



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

FLAVIA SOARES NASCIMENTO

**MATERIAIS DE BAIXO CUSTO PARA EXPERIMENTAÇÃO
NAS AULAS DE FÍSICA**

SÃO RAIMUNDO NONATO

2022

FLAVIA SOARES NASCIMENTO

MATERIAIS DE BAIXO CUSTO PARA EXPERIMENTAÇÃO
NAS AULAS DE FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus São Raimundo
Nonato.

Orientador: Prof. Dr. José Moreira de Sousa

SÃO RAIMUNDO NONATO

2022

N244m Nascimento, Flávia Soares
Materiais de baixo custo para experimentação nas aulas de Física / Flávia Soares Nascimento. – 2022.

76 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato, 2022.

Orientador: Prof. Dr. José Moreira de Sousa.

1. Física - Experimentos. 2. Ensino de Física. 3. Ensino Médio. I.
Título

CDD – 530.1

Ficha catalográfica: Josué de Moura Costa (Bibliotecário) – CRB3/1130

FLAVIA SOARES NASCIMENTO

MATERIAIS DE BAIXO CUSTO PARA EXPERIMENTAÇÃO
NAS AULAS DE FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus São Raimundo
Nonato.

Aprovada em: 22/08/2022.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. José Moreira de Sousa
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - Campus de São
Raimundo Nonato

Prof. Dr. Francisco Ronan Viana Araújo
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - Campus de São
Raimundo Nonato

Prof. Dr. Antônio Sousa Ribeiro
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí - Campus de São
Raimundo Nonato

.

Este trabalho é todo dedicado a Deus, sem Ele nada disso seria possível, aos meus Pais, por estarem sempre me apoiando nas minhas decisões, a minha irmã por inúmeras vezes me ajudar a encontrar soluções aos desafios, e ao meu orientador, que mesmo enfrentando suas batalhas, nunca me deixou sozinha nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar os limites e os obstáculos que encontrei ao longo do curso.

Aos meus pais, João Batista e Salvadora, minha irmã Fernanda, por toda ajuda, incentivo e compreensão nos momentos difíceis e ausência enquanto a realização desse trabalho e que muito contribuíram nesse processo.

As minhas colegas de turma Daniely Braga e Luana Almeida por toda ajuda, por não largarem a minha mão, respeitarem o meu tempo e as minhas dificuldades e pelo apoio demonstrado ao longo do curso.

Aos amigos e familiares que estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional.

Ao Professor Dr. Jose Moreira, por ter sido meu orientador e ter desempenhado essa função com muita dedicação, amizade e respeito, por todas as correções e ensinamentos enquanto professor e orientador, por não ter desistido de mim e acreditar na minha capacidade de desempenhar um bom trabalho no meu processo de formação profissional.

A todos os professores que aconselharam, ensinaram, contribuíram, e por toda ajuda e paciência com qual guiaram o meu aprendizado.

A todos que participaram no desenvolvimento desse projeto, direta ou indiretamente, enriquecendo meu processo de aprendizado.

Agradeço à fundações de apoio ao Ensino e Pesquisa CAPES, CNPq e FAPESP. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus de São Raimundo Nonato pelas facilidades concedidas para a realização deste trabalho.

“Não vos amoldeis às estruturas deste mundo, mas transformai-vos pela renovação da mente, a fim de distinguir qual é a vontade de Deus: o que é bom, o que Lhe é agradável, o que é perfeito.”

(Bíblia Sagrada, Romanos 12, 2)

RESUMO

Este projeto tem como objetivo atingir as habilidades e competências apontadas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC tendo como meta o processo de ensino-aprendizagem aplicados aos alunos do ensino médio em relação ao ensino e didática para e o Ensino de Física a partir da experimentação com materiais de baixo custo para auxiliá-los neste processo. Objetivando aprimorar o ensino de Física nas escolas públicas de Ensino Médio apresentando experimentações de Física básica voltadas para esse público, onde a experimentação de baixo custo é apresentada como uma alternativa para serem inseridas nas aulas de Física do Ensino Médio. Este projeto busca analisar as habilidades e competências relacionadas à disciplina de física e diagnosticar a opinião dos alunos. Portanto, esperamos que este projeto aprimore a metodologia do Ensino de Física, seja acolhido pela comunidade de discentes das escolas públicas de Ensino Médio dos curso de Física através de avaliações diagnósticas aplicadas aos alunos. O Projeto também objetiva o estímulo da realização de experimentações de Física e assim espera-se que os alunos sintam-se entusiasmados com suas produções dos experimentos de baixo custo para o processo de Ensino e Aprendizagem de Física.

Palavras chaves: ensino médio; experimentos de física de baixo custo; ensino de física; ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

This project aims to achieve the skills and competences identified by the National Common Curriculum Base - BNCC, having as a goal the teaching-learning process applied to high school students in relation to teaching and didactics for and Teaching Physics from experimentation with low-cost materials to assist them in this process. Aiming to improve the teaching of Physics in public high schools, presenting basic physics experiments aimed at this audience, where low-cost experimentation is presented as an alternative to be inserted in high school physics classes. This project seeks to analyze the skills and competences related to the discipline of physics and diagnose the students' opinion. Therefore, we hope that this project will improve the methodology of Physics Teaching, be welcomed by the community of students of public high schools of Physics courses through diagnostic assessments applied to students. The Project also aims to encourage the realization of experiments in Physics and so it is expected that students feel enthusiastic about their productions of low-cost experiments for the process of Teaching and Learning of Physics.

Keywords: high school; low-cost physics experiments; physics teaching; teaching and learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-Experimento Corrida de bolhas -1º ano.	23
Figura 2-Experimento temperatura 2º ano	25
Figura 3-Experimento cargas eletricas-3º ano.	27
Gráfico 1- Laboratório na escola	29
Gráfico 2 Gosta da disciplina de Física?.....	30
Gráfico 3-1º momento- referencial inercial	30
Gráfico 4-2º momento- referencial inercial	31
Gráfico 5-1º momento- movimento uniforme	31
Gráfico 6-2º momento- movimento uniforme	32
Gráfico 7-1º momento velocidade escalar	32
Gráfico 8-2º momento velocidade escalar	33
Gráfico 9-1º momento-posição escalar	33
Gráfico 10-2º momento-posição escalar	34
Gráfico 11-1º momento-trajetória.....	34
Gráfico 12-2º momento-trajetória	35
Gráfico 13-Feira de ciências na escola.....	35
Gráfico 14-1º momento-características do movimento uniforme	36
Gráfico 15-2º momento-características do movimento uniforme	36
Gráfico 16- Praticas experimentais como facilitador do ensino e aprendizagem	37
Gráfico 17-1º momento- termometria.....	38
Gráfico 18-2 º momento- termometria.....	38
Gráfico 19-1º momento-temperatura.....	39
Gráfico 20-2 º momento-temperatura.....	39
Gráfico 21-1º momento- calorimetria	40
Gráfico 22-2 º momento- calorimetria	40
Gráfico 23-1º momento-calor.....	41
Gráfico 24-2º momento-calor.....	41
Gráfico 25-1º momento-equilíbrio térmico	42
Gráfico 26-2 º momento-equilíbrio térmico.....	42
Gráfico 27-1º momento-processo de cocção dos alimentos	43
Gráfico 28-2 º momento-processo de cocção dos alimentos	43
Gráfico 29-1º momento-equilíbrio térmico	44
Gráfico 30-2 º momento-equilíbrio térmico	44
Gráfico 31-1º momento-redução de temperatura	45
Gráfico 32-2 º momento-redução de temperatura	45

Gráfico 33-1º momento-transferência de calor	46
Gráfico 34-2º momento-transferência de calor	46
Gráfico 35-1º momento-cargas elétricas	47
Gráfico 36-2º momento-cargas elétricas	47
Gráfico 37-1º momento-eletrização por atrito	48
Gráfico 38-2º momento-eletrização por atrito	48
Gráfico 39-1º momento-blindagem eletrostática	49
Gráfico 40-2º momento-blindagem eletrostática	49
Gráfico 41-1º momento- proteção de relâmpagos	50
Gráfico 42-2º momento- proteção de relâmpagos	50
Gráfico 43-1º momento-resistividade elétrica	51
Gráfico 44-2 º momento-resistividade elétrica	51
Gráfico 45-1º momento- blindagem eletrostática	52
Gráfico 46-2 º momento- blindagem eletrostática	52
Gráfico 47-1º momento-eletrização	53
Gráfico 48-2º momento-eletrização	53
Gráfico 49-1º momento-partículas constituintes de um átomo.....	54
Gráfico 50-2 º momento-partículas constituintes de um átomo.....	54
Gráfico 51-1º momento-tipos de eletrização	55
Gráfico 52-2 º momento-tipos de eletrização	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CETI	Centro de Ensino de Tempo Integral
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

LISTA DE SÍMBOLOS

% PORCENTAGEM

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	TEMA	15
2.1	PROBLEMA.....	16
2.2	JUSTIFICATIVA.....	17
2.3	OBJETIVOS.....	17
2.3.1	<i>Objetivo Geral.....</i>	18
2.3.2	Objetivos específicos	18
3	REFERENCIAL TEORICO	19
4	METODOLOGIA	22
4.1	METODOS DE PROCEDIMENTOS.....	22
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
6	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS.....	58
	APÊNDICE A - TESTE APLICADO NA TURMA DE 1º ANO DE ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PUBLICAS.....	59
	APÊNDICE B - TESTE APLICADO NA TURMA DE 2º ANO DE ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PUBLICAS.....	62
	APÊNDICE C - TESTE APLICADO NA TURMA DE 3º ANO DE ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PUBLICAS.....	66
	ANEXO 1 –PLANO DE AULA 1º ANO.....	70
	ANEXO 2 – PLANO DE AULA 2º ANO.....	73
	ANEXO 2 – PLANO DE AULA 3º ANO.....	75

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, não apenas o Ensino de Física mais o ensino em geral apresenta muitas dificuldades. (ARAUJO; ABIB, 2003) em específico, a disciplina de Física apresenta conteúdos abstratos sendo natural que muitos alunos das escolas públicas de Ensino Médio que cursam a disciplina de Física apresentam dificuldades para compreendê-la, assim conduzindo o discente ao desinteresse pela disciplina durante as aulas e toda etapa do de Ensino Médio, sendo comum então encontrarmos alunos que pouco se interessam em aprender de fato os conteúdos relacionados e propostos, preocupando-se apenas com o básico que é aprender as formulas , exercícios de memorização e obter nota suficiente para não reprovar na disciplina, e assim deixando de lado a compreensão dos fenômenos físicos.

Para amenizar essa problemática buscou-se trazer como objetos de estudo distinto para as aulas de Física, a experimentação em sala de aula, de modo que assim o aluno participasse mais das aulas de Física. “Os resultados obtidos revelaram que a experimentação continua sendo tema de grande interesse dos pesquisadores, apresentando essa estratégia ampla gama de enfoques e finalidades para o ensino de Física.” (ARAUJO; ABIB, 2003, p.176). Logo, as práticas experimentais passaram a ser um procedimento metodológico utilizado como um recurso no processo de ensino e aprendizagem utilizados nas aulas de Físicas nas escolas de Ensino Médio.

Assim, o aluno observando o fenômeno Físico, comprova as fórmulas e teorias lecionados nos livros textos adotados em sala de aula, visando despertar maior interesse do discente pelo tema apresentado em práticas experimentais de baixo custo realizadas em sala de aula durante as aulas lecionadas (SILVA; ROCHA. 2010).

2 TEMA

A importância das práticas experimentais de Física em sala de aula é uma ferramenta de fundamental importância no processo de ensino e aprendizagem, apresentando uma frutífera didática para o ensino de ciências apontada pelos docentes com formação em Física que atuam no Magistério. O procedimento visa minimizar as dificuldades enfrentadas no ensino tradicional de Física nas escolas públicas no ensino Médio. Essa estratégia tem ganhado atenção nos últimos anos como foco de estudo por diversos autores e seus resultados tem permitido a criação e publicação de uma biblioteca teórica na criação e publicação sobre a experimentação como processo de ensino aprendizagem no Ensino de Física. Os resultados objetivarão mostrar investigações e as vantagens com foco na importância e as tendências que surgirem com a aplicação de procedimentos experimentais em atividades de Física em sala de aula.

Para Silva; Rocha (2010) apesar de muito se pesquisar sobre o tema, e muitos autores ressaltarem a importância dessa ferramenta de ensino nas escolas, a ela é atribuída apenas como um motivador, que desperta a atenção dos alunos pelas aulas de Física, entretanto, o seu uso não deve ser classificado somente como um instrumento motivacional, mas como um elemento que vai auxiliar significativamente na aprendizagem do aluno.

Partindo de um ponto de vista filosófico de modo convergente, as preocupações no processo de Ensino e Aprendizagem em Ciência e suas Tecnologias presentes em nosso cotidiano tem sido apontado por professores e alunos, prevalecem nas aulas de Física das escolas públicas de ensino médio em uma problemática de ensino, fato comprovado, presente e atual na realidade dos discentes das escolas públicas de Ensino Médio nas disciplinas de Física de sua grade curricular. Para minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar física (Ciência e suas Tecnologias) de modo significativo e consistente é uma problemática de fundamental importância na área de Ensino de Física.

Diante disso, Araújo e Abib (2003) referenciando o a direção das atividades, acreditam que a utilização adequada de metodologias experimentais facilita e possibilita uma formação de conhecimento científico e que não seja desvalorizado o conhecimento prévio dos alunos, proporcionando a contribuição e participação mais ativa dos estudantes bem como a reflexão e reestruturação dos conceitos

estudados.

Esse presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) parte do seguinte problema: em que medida as práticas experimentais de ensino de Física em sala de aula constituem ferramentas fundamentais para o processo de aprendizagem? Na intenção de responder essa problemática apresentamos um campo das investigações nessa área, assim como pesquisadores com foco na importância das atividades experimentais nas salas de aulas das escolas públicas de Ensino Médio nas disciplinas de Física e a visão que os alunos do Centro de Ensino de Tempo Integral- CETI- Moderna tem em relação a experimentação, onde o uso de materiais de baixo custo pode ser eficiente no processo de ensino e aprendizagem dos discentes que cursam Ciência e suas Tecnologias.

2.1 PROBLEMA

Sabemos que a realidade das escolas públicas da rede municipal, estadual e federal de ensino público, no que se refere à disciplina de Física, apresenta um desinteresse considerável dos alunos por esta disciplina devido as dificuldades de assimilação do conteúdo, muitas vezes pôr o conteúdo ser apresentado de forma distante e sem contextualização com o cotidiano do aluno, seja por falta de recursos ou falta de metodologias que auxiliem nesse processo.

Portanto, nesse TCC, o experimento e outros recursos didáticos são considerados como uma ferramenta para a compreensão de conceitos, princípios e leis específicas da Física. Sabemos, por várias pesquisas realizadas e divulgadas em periódicos, que a maioria das escolas públicas municipais, estaduais e federais de Ensino Médio não possui ou não consegue adquirir materiais didáticos para o ensino de Física, por serem estes de custo muito elevado, ou não oferecerem espaço físico para sua montagem e utilização, além de não utilizarem outros recursos didáticos que simulem fenômenos na área de Física e permitam a realização de experimentos para os alunos.

Nesse sentido, segundo Heineck, Valiati e Rosa (2007) há necessidade de modernizar a escola ou equipá-la, mas não somente isso, é necessário que se repense a forma de dinamizar o conhecimento bem como o papel do professor nesse processo de ensino e na adaptação das metodologias conforme a necessidade e dificuldade para dessa forma melhorar o ensino aproximando-o da

realidade dos estudantes.

2.2 JUSTIFICATIVA

É notório as inúmeras dificuldades de aprendizagem que a disciplina de Física apresenta para os alunos, muitos conceitos importantes não são compreendidos devido à falta de contextualização e/ou a forma como são apresentados no momento que são estudados, nesse contexto a necessidade do desenvolvimento de propostas de ensino que contribuam com a formação do aluno nas áreas de Ciências e Tecnologias, na disciplina Física, é de extrema importância para a construção do aprendizado e conhecimento científico. A prática ligada a teoria promove uma aula contextualizada e tem por objetivo promover a visualização da importância da disciplina e dos conteúdos abordados, proporcionando uma clareza na interpretação dos fenômenos e relacioná-los no dia a dia, desenvolve e desperta habilidades dos alunos, bem como surge o interesse na disciplina, por tornar o entendimento mais acessível. Diante disto, este trabalho justifica-se na necessidade promover alternativas que promovam o interesse e o desenvolvimento desta disciplina nas turmas de Ensino Médio por meio da experimentação com experimentos de baixo custo na escola Centro de Ensino de Tempo Integral - CETI- Moderna, nesta cidade, bem como desconstruir a ideia de que os experimentos devem ser produzidos somente em laboratórios bem equipados e sofisticados.

O presente TCC objetiva em linhas gerais as necessidades e preocupações da Educação Básica no desenvolvimento e aplicações de propostas inovadoras que contribuam com a formação do conhecimento científico em Ciência e suas Tecnologias o senso crítico dos alunos, visto que o desenvolvimento científico-tecnológico traz facilidades e comodidades no cotidiano vivenciado pelo discente do Ensino Médio, onde a Ciência e suas Tecnologias estão associadas ao progresso de ensino e aprendizagem dos alunos da rede pública de Ensino Médio na disciplina de Física, onde buscamos desenvolver e apresentar por meio de objetos de aprendizagem e/ou uso de materiais de baixo custo, que aproxime os discentes em disciplinas de Ciência e suas Tecnologias e que seja retirado a referência da ciência ser reservada a espaços de laboratórios sofisticados.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo Geral

Investigar como a experimentação no ensino de Física, através da utilização de materiais de baixo custo contribuem na formação do conhecimento científico em Ciências e suas tecnologias e no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Promover o vínculo entre prática e ensino (experimentação em sala de aula) de Física;
- Analisar as situações promotoras no processo de Ensino e Aprendizagem em sala de aula, no domínio da Física, baseado na realização de práticas experimentais de baixo custo.
- Identificar as limitações impedem as práticas experimentais no processo de Ensino e Aprendizagem nas aulas de Física;
- Apresentar estratégias didáticas que objetiva o uso de materiais de baixo custo na experimentação nas aulas de Física em escolas da rede pública de Ensino Médio.

