



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS DE PICOS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA**

ANTÔNIO MENDES DE SOUSA NETO

**UMA ANÁLISE SOBRE O USO DE UNIDADES DE MEDIDA NO COTIDIANO
PELOS ALUNOS DO CENTRO ESCOLAR DE TEMPO INTEGRAL SEVERO
MARIA EULÁLIO**

ANTÔNIO MENDES DE SOUSA NETO

**UMA ANÁLISE SOBRE O USO DE UNIDADES DE MEDIDA NO COTIDIANO
PELOS ALUNOS DO CENTRO ESCOLAR DE TEMPO INTEGRAL SEVERO
MARIA EULÁLIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Especialização em Ensino de Física do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus de Picos, como requisito para obtenção do título de especialista.

Orientador: Prof. Me. Pedro José Feitosa Alves Junior

FICHA CATALOGRÁFICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECA
SERVIÇO DE PROCESSOS TÉCNICOS

S725a Sousa Neto, Antônio Mendes de.

Uma análise sobre o uso de unidades de medida no cotidiano pelos alunos do centro escolar de tempo integral Severo Maria Eulálio / Antônio Mendes de Sousa Neto. — 2019.

52 f.: il.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos, Especialização em ensino de física, 2019.

Orientador: Prof. Pedro José Feitosa Alves Júnior.

1. Física — estudo e ensino. 2. Física — ensino-aprendizagem. I. Título.

CDD: 530.07



INSTITUTO FEDERAL
Piauí
Campus Picos

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PICOS
Diretoria de Ensino
Coordenação do Curso de Especialização em Ensino de
Física



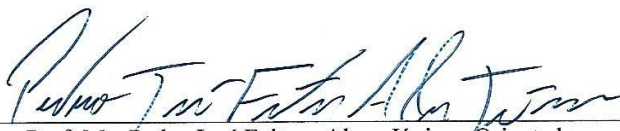
FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “UMA ANÁLISE SOBRE O USO DE UNIDADES DE MEDIDA NO COTIDIANO
PELOS ALUNOS DO CENTRO ESCOLAR DE TEMPO INTEGRAL SEVERO MARIA
EULÁLIO”

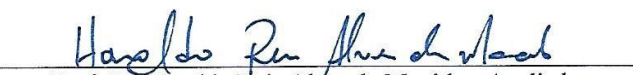
ALUNO: Antônio Mendes de Sousa Neto

DATA: 12 de junho de 2019

Monografia defendida junto à Coordenação da Especialização em Ensino de Física, aprovada pela
banca examinadora:


Prof. Me. Pedro José Feitosa Alves Júnior - Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí


Prof. Dr. Ronaldo Campelo da Costa - Avaliador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí


Prof. Dr. Haroldo Reis Alves de Macêdo - Avaliador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Picos, 06 de junho de 2019.

AGRADECIMENTOS

Os meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para efetivação deste trabalho. E de forma especial, agradeço:

A Deus porque sem ele não seria possível concluir este trabalho.

Ao Professor Mestre Pedro Jose Feitosa Alves Júnior pela transmissão de conhecimento e pelo apoio na orientação deste estudo.

Aos demais Professores do curso de especialização pelo conhecimento transmitido.

A direção do Centro Escolar de Tempo Integral Severo Maria Eulálio, em nome da professora Valdenir Pacheco.

Ao professor Antônio Pereira por ter contribuído para que a pesquisa fosse realizada da melhor forma possível.

A minha esposa Francilene Martins pelo incentivo nos momentos de dificuldade.

Aos amigos e amigas da turma de especialização as quais partilhei momentos agradável.

A todos muito obrigado!

A física é a poesia da natureza, a matemática, o idioma.

