamental.** Cad. Bras. Ens. Fís., v.20, n.1: 86-97, abr. 2003.

MARTINS, Andre Ferrer Pinto. **Ensino de Ciências: desafios à formação de professores, 2005.**

OSTERMANN, F; MOREIRA. M.A. **O ENSINO DE FÍSICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE 1ª A 4ª SÉRIES DO 1º GRAU: ENTREVISTAS COM DOCENTES.** p. 1 – 12.

PEDUZZI, LUIZ, O. Q; PEDUZZI, SONIA. S. **O Conceito de Força no Movimento e as duas primeiras Leis de Newton.** Cad. Cat. Ens. Fis., Florianópolis, 2(1): 6-15, abr. 1985.

PEDUZZI, SONIA.S; PEDUZZI, LUIZ. O.Q. **Leis de Newton: uma forma de ensiná-las.** Cad. Cat. Ens. Fís., Florianópolis, 142 5 (3): p. 142-161, dez. 1988.


RODRIGUES, C. R; COELHO, S. M; AQUINO, A.S. **Ensino de Física nas Séries Iniciais: um estudo de caso sobre formação docente.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 26, n. 3: p. 575-608, dez. 2009.

SILVEIRA, F. L; MOREIRA, M. A e AXT, R. **Validação de um teste para detectar se o aluno possui a concepção newtoniana sobre força e movimento.** Ciência E Cultura 38 (12) dezembro de 1986. p. 2047 - 2055.

TALIM, S.L. **Dificuldades de Aprendizagem na Terceira Lei de Newton.** Cad. Cat. Ens. Fís., v. 16, n. 2: p. 141-153, ago. 1999.

ZIMMERMANN, E; EVANGELISTA, P.C. Q. **Pedagogos e o Ensino de Física nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 2: p. 261-280, ago. 2007.

ANEXO

	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA - MNPEF SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA - SBF	
---	--	---

TERMO DE CONCESSÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM

Eu, Sandra Medeiros da Silva, responsável por
Barbara de Medeiros Rocha, portador(a)
 (nome do aluno)

da carteira de identidade N° 3.466-350, residente e domiciliado(a) em
Rua João Alencar, 254 - Centro, Piqueira/RN
 concedo
 (endereço)

ao Mestrado Nacional Profissional em
Ensino de Física - João Pessoa
 (nome do mestrado)

em caráter irrevogável e irrevogável por tempo indeterminado, autorização para utilizar imagem
 de Barbara de Medeiros Rocha
 (nome do aluno)

realizadas em atividade de ensino da Escola Municipal Francisco
Guimarães de Medeiros
 (nome da escola)

Estas imagens serão utilizadas apenas como dados de pesquisas a serem realizadas nesta instituição visando a melhoria da Educação em Ciências no Ensino Fundamental. Estou ciente, portanto, que a imagem não poderá ser utilizada e veiculada como material de divulgação.

Piqueira/RN, 06 de dezembro de 2016

Sandra Medeiros da Silva
 (assinatura do responsável)

APÊNDICES

APÊNDICE – (A) - A FÍSICA ENVOLVIDA NO PRODUTO EDUCACIONAL

Os conceitos físicos envolvidos durante a aplicação do produto educacional, foram essenciais para dar um embasamento teórico fundamental para a compreensão e aprendizagem dos alunos do nono ano do ensino fundamental.

Essa fundamentação teórica foi baseada em autores como: Doca (2007), Gaspar (2005), Máximo e Alvarenga (2010), Penteado (2005), Sampaio (2005), Sant’anna e colaboradores (2010) e Usberco e colaboradores (2012). Serviu para nortear o desenvolvimento da sequência didática, que foi elaborada e aplicada em uma turma de 9º ano do ensino fundamental da Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros, na cidade de Ipueira-RN.

De acordo com o livro texto adotado pela Escola, a parte introdutória de Física aborda as grandezas físicas, demonstrando que os dados qualitativos e quantitativos que caracterizam os corpos são necessários para que seja possível entender, diferenciar e explicar os fenômenos estudados.

Segundo Usberco e colaboradores (2012), a medida de uma grandeza física é feita quando se descreve um dado de maneira quantitativa. Para realizar medidas, precisa-se conhecer as suas respectivas unidades, que são essenciais para qualificar o fenômeno. Portanto, para padronizar as unidades de medidas foi criado um sistema internacional de unidades – SI, na tabela a seguir têm algumas grandezas físicas e suas respectivas unidades, como:

Tabela 5 -Grandezas Físicas e suas Respectivas Unidades.

Grandeza Física	Unidade	Símbolo
Comprimento	metro	m
Área	metro quadrado	m ²
Volume	metro cúbico	m ³
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Força	newton	N
Velocidade	metro por segundo	m/s

Fonte: Companhia das ciências, 9ºano/ João Usberco ... [et al.]. – 2. ed. – São Paulo:Saraiva, 2012. Página 163.

MECÂNICA

Segundo Doca (2007), a Mecânica é a parte da Física que estuda os movimentos. Ela pode ser dividida em tres partes: Cinemática, que estuda o movimento dos corpos sem abordar as causas desse movimento; Dinâmica, que estuda os movimentos e suas causas; e a Estática, que estuda o equilíbrio dos corpos.

Agora será dado início ao estudo da Física propriamente dito para a compreensão da Mecânica, inicialmente com a Cinemática.

Para Máximo e Alvarenga (2010), a Cinemática, é a parte da Física que procura descrever os movimentos sem nos preocuparmos com suas causas.

CINEMÁTICA

Dentre os principais conceitos Físicos envolvidos na Cinemática temos o de movimento, que pode ser descrito da seguinte maneira: um corpo está em movimento em relação a um determinado referencial se a sua posição em esse referencial variar no passar do tempo. Ao contrário do conceito de movimento, temos o de repouso, afirmando que um corpo está em repouso a um determinado referencial se a sua posição a esse referencial não variar ao decorrer do tempo.

Com relação ao conceito de referencial, apresenta-se como um ponto, ou um corpo ou sistemas de eixo em relação ao qual analisamos se um corpo está em repouso ou em movimento.

Portanto, para Doca (2007), os conceitos de repouso e movimento são relativos porque um corpo pode estar ao mesmo tempo em repouso a um determinado referencial e em movimento em relação a outro referencial.

Com relação ao conceito de trajetória, Sant'anna e colaboradores 2010 enuncia que é o conjunto das sucessivas posições ocupadas por um corpo no decorrer do tempo em relação a um referencial, dependendo da posição do observador, pode ser retilínea ou curvilínea. A trajetória é o que o corpo descreve no seu movimento no referencial selecionado. Já a posição, é o valor algébrico da distância medida sobre a trajetória entre o corpo e o marco zero da trajetória. Essa posição é determinada pelo espaço (s) e é sempre medido em relação a um ponto de referência chamado origem.

Portanto, um corpo é dito em movimento quando seu espaço em relação a um outro corpo chamado referencial varia com o passar do tempo.

Um corpo ao se deslocar de uma posição a outra, movendo-se, irá percorrer uma certa distância, e esse conceito recebe o nome de distância percorrida (d), que é uma grandeza física escalar que mede o percurso efetuado sobre a trajetória. É uma grandeza sempre positiva e a unidade SI é o metro (m).

$$\overrightarrow{\Delta s} = \vec{s}_f - \vec{s}_i \quad (1)$$

Para Sant'anna e colaboradores 2010, deslocamento é uma grandeza física vetorial que indica a variação do corpo, podendo ter resultados positivos ou negativos, dependendo do sentido do movimento do corpo. E pode até mesmo ser nulo, quando a posição de partida do corpo coincidir com a posição de chegada.

Dependendo das características do movimento, poderemos ou não desprezar as dimensões do corpo que se move. Quando essas dimensões são irrelevantes na situação que estamos analisando, dizemos que é um ponto material ou uma partícula. No entanto, um corpo que possa ser considerado ponto material será simplesmente denominado corpo ou móvel.

No estudo dos movimentos, qualquer corpo, é denominado móvel. Dessa maneira, ao analisarmos o movimento descrito por um corpo qualquer iremos nos referir a esse corpo como móvel.

Velocidade Escalar Média - \vec{V}_m

Para Sant'anna e colaboradores 2010, a velocidade escalar média - \vec{V}_m de um corpo em determinado percurso é a relação entre o deslocamento escalar realizado pelo corpo (Δs) e o tempo despendido na ação (Δt).

$$\vec{V}_m = \frac{\overrightarrow{\Delta s}}{\Delta t} \quad (2)$$

A unidade para exprimir a velocidade escalar média é o “quilometro por hora” (km/h), embora o SI adote a unidade “metros por segundo” (m/s). Dependendo de unidade pedida na questão você fará a conversão de unidades.

Velocidade Instantânea

Para Doca (2007), a velocidade instantânea é a velocidade medida em um instante específico, como a velocidade que o velocímetro do carro mostra em um determinado momento. Diferente da Velocidade Média, que mede a velocidade média durante um percurso em uma variação de tempo.

Portanto, o movimento em que a velocidade do corpo não se mantém constante é um movimento variado. Nesses casos, torna-se importante analisar a velocidade do corpo a cada instante, ou seja, suas velocidades instantâneas.

A velocidade instantânea (V) de um corpo em movimento variado é dada por:

$$\vec{V} = \frac{\overline{\Delta s}}{\Delta t} \quad (3)$$

Sendo o valor de Δt o menor possível.

Quando o valor da velocidade de um corpo em movimento varia, dizemos que o corpo tem Aceleração Escalar.

Aceleração Escalar Média - \vec{a}_m

A aceleração escalar média - \vec{a}_m de um corpo, para Sampaio (2005), é a medida de quanto sua velocidade varia, tanto aumentando como diminuindo. Quando um corpo tem no instante t_1 a velocidade instantânea v_1 e, um pouco mais tarde, no instante t_2 , a velocidade instantânea v_2 . A aceleração escalar média (\vec{a}_m) desse corpo no intervalo de tempo considerado pode ser assim calculada:

$$\vec{a}_m = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} \quad (4)$$

Indicando $t_2 - t_1$ por Δt e $\vec{v}_2 - \vec{v}_1$ por $\overline{\Delta v}$, temos que:

A aceleração escalar média - \vec{a}_m de um corpo em movimento é a medida da variação do valor de sua velocidade instantânea por unidade de tempo, calculada por:

$$\vec{a}_m = \frac{\overline{\Delta v}}{\Delta t} \quad (5)$$

De acordo com Gaspar (2005), aceleração instantânea - \vec{a} pode ser interpretada como uma aceleração média calculada para um intervalo de tempo Δt muito pequeno, ou seja, para Δt tendendo a zero. É a aceleração do corpo em um dado instante.

No SI, a unidade de medida da aceleração média e da aceleração instantânea é o “metro por segundo ao quadrado” (m/s^2).

De acordo com Penteado (2005), é conveniente ressaltar que, ao abandonarmos um corpo nas proximidades da superfície terrestre, e se desprezarmos a resistência do ar, ele é atraído para o solo e cai livremente com velocidade crescente, ou seja, o corpo acelera. A aceleração adquirida pelo corpo, nesse caso, é denominada de aceleração gravitacional e é geralmente representada por g .