3 REFERENCIAL TEORICO

São muitas as pesquisas realizadas a respeito da experimentação no ensino de ciências, nas escolas de Ensino Médio é possível observar as dificuldades na construção de um conhecimento contextualizado e funcional, assim a atividade de realização de experimentação no ensino de Física é de fundamental importância nesse processo, constituindo uma ferramenta de ensino de Física e enfatizada por diversos autores. No trabalho de Borges (2002) o autor indica a melhoria do ensino com a introdução de aulas práticas. “Os estudantes deveriam conhecer alguns dos principais produtos da ciência, ter experiência com eles, compreender os métodos utilizados pelos cientistas para a produção de novos conhecimentos e como a ciência é uma das forças transformadoras do mundo” (BORGES, 2002, p. 294).

Desta forma, identifica-se a importância significativa que os experimentos contribuem para que o aluno busque compreender o evento estudado e desmistifique as crendices populares, onde a compreensão dos fenômenos físicos são necessários para a aprendizagem científica. O processo de experimentação no ensino de Física, está associado ao fato da manipulação de objetos e ideias que negociem o significado entre si, e que tenham a oportunidade de relacionar os fenômenos.

A experimentação no Ensino de Física, no processo de ensino-aprendizagem tem sua importância justificada quando se considera sua função pedagógica de auxiliar o aluno na compreensão de fenômenos e conceitos físicos. A clara necessidade dos alunos se relacionarem com os fenômenos sobre os quais se referem os conceitos justifica a experimentação como parte do contexto escolar, sem que represente uma ruptura entre a teoria e a prática. (Plicas; Pastre; Tiere. 2010. p.2).

Segundo Gonçalves e Marques (2006, p. 226) é necessário que “a realização de atividades experimentais contribua para enriquecer o conhecimento discente a respeito do papel da experimentação na produção do conhecimento científico.” Discute-se também onde a ciência está envolvida e onde está presente no cotidiano, desta forma cria-se uma ligação do conhecimento científico com a realidade do aluno, para que desperte neste um interesse maior no assunto e que a experimentação não seja apenas uma demonstração de um fenômeno físico, mas sim, inseri-lo em um contexto que possa ser possível perceber que ele realmente existe. Moraes (2009, p. 6) enfatiza “que se a aprendizagem for significativa, o aluno irá se sentir mais motivado para aprender. E esta aprendizagem é viabilizada quando

de se ensina uma física de forma contextualizada, de forma que esteja bem próximo da realidade do aluno. ”

Segundo LOSS e MACHADO (2005) a Física é apresentada em desacordo com o que os alunos e professores vivenciam, cheias de conceitos, e é necessário a contextualização para que o aluno saiba o que é trabalhado, nesse mesmo sentido Peietricola (2005) afirma a importância de se conhecer a Física como uma ciência da natureza e a necessidade de conhecer de forma mais precisa possível, sendo o mundo físico relacionado intimamente com o mundo cotidiano. A física deve ser voltada para o cotidiano do aluno para que desta forma ele tenha uma visão construída acerca do mundo em que vive de forma mais crítica e significativa.

Borges (2002) evidencia ainda o equívoco em confundir as atividades experimentais com a necessidade de espaços sofisticados, uma vez que pode ser realizado em sala de aula, a riqueza desse tipo de atividade está em propiciar ao estudante a oportunidade de trabalhar com coisas e objetos como se fossem outras coisas e objetos, em um exercício de simbolização ou representação. O mesmo aspecto é discutido por Capistrano (2020) que, uma experiência que permite a manipulação de matérias pelos estudantes ou uma demonstração experimental pelo professor, nem sempre precisa estar associada a um aparato sofisticado. Importa à organização, discussão e reflexão sobre todas as etapas da experiência. Enfatiza ainda importância da experimentação no Ensino de Física, “pois através desse método as dificuldades dos alunos em compreender os conteúdos de Física podem ser superadas, tornando o estudo mais prazeroso e contribuindo com o aumento do conhecimento científico aplicado no cotidiano no educando.” (Capistrano, 2020, p. 2). A vista disso, baseia-se a utilização de equipamentos e matérias de baixo custo e de fácil aquisição, para que torne-se acessível a utilização dos mesmos em escolas que não disponham de laboratórios ou recursos materiais necessários, contribuindo com a estimulação da participação ativa dos alunos, aguçando sua curiosidade e interesse e favorecendo a aprendizagem bem como a construção de um ambiente motivado, agradável, desafiados, e que sejam construídos conhecimentos, habilidades, atitudes e competências. Diante disso, justifica-se então a experimentação com materiais de baixo custo no processo de ensino de Física, como auxílio no processo de ensino aprendizagem ou no processo de construção do conhecimento científico, não excluindo a forma tradicional de ensino, mas como a união com as atividades experimentais, uma vez que a construção dos conceitos no

desenvolvimento desse projeto, estabelece uma articulação com os diferentes instrumentos científicos e tecnológicos

4 METODOLOGIA

O presente TCC teve como metodologia a abordagem qualitativa com a aplicação de questionários aos alunos, com perguntas objetivas e subjetivas sobre alguns conceitos fundamentais: Mecânica, Termodinâmica e Cargas elétricas. Os questionários foram aplicados em dois momentos e dias distintos, no primeiro momento foi aplicado apenas o questionário e no segundo momento foi dada uma breve explicação em linhas gerais do conteúdo respectivo ao ano da turma, apresentado o material de baixo custo utilizado para a confecção do aparato, realizado o experimento e aplicado novamente o questionário. Os questionários aplicados no primeiro e segundo momento eram iguais em suas perguntas.

A pesquisa que é o resultado deste TCC foi realizada na escola da rede pública de Ensino, CETI- Moderna, na cidade de São Raimundo Nonato, onde buscamos obter uma visão dos alunos da rede estadual de ensino sobre o ensino de Física. Assim, a pesquisa foi realizada nas turmas de Ensino Médio 1º ano B, 2º ano D e 3º ano C, e considerou-se que essa amostra é suficiente para representar o perfil do total investigado entre os alunos. O resultado é um estudo de caso para saber as concepções que os alunos têm do ensino de Física, investigando-se de que forma essas concepções podem contribuir para possíveis melhoras no processo de Ensino e Aprendizagem no Ensino de Física no Ensino Médio. Os dados coletados nas instituições públicas de ensino serão publicados em revistas científicas ou eventos acadêmicos, a partir do consentimento dos alunos e dos gestores das escolas envolvidas na pesquisa.

4.1 MÉTODOS DE PROCEDIMENTO

Experimentação nas Aulas de Física para turma de 1º ano do Ensino Médio da rede pública de ensino.

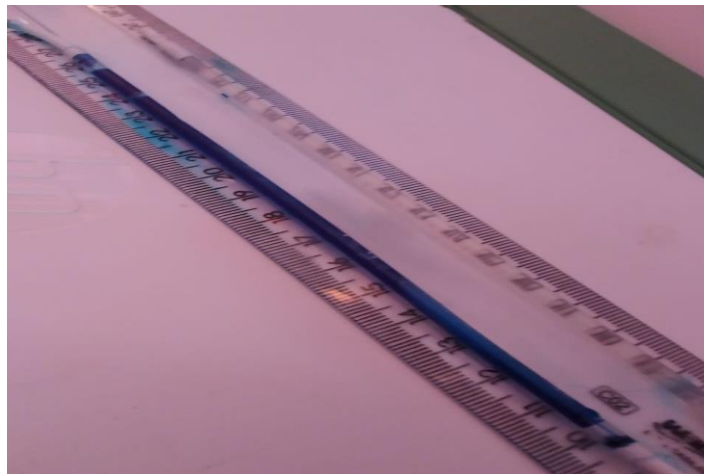
Esta experimentação busca observar um fenômeno facilmente mensurável, onde objetos se deslocam com velocidade constante, e tem como objetivo mostrar que para um objeto que se move com velocidade constante, a distância percorrida em diferentes intervalos de tempo iguais e sucessivos é sempre a mesma. A ideia desta experimentação com uso de material de baixo custo consiste em observar o movimento de uma bolha criada em um tubo transparente preenchido com um

líquido viscoso, quando este é deixado em repouso e com uma certa inclinação. Uma bolha nestas condições possui a curiosa (porém explicável) propriedade de se deslocar com velocidade constante. Faz-se uma montagem onde o suporte do tubo é uma régua. Assim, com o auxílio de um relógio ou cronômetro, pode-se medir distâncias e tempos de intervalos sucessivos. Pode-se comprovar com razoável qualidade que a bolha se desloca com velocidade constante. Se tivermos dois tubos idênticos sobre o mesmo suporte, porém preenchidos com líquidos de diferente viscosidade, é possível ainda fazer experimentos de "ultrapassagem" de objetos que se movem com velocidades constantes, porém diferentes.

A seguir, os materiais de baixo custo, utilizado na experimentação em sala de aula.

- uma régua de 60 cm.
- 120 cm de mangueira (tubo) transparente de 4 mm de diâmetro.
- Cola de secagem rápida
- 4 tampinhas do fundo da caneta BIC (usadas como vedantes das mangueiras.)
- 2 tipos de líquidos de diferentes densidades (Usamos óleo de girassol e tinta líquida de impressora)

Figura 1-Experimento Corrida de bolhas -1º ano.



Fonte: autoria do autor

Portanto, para a montagem do experimento de baixo custo: cortar a mangueira em dois pedaços de 60 cm, em seguida colar as mangueiras paralelamente sobre a régua, vedar com as tampinhas um dos lados de cada uma das duas mangueiras e encher com os líquidos de densidade diferente até o final e verificar se a tampinha para o fechamento final está com o seu interior bem seco e por fim fechar o sistema,

colocar a tampinha verticalmente de modo que ela empurre o líquido para baixo e que ao virar a régua de cabeça para baixo verifique-se uma bolha subindo.

Para fazer o experimento da ultrapassagem, inclinar a régua de um lado para o outro até que a bolha mais rápida chegue em uma das pontas da mangueira enquanto a outra ainda está no meio do caminho. Rapidamente coloque a régua sobre a mesa, anotando com presteza a posição inicial da bolha mais lenta.

Experimentação nas Aulas de Física para turma de 2º ano do Ensino Médio da rede pública de ensino.

Na prática experimental que foi aplicada nas turmas de 2º ano da rede pública de ensino, desenvolvemos os conceitos de calor e temperatura, mostrando a diferença entre ambos. Sabemos que em nosso dia-a-dia estamos constantemente entrando em contato com objetos ou ambientes onde podemos ter a sensação de quente ou frio, percebendo diferentes temperaturas.

E é comum usarmos as palavras calor e temperatura sem deixar claro a diferença existente entre as duas. Algumas expressões podem até apresentar as palavras com seus conceitos trocados, como no caso da expressão "como está calor hoje!" onde se usa a palavra calor para expressar a temperatura do ambiente. A partir disso se deduz que as sensações de quente e frio que temos também não são sensações de calor e sim de temperatura. Na verdade, temperatura de um objeto ou meio é a medida de o quanto estão agitados seus átomos e moléculas, enquanto que calor, ou energia térmica, é a quantidade de energia envolvida nessa agitação molecular.

Para entender melhor, façamos uma analogia com duas piscinas, onde relacionamos o volume de água com calor e o nível da água nas piscinas relacionamos à temperatura. Duas piscinas de mesma profundidade e de tamanho diferentes podem ter o mesmo nível de água. Porém, obrigatoriamente, terão volumes diferentes de água. Podemos concluir que dois objetos com a mesma temperatura podem possuir quantidades diferentes de calor.

A ideia desta experimentação de Física Térmica com uso de materiais de baixo custo é que para se elevar a temperatura de um objeto até um certo valor é preciso de uma certa quantidade de calor, mas se o objeto tiver o dobro de massa precisará do dobro da quantidade de calor para atingir a mesma temperatura.

O experimento consistiu em colocar para aquecer duas vasilhas com água na mesma temperatura ao mesmo tempo, sendo que uma vasilha possuía o dobro da água da outra e o fogo que estava aquecendo as duas vasilhas eram de mesma intensidade. Enquanto a água estava se aquecendo um aluno colocou um dedo dentro de uma vasilha e outro dedo dentro da outra vasilha, percebendo que onde tem menos água se aquece mais rápido do que onde tem mais. Onde tem mais água demorou mais para esquentar porque ambos recebiam a mesma quantidade de calor ao mesmo tempo, pois as duas vasilhas estavam sob fogo de mesma intensidade e um objeto de massa maior precisa de uma quantidade maior de calor para atingir a mesma temperatura que um objeto de massa menor.

A seguir, os materiais de baixo custo que utilizamos na experimentação em sala de aula.

- Duas latinhas de refrigerante.
- Duas velas;
- Água;
- Estilete;
- Abridor de latas;
- Fósforo;

Figura 2-Experimento temperatura 2º ano



Fonte: autoria do autor

Montagem

Para a montagem desse experimento, cortar duas latinhas próximo da borda superior, com cuidado para evitar cortes. Após, foi colocar água em uma vasilha até a metade, e na outra o dobro da água, em seguida, colocar as duas no suporte e acender as velas em baixo das vasilhas e periodicamente colocar o um dedo dentro de uma vasilha e outro dentro da outra e sentido a diferença de temperatura entre os

dois volumes de água. Experimentar também trocar os dedos de vasilha para sentir melhor a diferença de temperatura entre ambas, do mesmo modo que variando a quantidade de água da vasilha para ver o resultado.

Experimentação nas Aulas de Física para turma de 3º ano do Ensino Médio da rede pública de Ensino.

Na prática experimental que foi aplicada nas turmas de 3º ano do CETI-Moderna, buscamos mostrar a existência de cargas elétricas e suas propriedades. Sabemos que alguns materiais apresentam, sob determinadas condições, fenômenos elétricos que podemos explicar usando um modelo teórico. Estes fenômenos são observados pelo homem desde a antiguidade. E desde então houveram vários modelos que foram propostos para tentar explicar a sua origem. O modelo que melhor explicou tais fenômenos é o modelo de cargas elétricas, que é usado até os dias de hoje. Este modelo prevê a existência de dois tipos de cargas elétricas, uma carga de sinal positivo e outra de sinal negativo. Para explicar os fenômenos elétricos que eram observados, foi proposta a lei da atração e repulsão: cargas elétricas de mesmo sinal se repelem entre si e cargas elétricas de sinais opostos se atraem entre si.

Os materiais em seu estado fundamental são neutros; a somatória de suas cargas elétricas é nula. É por isso que os fenômenos elétricos só podem ser observados em determinadas condições, ou seja, para que haja repulsão ou atração entre dois ou mais materiais é preciso que a somatória de suas cargas não seja nula. Isso quer dizer que é preciso que haja cargas positivas ou negativas em excesso no material. É possível fazer com que um material que está neutro fique carregado eletricamente. Para isso basta fornecer ou retirar algumas cargas elétricas neste material, fazendo com que ele fique com uma carga líquida positiva ou negativa. Este processo é chamado de eletrização. Há vários métodos de eletrização que são empregados, de forma que cada método é usado dependendo do resultado que se quer obter. A eletrização só se dá entre materiais isolantes, pois os materiais condutores não têm a capacidade de reter cargas elétricas, pois elas escoam pelo material. Já os materiais isolantes não permitem que as cargas se movimentem em seu interior.

Neste experimento, para demonstrarmos a existência de cargas elétricas,

utilizamos do método de eletrização por atrito. Esta eletrização é feita com dois materiais de características elétricas diferentes. Um deve ter mais facilidade para receber cargas negativas, estes materiais são chamados de eletronegativos e o outro deve ter mais facilidade para doar cargas negativas, estes são chamados de materiais eletropositivos. Assim quando estes materiais são atritados as cargas negativas migram de um material para o outro. Ao afastá-los um deles terá recebido cargas elétricas negativas, se tornando um material eletrizado negativamente. E o outro se tornará um material eletrizado positivamente, pois ao doar cargas negativas, ficou com excesso de cargas positivas em seu interior.

A seguir, os materiais de baixo custo que foram utilizados na experimentação em sala de aula.

- Bexigas.

Figura 3-Experimento cargas eletricas-3º ano.



Fonte: autoria do autor.

Montagem e ideia do experimento para fazer a atração entre as bexigas.

Para a montagem e experimentação é necessário encher duas bexigas de forma que elas fiquem firmes e pequenas, após atritar toda a superfície de uma bexiga no cabelo de uma pessoa e aproximar a bexiga eletrizada da bexiga neutra para fazer a repulsão entre as bexigas. E também, soltar lentamente uma das bexigas sobre uma mesa e aproximar dela a bexiga que ficou na mão.

Levando em consideração algumas observações importantes para a realização dessa experimentação:

- *Ao encher a bexiga ela deve ficar o menor possível, mas também deve ficar cheia o suficiente para que fique firme.
- *Ao atritar a bexiga com os cabelos, a bexiga e os cabelos devem estar

limpos e secos. Ao atritar a bexiga com os cabelos vá girando a bexiga, para que toda a sua superfície fique eletrizada.

*Preferência para modelos pequenos de bexigas, pois ficam firmes e pequenas depois de cheias.

*Se atritarmos uma bexiga com os cabelos ela se eletrizará, pois, a bexiga é um material isolante e se eletriza por atrito.

No primeiro teste foi feita a verificação da repulsão entre elas. Eletrizamos as duas bexigas por atrito com os cabelos. Assim, as duas bexigas receberam o mesmo tipo de carga dos cabelos e ao aproximarmos uma da outra elas se repeliram, garantindo que as bexigas irão se eletrizar com as mesmas cargas, elas eram do mesmo material e foram eletrizadas no mesmo cabelo, e para garantir que elas se repeliam as áreas de aproximação foram as mesmas áreas que foram eletrizadas.

Para verificarmos a atração entre duas bexigas, eletrizamos por atrito uma bexiga com os cabelos e aproximamos esta de uma bexiga neutra. Observamos neste caso uma atração quando se aproxima a bexiga eletrizada da bexiga que está neutra. As cargas da superfície da bexiga neutra se rearranjaram em dipolos fazendo com que as bexigas se atraíam. Com os testes deste experimento, podemos mostrar a existência de cargas elétricas bem como suas propriedades de atração e repulsão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados desse projeto serão apresentados por meio de comparações entre os resultados do primeiro questionário e do segundo questionário. Ao todo participaram desta pesquisa 84 alunos, distribuídos nos 3 anos que dividem o ensino médio. O 1º ano com média de idade dos alunos de 15 anos, o 2º ano com média de 16 anos e o 3º ano com média de 17 anos.