Antônio Gomes Lacerda

RESUMO

A Física é uma das ciências que estuda a natureza e, tendo ela um caráter experimental, o uso de unidades de medida é fundamental. No que tange ao ensino de Física, é visto uma grande dificuldade na associação dessa temática com o seu uso na prática cotidiana, dificultando mais ainda o processo de aprendizagem. A partir disso, houve o interesse em investigar quais fatores que dificultavam essa assimilação em duas turmas do ensino médio (1º ano e 3º ano) do Centro Escolar de Tempo Integral Severo Maria Eulálio – Santa Cruz do Piauí, e assim, realizar uma análise comparativa com os alunos das duas turmas, visando uma evolução dos grupos de pesquisa, desde o nível de concepção sobre as unidades de medidas na turma do primeiro ano, até o nível de aprendizagem do terceiro ano. Com isso, o presente trabalho teve como objetivo geral compreender os fatores que acarretam as dificuldades dos alunos em associar unidades de medidas ao cotidiano no ensino da física. Verificou-se que os alunos de ambas as turmas apresentaram dificuldades na resolução de problemas envolvendo unidades de medidas, e não conseguiram assimilar o conceito de medir. Foi observado também que boa parte dos alunos não conseguiram realizar algumas conversões de unidades, não executando os cálculos necessários, e ainda, demonstraram-se, por muitas vezes, incapazes de associar alguns problemas com o seu cotidiano. Portanto, como possível solução, o professor deve procurar incentivar e criar formas de aplicabilidade das unidades de medidas, para uma melhor aprendizagem nas aulas de Física.

Palavras-chave: Ensino de Física. Ensino-aprendizagem. Unidades de Medidas.

ABSTRACT

Physics is one of the sciences that studies nature and, having an experimental character, the use of units of measurement is fundamental. As far as Physics teaching is concerned, a great difficulty is found in the association of this theme with its use in everyday practice, making the learning process even more difficult. From this, it was interesting to investigate the factors that made this assimilation difficult in two high school classes (1st and 3rd year) of the Severo Maria Eulálio Comprehensive School Center - Santa Cruz do Piauí, comparative study with the students of the two groups, aiming at an evolution of the research groups, from the conception level on the units of measures in the class of the first year, to the level of learning of the third year. With this, the present work had as general objective to understand the factors that entail the difficulties of the students in associating units of measures to the daily life in the teaching of physics. It was found that students from both classes presented difficulties in solving problems involving units of measures, and could not assimilate the concept of measuring. It was also observed that many of the students were not able to perform some unit conversions, not performing the necessary calculations, and yet they were often unable to associate some problems with their daily life. Therefore, as a possible solution, the teacher should seek to encourage and create forms of applicability of the units of measures, for a better learning in the classes of Physics.

Keywords: Physics Teaching. Teaching-learning. Units of Measurements.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Grandezas de base e dimensões utilizadas no SI	18
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	De acordo com seu conhecimento o que é medir?	25
Gráfico 02	Quais das alternativas apresenta alguns dos tipos de medidas mais usados no dia a dia	26
Gráfico 03	Qual a unidade de medida mais adequada para determinar o volume de uma piscina?	27
Gráfico 04	Qual a distância em metros entre a cidade de Santa Cruz do Piauí e a cidade de Wall Ferraz considerando que a distância seja de 24km?	27
Gráfico 05	Um reservatório de água com capacidade 30 m ³ quantos litros de água pode conter neste reservatório	28
Gráfico 06	Com relação as unidades de medidas, qual é a unidade mais usada pelos jornais e revistas para expressar	29
Gráfico 07	Quem é maior: dois metros ou vinte decímetros?	29
Gráfico 08	Quantos segundos tem em uma hora?	30
Gráfico 09	A equação matemática que determina a velocidade média é:	30
Gráfico 10	Uma tonelada é quantos kg?	31
Gráfico 11	Uma arroba é equivalente a 15kg, quantas arrobas tem em 450kg?	31
Gráfico 12	Se 1m tem 100cm, quantos mm (milímetro) tem em 1m?	32
Gráfico 13	Um reservatório de água com capacidade 30 m ³ quantos litros de água pode conter neste reservatório.	33
Gráfico 14	Quem é maior: dois metros ou vinte decímetros?	34
Gráfico 15	Vaporização é a passagem da fase líquida para fase gasosa (água fervendo). As roupas secam mesmo na sombra devido o processo de:	34
Gráfico 16	Os resistores são dispositivos utilizados para transformar energia elétrica em energias térmicas, quais dos elétricos domésticos são exemplos de resistores:	35
Gráfico 17	Quais são as letras que representam as unidades no SI; Corrente elétrica, Tensão elétrica, Resistência elétrica e Potência elétrica	36
Gráfico 18	Quanto custa para manter uma lâmpada de 100w durante 12 h se a eletricidade custa R\$ 0,50 KWh?	36
Gráfico 19	Se no manual de um chuveiro elétrico tem as seguintes informações: potência 6800, 220 volts o valor da resistência é:	37
Gráfico 20	25 °C corresponde a quantos graus em Fahrenheit?	38
Gráfico 21	Se você for numa loja de material de construção comprar um disjuntor para instalar na sua residência, o eletricitista já informou qual é o disjuntor adequado, você pede ao balconista um disjuntor de:	38