Nas proximidades da superfície terrestre, a aceleração gravitacional é aproximadamente igual a $9,8 m/s^2$ e muitas vezes esse valor aparece como: $10 m/s^2$.

MOVIMENTO UNIFORME – MU

Segundo Sant’anna e colaboradores 2010, o movimento é uniforme quando a velocidade escalar do móvel é constante em qualquer instante ou intervalo de tempo, significando que, no movimento uniforme o móvel percorre distâncias iguais em tempos iguais.

Portanto, um móvel realiza movimento uniforme – (MU) em um determinado intervalo de tempo, quando sua velocidade escalar instantânea for mantida constante e diferente de zero em todo o intervalo considerado.

MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME – MRU

No caso do movimento retilíneo uniforme o corpo precisa, necessariamente, estar se movimentando em linha reta e com velocidade constante. Isto implica que ao

longo da trajetória delimitada, o móvel não irá realizar nenhuma curva nem variar sua velocidade.

O movimento é retilíneo uniforme quando o móvel percorre uma trajetória retilínea e apresenta velocidade escalar constante.

Distância, Velocidade e Tempo

Quando um corpo se desloca com velocidade constante, ao longo de uma trajetória retilínea, dizemos que o seu movimento é retilíneo uniforme.

$$d = \vec{v} \cdot t \quad (6)$$

d : é a distância percorrida

\vec{v} : é a velocidade

t : é o tempo gasto para percorrer uma distância d

Como a velocidade escalar é constante em qualquer instante ou intervalo de tempo no movimento uniforme, a velocidade escalar média é igual à instantânea:

$$\vec{V} = \vec{V}_{instantânea} = \vec{V}_{média} = \frac{\overrightarrow{\Delta s}}{\Delta t} \quad (7)$$

Onde:

$\overrightarrow{\Delta s}$: é a variação da posição do objeto;

\vec{v} : é a velocidade do objeto;

Δt : é a variação do tempo.

A única variável em relação ao tempo para qualquer movimento retilíneo uniforme é a posição que objeto se encontra. Desse modo, podemos utilizar a função horária do espaço para relacionar as três componentes do MRU:

A função horário do espaço (\vec{s}) de um móvel em movimento retilíneo uniforme (MRU) é do tipo:

$$\vec{S} = \vec{S}_0 + \vec{v} \cdot t \quad (8)$$

Onde:

\vec{S} é a posição final do objeto;

\vec{S}_0 é a posição inicial do objeto;

\vec{v} é a velocidade do objeto;

t o instante de tempo correspondente.

Para Sant'anna e colaboradores 2010 nesse tipo de movimento realizamos o trabalho e a leitura dos gráficos que são clássicos no estudo do **MRU**. Quando o movimento é a favor da trajetória, ou seja, o valor da posição do objeto aumenta em função do tempo. Este tipo de movimento é chamado de movimento progressivo $V > 0$, e quando o movimento é contrário à trajetória, ou seja, o valor da posição do objeto diminui em função do tempo. Este tipo de movimento é chamado de movimento retrógrado $V < 0$.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO – MUV

Variar o valor da velocidade implica acelerar o móvel. A aceleração é uma grandeza capaz de alterar tanto a natureza de um movimento quanto a velocidade e a orientação deste. Na cinemática, entendemos como movimento uniformemente variado (MUV) o movimento no qual a velocidade varia, seja aumentando (acelerando) ou diminuindo (freando).

Portanto, a Aceleração Escalar Média - \vec{a}_m é a razão entre a variação de sua velocidade ($\overrightarrow{\Delta v}$) e a duração do intervalo de tempo (Δt) em que ocorreu a variação.

$$\vec{a}_m = \frac{\overrightarrow{\Delta v}}{\Delta t} \quad (9)$$

MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO – MRUV

Um movimento retilíneo no qual a aceleração escalar se mantém constante durante certo intervalo de tempo é denominado MRUV. Para que um determinado movimento seja considerado como retilíneo uniformemente variado, é preciso obedecer algumas condições. A primeira delas é que a aceleração deve ser constante

e diferente de zero (do contrário o movimento seria retilíneo uniforme), a segunda é que o movimento deve ser executado em linha reta.

Assim, a diferença do **MRU** para o **MRUV** está no fato deste último envolver aceleração constante. De acordo com Penteado (2005), se um objeto se move com aceleração constante, podemos afirmar com certeza que sua velocidade varia uniformemente, pois para intervalos de tempos iguais, a variação de velocidade será sempre a mesma.

A função horária da velocidade de um corpo em movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) é do tipo:

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} \cdot t \quad (10)$$

em que \vec{v} é a velocidade final do móvel; \vec{v}_0 é a velocidade inicial; \vec{a} é a aceleração do móvel; t é o instante de tempo correspondente;

A função horária do espaço para o MRUV relaciona a variação de posição com a velocidade e a aceleração do móvel em função do tempo,

$$\vec{S} = \vec{s}_0 + \vec{v}_0 \cdot t + \frac{1}{2} \vec{a} \cdot t^2 \quad (11)$$

em que \vec{S} é a posição final do móvel; \vec{s}_0 é a posição inicial; \vec{v}_0 é a velocidade inicial; t é o instante de tempo correspondente; \vec{a} é a aceleração do móvel.

Dependendo das características do movimento, para Sampaio (2005) pode-se ou não desprezar as dimensões do corpo que se move. Quando essas dimensões são irrelevantes na situação que estamos analisando, dizemos que é um ponto material. No entanto, um corpo que não possa cumprir essa condição é chamado de corpo extenso.

As equações horárias da velocidade e do deslocamento de um corpo, como vimos, são:

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} \cdot t \quad (10) \quad \text{e} \quad \overrightarrow{\Delta s} = \vec{v}_0 \cdot t + \frac{1}{2} \vec{a} \cdot t^2 \quad (11)$$

Ao combinarmos essas duas equações, nos permite obter uma equação independente do tempo, isto é, uma equação não horária, conhecida como Equação de Torricelli.

Equação de Torricelli

$$\vec{v}^2 = \vec{v}_0^2 + 2 \cdot \vec{a} \cdot \overrightarrow{\Delta s} \quad (12)$$

Nesse tipo de movimento realizamos o trabalho e a leitura dos gráficos que são clássicos no estudo do **MRUV**.

GRANDEZAS ESCALARES E VETORIAIS

Em seguida foi trabalhado o conceito de grandezas escalares, que ficam perfeitamente definidas pelo valor numérico e pela unidade, como exemplo temos: tempo, área, volume, massa, entre outros.

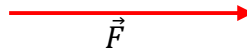
Segundo Máximo e Alvarenga (2010), há uma série de grandezas para as quais, além de seu valor numérico e sua correspondente unidade de medida, é necessário conhecer outros elementos a fim de que sejam perfeitamente determinadas. Para representar esse tipo de grandezas, precisamos de vetores.

Com relação as grandezas vetoriais, além de um valor numérico e sua unidade, necessitam ainda da especificação da direção e do sentido em que atuam, como exemplo temos: deslocamento e força.

Para representar as grandezas escalares basta indicar a sua intensidade, ou seja, seu valor numérico e a unidade correspondente, mas no caso das grandezas vetoriais, é necessário indicar, além da intensidade ou módulo, a sua direção e o seu sentido, e essa indicação é feita por meio de um vetor.

O vetor pode ser representado pelo segmento de reta orientado, cujo comprimento é indica o módulo e é proporcional a intensidade da grandeza, a reta indica a direção e a seta indica o sentido.

A representação de uma grandeza vetorial com suas características, módulo, direção e sentido, é indicada com o acréscimo de uma seta sobre o símbolo que a representa: \vec{F}



A representação \vec{F} significa “vetor F” e aparece quando nos referimos a seu módulo, direção e sentido.

DINÂMICA

De acordo com Sampaio (2005) na Mecânica a parte que estuda os movimentos e suas causas é chamada de Dinâmica.

FORÇA

Segundo Usberco e colaboradores (2010), Força é definida como a força exercida quando dois objetos físicos entram em contato direto uns com os outros.

Força, em física, é todo agente capaz de alterar o estado de movimento ou repouso de um corpo, imprimindo-lhe uma aceleração a favor ou contrária ao movimento.

Força \vec{F} é uma grandeza vetorial, pois é preciso definir a direção e o sentido de sua aplicação, além de sua intensidade.

No SI, a unidade de medida de força é o newton (N), em homenagem a Isaac Newton, em reconhecimento por sua contribuição à física, especialmente a mecânica clássica. O aparelho utilizado para medir a intensidade das forças é o dinamômetro.

FORÇA PESO

Para Sampaio (2005) a força Peso (\vec{P}) é uma força de campo, gerada pela Terra, que atrai todos os corpos próximos à sua superfície.

A sua direção é vertical, seu sentido é sempre de cima para baixo, para o centro da Terra e o seu módulo é determinado por:

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g} \quad (13)$$

A força peso de um corpo pode ser definido como o produto da massa do corpo pela força da gravidade, no caso da terra, o valor da gravidade é de aproximadamente $9,8 \text{ m/s}^2$.

FORÇA NORMAL

Segundo Usberco e colaboradores 2010, a força normal, resulta da força aplicada nos corpos devido ao seu contato com uma superfície. Esse tipo de força, que impede o movimento na direção perpendicular às superfícies, tem sempre essa direção. Como o nome perpendicular nesse caso é sinônimo de normal, essa força tem o nome de força normal. Por isso, ela será indicada com a letra N.

A força normal é a forma pela qual uma superfície reage a deformações ditas elásticas, provocadas por objetos colocados sobre ela. Assim, sempre que o objeto se movimentar sobre uma superfície, não se esqueça de levar em conta a existência de força de reação de contato, perpendicular à superfície de contato (força normal).

FORÇA DE ATRITO

Para Penteadó (2005) a força de atrito tende sempre a se opor ao movimento relativo das superfícies em contato. Assim, o sentido da força de atrito é sempre o sentido contrário ao movimento relativo das superfícies. Essa força é causada por propriedades microscópicas nas superfícies, chamadas rugosidades.

A força de atrito é calculada pela seguinte relação,

$$\vec{F}_{at} = \mu \vec{N} \quad (14)$$

em que μ coeficiente de atrito (adimensional) e \vec{N} é Força normal.

LEIS DE NEWTON

Passaremos à parte da mecânica que estuda os movimentos dos corpos e a causas que os originam, chamada Dinâmica.

Há três princípios fundamentais, conhecidos como Leis de Newton, que enunciaremos a seguir:

Princípio da Inércia - 1ª Lei de Newton

De acordo com Sampaio (2005), todo corpo tende a permanecer em seu estado de repouso, ou de movimento uniforme em linha reta, a menos que seja obrigado a mudar de estado por forças nele aplicadas.

Para Máximo e Alvarenga (2010) se a força resultante que atua sobre um corpo for nula, a velocidade deste corpo não pode mudar, ou seja, o corpo não irá sofrer nenhuma aceleração. Com base nisto, é possível concluir também que todo corpo tende a manter seu estado atual: se estiver em repouso continuará em repouso até que alguma força não nula aja sobre ele, e se estiver em movimento, continuará se movendo com velocidade constante até que alguma força não nula provoque aceleração (positiva ou negativa).