A primeira questão era igual em todos os três questionários e dizia a respeito se tinham conhecimento de laboratório na escola, obtivemos o seguinte resultado:

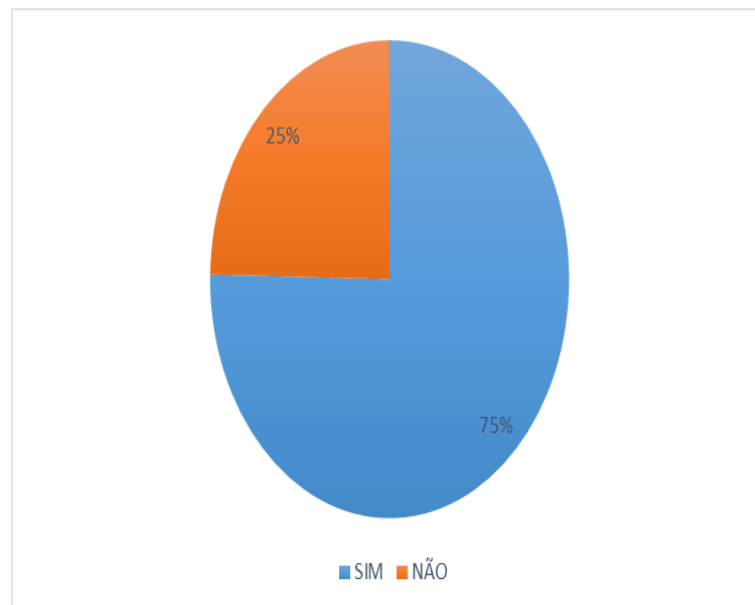


Gráfico 1- Laboratório na escola

Na escola CETI-MODERNA, há um espaço intitulado como laboratório, mas não funciona como tal, e não possui instrumentos para essa finalidade, o espaço em questão é utilizado como depósito.

PRIMEIRO ANO

A segunda questão, a respeito de se gostavam da disciplina de física, a maioria não gosta e justificaram como a complexidade dos cálculos, a tradicional forma que é utilizada de ensino, apenas quadro e livro texto, bem como a não contextualização do conteúdo.

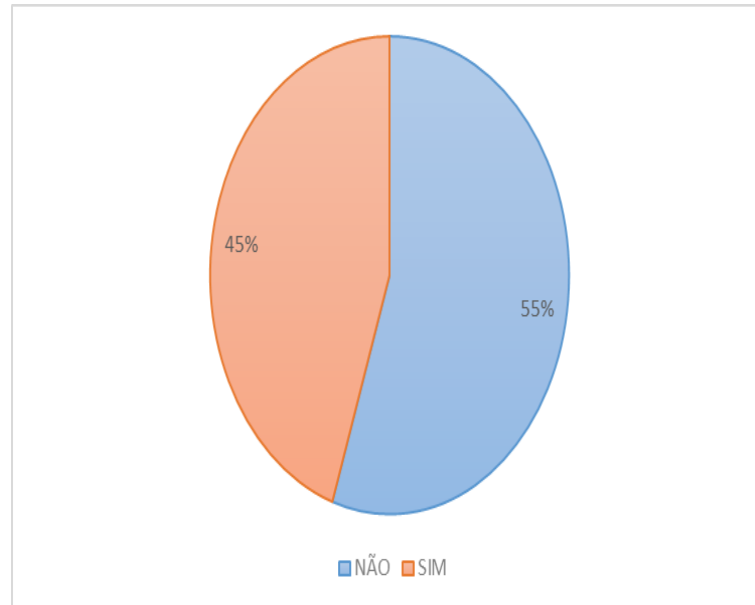


Gráfico 2 Gosta da disciplina de Física?

Aluno 1- “é difícil”

Aluno 2- “não consigo entender nada.”

Aluno 3- “não dá pra entender os cálculos”.

Na terceira questão, a respeito da definição de referencial inicial, obtivemos os seguintes dados:

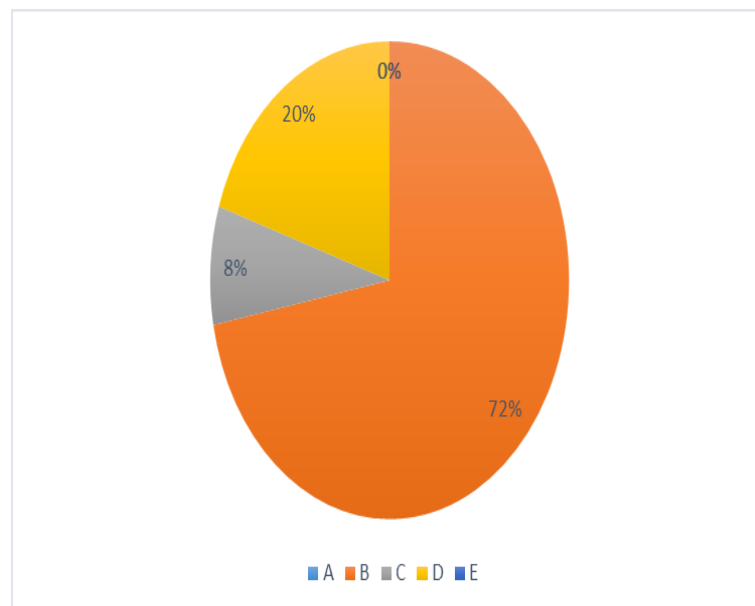


Gráfico 3-1º momento- referencial inercial

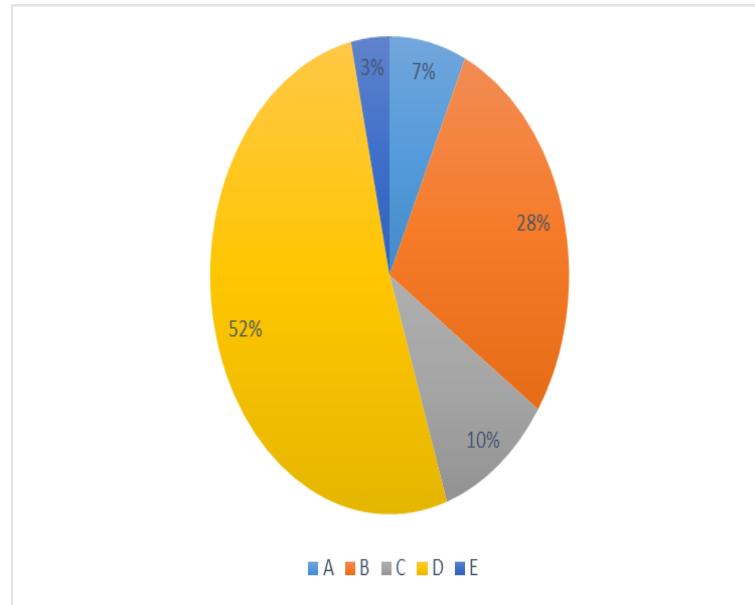


Gráfico 4-2º momento- referencial inercial

No primeiro momento tivemos 20% de acertos e após a prática experimental houve um acréscimo de 32%, totalizando 52% da turma respondendo corretamente a questão D.

Na quarta questão quando questionados sobre movimento uniforme:

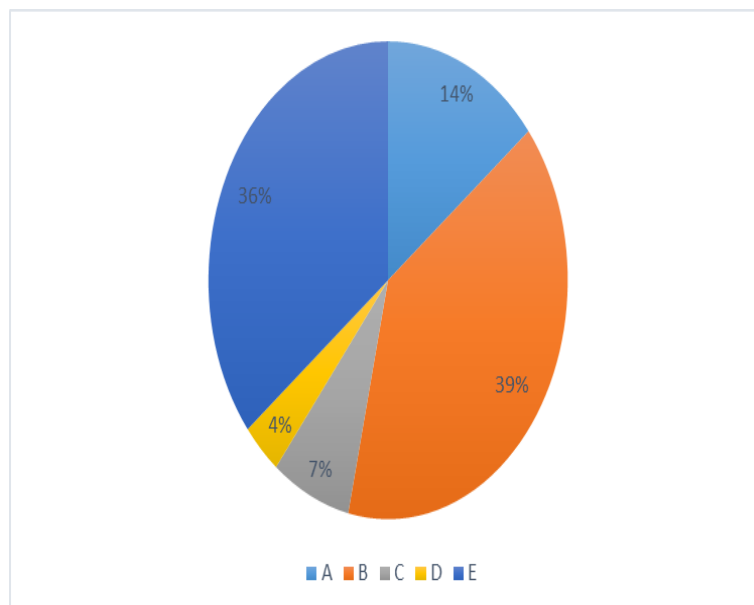


Gráfico 5-1º momento- movimento uniforme

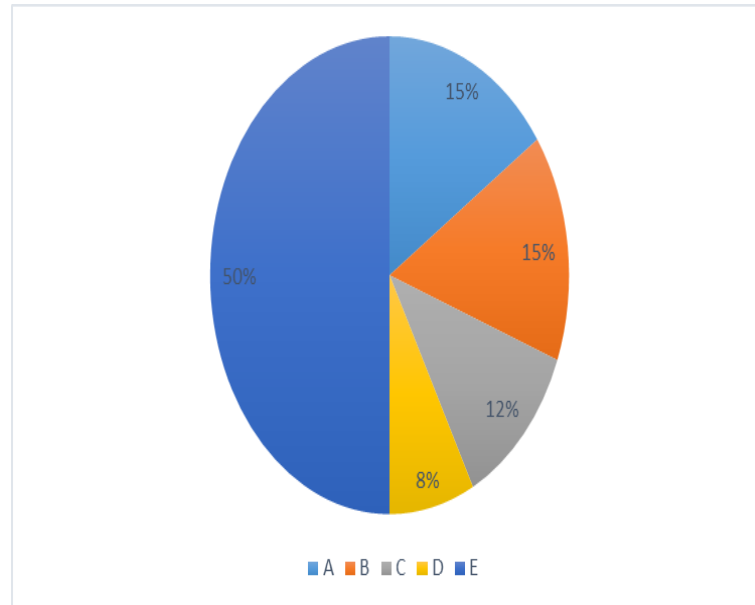


Gráfico 6-2º momento- movimento uniforme

Inicialmente 32% da turma respondeu corretamente, e após 50% da turma obteve sucesso na compreensão do conteúdo, marcando a alternativa E.

Na quinta questão a pergunta era sobre velocidade escalar:

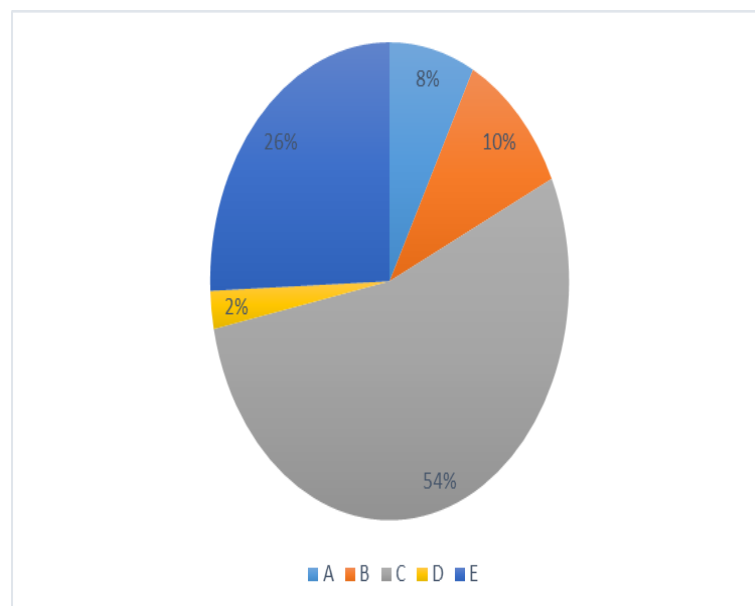


Gráfico 7-1º momento velocidade escalar

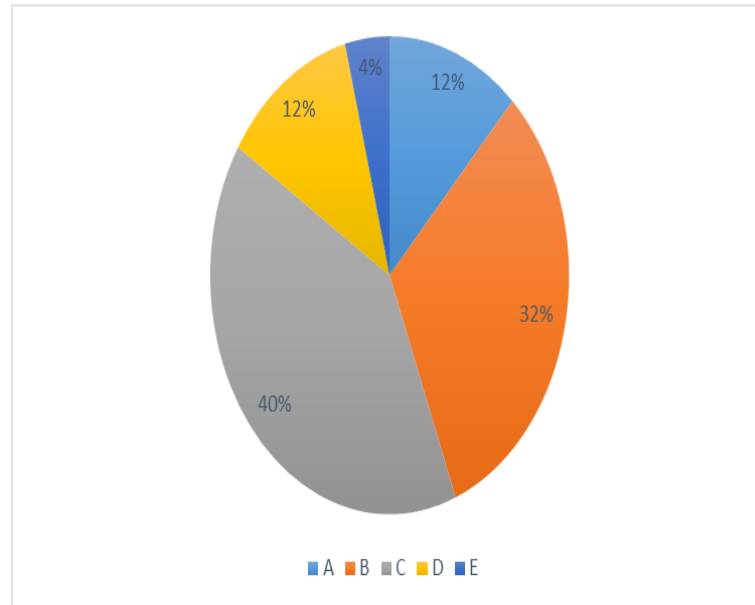


Gráfico 8-2º momento velocidade escalar

Na quinta questão, as alternativas consideradas corretas A e B, possuíam o mesmo significado, e percebeu-se que no primeiro momento, as alternativas somaram 38% das respostas, mas no segundo momento confundiu-se e tivemos um retroativo nos índices, indo para 16%.

Na sexta questão a respeito de posição escalar:

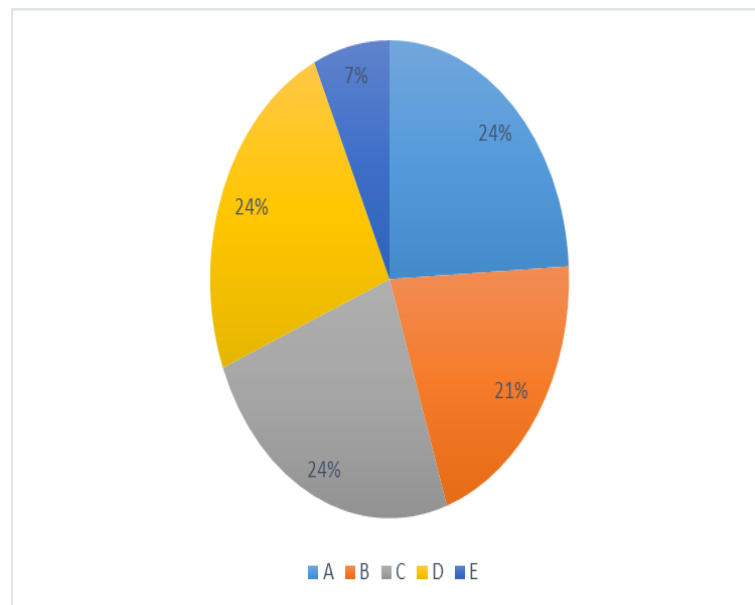


Gráfico 9-1º momento-posição escalar

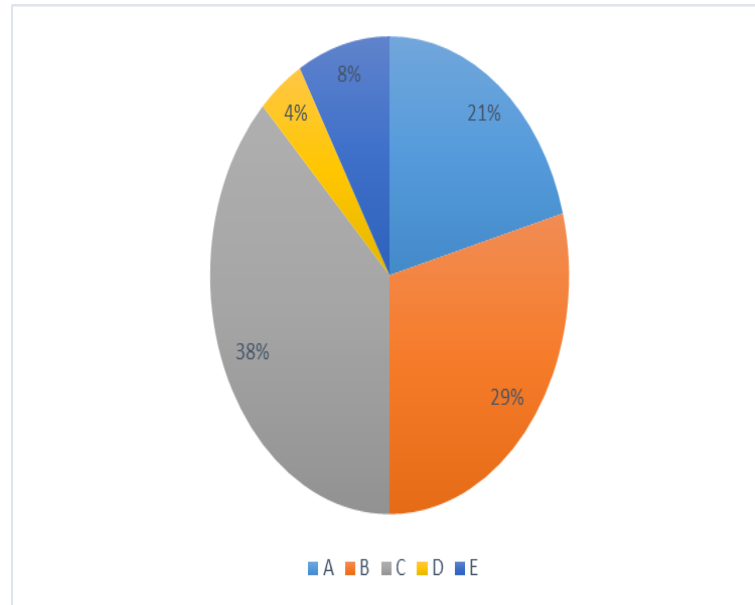


Gráfico 10-2º momento-posição escalar

Nota-se que apesar do índice das outras alternativas serem maiores, o progresso de 8% na letra B, do segundo momento em relação ao primeiro é considerado positivo quanto ao objetivo do projeto.

Na sétima questão perguntou-se o que é trajetória?

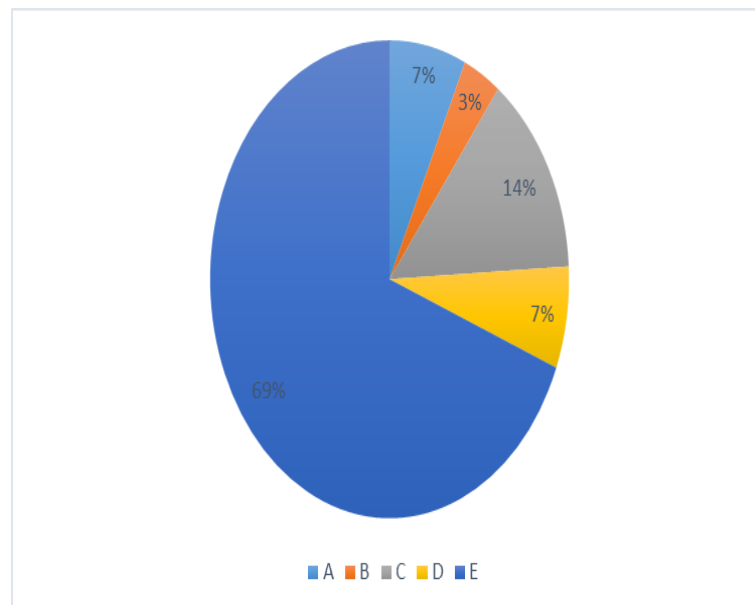


Gráfico 11-1º momento-trajetória

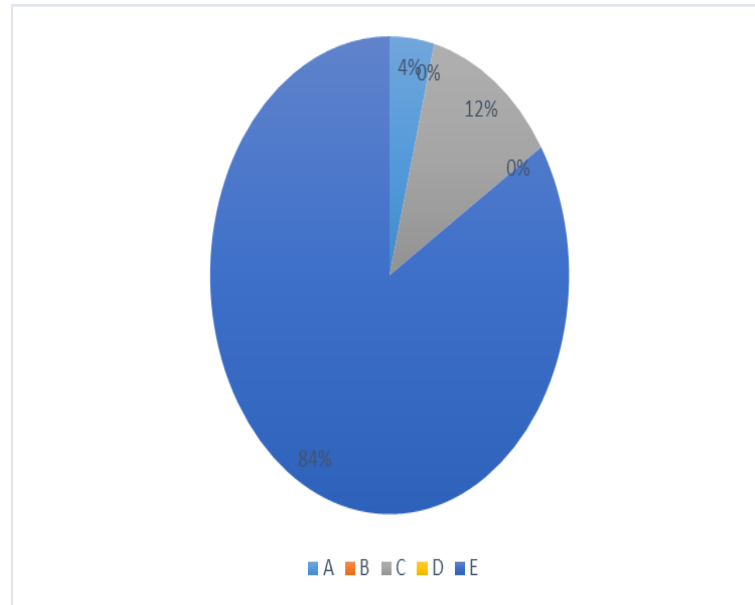


Gráfico 12-2º momento-trajetória

Nessa questão tivemos um progresso de 15% na alternativa correta E, com a prática experimental.