LISTA DE ABREVIATURAS

SI - Sistema Internacional de Unidades

PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais

CGPM – Conferência Geral de Pesos e Medidas

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 ENSINO DA FÍSICA: UNIDADES DE MEDIDAS	14
2.1 ENSINO DE FÍSICA E AS UNIDADES DE MEDIDA NO ENSINO MÉDIO	16
3 DIFICULDADE NO ENSINO-APRENDIZADO DE FÍSICA	18
3.1 DIFICULDADES DE ASSIMILAÇÃO DE CONTEÚDOS DE MEDIDAS	19
3.2 O PAPEL DO PROFESSOR NA SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM	20
4 METODOLOGIA DE PESQUISA	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
5.1 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS	25
5.1.1 Questionário 1º Ano	25
5.2.2 Questionário 3º Ano	32
6. CONCLUSÃO	39
6.1 TRABALHOS FUTUROS	40
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICES	44
Apêndice A – Questionário aplicado aos alunos de 1º ano	45
Apêndice B – Questionário aplicado aos alunos do 3º ano	48
ANEXO	51
Anexo A – Unidade de base do SI	52

1 INTRODUÇÃO

O ensino-aprendizagem de medidas na disciplina de Física é uma exigência no decorrer do ensino médio, é nela que é explanado os fenômenos da natureza, onde educadores buscam ensinar aos alunos as principais relações existentes entre as unidades básicas de medidas, sejam elas: distância, massa ou tempo, como também outras medidas relacionadas ao padrão internacional de unidades.

É muito comum ver diversos alunos com dificuldades na associação de unidades de medida a seu uso na prática cotidiana, prejudicando mais ainda o processo de aprendizagem. No contexto atual da educação contemporânea, é possível notar que há uma falta de contextualização entre os conteúdos ministrados pelo professor em sala de aula e os conhecimentos adquiridos pelos alunos no que se refere às unidades de medidas.

Com isso, essa pesquisa teve o intuito de investigar quais os fatores que dificultam a associação das unidades de medidas da teoria à prática. A escolha da temática partiu da necessidade de um estudo mais detalhado sobre as dificuldades de associação de unidades de medidas que os alunos enfrentam no ensino de Física no Ensino Médio com atividades propostas nas turmas de primeiro e terceiro ano, tendo a intenção de visar uma evolução específica dos grupos de pesquisa, desde o nível de concepção sobre as unidades de medidas na turma do primeiro ano, até o nível de aprendizagem também das unidades de medidas do terceiro ano.

Para tanto, o presente trabalho teve como objetivo geral compreender os fatores que acarretam as dificuldades dos alunos em associar unidades de medidas ao cotidiano no ensino da Física. E, como objetivos específicos: propor estratégias que possam minimizar essas dificuldades; aplicar técnicas que possibilite um melhor rendimento dos alunos no estudo de medidas; como também, analisar a opinião de alunos acerca dessas dificuldades.

Tem-se, como estrutura do trabalho, além deste, mais 5 (cinco) capítulos. No capítulo 2 (dois), com o título "Ensino de Física: unidades de medidas", será abordado as Unidades de Medida aplicados no Ensino da Física, trazendo o contexto histórico, mostrando como surgiu as primeiras técnicas de medição, que pode ser utilizadas até hoje, como também, será mostrado sobre o ensino da Física no Ensino Médio, quanto

às unidades de medidas, segundo o que é determinado no Plano Curricular Nacional do Ensino da Física no Ensino Médio. Neste mesmo capítulo, será também exposto as unidades fundamentais do Sistema Internacional de Unidades (SI): metro, quilograma, segundos, ampère, kelvin, mol e candela. Posteriormente serão apresentados os símbolos das unidades citadas.