MASSA

Massa é uma grandeza escalar que fornece a medida da inércia de um corpo. A unidade de medida da massa no SI é o quilograma (kg).

Vale ressaltar que Massa e Peso, não correspondem a mesma grandeza física, no qual muitas vezes são utilizadas erroneamente até mesmo como sinônimas.

Princípio Fundamental da Dinâmica - 2ª Lei de Newton

A força resultante que age em um ponto material é igual ao produto da massa desse corpo pela sua aceleração,

$$\vec{F}_R = m \cdot \vec{a} \quad (15)$$

em que \vec{F}_R é a força resultante; m é a massa do corpo; \vec{a} é a aceleração.

Considerando \vec{F}_R como sendo o somatório de todas as forças que agem no corpo, poderá ser escrita na forma,

$$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a} \quad (16)$$

Segundo Máximo e Alvarenga (2010), a força resultante que age sobre um corpo é igual ao produto da massa deste corpo pela aceleração. Para entender melhor o funcionamento desta lei, vale lembrar que ela é válida para a análise de um único corpo. Além disso, vale ressaltar que a força aplicada \vec{F}_R , ou seja, a soma vetorial de todas as forças que agem sobre aquele corpo.

Vamos agora estudar algumas particularidades da Segunda Lei de Newton. A primeira delas é entender o que acontece quando a força resultante é nula. Se a soma das forças que agem sobre o corpo é nula, não haverá nenhuma aceleração sobre ele, o que significa que se um objeto está se movendo, continuará a se mover com a mesma velocidade ou se estiver em repouso, continuará em repouso. Isto nada mais é do que a 1ª Lei de Newton (Lei da Inércia).

De acordo com Sant'anna e colaboradores 2010, outra implicação da 2ª lei de Newton é a força peso. A rigor, o peso de um corpo é o modulo da força necessária para impedir que o corpo caia livremente. A forma da equação da força peso é idêntica à segunda lei onde a força resultante é a própria força gravitacional e a aceleração é a aceleração da gravidade:

$$\vec{F}_R = m \cdot \vec{a} \rightarrow \vec{F}_g = m \cdot \vec{g} \quad (17)$$

Princípio da Ação e Reação - 3ª Lei de Newton

De acordo com Máximo e Alvarenga (2010), quando um corpo A exerce uma força sobre um corpo B, o corpo B reage sobre A com uma força de mesmo módulo, mesma direção e de sentido contrário.

$$\vec{F}_{AB} = - \vec{F}_{BA} \quad (18)$$

Sempre que aplicamos alguma força sobre um determinado objeto, esta força é aplicada também sobre nós. Isto acontece porque para toda força aplicada existe uma reação, esta é a terceira lei de Newton e define o seguinte: Quando dois corpos

interagem, as forças que cada corpo exerce sobre o outro são iguais em módulo e tem sentidos opostos.

IMPULSO

De um modo geral, para Sampaio (2005) sempre que uma força atuar em um corpo durante um certo intervalo de tempo, diremos que o corpo recebeu um impulso. Para o caso de uma força \vec{F} constante, atuando durante um intervalo de tempo Δt , define-se o impulso \vec{I} , exercido pela força, por meio da expressão:

$$\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t \quad (19)$$

em que \vec{F} é a Força e Δt é o intervalo de tempo.

Observe que \vec{I} é um vetor que tem a mesma direção e o mesmo sentido de \vec{F} . Portanto, pela expressão $\vec{I} = \vec{F} \cdot \Delta t$, vemos que, no SI a unidade de impulso é $N \cdot s$.

No entanto, para que um corpo entre em movimento, é necessário que haja uma interação entre dois corpos. Se considerarmos o tempo que esta interação acontece, teremos o corpo sob ação de uma força constante, durante um intervalo de tempo muito pequeno, este será o impulso de um corpo sobre o outro.

APÊNDICE (B) - PRODUTO EDUCACIONAL**MNPEF**Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA****Produto educacional: Planos de aulas das diferentes abordagens dos conceitos de cinemática e dinâmica para alunos do 9° ano do ensino fundamental****SAMARA DE MEDEIROS SILVA****MOSSORÓ - RN
2017**

MATERIAL DO PROFESSOR

Este produto educacional tem o objetivo de oferecer uma proposta de ensino de Física para ser aplicada no 9º ano do Ensino Fundamental. As aulas foram planejadas e desenvolvidas de modo que os alunos atuassem ativamente, sendo motivados a participar de maneira dinâmica e interativa, proporcionando uma aprendizagem mais significativa.



Com o propósito de melhorar a qualidade do ensino de Física, foi desenvolvida uma sequência para aprendizagem das Leis de Newton, relacionadas com o cotidiano dos alunos. Este estudo tem a intenção de proporcionar aos professores metodologias que possam promover e facilitar a aprendizagem dos alunos.

No entanto, vale salientar que os professores devem levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, e mediar toda o processo de construção de um novo conhecimento. Para o desenvolvimento das aulas, foram utilizados recursos visuais, experimentais e de diversos níveis de interatividade. Sempre procurando desencadear nos alunos uma participação ativa nas aulas.

Para o desenvolvimento desta sequência foram utilizados alguns recursos educacionais como ferramenta facilitadora durante o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, como podem ser vistos a seguir nos planos de aula.

A sequência didática foi dividida em oito planos de aula, sendo que têm planos que correspondem a uma aula de 50 minutos e outros que correspondem a duas aulas de 50 minutos cada, totalizando 12 aulas..

PLANOS DE AULA

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

PLANO DE AULA - I

I – IDENTIFICAÇÃO
1.1 - Instituição de Ensino: Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros
1.2 - Tema: Questionário Inicial
1.1 - Duração da aula: 50 minutos
1.4 - Nível de Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental
1.5 - Professora: Samara de Medeiros Silva
1.6 - Disciplina: Ciências - “Física”
II – OBJETIVOS
2.1 - Objetivo Geral
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diagnosticar os conhecimentos prévios da disciplina de Física dos alunos do 9º ano do ensino fundamental.
2.2 – Objetivos Específicos:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicar o questionário; ➤ Caracterizar os sujeitos da pesquisa; ➤ Identificar o conhecimento prévio dos alunos;
III - CONTEÚDO
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conhecimentos prévios sobre Física Básica
IV - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<p>No primeiro momento foi realizada uma breve caracterização dos sujeitos da pesquisa, que participaram da execução do projeto de mestrado, através da aplicação de um questionário, para diagnosticar os conhecimentos prévios da disciplina de Física dos alunos do 9º ano do ensino fundamental.</p>

V - RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS

- Questionário;

VI – AVALIAÇÃO

A avaliação será feita de acordo com a análise dos dados obtidos antes da aplicação do projeto. Para uma melhor análise do perfil dos alunos, foi realizada uma breve caracterização dos participantes da pesquisa. Fez parte dessa caracterização 24 alunos, que responderam o questionário, que foi aplicado com o intuito de diagnosticar os conhecimentos prévios da disciplina de Física dos alunos do 9º ano do ensino fundamental.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



USBERCO, João ...[et al.]. **Companhia das Ciências, 9º ano**. 2.ed. – São Paulo: Saraiva, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

Ipueira - RN, 11 de julho de 2016.
Profª. Samara de Medeiros Silva

QUESTIONÁRIO INICIAL

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

QUESTIONÁRIO PARA DIAGNÓSTICO DOS ALUNOS SOBRE OS SEUS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DA DISCIPLINA DE FÍSICA

1 - Você gosta de estudar?

Sim () Não ()

2 - Você já estudou Física?

Sim () Não ()

3 - Você tem dificuldades com matemática?

Sim () Não ()

4 - Você já ouviu falar que Física é uma matéria difícil?

Sim () Não ()

5 - Você acha que a Física é uma matéria muito complicada para aprender?

Sim () Não ()

6 - O que você entende por Física?

7 - Você já teve contato com a Física em algum momento durante a escola? Em qual(is) disciplina(s)?

8 - Você acha que a Física está relacionada com o dia a dia de vocês?

Sim () Não ()

9 - Você considera a Física importante? Explique.

10 - Faça uma pergunta sobre algum assunto de Física que você sempre quis saber, mas nunca teve oportunidade de perguntar.

11 - Quais as suas expectativas com a disciplina?

12 - Quais as propostas para trabalharmos a disciplina de Física de maneira mais interessante?

Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros

Disciplina: Física

Turma: 9º ano

Professora: Samara Medeiros

Questionário para diagnóstico dos alunos sobre os seus conhecimentos prévios da disciplina de Física

1 - Você gosta de estudar?

Sim () Não (X)

2 - Você já estudou Física?

Sim (X) Não ()

3 - Você tem dificuldades com matemática?

Sim (X) Não ()

4 - Você já ouviu falar que Física é uma matéria difícil?

Sim (X) Não ()

5 - Você acha que a Física é uma matéria muito complicada para aprender?

Sim () Não (X)

6 - O que você entende por Física?

Nada

7 - Você já teve contato com a Física em algum momento durante a escola? Em qual(is) disciplina(s)?

Em Física e Geografia

8 - Você acha que a Física está relacionada com o dia a dia de vocês?

Sim (X) Não ()

9 - Você considera a Física importante? Explique.

Sim, pois ela ajuda a entender diversos assuntos presentes no nosso dia-a-dia

10 - Faça uma pergunta sobre algum assunto de Física que você sempre quis saber, mas nunca teve oportunidade de perguntar.



Como seria a formação da Terra?

11 - Quais as suas expectativas com a disciplina?

Aprender mais sobre as expectativas

12 - Quais as propostas para trabalharmos a disciplina de Física de maneira mais interessante?

Expectativas de aprender mais e mais sobre a disciplina

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

PLANO DE AULA - II

I – IDENTIFICAÇÃO
1.1 - Instituição de Ensino: Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros
1.2 - Tema: Cinemática
1.2- Duração da aula: 100 minutos - 2 aulas
1.4 - Nível de Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental
1.5 - Professora: Samara de Medeiros Silva
1.6 - Disciplina: Ciências - “Física”
II – OBJETIVOS
2.1 - Objetivo Geral
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender os fenômenos físicos relacionados ao Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), a partir de uma proposta experimental investigativa real e posterior análise e execução de uma simulação no NOA/UFPB – Objetos de aprendizagem.
2.2 – Objetivos Específicos:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Conceituar, caracterizar e diferenciar MRU e MRUV; ➤ Auxiliar os alunos na construção dos conceitos envolvidos (velocidade e aceleração nos MRU e MRUV, dentre outros que surgem por afinidade); ➤ Execução de experimento real para verificar e discutir os conceitos propostos; ➤ Execução de experimento virtual (simulação) para verificar e discutir os conceitos propostos.
III - CONTEÚDO
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Movimento Retilíneo Uniforme; ➤ Movimento Retilíneo Uniformemente Variado; ➤ Velocidade Média.

➤ Aceleração Média.