Na oitava questão procurou-se saber se havia feira de ciências na escola.

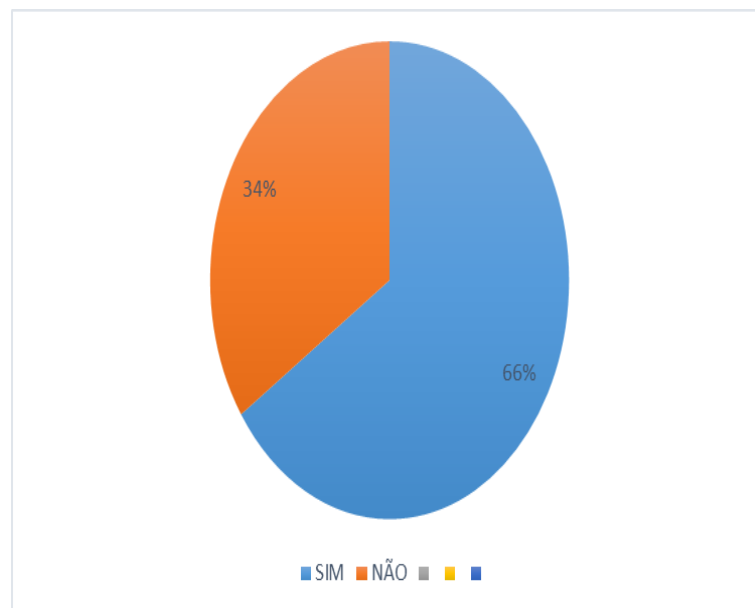


Gráfico 13-Feira de ciências na escola

Na escola ocorre a feira de ciências, mas os alunos ainda não tinham participado por estarem no primeiro ano ainda e por não ser no período que acontece, e destaca-se que uma grande parte dos alunos dessa turma já estão cientes da prática que ocorre na escola.

Na nona questão perguntou-se o que caracteriza movimento uniforme.

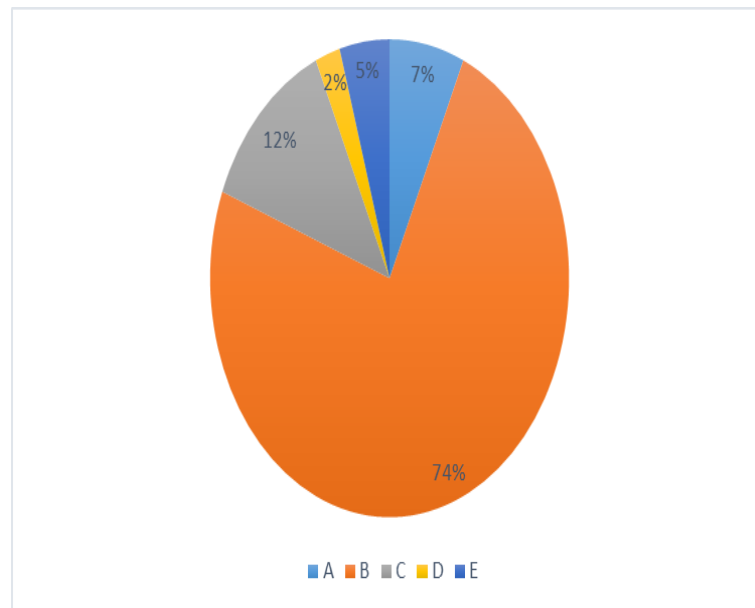


Gráfico 14-1º momento-características do movimento uniforme.

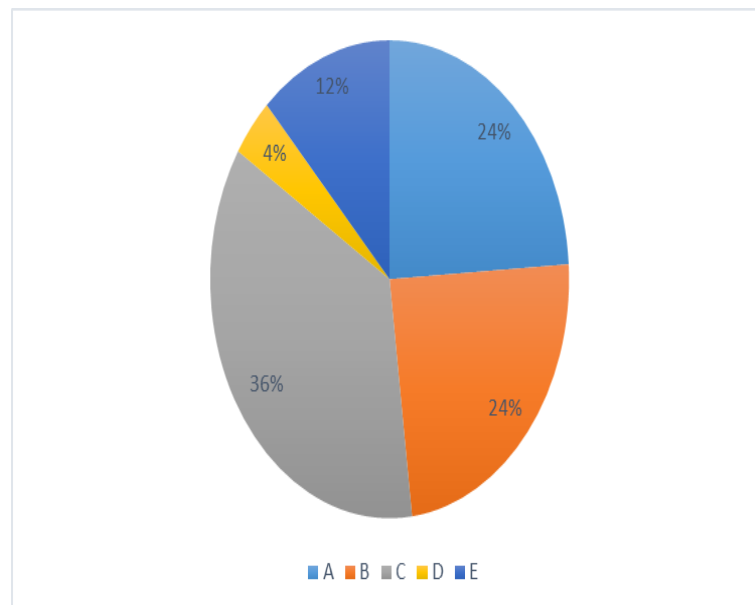


Gráfico 15-2º momento-características do movimento uniforme

No primeiro momento tivemos uma acertiva de 12% na alternativa correta, e após a pratica experimental houve um acrescimo de 24%, totalizando 36% da turma respondendo corretamente a questão C.

E por ultimo na decima questão perguntou-se se os alunos concordam que praticas experimentais nas aulas de Física do ensino médio facilita a aprendizagem do conteúdo, e qual a justificativa.

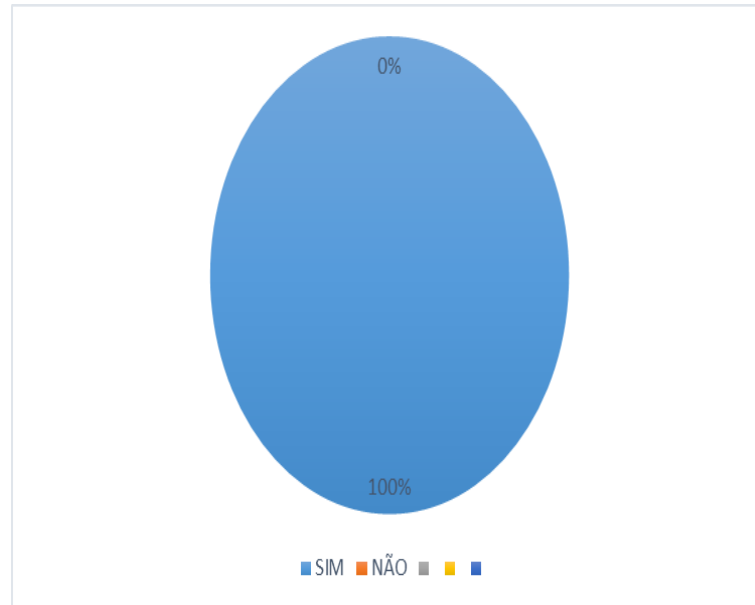


Gráfico 16- Práticas experimentais como facilitador do ensino e aprendizagem

Nota-se que 100% dos alunos concordavam com a afirmativa que as práticas experimentais facilitam o ensino e aprendizagem de física, onde justificaram como o experimento sendo algo diferente do usual, que observar na prática como funciona é bem mais produtivo e mais fácil de contextualizar.

Aluno 1- *“é mais fácil de aprender pois com a visualização do fenômeno fica mais fácil.”*

Aluno 2- *“é melhor que somente os cálculos.”*

Aluno 3- *“A experimentação facilita a compreensão do conteúdo do livro.”*

2 ANO

Os alunos do segundo ano tiveram as seguintes perguntas no questionário:
Na segunda questão foram perguntados o que é termometria.

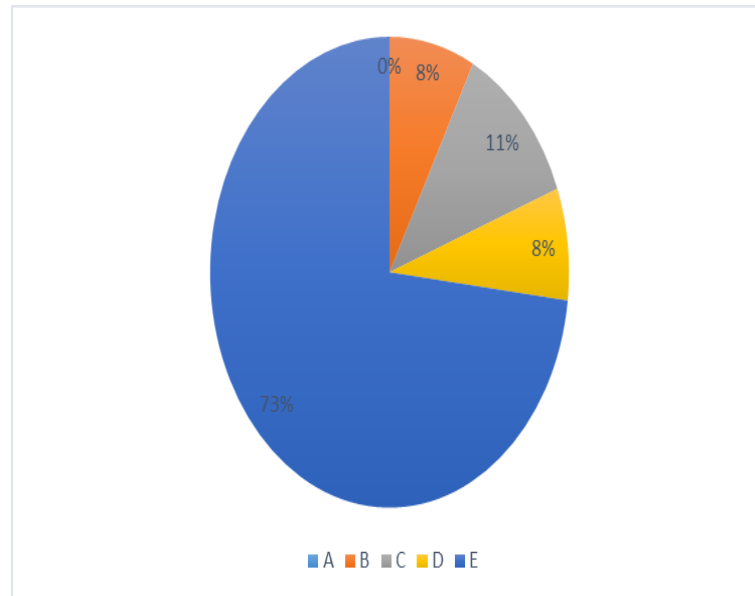


Gráfico 17-1º momento- termometria

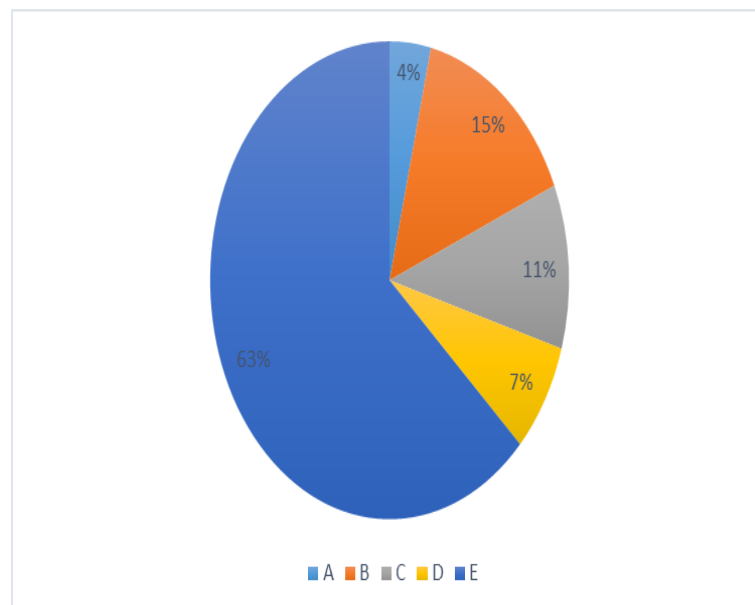


Gráfico 18-2º momento- termometria

Ocorreu um regresso e 10% na alternativa correta, onde de 73% passou a ter 63% de assertividade na letra E.

Na terceira questão, a pergunta a respeito da definição de temperatura.

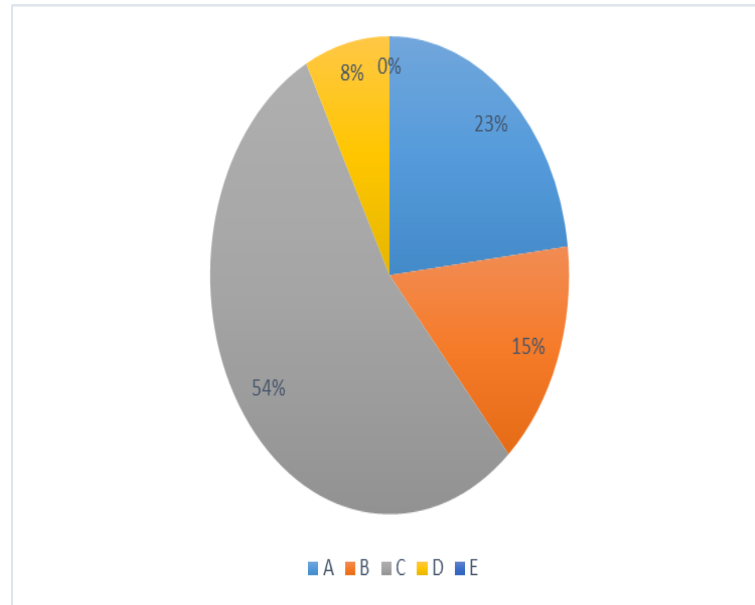


Gráfico 19-1º momento-temperatura

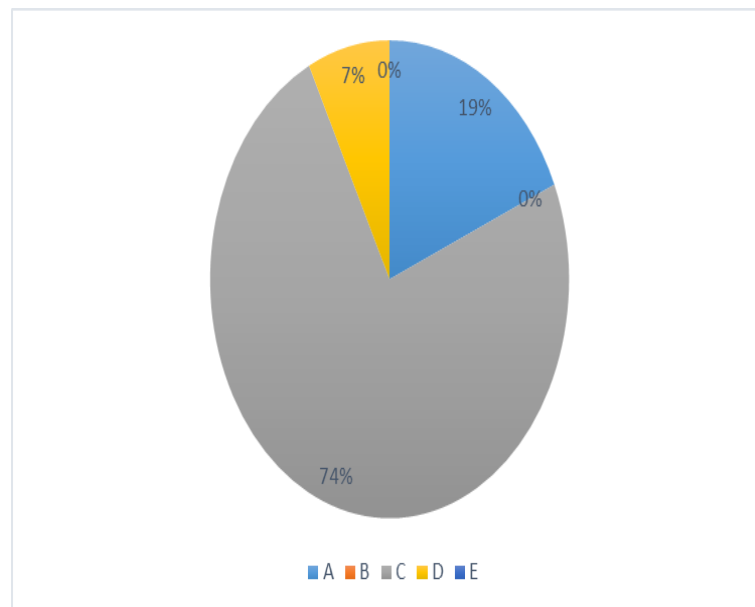


Gráfico 20-2º momento-temperatura

Nessa questão, obtivemos um progresso de 20% de assertividade em relação aos dois momentos, marcando a alternativa C.

Na quarta questão, quando perguntados sobre o que é calorimetria, obtivemos os seguintes resultados:

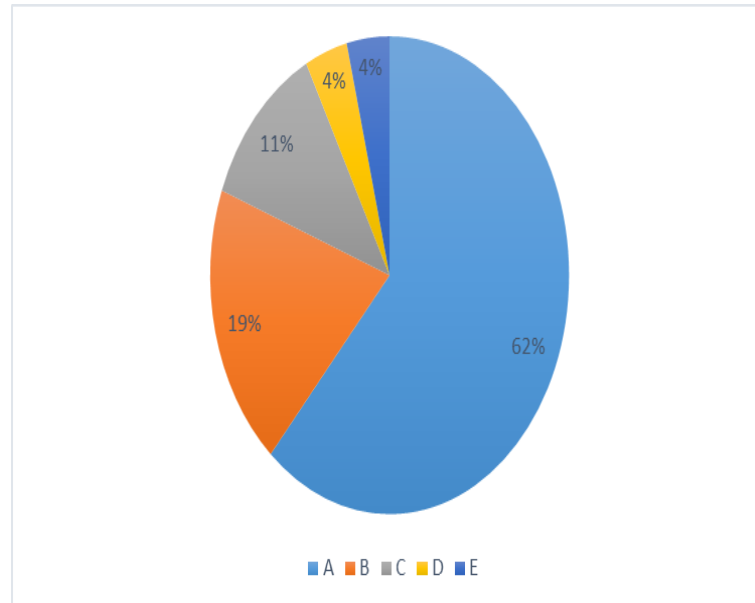


Gráfico 21-1º momento- calorimetria

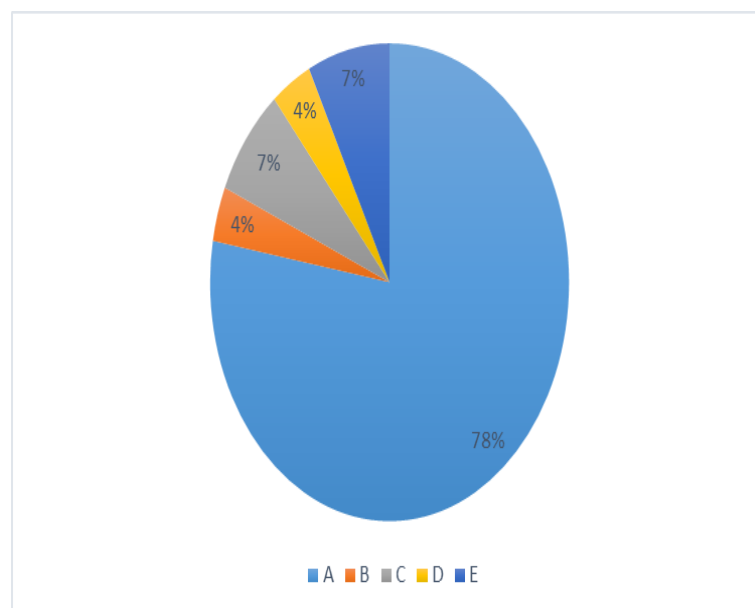


Gráfico 22-2º momento- calorimetria

Um acrescimo de 16% na alternativa correta, letra A.

Na quinta questão os alunos foram perguntados sobre o que é calor.