O terceiro capítulo, intitulado "Dificuldade no ensino-aprendizagem de Física", teve como subcapítulo, (4.1): "Dificuldades de assimilação de conteúdos de medidas", que traz conceitos e estudos da mesma temática de outros autores, que faz um aparato sobre as dificuldades de aprendizagem. Também será discorrido no subcapítulo (4.2) sobre o papel do professor para a superação dessas dificuldades.

O Capítulo 4 (quatro), traz a "Metodologia de Pesquisa" utilizada na presente investigação, onde vem descrita os tipos de pesquisa e como foi executada para o desenvolvimento do trabalho.

No quinto capítulo, será demonstrado os resultados dos dois questionários aplicados aos alunos do Centro Escolar de Tempo Integral Severo Eulálio, no município de Santa Cruz do Piauí.

O último e sexto capítulo, que é a "Conclusão", será apresentado o aparato geral dos resultados da pesquisa, tanto bibliográfica assimilada com os resultados da pesquisa de campo, e, também, em um subcapítulo trará ideias de possíveis próximas pesquisas a serem feitas como continuação do presente trabalho.

2 ENSINO DA FÍSICA: UNIDADES DE MEDIDAS

Na pré-história, o homem primitivo, ao confeccionar instrumentos de caça e defesa utilizando ossos de animais e pedras lascadas começava a avaliar dimensões (VOMERO, 2003). É sabido que desde os primórdios, se usavam medidas no cotidiano.

Com isso, as medidas fazem parte da vida das pessoas desde os primeiros povos, conforme citou Prass (2018). Na pré-história, o homem primitivo já utilizava a contagem e as medidas, mesmo vivendo de forma rudimentar, mas para se organizar em grupos, e atender às suas necessidades, as medidas estavam sempre presentes no decorrer da história.

Pode-se dizer, então, que a necessidade de medir é muito antiga e remete à origem das civilizações. Por longo tempo, cada povo teve o seu próprio sistema de medidas, baseado em unidades arbitrárias e imprecisas como, por exemplo, aquelas baseadas no corpo humano: palmo, pé, polegada, braça, côvado (OLIVEIRA; OLIVEIRA; JUNIOR, 2018).

De acordo com Cardoso e Fernandes (2008) os pesos e medidas tiveram grande importância nas civilizações antigas, os mesmos serviam como moedas de trocas no comércio, padronização para medir a produção, suporte dimensional para o desenvolvimento das ciências e tecnologia, entre outras.

Assim,

[...] isso criava muitos problemas para o comércio, logo, as pessoas de uma região não estavam familiarizadas com o sistema de medidas das outras, tornando uma grande dificuldade. Quando supõe na dificuldade em comprar ou vender produtos cujas quantidades eram expressas em unidades de medida diferentes e que não tinham correspondência entre si (OLIVEIRA, OLIVEIRA E JUNIOR, 2018, p.2).

Mas embora as medidas já existam há muito anos, o sistema coerente e universal de medidas surgiu somente a partir do século XVI, nessa época foram introduzidas as grandezas Físicas invariantes que eram uma necessidade para o setor social da época envolvendo questões socioeconômicas e políticas (CARDOSO; FERNANDES, 2008).

Com a evolução da espécie humana levou-se ao desenvolvimento da agricultura, se tornou ainda mais importante criar formas de compreender e medir a passagem do tempo, de modo a obter os melhores resultados na agricultura (FELDENS, 2018), conseqüentemente, para desenvolver construções e formas de armazenar a produção, foi importante elaborar e compreender unidades e criar instrumentos de medida de comprimento, massa/peso, área e volume.

Com o avanço das relações comerciais, tornou-se fundamental padronizar as unidades de medida, de forma a tornar mais justas tais relações,

[...] a expansão das relações internacionais entre todos os países dos continentes do Planeta, ocorrida, principalmente a partir da segunda metade do século XX, mostrou-se indispensável à adoção entre eles, de um sistema de unidade de medidas bem definidas que permitissem estabelecer e manter um sistema ágil de comércio e trocas de informações, particularmente de natureza técnica e científica, inclusive com padronização dos produtos negociados no mercado internacional (RODRIGUES, 2018, p.9).