IV - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para essa aula foi proposta uma atividade experimental investigativa para que os alunos construíssem os conceitos sem nenhuma interferência da professora, que apenas mediou o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Vale salientar que os alunos não tinham nenhum conhecimento sobre os conceitos abordados na aula, somente os conhecimentos prévios oriundos do seu senso comum. Em um primeiro momento será feita uma discussão para diagnosticar as noções que os alunos possuem sobre velocidade e aceleração e conseqüentemente MRU e MRUV, em seguida serão postas situações cotidianas que levem os alunos pensarem sobre os assuntos e/ou situações que coloque suas noções em prática. Feito estas discussões, lhes serão entregues, após a divisão dos grupos, roteiros/relatórios impressos para execução de um experimento real. A professora explicará a materialização do experimento, assim como acompanhará e auxiliará, se necessário, os alunos em suas práticas. Em seguida a turma foi dividida em 5 grupos, e logo após foi entregue aos alunos o material necessário a ser utilizado para a realização da prática. Para a realização do experimento, foi solicitado aos alunos que usassem um cronômetro, soltassem a arruela na parte superior da barra rosqueada e observassem o movimento da posição inicial até primeira marcação e registrassem o tempo num percurso de 30 centímetros - cm. Acompanhassem o movimento da posição de 30 cm até a marcação de 60 cm e registrassem o tempo durante o percurso. No entanto, na marcação de 60 cm a 90 cm, foi retirada um pouco da parte rosqueada da barra, para que fosse possível a observação de outro tipo de movimento, já que a sua velocidade irá variar com relação a parte totalmente rosqueada. Os alunos acompanharam o movimento da posição de 60 cm até a marcação de 90 cm e registraram o tempo durante o percurso. Foi sugerido, que para a realização do processo para a tomada de dados (medição), fosse melhor descrita se medida, pelo menos 3 vezes e depois feito a média destas medições. Ao final conseguimos chegar à conclusão de que a 1ª e a 2ª velocidades são constantes, resultando no Movimento Retilíneo Uniforme e a 3ª velocidade varia em relação as demais devido a aceleração, de acordo com o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado. Concluído este experimento, será mostrada uma simulação sobre a mesma temática, onde os alunos serão conduzidos a interagir

entre eles e com a professora acerca da simulação. Tendo na escola, sala de informática e acesso à internet, aconselha-se levá-los para que os mesmos possam acessar e executar a simulação e explorar as várias ferramenta e possibilidades que o experimento virtual oferece.

Simulação acessem:

<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/objetosaprendizagem/Rived/01Cinematica/animacao/anim.html>

Com essa demonstração ficou evidenciado o MRU na ilustração, confirmando visualmente que durante o MRU, a velocidade permanece constante. Para melhor entender a diferença entre o MRU e MRUV, demonstrou-se a segunda simulação, com a aceleração variando, evidenciando que a velocidade nesse tipo de movimento não é constante, como mostra a figura a seguir:

Simulação acessem:

<http://www.fisica.ufpb.br/~romero/objetosaprendizagem/Rived/01Cinematica/animacao/anim.html>

Posteriormente, ficou evidenciada que a aprendizagem dos alunos foi satisfatória, tanto pela conceituação sobre o MRU e MRUV, de acordo com as discussões e conclusões de cada grupo e principalmente após a demonstração da simulação que proporcionou aos alunos, uma visualização nítida da diferença entre ambos os tipos de movimentos.

V - RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS

- Quadro branco, pincel e apagador;
- Roteiros/relatórios impressos;
- Projetor multimídia - data show;
- Computador que possua software Power Point;
- Barra rosqueada de 1m e diâmetro 3/8",
- Arruela lisa de diâmetro 3/8";
- Base retangular de madeira contendo um furo de diâmetro 3/8";
- Régua;
- Cronômetro (celular com cronômetro);
- Simulação NOA UFPB.

VI – AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada de forma contínua e processual, por meio da: 1) participação e interação entre os alunos e alunos e professores na execução dos experimentos; 2) discussões realizadas acerca dos fenômenos observados e conteúdo neles abordados; 3) preenchimento e resolução dos roteiros/relatórios impressos e 4) dissertação mínima de 5 e máximo de 10 linhas das conclusões do grupo acerca dos experimentos realizados.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

USBERCO, João ...[et al.]. **Companhia das Ciências, 9º ano**. 2.ed. – São Paulo: Saraiva, 2012.



BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

Objetos de Aprendizagem - **Marcas do Movimento**. Disponível em: <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/objetosaprendizagem>. Acessado em: 12/07/2016.

Ipueira – RN, 12 de julho de 2016.
Profª. Samara de Medeiros Silva

PROPOSTA EXPERIMENTAL

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

PROPOSTA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA

1.OBJETIVO

Verificar experimentalmente os conceitos básicos sobre, velocidade constante e variação de velocidade e suas relações com o movimento retilíneo uniforme, e uniformemente variado.

2. MATERIAIS NECESSÁRIOS

- ✓ Uma base retangular de madeira contendo um furo de diâmetro 3/8”;
- ✓ Uma barra rosqueada de 1m e diâmetro 3/8”, que se pode encontrar em qualquer deposito de materiais de construção;
- ✓ Uma arruela lisa de diâmetro 3/8”, que também, pode se encontrar em qualquer deposito de materiais de construção;
- ✓ Cronometro.

3. PROCEDIMENTOS

1º - Marque na barra rosqueada intervalos de 30 cm.

Figura 1: Barra rosqueada com intervalos de 30 cm.



2º - Encaixe a barra rosqueada no furo da base retangular de madeira (tal base de madeira pode ser substituída por outra base qualquer desde que mantenha a barra imóvel) e pronto já está montado o seu experimento, basta agora soltar a arruela lisa na parte superior da barra rosqueada para observar que está realiza um MRU;



3º - Realização do experimento: Com o auxílio de um cronômetro, solte a arruela na parte superior da barra rosqueada, observando o momento em que esta começa a realizar um movimento uniforme, tendo como posição inicial a primeira marcação e registre o tempo num percurso de 30 cm;

4º - Na marcação de 60 cm a 90 cm, foi retirado a parte rosqueada da barra, para que fosse possível a observação do MRUV, já que a sua velocidade irá variar com relação a parte totalmente rosqueada;

5º - *Sugestão*: Este processo de tomada de dados (medição), será melhor descrito se medido, pelo menos 3 trêz, e depois feito a média destas medições.

Tabela 6 - COLETA DE DADOS EXPERIMENTAIS E CÁLCULOS DAS VELOCIDADES

Distância 1 ($D1$)	Tempo 1 ($T1$)	Calculando	Velocidade 1 ($V1$)
Distância 2 ($D2$)	Tempo 2 ($T2$)	Calculando	Velocidade 2 ($V2$)
Distância 3 ($D3$)	Tempo 3 ($T3$)	Calculando	Velocidade 3 ($V3$)
Conclusões			

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

PLANO DE AULA - III

I – IDENTIFICAÇÃO
1.1 - Instituição de Ensino: Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros
1.2 - Tema: Contexto histórico de Isaac Newton e suas Leis / Pré-teste
1.3- Duração da aula: 50 minutos - 1 aula
1.4 - Nível de Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental
1.5 - Professora: Samara de Medeiros Silva
1.6 - Disciplina: Ciências - “Física”
II – OBJETIVOS
2.1 - Objetivo Geral
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Avaliar os conhecimentos prévios dos alunos do 9º ano sobre o contexto histórico de Isaac Newton e suas leis.
2.2 – Objetivos Específicos:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atuar como professora mediadora; ➤ Trabalhar o método científico, e como se faz Ciência. ➤ Trabalhar os conhecimentos prévios dos alunos; ➤ Analisar o nível de conhecimento dos alunos, com o pré-teste.
III - CONTEÚDO
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Leis de Newton
IV - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<p>Essa aula foi realizada com o intuito de identificar os conhecimentos prévios de cada aluno sobre conceitos relacionados às Leis de Newton. Inicialmente, atuando como professora mediadora com relação a adequação das concepções alternativas dos alunos, para o conhecimento científico, sem interferir em suas percepções. Após discutir com os alunos, foi solicitado que os mesmos respondessem uma atividade subjetiva, para que fosse possível analisar o nível de conhecimento dos mesmos,</p>

que foi denominado de pré-teste. No entanto, foi solicitado que os alunos expressassem os seus conhecimentos atuais sobre Isaac Newton e estas leis, na forma escrita, com base nas informações debatidas, senso comum ou de seu conhecimento adquirido por meio da pesquisa realizada. Em nenhum momento foi explicado conceitos pela professora, ou dado referências para a pesquisa. Esse momento da discussão foi bastante satisfatório, dinâmico e interativo, entre professora e alunos. Como houve diferentes fontes para a realização da pesquisa, teve-se vários pontos de vistas, mas o eixo norteador era o mesmo. Foi utilizado um texto do Centro de Referência para o Ensino de Física - CREF como referência para as discussões. Na sequência, os alunos foram convidados a responderem questões relacionadas ao seu entendimento sobre os conceitos de força, repouso e movimento, bem como a possibilidade deles conseguirem visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia. Ao analisar as respostas dos alunos, através desses questionamentos da atividade, ficou perceptível que as respostas ainda eram superficiais, sem a presença de uma aprendizagem eficaz. O resultado condiz com a falta de conhecimento sobre as Leis de Newton, já que os alunos ainda não estudaram nenhum dos conceitos relacionados a essas leis.

V - RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS

- Quadro branco, pincel e apagador;
- Pré-teste.

VI – AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada de forma contínua e processual, por meio da: 1) participação e interação entre os alunos e alunos e professora durante as discussões realizadas acerca dos fenômenos e conteúdo abordado; 2) análise das respostas dos alunos, através dos questionamentos da atividade.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

USBERCO, João ...[et al.]. **Companhia das Ciências, 9º ano**. 2.ed. – São Paulo: Saraiva, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.



GAROZZO, Filippo. **OS HOMENS QUE MUDARAM A HUMANIDADE** - Isaac Newton. 2 ed. São Paulo: Editora Brasil 21, 2004.

Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/?area=questions&id=658>. Acessado em: 18 de julho de 2016.

Ipueira - RN, 18 de julho de 2016.

Prof^a. Samara de Medeiros Silva

PRÉ – TESTE

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

ATIVIDADE PARA AVALIAR O CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ALUNOS DO 9º ANO SOBRE O CONTEXTO HISTÓRICO DE ISAAC NEWTON E SUAS LEIS.

1º - Após a identificação dos conhecimentos prévios sobre Isaac Newton e suas Leis, pediu-se aos alunos que produzissem um texto sobre o contexto histórico de Isaac Newton e como se deu a elaboração de suas leis.

2º - Para fazer um comparativo entre o texto elaborado pelos alunos, fizemos uma discussão baseada na necessidade em se fazer uma pesquisa com fontes confiáveis sobre Isaac Newton. Já que na internet, dispomos de várias informações inverídicas.

3º - Pediu-se que os alunos expressassem os seus conhecimentos atuais sobre Isaac Newton e estas leis, na forma escrita, com base nas informações debatidas, senso comum ou de seu conhecimento adquirido por meio da pesquisa realizada. Respondam aos dois problemas solicitados com justificativa.

4º - Você gostaria que estes textos de cientistas fossem mais utilizados nas aulas?

5º - O que você entende por força? Exemplifique.

6º - O que você entende quando alguém lhe diz que um corpo (ou objeto) está em repouso?

7º - O que você entende quando alguém lhe diz que um corpo (ou objeto) está em movimento?