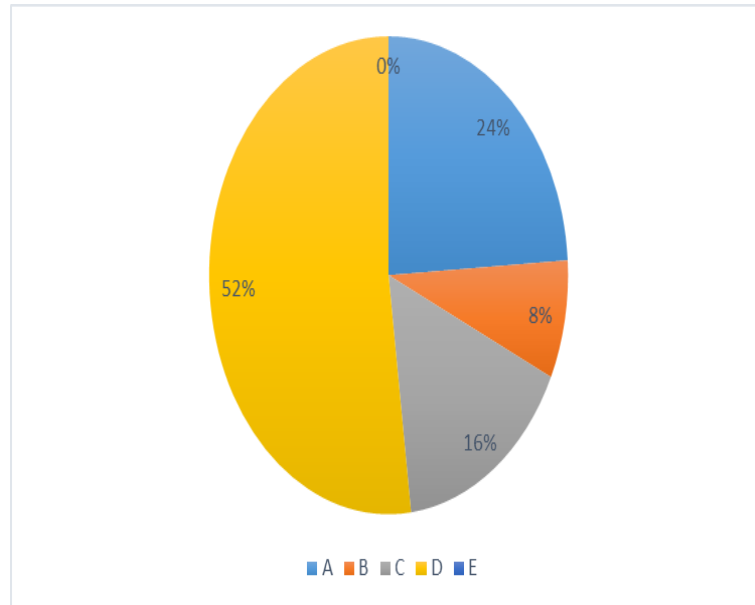


Gráfico 23-1º momento-calor

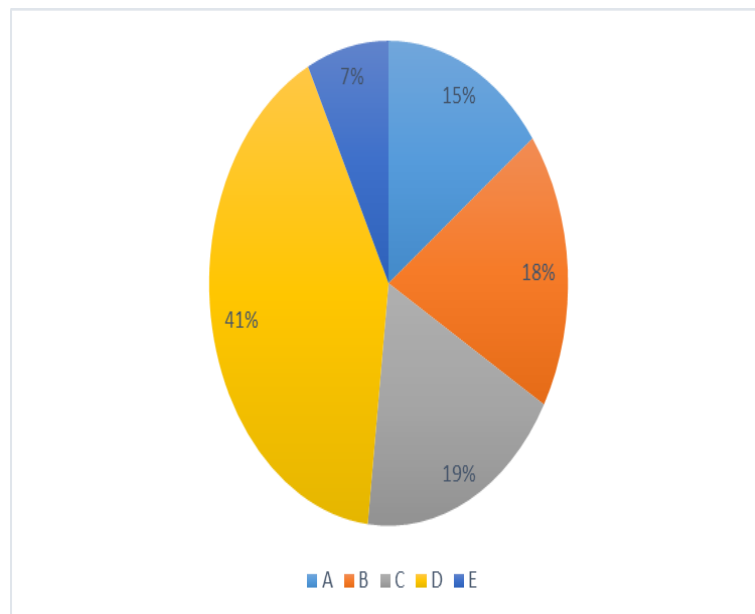


Gráfico 24-2º momento-calor

Nessa questão, ocorreu uma diminuição de 11% na alternativa correta, D.

Na sexta questão, uma questão de ENEM, foi passada aos alunos, que tinha por objetivo a compreensão de equilíbrio termico.

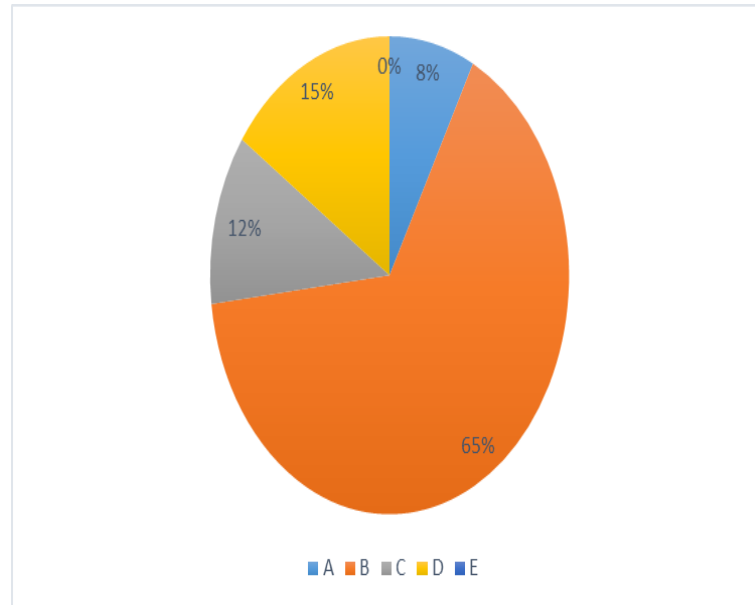


Gráfico 25-1º momento-equilíbrio térmico

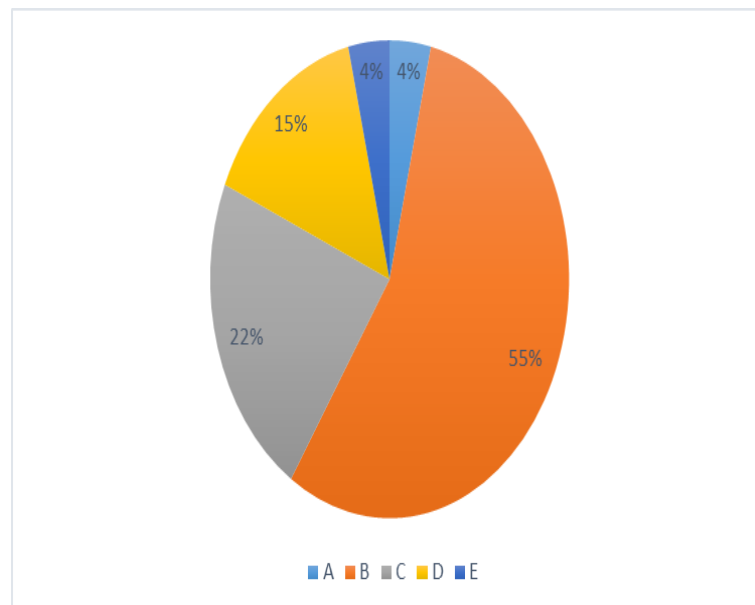


Gráfico 26-2º momento-equilíbrio térmico

Apesar de ainda os resultados incorretos sejam maiores, ocorreu um progresso de 10% na alternativa correta, C, passando de 12% para 22%.

Na setima questão, uma questão de ENEM também foi aplicada, com o objetivo de entender o processo de como ocorre a crocancia dos alimentos fritos colocando no desenvolvimento da questão uma situação que pudesse entender a razão desse processo.

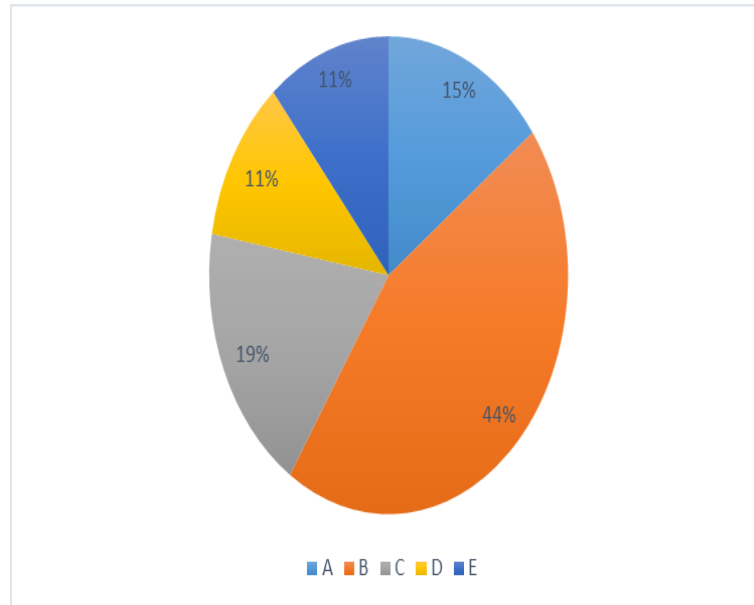


Gráfico 27-1º momento-processo de crocância dos alimentos

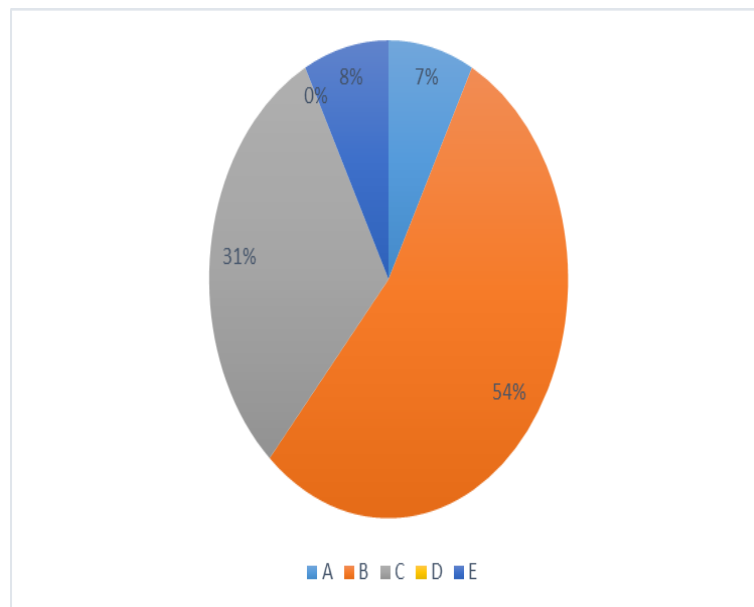


Gráfico 28-2º momento-processo de crocância dos alimentos

Nessa questão, ocorreu um acréscimo de 10% de acurácia na alternativa correta, B.

Na oitava questão, uma outra situação de ENEM para compreensão do fenômeno de equilíbrio térmico.

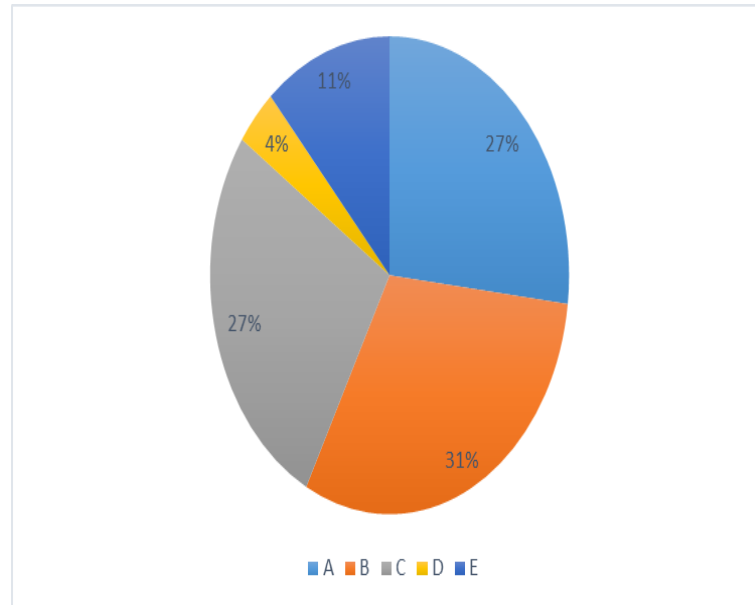


Gráfico 29-1º momento-equilíbrio térmico

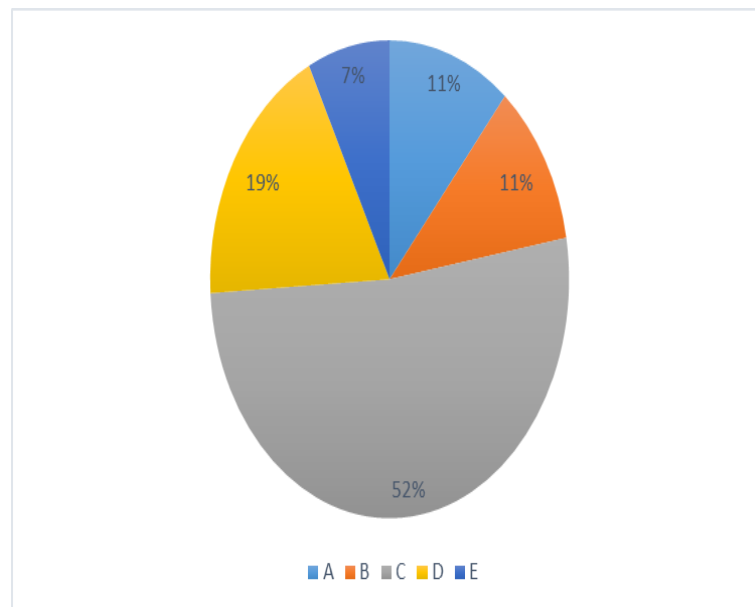


Gráfico 30-2º momento-equilíbrio térmico

Essa questão teve um acréscimo de 25% de assertividade entre os dois momentos, a alternativa C, passou de 27% para 52%.

A nona questão, os alunos tinham que responder como compreendiam o processo de aumentar o fluxo de água diminuía a redução da temperatura.

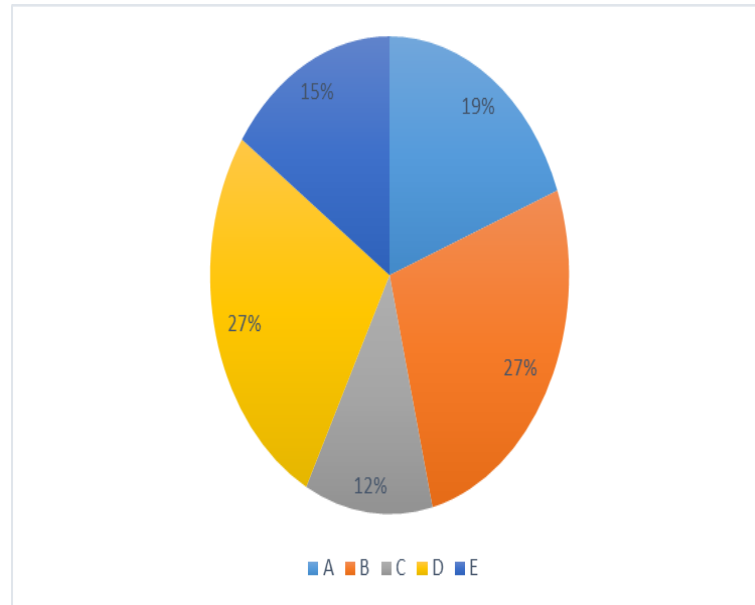


Gráfico 31-1º momento-redução de temperatura

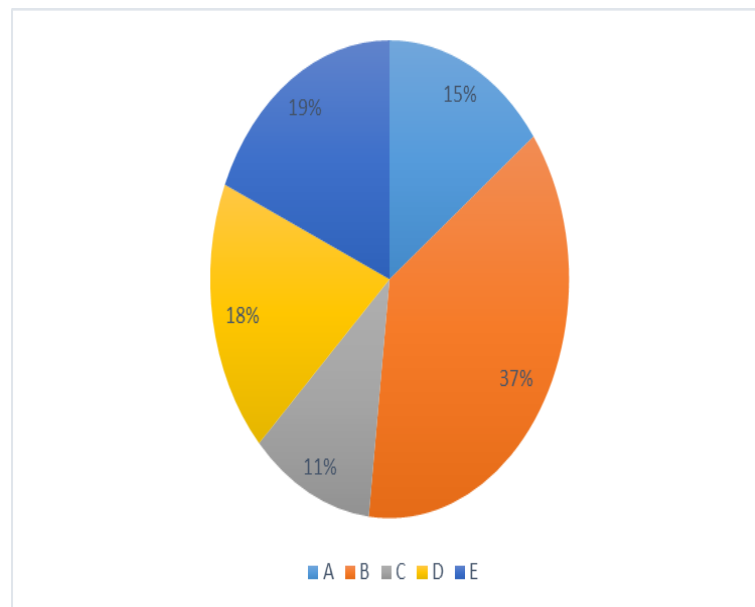


Gráfico 32-2º momento-redução de temperatura

E nessa questão, 15% responderam corretamente no primeiro momento a alternativa E, e no segundo momento 19%.

Na decima questão os alunos deviam responder sobre o processo de transferência de calor.

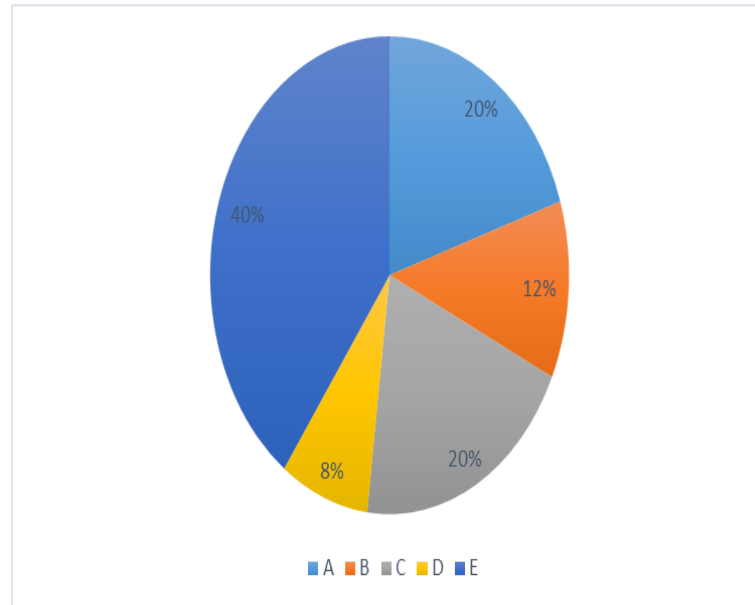


Gráfico 33-1º momento-transferência de calor

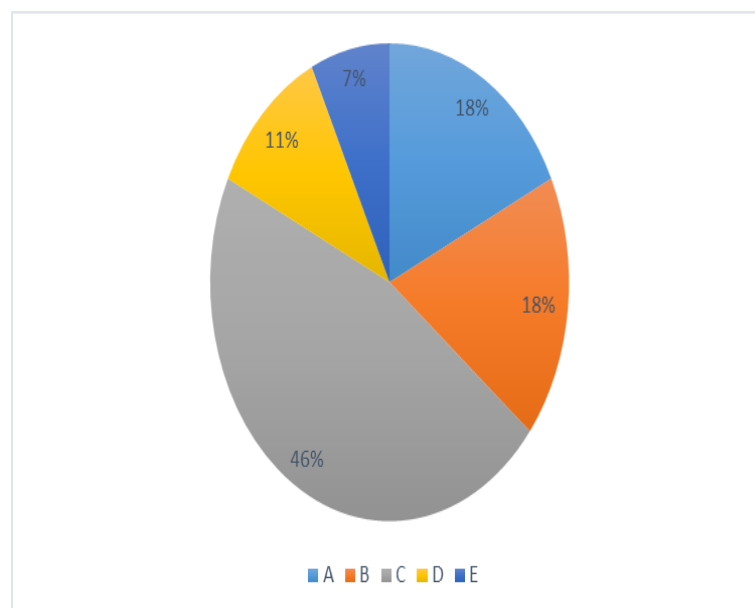


Gráfico 34-2º momento-transferência de calor

Na decima questão, tivemos um acréscimo de 26%, passando de 20% para 46% de assertividade na alternativa C.