Ainda segundo o mesmo autor, a partir da segunda metade do século XX, surgiu o Sistema Internacional de Unidades, conhecido por SI. A organização, portanto, visa o estabelecimento de uma nomenclatura e simbologia uniforme das unidades, através dessas pretende-se chegar a um entendimento comum e claro, pelo menos no domínio da metrologia, procurando ter o uso prático de uma linguagem comum para todos (RODRIGUES, 2018).

Para tanto, de acordo com o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia,

[...] o valor de uma grandeza é geralmente expresso sob a forma do produto de um número por uma unidade. A unidade é apenas um exemplo específico da grandeza em questão, usada como referência. O número é a razão entre o valor da grandeza considerada e a unidade (INMETRO, 2012, p.15).

Assim, quando é realizado uma medição, estamos obtendo um valor de uma grandeza através da comparação com outra grandeza de mesma espécie, esta, adotada como referência. A este valor dar-se o nome de medida; e, uma unidade de medida é um conceito abstrato utilizado para ser expressado o valor de uma medida, relacionando-o à grandeza mensurada (SILVA, 2004).

A ação de medir é uma faculdade inerente ao homem, faz parte de seus atributos de inteligência (SILVA, 2004). Segundo INMETRO (2019), medição é o

dispositivo utilizado para realizar uma medição. No âmbito da Metrologia Legal, os instrumentos de medição são utilizados no comércio, nas áreas de saúde, segurança e meio ambiente e na definição ou aplicação de penalidades

2.1 ENSINO DE FÍSICA E AS UNIDADES DE MEDIDA NO ENSINO MÉDIO

O Ensino da disciplina de Física, no Ensino Médio, deve contribuir diretamente na formação de uma cultura científica efetiva, que possibilite que na aula o aluno possa investigar situações comuns ao seu cotidiano, fazendo projeções dos seus olhares para a investigação, voltada para o caráter científico.

Neste mesmo sentido, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais,

[...] “a Física é um conhecimento que permite elaborar modelos de evolução cósmica, investigar os mistérios do mundo submicroscópico, das partículas que compõem a matéria, ao mesmo tempo que permite desenvolver novas fontes de energia e criar novos materiais, produtos e tecnologias” (BRASIL, 1999, p.22).

Portanto, a disciplina deve estar permanentemente na busca investigativa, com a possibilidade de que os alunos testem hipóteses, questionem verdades e recriem os saberes (ROSA; DARROZ; MARCANTE, 2019).

A presença do conhecimento de Física na escola ganhou novos sentidos e visões a partir das diretrizes apresentadas nos PCN's, onde os alunos do Ensino Médio, ao terem o contato com a disciplina, adquirem conhecimento suficiente para aplicá-las em diversas situações,

[...] trata-se de construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade. Nesse sentido, mesmo os jovens que, após a conclusão do ensino médio não venham a ter mais qualquer contato escolar com o conhecimento em Física, em outras instâncias profissionais ou universitárias ainda assim terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem (PCN – Ensino Médio, 2018, p.1).

Essa disciplina deve ser reconhecida como um processo cuja sua construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnada de contribuições desde culturais, econômicas e sociais, que resultaram no desenvolvimento de diferentes meios tecnológicos (PCN – Ensino Médio, 2018).

Assim, fazendo a consideração de que as medidas realizam a quantificação das grandezas no mundo físico e tornam-se essenciais para fazer a interpretação dela, pode-se admitir que as medidas, são objetos de estudos de várias áreas de conhecimento da área das Ciências Naturais, englobando desde a Física, até Química e Biologia, como também a Geografia e Matemática, caracterizando-se como uma ciência transversal a todas as demais. Além dessas disciplinas, as medidas podem estar inseridas nos objetos de estudos da área de Sociologia, Antropologia e a Política (RODRIGUES, 2018).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's dizem que,

[...] com relação ao bloco Grandezas e Medidas destaca-se a importância em proporcionar aos alunos experiências que permitam ampliar sua compreensão sobre o processo de medição ao perceber que as medidas são úteis para descrever e comparar fenômenos. O estudo de diferentes grandezas, de sua utilização no contexto social e de problemas históricos ligados a elas geralmente desperta interesse dos alunos. [...] (BRASIL, 1999, p.69).