8º - Você consegue visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia? Justifique?

9º - As estatísticas indicam que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes. Fisicamente, a função do cinto está relacionada com qual Lei da Física?

ATIVIDADE PARA AVALIAR O CONHECIMENTO PRÉVIO DOS ALUNOS DO 9º ANO SOBRE O CONTEXTO HISTÓRICO DE ISAAC NEWTON E SUAS LEIS.

1º - Após a identificação dos conhecimentos prévios sobre Isaac Newton e suas Leis, pediu-se aos alunos que produzissem um texto sobre o contexto histórico de Isaac Newton e como se deu a elaboração de suas leis.

2º - Para fazer um comparativo entre o texto elaborado pelos alunos, fizemos uma discussão baseada na necessidade em se fazer uma pesquisa com fontes confiáveis sobre Isaac Newton. Já que na internet, dispomos de várias informações inverídicas.

3º - Pediu-se que os alunos expressassem os seus conhecimentos atuais sobre Isaac Newton e estas leis, na forma escrita, com base nas informações debatidas, senso comum ou de seu conhecimento adquirido por meio da pesquisa realizada. Respondam aos dois problemas solicitados com justificativa.

Newton foi um cientista que impôs três leis fundamentais para o conhecimento da humanidade como: princípio da inércia, dinâmica e da ação e reação.

4º - Você gostaria que estes textos de cientistas fossem mais utilizados nas aulas?

Sim, através de conhecimentos adquiridos, aproximamos nosso conhecimento.

5º - O que você entende por força? Exemplifique.

É quando através de uma força aplicada um corpo pode se deslocar.

6º - O que você entende quando alguém lhe diz que um corpo (ou objeto) está em repouso?

Que ele não está sofrendo força.

7º - O que você entende quando alguém lhe diz que um corpo (ou objeto) está em movimento?



Que ele está sofrendo a ação de força, ou seja, uma força está sendo aplicada.

8º - Você consegue visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia? Justifique?

Sim, é possível visualizar quando, por exemplo empurramos um carrinho (1ª lei, princípio da inércia), quando usamos ditador (2ª lei, princípio da dinâmica).

9º - As estatísticas indicam que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes. Fisicamente, a função do cinto está relacionada com qual Lei da Física?

Princípio da ação e reação.

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

PLANO DE AULA - IV

I - IDENTIFICAÇÃO
1.1 - Instituição de Ensino: Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros
1.2 - Tema: 1ª Lei de Newton – Lei da Inércia
2.2- Duração da aula: 100 minutos - 2 aulas
1.4 - Nível de Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental
1.5 - Professora: Samara de Medeiros Silva
1.6 - Disciplina: Ciências - “Física
II - OBJETIVOS
2.1 - Objetivo Geral
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender os fenômenos físicos relacionados a 1ª Lei de Newton, a partir de uma brincadeira denominada “Cabo de Guerra” e execução de uma simulação do <i>PhET</i> denominada de – Forças e Movimento: Noções Básicas, bem como realizar algumas práticas que demonstram melhor a atuação da 1ª Lei de Newton, Lei da Inércia.
2.2 – Objetivos Específicos:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar quando as forças são equilibradas ou desequilibradas; ➤ Determinar a soma de forças (força resultante) em um objeto com mais de uma força sobre ele; ➤ Demonstrar o movimento de um objeto com força resultante zero; ➤ Trabalhar os conceitos de Força, Movimento e Repouso; ➤ Enunciar a 1ª Lei de Newton.
III - CONTEÚDO
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Força; ➤ Movimento; ➤ Repouso;

➤ 1ª Lei de Newton – Lei da Inércia.

IV - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As aulas tiveram início com uma brincadeira, denominada “Cabo de Guerra”, onde fomos para o pátio da Escola, dividimos a turma em pequenos grupos e começamos a brincar. Durante esse momento de descontração e brincadeira, demos início ao estudo sobre o conceito de “**Força**”. A partir da brincadeira começaram os questionamentos dos alunos. Logo após a brincadeira, voltamos para a sala de aula e apresentei uma simulação do *PhET* denominada de – Forças e Movimento: Noções Básicas.

Simulação acessem:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html

Com essa simulação foi possível reproduzir a brincadeira realizada no pátio da escola, demonstrado aos alunos uma melhor visualização de como ocorre o processo do “Cabo de Guerra”. Na primeira situação os bonecos foram distribuídos igualmente em ambos os lados, e questionei os alunos sobre o que estava acontecendo. No entanto, os alunos chegaram ao consenso que se os bonecos fossem colocados igualmente em ambos os lados iria haver um equilíbrio das forças aplicadas, já que a soma das forças é igual a zero. Tendo como resultado uma força resultante nula, na qual o corpo tende a permanecer em “**Repouso**”.

Simulação acessem:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html

Durante a execução da simulação os alunos foram opinando sobre as diversas possibilidades para que houvesse uma equipe ganhadora. Em seguida os alunos foram questionados sobre outra situação que está demonstrada na simulação do link abaixo:

Simulação acessem:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html.

Ao retirar um dos bonecos do lado azul, os alunos foram indagados sobre o que isso iria ocasionar. Todos responderam que a retirada desse boneco de um lado da equipe iria causar um desequilíbrio das forças aplicadas e uma equipe venceria,

originando um movimento para a direita. Essa situação da simulação foi proposta com a intenção de trabalhar o conceito de **“Movimento”**. Portanto, chegamos ao consenso que mesmo a soma das forças sendo nula, o corpo tende a mover-se em MRU. Dessa forma, podemos enunciar a **1ª Lei de Newton - Lei da Inércia**: *“Se a soma das forças que atuam em um objeto é nula, o objeto em repouso continua em repouso, e o objeto em movimento continua em movimento, em linha reta e com velocidade constante, ou seja em MRU. Em seguida foi realizada algumas práticas que demonstrassem melhor a atuação da 1ª Lei de Newton, Lei da Inércia no nosso dia a dia.*

V - RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS

- Quadro branco, pincel e apagador;
- Projetor multimídia - data show;
- Computador que possua software Power Point;
- Simulações do *PhET*;
- 2 limões;
- 2 copos com água;
- 1 folha de papel ofício A – 4, 180 g/m²;
- 2 ovos;
- 1 garrafa pet de 1 litro com água;
- 1 carro de brinquedo.

VI - AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada de forma contínua e processual, por meio da: 1) participação e interação entre os alunos e alunos e professora na execução da brincadeira do Cabo de Guerra; 2) discussões realizadas acerca dos fenômenos observados e conteúdo nela abordada; 3) realização das práticas para demonstrar melhor a atuação da 1ª Lei de Newton relacionadas ao nosso dia a dia.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

USBERCO, João ...[et al.]. **Companhia das Ciências, 9º ano**. 2.ed. – São Paulo: Saraiva, 2012.



BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

PhET – Physics Education Technology. Forças e Movimento: Noções Básicas. Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html. Acessado em: 19 de julho de 2016.

Ipueira - RN, 19 de julho de 2016.

Prof^a. Samara de Medeiros Silva

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

PLANO DE AULA - V

I - IDENTIFICAÇÃO
1.1 - Instituição de Ensino: Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros
1.2 - Tema: 2ª Lei de Newton – Lei do Princípio Fundamental da Dinâmica
2.3- Duração da aula: 100 minutos - 2 aulas
1.4 - Nível de Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental
1.5 - Professora: Samara de Medeiros Silva
1.6 - Disciplina: Ciências - “Física”
II - OBJETIVOS
2.1 - Objetivo Geral
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compreender os fenômenos físicos relacionados a 2ª Lei de Newton, e execução de uma simulação do <i>PhET</i> denominada de – Forças e Movimento: Noções Básicas, bem como realizar algumas práticas que demonstram melhor a atuação da 2ª Lei de Newton.
2.2 – Objetivos Específicos:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trabalhar os conceitos de Massa, Aceleração, Força Peso e Força de Atrito; ➤ Enunciar a 2ª Lei de Newton;
III - CONTEÚDO
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Massa; ➤ Aceleração; ➤ Força Peso; ➤ Força de Atrito; ➤ 2ª Lei de Newton – Lei do Princípio Fundamental da Dinâmica.
IV - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<p>Ao iniciar a aula, tratamos de situações do cotidiano para trabalharmos os conceitos de massa e peso. Inicialmente perguntei aos alunos o que eles fazem ao subir em</p>

uma balança, por unanimidade todos responderam se “pesar” professora. A partir daí comecei a explicar e mediar a conceituação de massa, e ao mesmo tempo diferenciar de “Peso”, em sua maioria são utilizados erroneamente como sinônimos, porém possuem propriedades distintas.

“Massa” é uma grandeza invariável que designa a quantidade de matéria presente num corpo. No Sistema Internacional de Unidades - SI, a unidade padrão escolhida para a massa é o quilograma (kg).

“Peso” caracteriza uma força resultante de atração dos corpos numa determinada interação gravitacional, o qual varia conforme a força de gravidade exercida sobre esse corpo.

Portanto, **Peso (\vec{P})** é uma **grandeza vetorial** visto que apresenta intensidade, direção e sentido, sendo o produto da massa de um corpo e a aceleração da gravidade exercida sobre ele. No entanto, diferentemente da massa, o peso é um valor **variável**. No **(SI)**, a unidade padrão do **Peso** é representada em **Newton (N)**. Vale ressaltar que o nosso peso varia de acordo com o valor da gravidade, diferente em outros planetas e satélites naturais do sistema solar. Para uma melhor compreensão dos alunos calculamos diferentes pesos de um aluno, com a mesma massa, porém na Terra e na Lua, para que eles entendessem essa variação relacionada a aceleração da gravidade. Não poderíamos deixar de falar da **“Força Normal”**. Ao analisar um corpo que encontra-se sob uma superfície plana é possível verificar a atuação das duas forças, a **Força Peso** e a **Força Normal**. Para que um corpo esteja em equilíbrio, ou seja, não se movimente ou não altere sua velocidade, é necessário que os módulos das forças Normal e Peso sejam iguais, assim, atuando em sentidos opostos elas se anularão. Após trabalhar os conceitos de **Massa, Força Peso e Força Normal**, demos continuidade à aula com a demonstração de uma simulação com a intenção de trabalhar o conceito de **Movimento** e a influência que a **Força de Atrito** exerce sobre o movimento de um objeto. Em seguida, os alunos foram questionados sobre o que fazer para colocar o skate em movimento. E todos responderam, que bastava empurrar, e se o boneco parar de empurrar a caixa, ela mesmo assim permanecerá em MRU, obedecendo a 1ª Lei de Newton, Lei da Inércia.

Simulação acessem:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html

A seguir, foi demonstrada uma situação onde o boneco precisava empurrar o skate com uma caixa de massa 50 Quilogramas – **kg** sem atrito na superfície. Ao aplicar uma força de 3 Newtons - **N** o boneco já tinha obtido uma velocidade de 0,1 metros por segundo – **m/s**.

Simulação acessem:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html

Para que os alunos compreendessem melhor o conceito de força de atrito, a simulação foi demonstrada com a seguinte situação, onde o boneco precisava empurrar o skate com uma caixa de massa 50 **kg** com a presença do atrito na superfície. Ao aplicar uma força de 60 **N** o boneco não tinha obtido nenhum movimento, como pode ser visualizado na simulação a seguir.