TERCEIRO ANO

A segunda questão apresentada aos alunos do terceiro ano, diz respeito a definição de cargas elétricas.

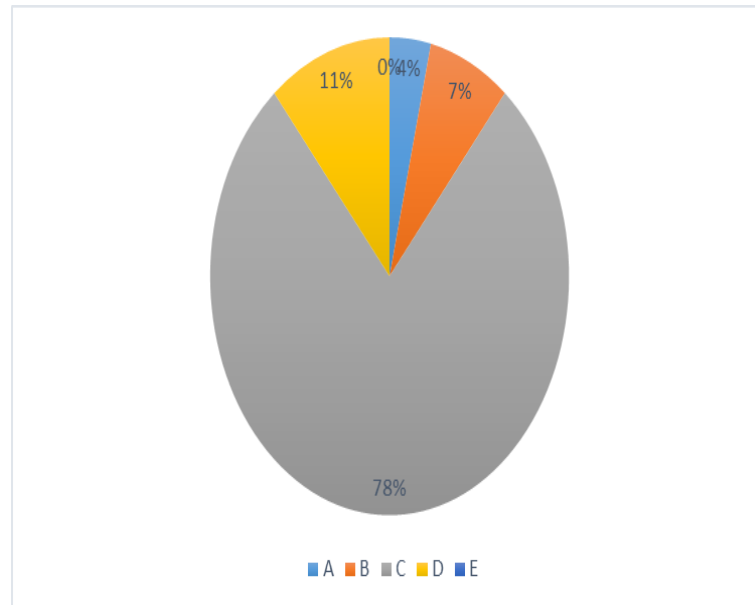


Gráfico 35-1º momento-cargas elétricas

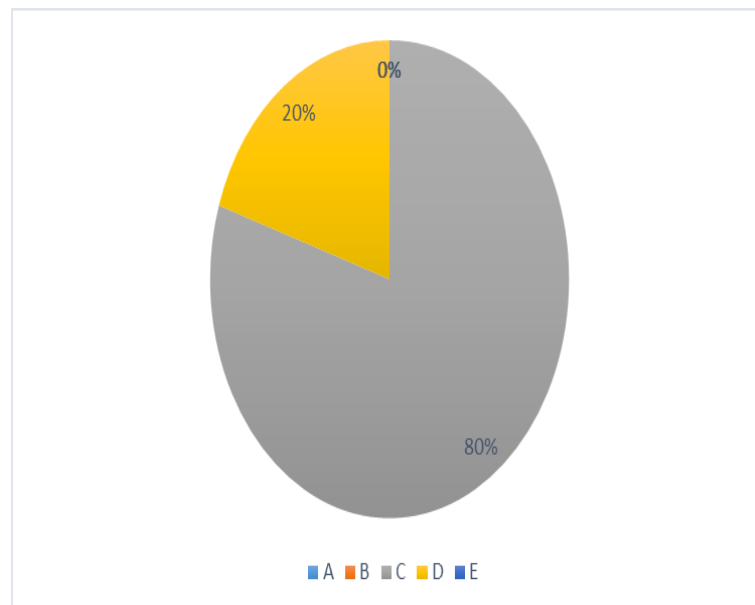


Gráfico 36-2º momento-cargas elétricas

No primeiro momento já obtivemos um resultado bom de acurácia de 78% na alternativa C, e no segundo momento esse índice passou a ser 80%.

A terceira questão, a respeito de eletrização por atrito.

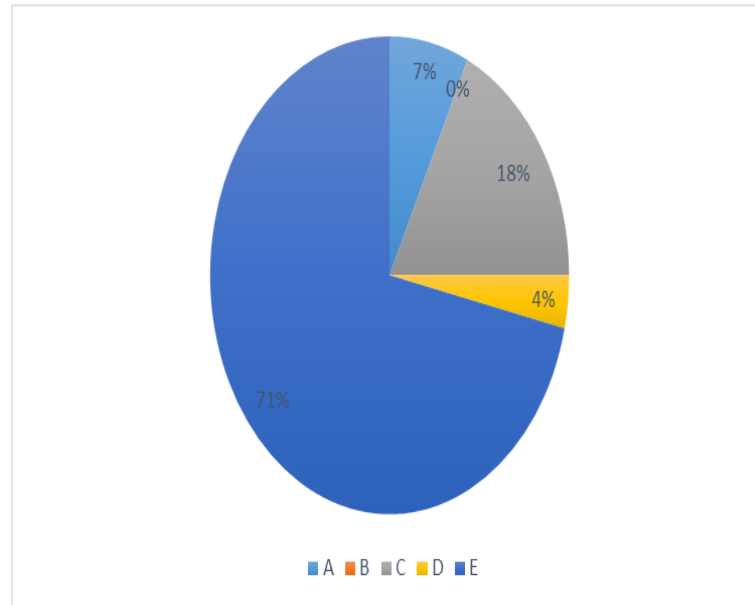


Gráfico 37-1º momento-eletrização por atrito

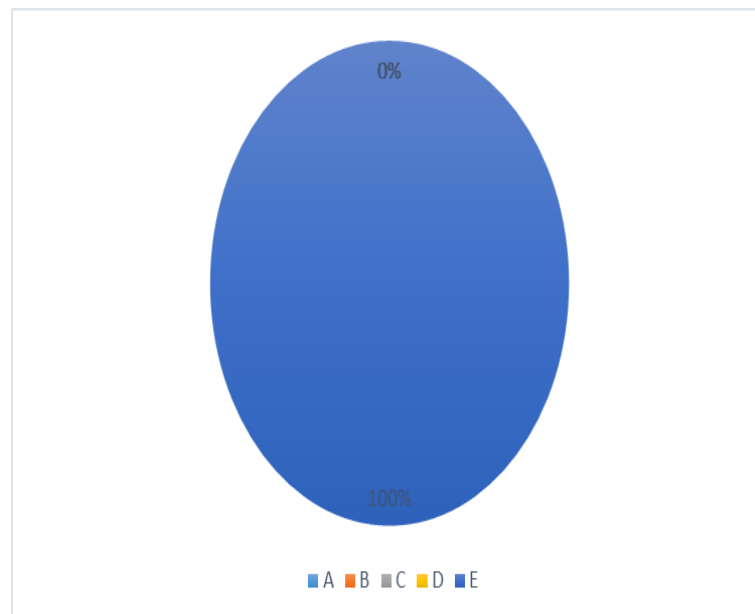


Gráfico 38-2º momento-eletrização por atrito

Um aumento significativo, passando de 71% para 100% de acerto, na alternativa E.

Na quarta questão, uma pergunta de ENEM, a compreensão de blindagem eletrostática.

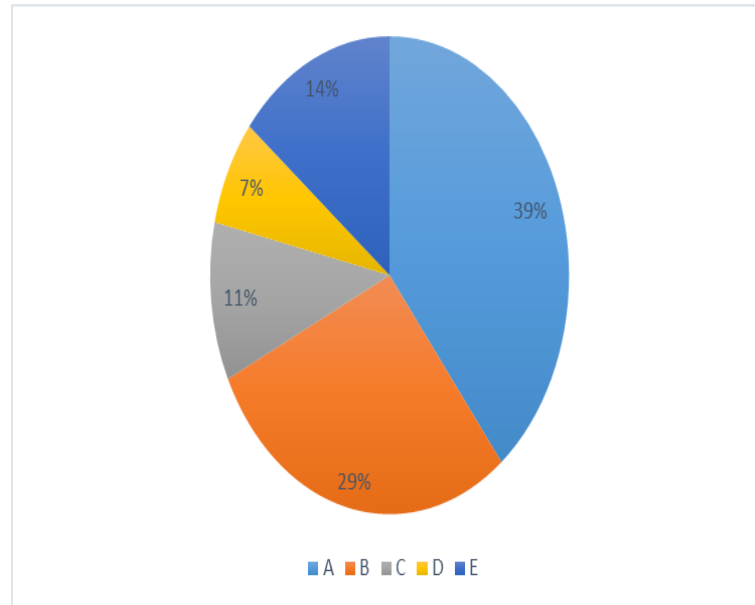


Gráfico 39-1º momento-blindagem eletrostática

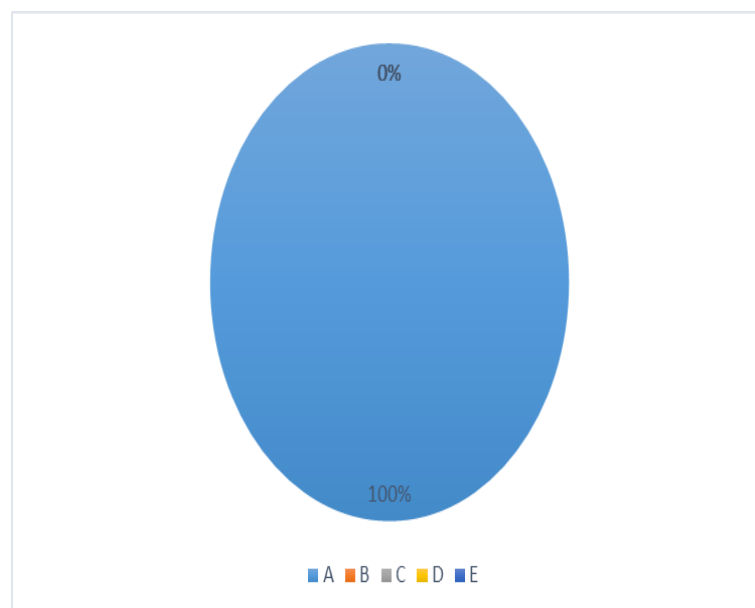


Gráfico 40-2º momento-blindagem eletrostática

A alternativa correta E, marcada inicialmente por 11% da turma, passou para 100%.

Na quinta pergunta, compreensão de como se proteger dos relâmpagos.

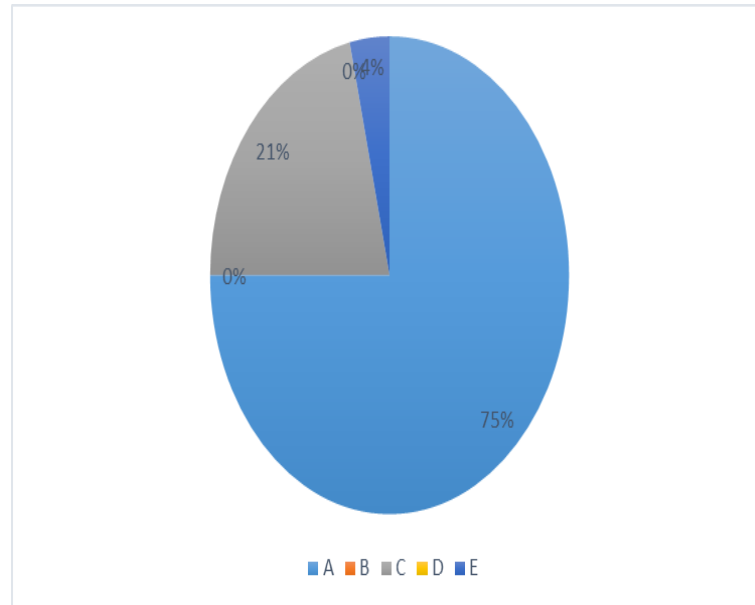


Gráfico 41-1º momento- proteção de relâmpagos

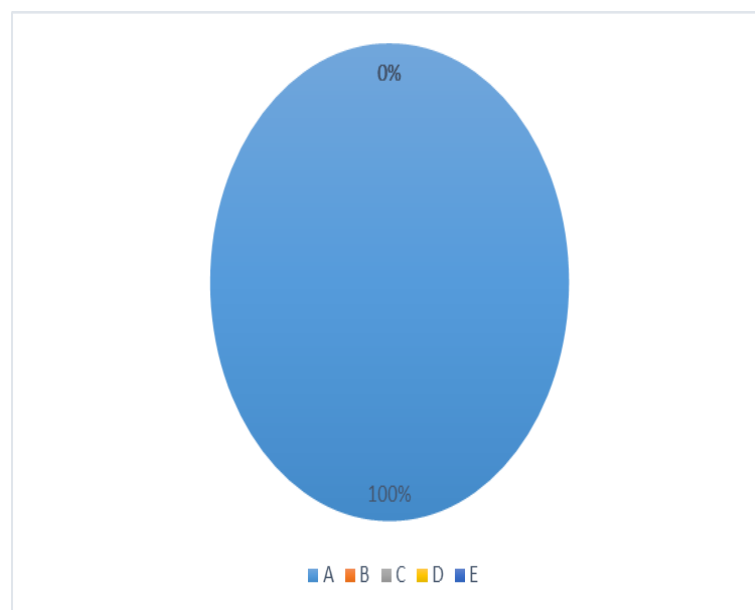


Gráfico 42-2º momento- proteção de relâmpagos

De 75% no primeiro momento, marcados na alternativa A, passou-se no segundo momento para 100% de assertividade.

A sexta questão, a respeito da resistividade elétrica.

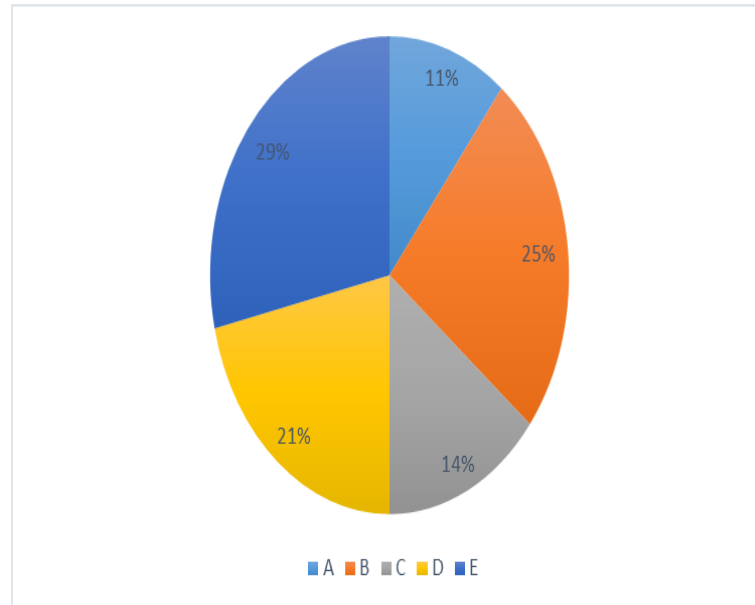


Gráfico 43-1º momento-resistividade elétrica

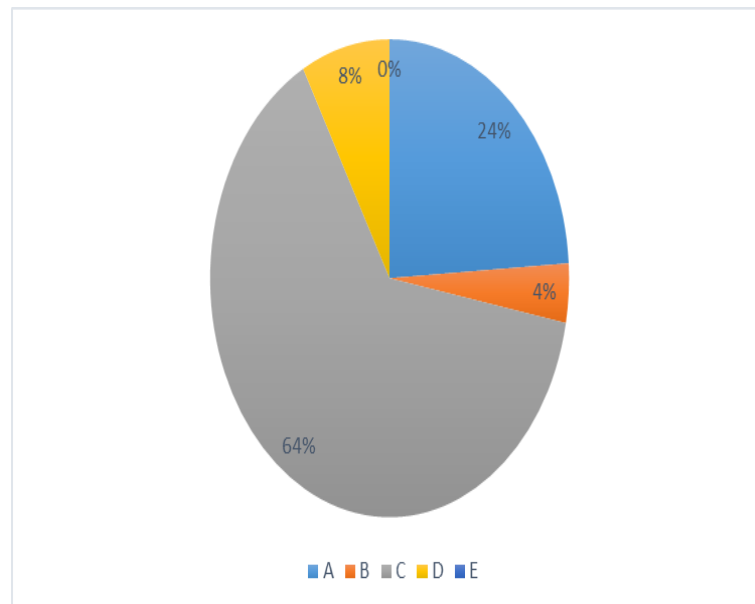


Gráfico 44-2º momento-resistividade elétrica

E nessa alternativa, onde no primeiro momento 14% marcaram a alternativa correta C, passou a 64% no segundo momento.

A setima questão de ENEM, uma outra situação de blindagem eletrostática.

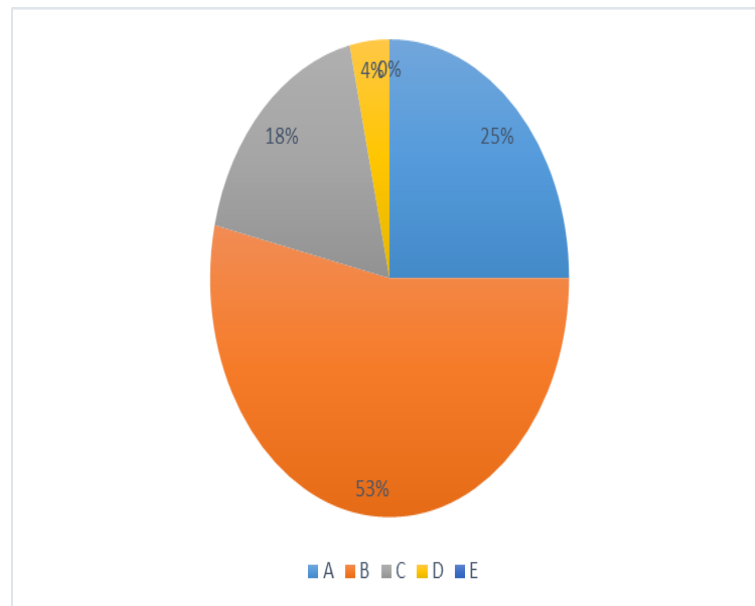


Gráfico 45-1º momento- blindagem eletrostática

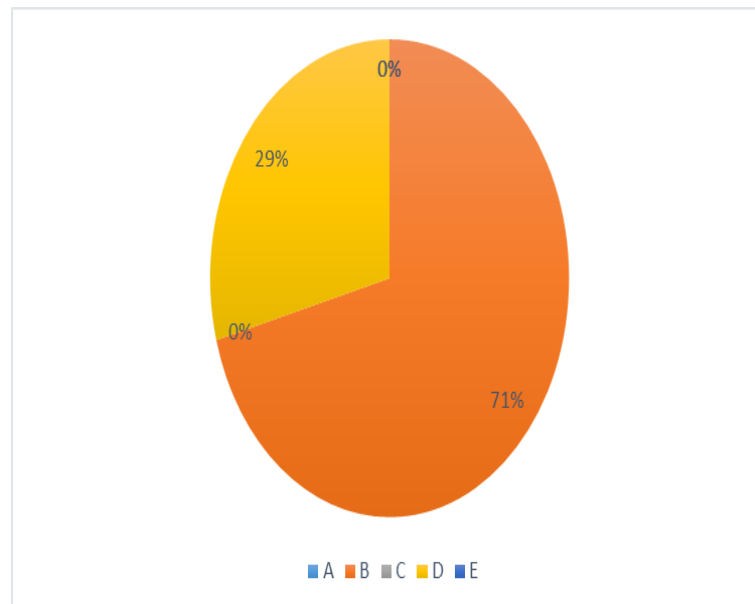


Gráfico 46-2º momento- blindagem eletrostática

A alternativa correta B, no primeiro momento marcada por 53% da turma e no segundo momento por 71%.