Simulação acessem:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html

Para um melhor entendimento sobre o conceito de força de atrito, um aluno foi solicitado a vestir um par de meias e andar na sala de aula.

Professora: Qual a sensação de caminhar com as meias?

Aluno: Mais fácil de caminhar, se quiser posso até escorregar um pouco.

Professora: E se colocarmos talco no chão da sala de aula, terá alguma diferença?

Aluno: Com certeza professora, ficará tão escorregadio que terei até dificuldade para caminhar, escorregando.

A partir dos questionamentos, começamos a dialogar colocando diversas situações cotidianas, nas quais estão presentes a influência da força de atrito, com a realização de experimentos simples com o propósito demonstrar a influência que o atrito exerce sobre o movimento de um objeto, mostrando que um objeto quando entra em movimento, passa a se deslocar com distâncias cada vez maiores se a força de atrito for extraída ao máximo. Após conceituar “Força, Movimento, Repouso e Força de Atrito” nas simulações anteriores e enunciar a 1ª Lei de Newton, agora vamos trabalhar o conceito de movimento e enunciar a **2ª Lei de Newton, Princípio Fundamental da Dinâmica.**

“A força resultante que atua sobre um corpo é proporcional ao produto da massa pela aceleração por ele adquirida”.

Para uma melhor visualização e compreensão da 2ª Lei de Newton, vamos demonstrar a simulação a seguir, que traz a proposta do boneco empurrar o skate com uma caixa de massa 50 **kg** com a presença do atrito na superfície. Ao aplicar uma força de 100 **N** o boneco não conseguiu obter nenhum movimento, com velocidade e aceleração zeradas, como pode ser visualizado na simulação a seguir.

Simulação acessem:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html

Em seguida foi realizada algumas práticas que demonstrassem melhor a atuação da 2ª Lei de Newton. Para essa prática experimental foi solicitado um aluno para atuar como voluntário, para andar de skate, amarrado pela cintura por uma corda que está presa ao dinamômetro, que é utilizado para medir a força necessária para conseguir movimentar o skate. Para que os alunos compreendessem melhor a influência da força de atrito no experimento, outro aluno se candidatou a ser voluntário para a realização dessa prática. Vale salientar que esse aluno tinha uma massa corporal de 58 kg, e para colocá-lo em movimento com o skate, foi aplicada uma força de 11 N. Para que eles entendessem melhor, fomos para o pátio da escola e realizamos a mesma prática com o mesmo aluno, mas a força aplicada necessária para colocar o aluno e o skate em movimento foi de 18 N. Ao final retornamos para a sala de aula, e os alunos foram questionados com relação a diferença da força necessária para colocar o aluno em movimento. E todos entraram em consenso com relação a resposta, que enfatizada a diferença do piso. Sendo o da sala de aula liso, por isso a força aplicada foi menor, e no pátio da escola o piso é mais áspero, necessitando de mais força para colocar o aluno no skate em movimento. Dando continuidade ao estudo da 2ª Lei de Newton, nos detemos a estudar a relação da proporcionalidade da força aplicada com a massa e aceleração. Com duas bolas de gude, aparentemente iguais, mas com massas diferentes e um canudo. Foi solicitado a aluno que tentasse colocar as bolas de gude em movimento. Mas ao iniciar a prática o aluno logo reclamou que a bola de gude feita de ferro era mais difícil de colocá-la em movimento, pois a mesma contém mais massa. No entanto, foi possível que os alunos conseguissem compreender

essa relação de proporcionalidade existente na 2ª Lei de Newton. Para colocar a bola de gude de ferro em movimento, como ela contém mais massa é necessária a aplicação de uma força maior, resultando em uma menor aceleração. Já no caso da bola de gude de vidro, sua massa é menor, ou seja, para colocá-la em movimento é necessária a aplicação de uma força menor, resultando em uma maior aceleração. Com um carrinho e uma fita métrica, que irá servir para medir o deslocamento do mesmo com relação a força aplicada. Quanto maior a força, maior a aceleração, quanto menor a força aplicada menor será a aceleração do carrinho. Os experimentos acima serviram para demonstrar situações simples, mas que serviram para facilitar a compreensão e aprendizagem dos alunos, com relação a 2ª Lei de Newton.

V - RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS

- Quadro branco, pincel e apagador;
- Projetor multimídia - data show;
- Computador que possua software Power Point;
- Simulações do *PhET*;
- 1 par de meias;
- 1 talco;
- 1 skate;
- 1 dinamômetro;
- 1 corda;
- 2 bolas de gude;
- 1 canudo;
- 1 carro de brinquedo.
- 1 fita métrica;

VI - AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada de forma contínua e processual, por meio da: 1) participação e interação entre os alunos e alunos e professora na execução das práticas experimentais; 2) discussões realizadas acerca dos fenômenos observados e conteúdo nela abordada; 3) demonstração da atuação da 2ª Lei de Newton em situações do nosso dia a dia.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

USBERCO, João ...[et al.]. **Companhia das Ciências, 9º ano**. 2.ed. – São Paulo: Saraiva, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.



BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

PhET – Physics Education Technology. Forças e Movimento: Noções Básicas. Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html. Acessado em: 25 de julho de 2016.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. **Curso de Física**, volume 1. São Paulo: Scipione, 2010. (Coleção Curso de Física).

Ipueira - RN, 25 de julho de 2016.

Prof^a. Samara de Medeiros Silva

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

PLANO DE AULA - VI

I - IDENTIFICAÇÃO
1.1 - Instituição de Ensino: Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros
1.2 - Tema: 3ª Lei de Newton - Lei da Ação e Reação/ Pós-teste
2.4- Duração da aula: 100 minutos - 2 aulas
1.4 - Nível de Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental
1.5 - Professora: Samara de Medeiros Silva
1.6 - Disciplina: Ciências - “Física”
II - OBJETIVOS
2.1 - Objetivo Geral
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar os conhecimentos prévios de cada aluno sobre conceitos relacionados a 3ª Lei de Newton.
2.2 – Objetivos Específicos:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar quando as forças são equilibradas ou desequilibradas; ➤ Trabalhar os conceitos de Ação e Reação; ➤ Enunciar a 3ª Lei de Newton;
III - CONTEÚDO
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Força; ➤ Ação e Reação; ➤ 3ª Lei de Newton.
IV - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<p>Nas aulas, a professora iniciou a montagem do experimento com os seguintes materiais: uma prancha de madeira (dimensões de 15 cm x 10 cm), três pregos, 1 elástico, 1 vela ou 1 isqueiro, 5 canudos cortados ao meio e uma bola de gude. O experimento foi montado com o intuito de realizar uma atividade experimental demonstrativa e investigativa, para trabalhar com os alunos os efeitos da 3ª Lei de</p>

Newton. Para dar início a demonstração do experimento, os alunos foram questionados sobre o que aconteceria se eu queimasse a linha? Depois que as ideias dos estudantes forem expressas e organizadas na lousa, pode-se realizar o experimento, mas percebeu-se que nada aconteceu, devido a força de atrito entre a prancha de madeira e a mesa.

A seguir foi realizada uma segunda tentativa, com a presença de canudos embaixo da prancha de madeira, e mais uma vez os alunos foram indagados sobre o que iria acontecer após queimar a linha? Depois que os estudantes apresentaram as suas concepções, mais uma vez foram organizadas no quadro, e em seguida o experimento foi realizado. Só que dessa vez, pode-se perceber um movimento de recuo da prancha de madeira após queimar a linha, contrário ao da bola de gude. E a partir desse movimento pode-se visualizar o fenômeno, descrito na 3ª Lei de Newton. Para uma melhor compreensão dos alunos com relação a 3ª Lei de Newton, foi demonstrada uma simulação com a intenção de trabalhar o conceito de ação e reação. Essa simulação foi utilizada com o intuito de mostrar aos alunos como a 3ª Lei de Newton atua, como pode ser visualizada no link a seguir:

Simulação**acessem:**

http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton3&l=pt

Na primeira demonstração as forças estavam equilibradas, ou seja, iguais em ambos os lados. Nesse caso, estavam iguais a zero, já que nenhum dos participantes estava aplicando força, apenas segurando os dinamômetros.

Simulação**acessem:**

http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton3&l=pt

Na segunda demonstração a medida que um dos participantes puxava de um lado o dinamômetro, o outro mostrava a mesma força aplicada, ou seja, as forças estavam equilibradas, mas com sentido contrário a força aplicada. Portanto, podemos concluir com essa lei que, não existe ação sem reação, e que as forças sempre agem aos pares e sentidos contrários, porém jamais se anulam. Em seguida demos continuidade ao estudo da 3ª Lei de Newton com exemplos do nosso cotidiano e para uma melhor compreensão realizamos o experimento foguete de balão, para mostrar que inicialmente não existe nenhum movimento, no entanto

duas partes diferentes do sistema começam a se movimentar, existindo uma compensação, já que os movimentos ocorrem na mesma direção, porém em sentidos opostos. Nesse experimento, aproveitamos o movimento de um balão cheio de ar, quando é solto com a entrada de ar aberta de tal modo que este desloca-se para um lado, e o ar que escapa dele se desloca no sentido oposto. Esse movimento pode ser explicado a partir do princípio da Lei de Ação e Reação, ou 3ª Lei de Newton.

V - RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS

- Quadro branco, pincel e apagador;
- 1 prancha de madeira (dimensões de 15 cm x 10 cm);
- 3 pregos;
- 1 elástico;
- 1 vela ou 1 isqueiro;
- 5 canudos cortados ao meio;
- 1 bola de gude.
- 1 balão de borracha;

VI - AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada de forma contínua e processual, por meio da: 1) participação e interação entre os alunos e alunos e professores na execução dos experimentos; 2) discussões realizadas acerca dos fenômenos observados e conteúdo neles abordados; 3) preenchimento e resolução dos roteiros/relatórios impressos e 4) dissertação mínima de 5 e máximo de 10 linhas das conclusões do grupo acerca dos experimentos realizados.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

USBERCO, João ...[et al.]. **Companhia das Ciências, 9º ano**. 2.ed. – São Paulo: Saraiva, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

Terceira Lei de Newton. Disponível em:

http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_newton3&l=pt. Acessado em 26 de julho de 2016.

BELLUCCO, A. e de; CARVALHO, A. M. P. **Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 31, n. 1, p. 30-59, abr. 30 2014.

Ipueira - RN, 26 de julho de 2016.

Prof^a. Samara de Medeiros Silva

4º - O que você entende quando alguém lhe diz que um corpo (ou objeto) está em movimento?

5º - Você consegue visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia? Em quais situações? Justifique?

6º - As estatísticas indicam que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes. Fisicamente, a função do cinto está relacionada com qual Lei da Física?

ATIVIDADE PARA AVALIAR O CONHECIMENTO DOS ALUNOS DO 9º ANO SOBRE AS LEIS DE ISAAC NEWTON E SUAS APLICAÇÕES NO DIA A DIA.

1º - Expresse o seu conhecimento atual sobre as Leis de Newton e suas aplicações no dia a dia, de acordo com seu aprendizado.