A oitava questão, a respeito de eletrização.

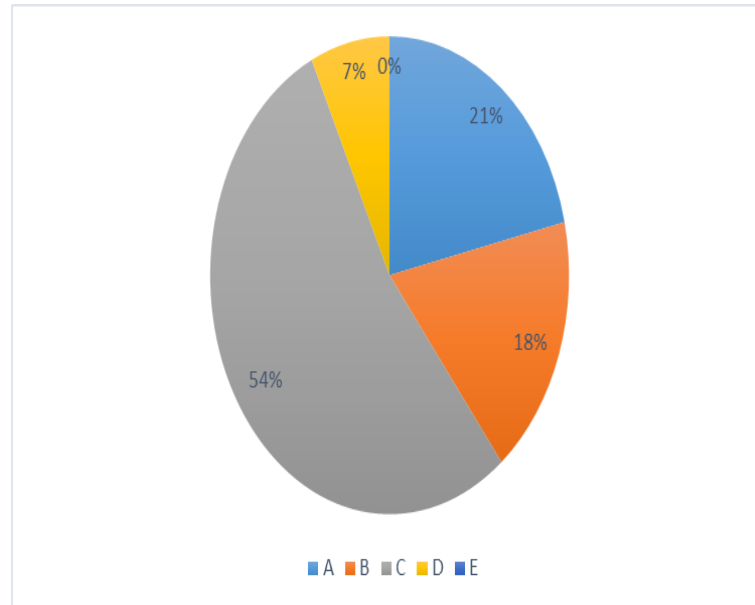


Gráfico 47-1º momento-eletrização

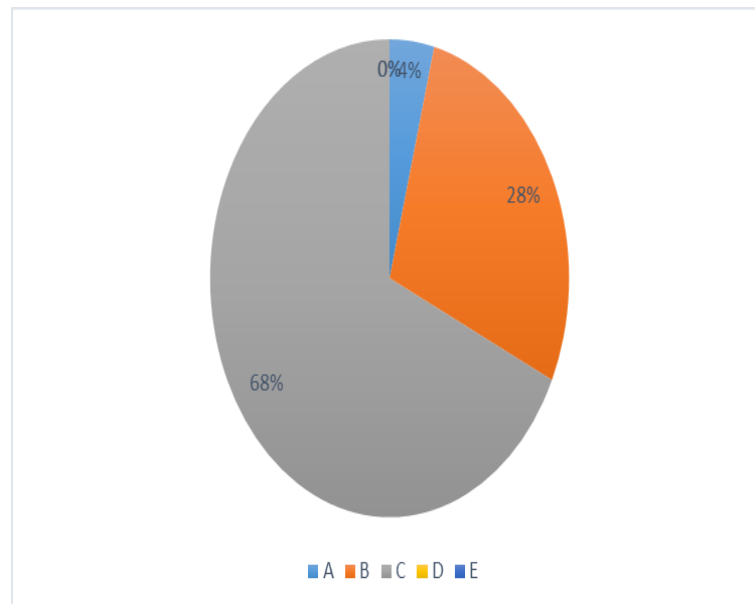


Gráfico 48-2º momento-eletrização

Nessa questão, um aumento de 14% de assertividade no segundo momento, com alternativa correta C.

A nona questão, a respeito das partículas constituintes de um átomo.

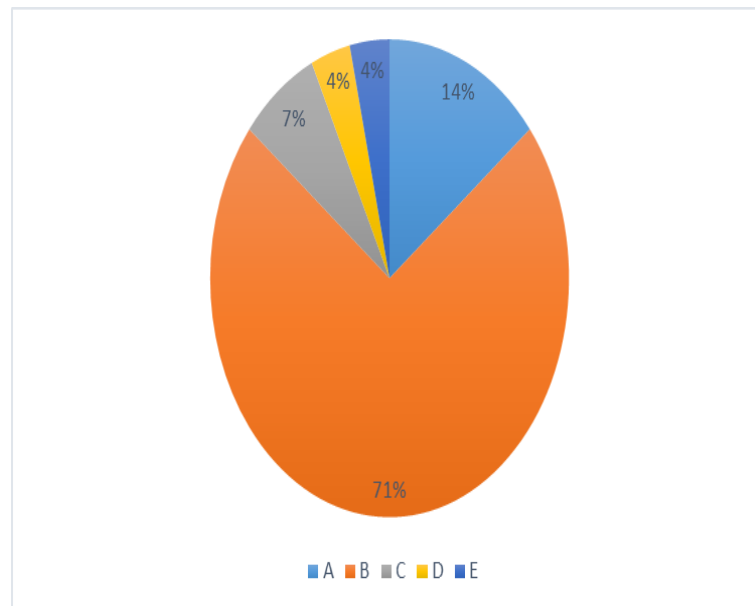


Gráfico 49-1º momento-partículas constituintes de um átomo

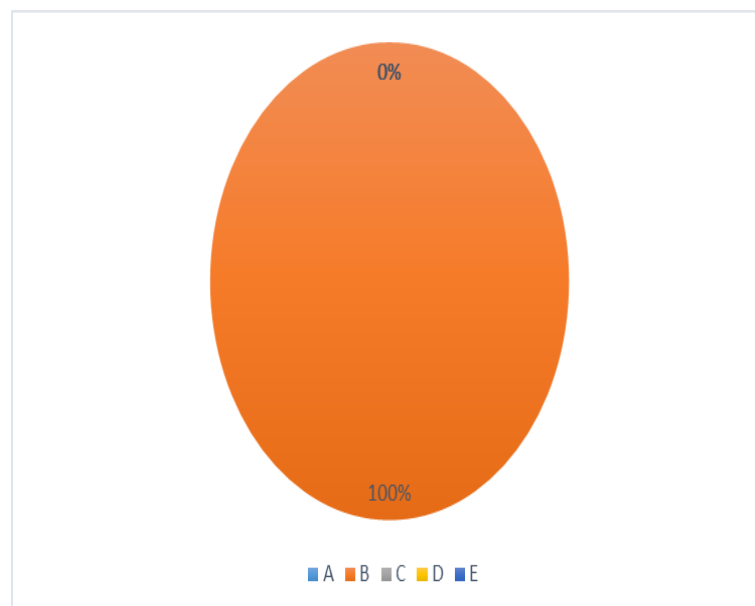


Gráfico 50-2º momento-partículas constituintes de um átomo

De 71%, passou-se a 100% no segundo momento, marcadas na alternativa B. A decima questão diz respeito aos tipos de eletrização.

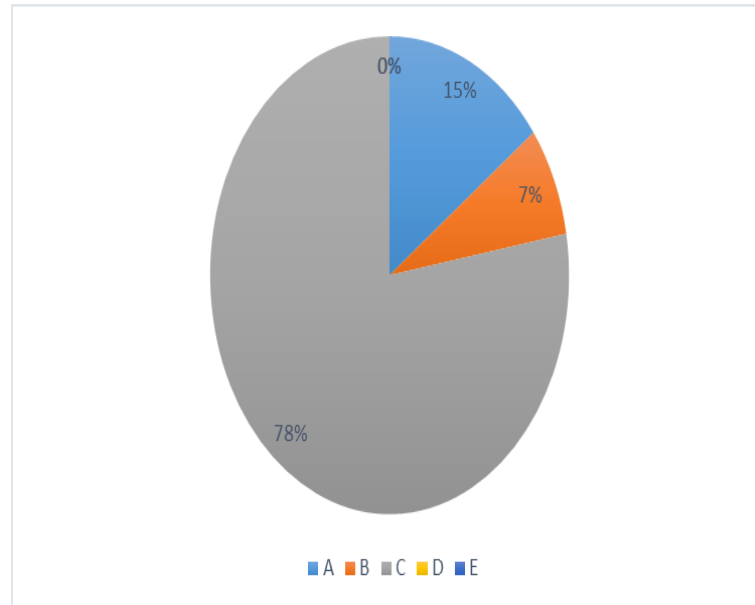


Gráfico 51-1º momento-tipos de eletrização

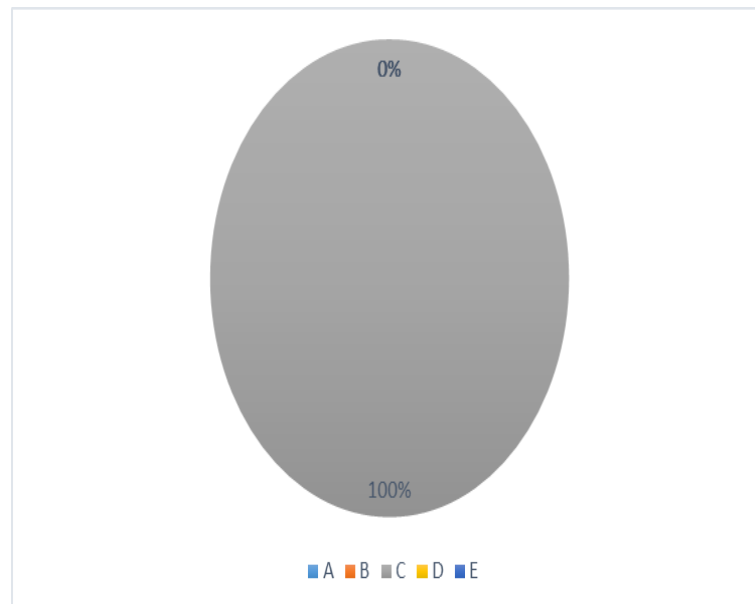


Gráfico 52-2º momento-tipos de eletrização

Obtivemos 100% de acertos no segundo momento, mas já com um bom entendimento no primeiro momento, de 78% na alternativa C.

Os resultados obtidos dessa pesquisa, mostram que há necessidade de metodologias que promovam a inserção dos alunos no processo efetivo do conhecimento no campo científico, onde o objetivo e as habilidades de cada aula sejam atingidos de forma eficaz e satisfatório. A metodologia utilizada nesse TCC, experimentação de baixo custo, mostrou ser uma ferramenta didática responsável

por desenvolver o interesse do discente ao que é explicado de uma forma diferente do usual. Observamos um aumento expressivo de assertividade e de compreensão do conteúdo quando este foi passado de forma experimental e contextualizada com o cotidiano do aluno, exemplificando e mostrando onde os processos e fenômenos físicos podiam ser percebidos, e não somente por meio dos livros textos e por meios de formulas. Os feedbacks recebidos mostram a importância e a necessidade de promover ações e projetos pedagógicos para que ocorra a inclusão desse público desinteressado pela disciplina na formação do conhecimento científico, e que esses desmitifiquem a ideia que física é muito difícil, complexa e incapaz de se aprender.

É possível notar que os alunos tem um conhecimento de alguns conceitos fundamentais bastante vagos e até mesmo distorcidos em relação ao que se espera que eles tenham conhecimentos ao nível de escolaridade que possui e além da experimentação é necessário um processo de ensino aprendizagem que reforce esses conceitos e que torne o conhecimento científico de fácil acesso, com uma linguagem clara, para que o aluno não saia do ensino médio sem os conhecimentos e habilidades básicas que são consideradas essenciais para a conclusão dessa grade curricular.

6 CONCLUSÃO

Portanto, podemos concluir com essa pesquisa a importância e a necessidade de inovações no ensino de física, inovações no sentido de levar o conteúdo ao aluno de forma diferente do tradicional e do que estamos acostumados e confortáveis em levar pra sala de aula, retirando a ideia de complexidade e incapacidade de aprender física.

Os alunos anseiam por aprender, mas desde que seja de forma contextualizada e de forma que possam participar ativamente nesse processo. A experimentação não substitui o livro, o quadro, a definição de conceitos e a aplicação de cálculos, mas fortalece e contribui de forma significativa o processo de aprender e de identificar os fenômenos físicos do dia a dia.

Por meio da experimentação em sala de aula, obtivemos um resultado esperado, promover a inserção do conteúdo de forma diversificada, didática, de fácil acesso e com a compreensão de que não é necessário um espaço sofisticado para que pudesse ocorrer, apenas planejamento de espaço, de conteúdo e de objetos de fácil acesso de todos e de baixo custo, o que não considero ideal para o desenvolvimento do conhecimento científico, mas que pode ser utilizado na ausência de ferramentas e espaços destinados para esse fim.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S. T. D.; ABIB, M. L. V. D. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de ensino de física, Sacie-lo Brasil**, v. 25, p. 176–194, 2003.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291–313, 2002.
- CAPISTRANO, L. L. M. Caminhos e descaminhos das aulas experimentais no ensino de física. **Cadernos Macambira**, v. 5, n. 2, p. 312–321, 2020.
- GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219–238, 2016.
- HEINECK, R.; VALIATI, E. R. A.; ROSA, C. D. Software educativo no ensino de física: análise quantitativa e qualitativa. **Revista Iberoamericana de Educación, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación**, la Ciencia y la . . . , v. 42, n. 6, p. 1–12, 2007.
- MORAES, J. U. P. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena**. v. 5, n. 11. p.1-7, 2009
- MUSSI, R. F. de F. et al. Pesquisa quantitativa e/ou qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades. **Revista Sustinere**, v. 7, n. 2, p. 414–430, 2019.
- PIETROCOLA, M. **Ensino de física**: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora. [S.l.: s.n.], 2005.
- PLICAS, L. M. A.; PASTRE, I. A.; TIERA, V. A. O. O uso de práticas experimentais em química como contribuição na formação continuada de professores de química .
- ROSA, C. T. W. D; FILHO, J. D. P. A. A metacognição e as atividades experimentais no ensino de física. **Revista Ensaio**, v.15, n.01, p.95-11. 2012.
- ROSA, C. T. W. da; DARROZ, L. M.; MARCANTE, T. E. A avaliação no ensino de física: práticas e concepções dos professores. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, Unicen, v. 7, n. 2, p. 41–53, 2012.
- SILVA, M.; ROCHA, J. D. O papel atual da experimentação no ensino de física. **Salão de Iniciação Científica, XI**, p. 903–905, 2010.

APÊNDICE

APÊNDICE A- TESTE APLICADO NA TURMA DE 1º ANO DE ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS

QUESTÃO 1 Em sua escola de Ensino Médio da Rede pública, apresenta Laboratório de Ciência e suas Tecnologias “Física”?

() SIM () NÃO

QUESTÃO 2 Você gosta da disciplina de Física?

() SIM () NÃO

Em caso afirmativo ou negativo, por favor elabore uma justificativa para sua resposta.

QUESTÃO 3 O que é um referencial inercial?

(a) é um sistema Internacional de unidades.

(b) é um sistema de referência em que corpos livres (sem forças aplicadas) têm o seu estado de movimento alterado.

(c) é um sistema de referência que varia de acordo com o fenômeno físico;

(d) é um sistema de referência em que corpos livres (sem forças aplicadas) não têm o seu estado de movimento alterado.

(e) na física não faz sentido o uso de referenciais inerciais.

QUESTÃO 4 O que é um movimento uniforme?

(a) é o deslocamento de determinado corpo, a partir de um referencial, com velocidade variável.

(b) é o deslocamento de determinado corpo, a partir de um referencial, com a mesma velocidade e velocidade variável (velocidade constante/variável).

(c) é o deslocamento de determinado corpo, a partir de um referencial, com velocidade nula (velocidade igual a zero);

- (d) é o deslocamento de determinado corpo, a partir de um referencial.
- (e) é o deslocamento de determinado corpo, a partir de um referencial, com a mesma velocidade (velocidade constante).

QUESTÃO 5 O que é velocidade escalar média?

- (a) é a razão entre o deslocamento e o tempo correspondente a esse deslocamento.
- (b) é a razão entre o tempo e o deslocamento correspondente a esse deslocamento.
- (c) é a razão entre a velocidade e o tempo correspondente a esse deslocamento.
- (d) é a razão entre a aceleração e o tempo correspondente a esse deslocamento.
- (e) é a razão entre a força e o tempo correspondente a esse deslocamento.

QUESTÃO 6 O que é posição escalar?

- (a) é a distância final do corpo. Geralmente é utilizada quando se está posicionado ao longo de uma linha, seja ela curva ou reta.
- (b) é a distância da origem até a posição do corpo. Geralmente é utilizada quando se está posicionado ao longo de uma linha, seja ela curva ou reta.
- (c) é a distância da posição do corpo. Geralmente é utilizada quando se está posicionado ao longo de uma linha, seja ela curva ou reta.
- (d) é a velocidade da origem até a posição do corpo. Geralmente é utilizada quando se está posicionado ao longo de uma linha, seja ela curva ou reta.
- (e) é a aceleração da origem até a posição do corpo. Geralmente é utilizada quando se está posicionado ao longo de uma linha, seja ela curva ou reta.

QUESTÃO 7 O que é trajetória?

- (a) é a força aplicada em um determinado corpo em repouso.
- (b) é a variação do tempo.
- (c) é a variação do espaço.
- (d) é um referencial inercial.
- (e) é o caminho percorrido por um corpo ou partícula em movimento.

QUESTÃO 8 Em sua escola tem feira de ciências?

() SIM () NÃO

QUESTÃO 9 O que caracteriza o movimento uniforme (MU)?

- (a) é quando o móvel apresenta velocidade escalar variável em qualquer ponto da trajetória
- (b) é quando o móvel apresenta velocidade escalar variável e não variável em qualquer ponto da trajetória
- (c) é quando o móvel apresenta a mesma velocidade escalar em qualquer ponto da trajetória. (d) é quando o móvel apresenta velocidade escalar nula em qualquer ponto da trajetória.
- (e) é quando o móvel não apresenta velocidade escalar em qualquer ponto da trajetória.

QUESTÃO 10 Você concorda que prática experimentais nas aulas de Física do Ensino Médio facilita a aprendizagem do conteúdo?

☐ SIM ☐ NÃO

Em caso afirmativo ou negativo, por favor elabore uma justificativa para sua resposta.

APÊNDICE B- TESTE APLICADO NA TURMA DE 1º ANO DE ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS

QUESTÃO 1 Em sua escola de Ensino Médio da Rede pública, apresenta Laboratório de Ciência e suas Tecnologias “Física”? () SIM () NÃO

QUESTÃO 2 O que é Termometria?

- (a) é a parte da termologia voltada para o estudo da velocidade, de suas trajetórias e dos referenciais inerciais.
- (b) é a parte da termologia voltada para o estudo da força aplicada em um corpo pelo seu deslocamento.
- (c) é a parte da termologia voltada para o estudo de átomos e moléculas.
- (d) é a parte da termologia voltada para o estudo do calor e suas transformações;
- (e) é a parte da termologia voltada para o estudo da temperatura, dos termômetros e das escalas termométricas.

QUESTÃO 3 O que é temperatura?

- (a) é uma grandeza física que mede a força média de cada grau de liberdade de cada uma das partículas de um sistema em equilíbrio térmico
- (b) é uma grandeza física que mede a energia potencial média de cada grau de liberdade de cada uma das partículas de um sistema em equilíbrio térmico
- (c) é uma grandeza física que mede a energia térmica média de cada grau de liberdade de cada uma das partículas de um sistema em equilíbrio térmico
- (d) é uma grandeza física que mede a energia cinética média de cada grau de liberdade de cada uma das partículas de um sistema em equilíbrio térmico
- (e) é uma grandeza física que mede a aceleração média de cada grau de liberdade de cada uma das partículas de um sistema em equilíbrio térmico.

QUESTÃO 4 O que é Calorimetria?

- (a) é um ramo da física que estuda as trocas de energia entre corpos ou sistemas quando essas trocas se dão na forma de calor.
- (b) é um ramo da física que estuda as trocas de energia entre corpos ou sistemas quando essas trocas se dão na forma de temperatura.
- (c) é um ramo da física que estuda as trocas de energia entre corpos ou sistemas

quando essas trocas se dão na forma de trabalho.

(d) é um ramo da física que estuda as trocas de energia entre corpos ou sistemas quando essas trocas se dão na forma de força entre os átomos e moléculas.

(e) é um ramo da física que estuda as trocas de energia entre corpos ou sistemas quando essas trocas se dão na forma de torque e momento linear.

QUESTÃO 5 O que é Calor?

(a) é energia térmica em repouso de um corpo para outro, devido, unicamente, a uma diferença de temperatura.

(b) não é energia térmica em trânsito de um corpo para outro, devido, unicamente, a uma diferença de temperatura.

(c) é energia térmica em trânsito contida em um corpo.

(d) é energia térmica em trânsito de um corpo para outro, devido, unicamente, a uma diferença de temperatura.

(e) Nenhuma das alternativas anteriores.

QUESTÃO 6 (ENEM - 2020. INEP - 2021 - ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio - Primeiro Dia e Segundo Dia) Um fabricante de termômetros orienta em seu manual de instruções que o instrumento deve ficar três minutos em contato com o corpo para aferir a temperatura. Esses termômetros são feitos com o bulbo preenchido com mercúrio conectado a um tubo capilar de vidro. De acordo com a termodinâmica, esse procedimento se justifica, pois, é necessário que:

(a) o termômetro e o corpo tenham a mesma energia interna.

(b) a temperatura do corpo passe para o termômetro.

(c) o equilíbrio térmico entre os corpos seja atingido.

(d) a quantidade de calor dos corpos seja a mesma.

(e) o calor do termômetro passe para o corpo.

QUESTÃO 7 (ENEM - 2020. INEP - 2021 - ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio - Primeiro e Segundo Dia - PPL - Edital 2020) A fritura de alimentos é um processo térmico que ocorre a temperaturas altas, aproximadamente a 170°C . Nessa condição, alimentos ricos em carboidratos e proteínas sofrem uma rápida desidratação em sua superfície, tornando-a crocante. Uma pessoa quer fritar todas as unidades de frango empanado congelado de uma caixa. Para tanto, ela adiciona

todo o conteúdo de uma vez em uma panela com óleo vegetal a 170°C , cujo volume é suficiente para cobrir todas as unidades. Mas, para sua frustração, ao final do processo elas se mostram encharcadas de óleo e sem crocância. As unidades ficaram fora da aparência desejada em razão da:

- (a) evaporação parcial do óleo.
- (b) diminuição da temperatura do óleo.
- (c) desidratação excessiva das unidades.
- (d) barreira térmica causada pelo empanamento.
- (e) ausência de proteínas e carboidratos nas unidades.

QUESTÃO 8 (ENEM - 2013. INEP - 2013 - ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio - Primeiro e Segundo Dia - PPL) é comum nos referirmos a dias quentes como dias “de calor”. Muitas vezes ouvimos expressões como “hoje está calor” ou “hoje o calor está muito forte” quando a temperatura ambiente está alta. No contexto científico, é correto o significado de “calor” usado nessas expressões?

- (a) sim, pois o calor de um corpo depende de sua temperatura.
- (b) sim, pois calor é sinônimo de alta temperatura.
- (c) não, pois calor é energia térmica em trânsito.
- (d) não, pois calor é a quantidade de energia térmica contida em um corpo.
- (e) não, pois o calor é diretamente proporcional à temperatura, mas são conceitos diferentes.

QUESTÃO 9 (ENEM - 2012. INEP - 2012 - ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio - Primeiro e Segundo Dia - PPL) Chuveiros elétricos possuem uma chave para regulação da temperatura verão/inverno e para desligar o chuveiro. Além disso, é possível regular a temperatura da água, abrindo ou fechando o registro. Abrindo, diminui-se a temperatura e fechando, aumenta-se. Aumentando-se o fluxo da água há uma redução na sua temperatura, pois:

- (a) aumenta-se a área da superfície da água dentro do chuveiro, aumentando a perda de calor por radiação.
- (b) aumenta-se o calor específico da água, aumentando a dificuldade com que a massa de água se aquece no chuveiro.
- (c) diminui-se a capacidade térmica do conjunto água/ chuveiro, diminuindo também a capacidade do conjunto de se aquecer.

- (d) diminui-se o contato entre a corrente elétrica do chuveiro e a água, diminuindo também a sua capacidade de aquecê-la.
- (e) diminui-se o tempo de contato entre a água e a resistência do chuveiro, diminuindo a transferência de calor de uma para a outra.

QUESTÃO 10 (ENEM - 2012. INEP - 2012 - ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio - Primeiro e Segundo Dia - PPL) Em dias com baixas temperaturas, as pessoas utilizam casacos ou blusas de lã com o intuito de minimizar a sensação de frio. Fisicamente, esta sensação ocorre pelo fato de o corpo humano liberar calor, que é a energia transferida de um corpo para outro em virtude da diferença de temperatura entre eles. A utilização de vestimenta de lã diminui a sensação de frio, porque:

- (a) possui a propriedade de gerar calor.
- (b) é constituída de material denso, o que não permite a entrada do ar frio.
- (c) diminui a taxa de transferência de calor do corpo humano para o meio externo.
- (d) tem como principal característica a absorção de calor, facilitando o equilíbrio térmico.
- (e) está em contato direto com o corpo humano, facilitando a transferência de calor por condução.

APÊNDICE C- TESTE APLICADO NA TURMA DE 1º ANO DE ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS PÚBLICAS

QUESTÃO 1 Em sua escola de Ensino Médio da Rede pública, apresenta Laboratório de Ciência e suas Tecnologias “Física”?

() SIM () NÃO

QUESTÃO 2 O que é carga elétrica?

- (a) é uma propriedade física fundamental que determina as interações de calor.
- (b) é uma propriedade física fundamental que determina as interações térmicas.
- (c) é uma propriedade física fundamental que determina as interações eletromagnéticas
- (d) é uma propriedade física fundamental que determina as interações térmicas e eletromagnéticas
- (e) Nenhuma das alternativas anteriores

QUESTÃO 3 Em uma eletrização por atrito é correto afirmar que?

- (a) não há fluxo de elétrons durante o processo;
- (b) ambos os corpos ficam neutros.
- (c) ambos os corpos ficam positivos (cedeu elétrons).
- (d) ambos os corpos ficam negativos (receberam elétrons).
- (e) um dos corpos fica negativo (recebeu elétrons) e o outro fica positivo (cedeu elétrons).

QUESTÃO 4 (ENEM - 2021. INEP - 2021 - ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio - Primeiro Dia e Segundo Dia - Edital 2020) há muitos mitos em relação a como se proteger de raios, cobrir espelhos e não pegar em facas, garfos e outros objetos metálicos, por exemplo. Mas, de fato, se houver uma tempestade com raios, alguns cuidados são importantes, como evitar ambientes abertos. Um bom abrigo para proteção é o interior de um automóvel, desde que este não seja conversível.

OLIVEIRA, A. Raios nas tempestades de verão. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 10 dez. 2014 (adaptado), qual o motivo físico da proteção fornecida pelos automóveis, conforme citado no texto?

- (a) Isolamento elétrico dos pneus.

- (b) Efeito de para-raios da antena.
- (c) Blindagem pela carcaça metálica.
- (d) Escoamento da água pela lataria.
- (e) Aterramento pelo fio terra da bateria.

QUESTÃO 5 (ENEM - 2018. INEP - 2018 - ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio - Primeiro e Segundo Dia - PPL) Em uma manhã ensolarada, uma jovem vai até um parque para acampar e ler. Ela monta sua barraca próxima de seu carro, de uma árvore e de um quiosque de madeira. Durante sua leitura, a jovem não percebe a aproximação de uma tempestade com muitos relâmpagos. A melhor maneira de essa jovem se proteger dos relâmpagos é:

- (a) entrar no carro.
- (b) entrar na barraca.
- (c) entrar no quiosque.
- (d) abrir um guarda-chuva.
- (e) ficar embaixo da árvore.

QUESTÃO 6 (ENEM - 2016. INEP - 2016 - ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio - Primeiro e Segundo Dia - PPL) Durante a formação de uma tempestade, são observadas várias descargas elétricas, os raios, que podem ocorrer: das nuvens para o solo (descarga descendente), do solo para as nuvens (descarga ascendente) ou entre uma nuvem e outra. As descargas ascendentes e descendentes podem ocorrer por causa do acúmulo de cargas elétricas positivas ou negativas, que induz uma polarização oposta no solo. Essas descargas elétricas ocorrem devido ao aumento da intensidade do (a)

- (a) campo magnético da Terra.
- (b) corrente elétrica gerada dentro das nuvens.
- (c) resistividade elétrica do ar entre as nuvens e o solo.
- (d) campo elétrico entre as nuvens e a superfície da Terra.
- (e) força eletromotriz induzida nas cargas acumuladas no solo.

QUESTÃO 7 (ENEM - 2010. INEP - 2010 - ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio - Primeiro Dia) Duas irmãs que dividem o mesmo quarto de estudos combinaram de comprar duas caixas com tampas para guardarem seus pertences

dentro de suas caixas, evitando, assim, a bagunça sobre a mesa de estudos. Uma delas comprou uma metálica, e a outra, uma caixa de madeira de área e espessura lateral diferentes, para facilitar a identificação. Um dia as meninas foram estudar para a prova de Física e, ao se acomodarem na mesa de estudos, guardaram seus celulares ligados dentro de suas caixas. Ao longo desse dia, uma delas recebeu ligações telefônicas, enquanto os amigos da outra tentavam ligar e recebiam a mensagem de que o celular estava fora da área de cobertura ou desligado. Para explicar essa situação, um físico deveria afirmar que o material da caixa, cujo telefone celular não recebeu as ligações é de:

- (a) madeira, e o telefone não funcionava porque a madeira não é um bom condutor de eletricidade.
- (b) metal, e o telefone não funcionava devido à blindagem eletrostática que o metal proporcionava.
- (c) metal, e o telefone não funcionava porque o metal refletia todo tipo de radiação que nele incidia.
- (d) metal, e o telefone não funcionava porque a área lateral da caixa de metal era maior.
- (e) madeira, e o telefone não funcionava porque a espessura desta caixa era maior que a espessura da caixa de metal.

QUESTÃO 8 Se um corpo neutro é colocado em contato com um corpo eletrizado negativamente, ou seja, com excesso de elétrons, pode-se afirmar que:

- (a) Ele permanece neutro;
- (b) adquire carga positiva;
- (c) adquire carga negativa;
- (d) neutraliza eletricamente o outro corpo.
- (e) nenhuma das alternativas anteriores.

QUESTÃO 9 De acordo com a Física clássica, as principais partículas elementares constituintes do átomo são:

- (a) prótons, elétrons e carga elétrica.
- (b) prótons, nêutrons e elétrons.
- (c) elétrons, nêutrons e átomo.
- (d) nêutrons, negativa e positiva.

(e) nenhuma das alternativas anteriores.

QUESTÃO 10 Marque a alternativa que melhor representa os processos pelos quais um corpo qualquer pode ser eletrizado. Eletrização por:

- (a) atrito, contato e aterramento
- (b) indução, aterramento e eletroscópio
- (c) atrito, contato e indução
- (d) contato, aquecimento e indução
- (e) aquecimento, aterramento e carregamento

ANEXO 1-PLANO DE AULA 1º ANO

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PIAUI

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO

PLANO DE AULA**1 - IDENTIFICAÇÃO**

1.1 – Curso: 1º ano

1.2 – Período: Matutino

1.3 - Professor: Flava Soares Nascimento

2 – DADOS DA AULA

1.1 – Matéria/Disciplina: Física

1.2 – Tema da aula: Movimento Uniforme

1.3 – Conteúdo Programático:

Referencial inercial;

Movimento Uniforme;

Velocidade escalar média;

Posição escalar;

Trajetória.

1.3 – Duração da aula: 50 min

3 – OBJETIVOS

3.1 – Objetivo Geral

. Apresentar as propriedades do movimento uniforme.

3.2 – Objetivos Específicos

Mostrar como se descreve o movimento de um objeto em velocidade constante.

Inserir a prática experimental como metodologia de ensino.

Promover a participação ativa do aluno.

4 – METODOLOGIA

Aula expositiva e dialogada. Os conteúdos serão abordados brevemente de forma teórica, contextualizando o conhecimento científico com a prática experimental.

5 - RECURSOS UTILIZADOS

Quadro, pincel, material da prática experimental.

6 – AVALIAÇÃO

Será realizado um questionário para a obtenção e levantamento de dados a respeito da compreensão do conteúdo.

7 – REFERÊNCIAS

Ser protagonista: Física, 1º ano: ensino médio / obra coletiva concedida, desenvolvida e

produzida por Edições SM; editor responsável Angelo Stefanotovis.-2.ed.-São Paulo: Edições SM, 2013.

ANEXO 2-PLANO DE AULA 2º ANO



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PIAUÍ

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO

PLANO DE AULA

1 - IDENTIFICAÇÃO

1.1 – Curso: 2º ano

1.2 – Período: Matutino

1.3 - Professor: Flava Soares Nascimento

2 – DADOS DA AULA

1.1 – Matéria/Disciplina: Física

1.2 – Tema da aula: Termometria

1.3 – Conteúdo Programático:

Termometria;

Temperatura;

Calorimetria;

Calor.

1.3 – Duração da aula: 50 min

3 – OBJETIVOS

3.1 – Objetivo Geral

Apresentar as propriedades da termometria.

3.2 – Objetivos Específicos

Mostrar como se descreve os fenômenos físicos sobre calor e temperatura.

Inserir a prática experimental como metodologia de ensino.

Promover a participação ativa do aluno.

4 – METODOLOGIA

Aula expositiva e dialogada. Os conteúdos serão abordados brevemente de forma teórica, contextualizando o conhecimento científico com a prática experimental.

5 - RECURSOS UTILIZADOS

Quadro, pincel, material da prática experimental.

6 – AVALIAÇÃO

Será realizado um questionário para a obtenção e levantamento de dados a respeito da compreensão do conteúdo.

7 – REFERÊNCIAS

PENTEADO, Paulo Cesar M. TORRES, Carlos Magno A. Física- ciência e tecnologia/ São Paulo: Moderna, 2015.

ANEXO 3-PLANO DE AULA 3º ANO



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PIAUÍ

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO

PLANO DE AULA

1 - IDENTIFICAÇÃO

1.1 – Curso: 3º ano

1.2 – Período: Matutino

1.3 - Professor: Flava Soares Nascimento

2 – DADOS DA AULA

1.1 – Matéria/Disciplina: Física

1.2 – Tema da aula: Cargas Elétricas

1.3 – Conteúdo Programático:

Cargas elétricas;

Elementos do átomo;

Processos de eletrização;

1.3 – Duração da aula: 50 min

3 – OBJETIVOS

3.1 – Objetivo Geral

Apresentar as propriedades das cargas elétricas.

3.2 – Objetivos Específicos

Mostrar como se descreve os fenômenos físicos de cargas elétricas e as interações que ocorrem entre os corpos.

Inserir a prática experimental como metodologia de ensino.

Promover a participação ativa do aluno.

4 – METODOLOGIA

Aula expositiva e dialogada. Os conteúdos serão abordados brevemente de forma teórica, contextualizando o conhecimento científico com a prática experimental.

5 - RECURSOS UTILIZADOS

Quadro, pincel, material da prática experimental.

6 – AVALIAÇÃO

Será realizado um questionário para a obtenção e levantamento de dados a respeito da compreensão do conteúdo.

7 – REFERÊNCIAS

TORRES, Carlos Magno A. FERRARO, Nicolau Gilberto. SOARES, Paulo Antonio de Toledo. Física- Ciência e Tecnologia: volume 3/ 2ª ed. –São Paulo: Moderna, 2010.