A primeira lei está relacionada ao princípio da inércia, podemos notar uma situação em que a inércia está presente quando por exemplo estamos dentro de um ônibus e o motorista para de repente com a 2ª lei a dinâmica podemos compreender através da medição por quaisquer influência que modificam o corpo. Exemplo: velocidades dos carros. Quando mudamos, podem aumentar e diminuir.

Na 3ª lei da ação e reação esta voltada aos princípios de dois corpos interagirem e serem lançados com mesma intensidade de direção e etc. Exemplo: um nadador para se deslocar impulsiona a água para trás e isso faz com que ele vá para frente.

2º - O que você entende por força? Exemplifique.

É que atua sobre um objeto em repouso ou movimento. Ao deslocarmos um objeto "parado" de uma, em repouso, ele vai mudar de posição.

3º - O que você entende quando alguém lhe diz que um corpo (ou objeto) está em repouso?

Que o corpo não está sofrendo ação de forças.

4º - O que você entende quando alguém lhe diz que um corpo (ou objeto) está em movimento?



Que ele está em movimento, pois houve ação de força sobre ele.

5º - Você consegue visualizar as Leis de Newton no seu dia a dia? Em quais situações? Justifique?

Sim. Quando estou em um ônibus e o motorista aciona o freio, somos lançados para frente (1ª lei). Empurrar algum objeto e o mesmo dar movimento (2ª lei). Ao caminharmos podemos deslocarmos para frente através a força que aplicamos sobre o chão.

6º - As estatísticas indicam que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros no caso de acidentes. Fisicamente, a função do cinto está relacionada com qual Lei da Física?

Princípio da inércia.

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

PLANO DE AULA - VII

I – IDENTIFICAÇÃO
1.1 - Instituição de Ensino: Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros
1.2 - Tema: Impulso
2.5- Duração da aula: 50 minutos - 1 aula
1.4 - Nível de Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental
1.5 - Professora: Samara de Medeiros Silva
1.6 - Disciplina: Ciências - “Física”
II – OBJETIVOS
2.1 - Objetivo Geral
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar os conhecimentos prévios de cada aluno sobre conceitos relacionados a Impulso.
2.2 – Objetivos Específicos:
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demonstrar o Impulso na cama elástica; ➤ Trabalhar o conceito de Força; ➤ Relacionar o conceito de Impulso com atividades do nosso cotidiano.
III - CONTEÚDO
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Força; ➤ Impulso.
IV - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<p>A aula foi realizada em um parque de diversões, na cama elástica trabalhamos o conceito de “Impulso”. Ao iniciar a brincadeira, a turma foi dividida em grupos para começarmos a nos divertir na aula. Inicialmente começamos a pular e fomos percebendo que a medida que pulávamos mais, alcançávamos uma altura maior do que se estivesse pulando do chão, e após o pulo, a cama elástica volta ao estado inicial, sem ocorrer deformação permanente. Quando pulamos no chão, aplicamos</p>

uma **Força (F)** e recebemos uma de mesma intensidade, porém impulsionando-a para cima. O mesmo ocorre na cama elástica, porém esta força, é bem maior, pois o impulso tomado é mais intenso, pelo fato de o brinquedo proporcionar um movimento. A aula de Física no Parque de Diversões, convidou o estudante a identificar os conceitos físicos na vida real, estimulando a socialização, a interpretação individual e coletiva, o lúdico e a sistematização dos conhecimentos, possibilitando um melhor percurso no processo formativo.

V - RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS

- Parque de Diversões;
- Cama elástica.

VI – AVALIAÇÃO

A avaliação será realizada de forma contínua e processual, por meio da: 1) participação e interação entre os alunos e alunos e professores durante a brincadeira na cama elástica do parque; 2) discussões realizadas acerca dos fenômenos observados e conteúdo neles abordados;

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

USBERCO, João ...[et al.]. **Companhia das Ciências, 9º ano**. 2.ed. – São Paulo: Saraiva, 2012.



BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. **Curso de Física**, volume 1. São Paulo: Scipione, 2010. (Coleção Curso de Física).

Ipueira - RN, 01 de agosto de 2016.

Profª. Samara de Medeiros Silva

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

PLANO DE AULA - VIII

I – IDENTIFICAÇÃO

1.1 - Instituição de Ensino: Escola Municipal Francisco Quinino de Medeiros

1.2 - Tema: Questionário Final

1.4 - Duração da aula: 50 minutos - 1 aula

1.4 - Nível de Ensino: 9º ano do Ensino Fundamental

1.5 - Professora: Samara de Medeiros Silva

1.6 - Disciplina: Ciências - “Física”

II – OBJETIVOS

2.6 - Objetivo Geral

- Avaliar os conhecimentos adquiridos na disciplina de Física dos alunos do 9º ano do ensino fundamental.

2.2 – Objetivos Específicos:

- Aplicar o questionário;
- Avaliar as mudanças conceituais com relação a disciplina de Física;
- Analisar a metodologia utilizada pela professora;
- Identificar as dificuldades dos alunos na disciplina de Física;
- Analisar o nível de conhecimento dos alunos com o questionário final.

III - CONTEÚDO

- Física Básica

V - RECURSOS DIDÁTICOS E AUDIOVISUAIS

- Questionário Final

VI – AVALIAÇÃO

A avaliação será feita de acordo com a análise dos dados obtidos após a aplicação do projeto. Fez parte dessa caracterização 24 alunos, que responderam o

questionário, que foi aplicado com o intuito de analisar o nível de conhecimento dos alunos com o questionário final.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

USBERCO, João ...[et al.]. **Companhia das Ciências, 9º ano.** 2.ed. – São Paulo: Saraiva, 2012.



BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

Ipueira - RN, 02 de agosto de 2016.

Profª. Samara de Medeiros Silva

QUESTIONÁRIO FINAL

	<p>ESCOLA MUNICIPAL FRANCISCO QUININO DE MEDEIROS Rua José Evangelista, 189 - Centro. CEP: 59315 - 000, Ipueira/RN e-mail: emfqm.ipueirarn@hotmail.com Série: 9º ano – Turma “U” Professora: Samara de Medeiros Silva Disciplina: Ciências - “Física”</p>	
---	---	---

QUESTIONÁRIO

1 - Você gostou de estudar a disciplina de Física?

- 1 2 3 4 5
 1 - Pouco 2 - Razoável 3 - Bom 4 - Muito Bom 5 - Excelente

2 - Você gostou de estudar Física como foi estudada no 9º ano?

- 1 2 3 4 5
 1 - Pouco 2 - Razoável 3 - Bom 4 - Muito Bom 5 - Excelente

3 - Na sua opinião, qual a melhor maneira de aprender Física?

- () Apenas usar o livro didático;
 () Com o auxílio de simulações;
 () Execução e demonstração de experimentos;
 () Associar o conteúdo ao seu cotidiano.

4 - Como os conceitos de Física foram ensinados?

- () Na sala só com o uso do livro didático.
 () Na sala com o livro didático e auxílio de outras ferramentas metodológicas;
 () Na sala com experiências;
 () No pátio da Escola com experiências;
 () Na sala com uso de novas tecnologias;
 () Relacionando o conteúdo com situações do dia a dia;

5 - O professor fez uso de tecnologias educacionais em suas aulas de Física?
Classifique as opções abaixo seguindo a legenda:

- | | |
|----------------------------|---|
| (1) - Nunca | () Simulações/ animações no computador |
| (2) - Raramente | () Vídeos ou filmes |
| (3) - Com pouca frequência | () Livro didático |
| (4) - Com muita frequência | () Apresentações no PowerPoint |
| (5) - Sempre | () Experimentos |

6 - Qual a sua maior dificuldade na disciplina Física?

- () Entender os cálculos;
- () Interpretar a teoria;
- () A relação entre a teoria e prática;
- () A forma como é trabalhada pelo professor.

7 - Qual a importância do ensino da disciplina de Física para você?

- (1) Não tem
- (2) Pouca
- (3) Razoável
- (4) Importante
- (5) Muito Importante

8 - A Física estudada na escola tem relação com seu cotidiano e suas tecnologias?

- (1) - Nunca
- (2) - Raramente
- (3) - Com pouca frequência
- (4) - Com muita frequência
- (5) - Sempre

9 - Você acredita que o uso de experiências e simulações na sala de aula contribui para o desenvolvimento da sua aprendizagem? Justifique sua resposta.

- 1 - Pouco

- 2 – Razoável
 - 3 – Bom
 - 4 – Muito Bom
 - 5 – Excelente
-
-
-

10 - Os conteúdos Físicos estudados em sala apresentam uma utilidade para o seu dia a dia? Explique.

- 1 - Pouco
 - 2 – Razoável
 - 3 – Bom
 - 4 – Muito Bom
 - 5 – Excelente
-
-
-

11 - Você apresenta dificuldade em relação à forma como o professor de Física ensina os conteúdos? Explique.

- (1) - Nunca
 - (2) - Raramente
 - (3) - Com pouca frequência
 - (4) - Com muita frequência
 - (5) - Sempre
-
-
-

12 - A metodologia utilizada pelo professor facilitou sua aprendizagem? Por quê?

- 1 - Pouco
 - 2 – Razoável
 - 3 – Bom
 - 4 – Muito Bom
 - 5 – Excelente
-
-
-

13 - Para este ano de 2016, as suas expectativas em relação à disciplina de Física e a metodologia utilizada pelo professor foram alcançadas? Justifique sua resposta.

- 1 - Pouco
- 2 – Razoável
- 3 – Bom
- 4 – Muito Bom
- 5 – Excelente

14 - Como você avalia o professor? Justifique sua resposta.

- 1 - Pouco
- 2 – Razoável
- 3 – Bom
- 4 – Muito Bom
- 5 – Excelente

15 - Como você considera o aproveitamento do professor em relação a metodologia utilizada?

- 1 - Pouco
- 2 – Razoável
- 3 – Bom
- 4 – Muito Bom
- 5 – Excelente

16 - Na sua opinião o que o professor deve fazer para melhorar o ensino de Física no 9º ano?



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA - MNPEF
SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA - SBF



QUESTIONÁRIO

1- Você gostou de estudar a disciplina de Física?

- 1 2 3 4 5
 1 - Pouco 2 - Razoável 3 - Bom 4 - Muito Bom 5 - Excelente

2 - Você gostou de estudar Física como foi estudada no 9º ano?

- 1 2 3 4 5
 1 - Pouco 2 - Razoável 3 - Bom 4 - Muito Bom 5 - Excelente

3 - Na sua opinião, qual a melhor maneira de aprender Física?

- Apenas usar o livro didático; Execução e demonstração de experimentos;
 Com o auxílio de simulações; Associar o conteúdo ao seu cotidiano.

4 - Como os conceitos de Física foram ensinados?

- Na sala só com o uso do livro didático. No pátio da Escola com experiências;
 Na sala com o livro didático e auxílio de outras ferramentas metodológicas. Na sala com uso de novas tecnologias;
 Na sala com experiências; Relacionando o conteúdo com situações do dia a dia;

5 - O professor fez uso de tecnologias educacionais em suas aulas de Física? Classifique as opções abaixo segundo a legenda:

- | | |
|----------------------------|---|
| (1) - Nunca | (4) Simulações/ animações no computador |
| (2) - Raramente | (2) Vídeos ou filmes |
| (3) - Com pouca frequência | (5) Livro didático |
| (4) - Com muita frequência | (1) Apresentações no PowerPoint |
| (5) - Sempre | (5) Experimentos |

6 - Qual a sua maior dificuldade na disciplina Física?

- Entender os cálculos; A relação entre a teoria e prática,
 Interpretar a teoria; A forma como é trabalhada pelo professor.

7 - Qual a importância do ensino da disciplina de Física para você?

- 1) Não tem 4) Importante
 2) Pouca 5) Muito Importante
 3) Razoável

8 - A Física estudada na escola tem relação com seu cotidiano e suas tecnologias?

- 1) - Nunca
 2) - Raramente
 3) - Com pouca frequência
 4) - Com muita frequência
 5) - Sempre

9 - Você acredita que o uso de experiências e simulações na sala de aula contribui para o desenvolvimento da sua aprendizagem? Justifique sua resposta.

- 1 - Pouco
- 2 - Razoável
- 3 - Bom
- 4 - Muito Bom
- 5 - Excelente

Sim. O uso de experiências e simulações contribuiu em grande quantidade para facilitar o aprendizado.

10 - Os conteúdos Físicos estudados em sala apresentam uma utilidade para o seu dia a dia? Explique.

- 1 - Pouco
- 2 - Razoável
- 3 - Bom
- 4 - Muito Bom
- 5 - Excelente

É útil ao aprendizado em momentos próximos com o cotidiano da vida, e é um bom jeito de compreender.

11 - Você apresenta dificuldade em relação à forma como o professor de Física ensina os conteúdos? Explique.

- (1) - Nunca
- (2) - Raramente
- (3) - Com pouca frequência
- (4) - Com muita frequência
- (5) - Sempre

Apesar de usar os cálculos.

12 - A metodologia utilizada pelo professor facilitou sua aprendizagem? Por quê?

- 1 - Pouco
- 2 - Razoável
- 3 - Bom
- 4 - Muito Bom
- 5 - Excelente

Sim. Os métodos utilizados facilitaram bastante a compreensão, apresentando outros pontos interessantes.

13 - Para este ano de 2016, as suas expectativas em relação à disciplina de Física e a metodologia utilizada pelo professor foram alcançadas? Justifique sua resposta.

- 1 - Pouco
2 - Razoável
3 - Bom
4 - Muito Bom
5 - Excelente

Sim. Aprendi o suficiente.

14 - Como você avalia o professor? Justifique sua resposta.

- 1 - Pouco
2 - Razoável
3 - Bom
4 - Muito Bom
5 - Excelente

A professora cumpre todos os requisitos de aprendizagem durante todos os aulas que foram aplicadas.

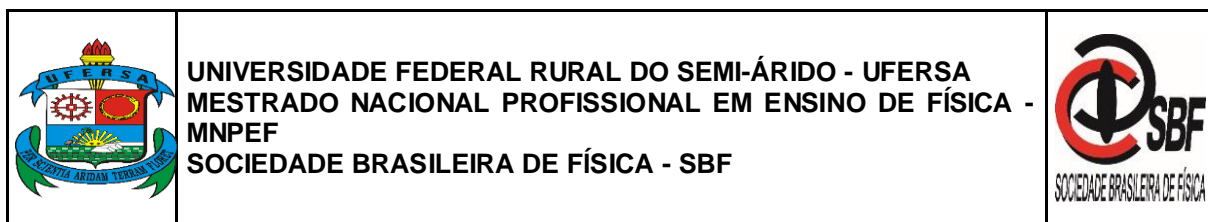
15 - Como você considera o aproveitamento do professor em relação a metodologia utilizada?

- 1 - Pouco
2 - Razoável
3 - Bom
4 - Muito Bom
5 - Excelente

16 - Na sua opinião o que o professor deve fazer para melhorar o ensino de Física no 9º ano?

Usar de tudo um pouco foi utilizado e o bastante para entendermos que a física está presente no nosso cotidiano e é essencial para nosso conhecimento.

APÊNDICE (C) – QUESTIONÁRIO “PROFESSORES”



QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS QUE LECIONAM NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

1 - Qual a sua formação acadêmica?

2 - Em qual instituição se formou?

3 - Em que tipo de instituição leciona?

Pública () Privada () Filantrópica ()

4 - Em qual (is) Cidade (es) leciona?

5 - No período da sua graduação foi ofertada disciplinas na área de Física?

Sim () Não ()

6 - Se sim, quais?

7 - Você possui cursos de pós-graduação em Ensino de Física? Qual (is)?

8 - Tem domínio dos temas de Física?

Sim () Não ()

9 - Se não, qual(is) a(s) maiores dificuldades?

10 - No 9º ano do Ensino Fundamental é contemplado o ensino base de Física?

Sim () Não ()

11 - Se sim, qual(is) os tópicos que você leciona?

12 - Como você considera o aproveitamento dos alunos em relação aos temas correlatos?

() Bom

() Regular

() Ruim

() Péssimo



() Nenhum

13 - Você usa tecnologias educacionais em suas aulas de ciências? Classifique as opções abaixo seguindo a legenda:

- | | |
|----------------------------|---|
| (A) – Nunca | () Simulações/ animações no computador |
| (B) – Raramente | () Vídeos ou filmes |
| (C) - Com pouca frequência | () Livro didático |
| (D) - Com muita frequência | () Apresentações no PowerPoint |
| (E) - Sempre | () Experimentos simples |
| | () Outros (especifique) |

14 - Na sua opinião o que deve ser realizado para melhorar o ensino de Física no 9º ano?

OK

	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA - MNPEF SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA - SBF	
---	---	---

**QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS QUE LECIONAM
NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

1ª - Qual a sua formação acadêmica?

Ciências Biológicas, com pós-graduação em Educação Ambiental

2ª - Em qual instituição se formou?

UERJ - Universidade Estadual do Rio Grande do Norte - Pós-graduação - FIP

3ª - Em que tipo de instituição leciona?

Pública Privada () Filantrópica ()

4ª - Em qual (is) Cidade (es) leciona?

Ipueira - RN

5ª - No período da sua graduação foi ofertada disciplinas na área de Física?

Sim () Não

6ª - Se sim, quais?

7ª - Você possui cursos de pós-graduação em Ensino de Física? Qual (is)?

Não

8ª - Tem domínio dos temas de Física?

Sim Não ()

9ª - Se não, qual(is) a(s) maiores dificuldades?

10ª - No 9º ano do Ensino Fundamental é contemplado o ensino base de Física?

Sim (X) Não ()

11ª - Se sim, qual(is) os tópicos que você leciona?

Grandezas físicas e unidades, energia e suas modalidades, força, trabalho e potência, forças, movimento retilíneo, leis de Newton, gravitação, calor e suas manifestações, ondulatória, luz, sistemas ópticos, eletroização, eletricidade e magnetismo, associação de resistores, distribuição e utilização da energia elétrica.

12ª - Como você considera o aproveitamento dos alunos em relação aos temas correlatos?

- (X) Bom
 () Regular
 () Ruim
 () Péssimo
 () Nenhum



13ª - Você usa tecnologias educacionais em suas aulas de ciências? Classifique as opções abaixo seguindo a legenda:

- | | |
|----------------------------|---|
| (A) - Nunca | () Simulações/ animações no computador |
| (B) - Raramente | () Vídeos ou filmes |
| (C) - Com pouca frequência | (X) Livro didático |
| (D) - Com muita frequência | () Apresentações no PowerPoint |
| (E) - Sempre | (X) Experimentos simples |
| | () Outros (especifique) |

14ª - Na sua opinião o que deve ser realizado para melhorar o ensino de Física no 9º ano?

Curso de aperfeiçoamento, utilizando mais prática que teoria e também um laboratório específico.

APÊNDICE (D) – QUESTIONÁRIO “ALUNOS 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO”

	<p>Escola Estadual João Alencar de Medeiros Disciplina: Física Turma: 1ª série do Ensino Médio</p>	
---	---	---

QUESTIONÁRIO PARA DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS DA DISCIPLINA DE FÍSICA DOS ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL, QUE HOJE CURSAM A 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO.

1 - Qual a formação do (a) Professor (a) que lecionou a disciplina de ciências para você no 9º ano?

Ciências Biológicas () Física ()

2 - Você gosta de estudar?

Sim () Não ()

3 - Você já estudou Física?

Sim () Não ()

4 - Você tem dificuldades com matemática?

Sim () Não ()

5 - Você acha que Física é uma matéria difícil?

Sim () Não ()

6 - Você acha que a Física é uma matéria muito complicada para aprender?

Sim () Não ()

7- Você gostou de estudar Física como foi estudada no ano passado, no 9º ano?

Sim () Não ()

8 - Você acha que o que aprendeu sobre Física no 9ºano foi suficiente para não ter déficit ao ingressar na 1ª série do Ensino Médio?

Sim () Não ()

9 - Você tem dificuldade em aprender Física da maneira tradicional?

Sim () Não ()

10 - Você acha que a forma como estudou Física no 9º ano, lhe ajudou na disciplina de Física do Ensino Médio?

Sim () Não ()

11 - Você acha que a Física está relacionada com o dia a dia de vocês?

Sim () Não ()

12 - O que você entende por Física?

13 - Você considera a Física importante? Explique.

14 - Quais as propostas para que o professor trabalhe a disciplina de Física de maneira mais interessante?

Escola Estadual João Alencar de Medeiros
 Disciplina: Física
 Turma: 1ª série do Ensino Médio
 Professora: Samara Medeiros

Questionário para diagnóstico dos conhecimentos da disciplina de Física dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, que hoje cursam a 1ª série do Ensino Médio.

1 - Qual a formação do(a) Professor(a) que lecionou a disciplina de ciências para você no 9º ano?

Ciências Biológicas (X) Física ()

2 - Você gosta de estudar?

Sim (X) Não ()

3 - Você já estudou Física?

Sim () Não (X)

4 - Você tem dificuldades com matemática?

Sim (X) Não ()

5 - Você acha que Física é uma matéria difícil?

Sim () Não (X)

6 - Você acha que a Física é uma matéria muito complicada para aprender?

Sim () Não (X)

7- Você gostou de estudar Física como foi estudada no ano passado, no 9º ano?

Sim () Não (X)

8 - Você acha que o que aprendeu sobre Física no 9ºano foi suficiente para não ter déficit ao ingressar na 1ª série do Ensino Médio?

Sim () Não (X)

9 - Você tem dificuldade em aprender Física da maneira tradicional?

Sim (X) Não ()

10 - Você acha que a forma como estudou Física no 9º ano, lhe ajudou na disciplina de Física do Ensino Médio?

Sim () Não (X)

11 - Você acha que a Física está relacionada com o dia a dia de vocês?

Sim (X) Não ()

12 - O que você entende por Física?

Como não sei nada de Física no 9º ano, ainda não consigo entender a matéria muito bem.

13 - Você considera a Física importante? Explique.

Sim, pois ela está presente em todas as coisas e sem dúvida que estudamos. Por isso que eu acho importante.

14 - Quais as propostas para que o professor trabalhe a disciplina de Física de maneira mais interessante?

Atividade, experimentos, trabalhos e muitas explicações.