Com isso, a Física deve ser trabalhada como um conjunto de competências específicas que permite a percepção e o saber lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, que estão dispostos tanto instantaneamente, quanto na compreensão do universo mais distante, a partir dos princípios, leis e modelos por ela construídos há muito tempo (BRASIL, 2002).

Por todas essas razões, o emprego das unidades do Sistema de Internacional de Unidades – SI, é recomendado e utilizado em todos os campos da ciência e da tecnologia. Para se estabelecer um sistema de unidades, como o SI, foi

[...]necessário primeiro estabelecer um sistema de grandezas e uma série de equações que definam as relações entre essas grandezas. Isto é necessário porque as equações entre as grandezas determinam as equações que relacionam as unidades (BRASIL, 2012, p.15).

Portanto, as grandezas de base utilizadas no SI são:

comprimento, massa, tempo, corrente elétrica, temperatura termodinâmica, quantidade de substância e intensidade luminosa. As grandezas de base são, por convenção, consideradas como independentes. As unidades de base correspondentes do SI, escolhidas pela, são: metro, quilograma, segundo, ampere, kelvin, mol e candela (INMETRO, 2012, p.16).

As unidades de medidas estão diretamente relacionadas às grandezas estudadas no decorrer de todo o Ensino Médio. Existe uma dificuldade enorme por parte dos

alunos do ensino médio na utilização das unidades de medidas do SI. Conforme foi citado em Cardoso e Fernandes (2008, p.1) “as medidas não são trabalhadas de maneira isolada, mas fazem parte de diversos conteúdos”.

Com isso, o estudo das unidades de medidas em Física no primeiro ano do Ensino Médio é de fundamental importância, pois possibilita ao aluno uma aprendizagem concreta sobre instrumentos de medida não convencionais e acerca das atividades ligadas ao seu cotidiano.

Segundo INMETRO (2012), por convenção, as grandezas físicas são organizadas segundo um sistema de dimensões. Cada uma das sete grandezas, expostas também no Anexo A, de base do SI, é considerada por cada uma ter a sua própria dimensão, que é simbolicamente representada por uma única letra maiúscula em tipo romano sem a serifa.

Os símbolos utilizados para as grandezas de base e os símbolos utilizados para indicar sua dimensão são dados a seguir:

Figura 1 - Grandezas de base e dimensões utilizadas no SI

Unidades de Base do SI			
Grandeza de base		Unidade de base do SI	
Nome	Símbolo	Nome	Símbolo
comprimento	$l, x, r, \text{etc.}$	metro	m
massa	m	kilograma	kg
tempo, duração	t	segundo	s
corrente elétrica	I, i	ampere	A
temperatura termodinâmica	T	kelvin	K
quantidade de substância	n	mol	mol
intensidade luminosa	I_v	candela	cd

Fonte: INMETRO, 2012, p.17

As grandezas básicas do SI, ditam a introdução a linguagem da própria Física, que faz uso de conceitos e terminologia bem definidos, além de suas formas de expressão que envolvem, muitas vezes, tabelas, gráficos ou relações matemáticas.

3 DIFICULDADE NO ENSINO-APRENDIZADO DE FÍSICA

3.1 DIFICULDADES DE ASSIMILAÇÃO DE CONTEÚDOS DE MEDIDAS

A escola é o local onde se trabalha com pessoas de diversas classes sociais, econômicas e culturais, podendo resultar em diferenças, tanto no ritmo de aprendizagem, quanto ao nível cultural do alunado. E, essas diversidades tornam-se responsáveis pelas existências de diferentes níveis de aprendizagem. É perceptível que, em um mesmo ambiente, dentro de uma mesma sala de aula, existem diferentes níveis de aprendizagem, alunos que apresentam mais ou menos dificuldades de aprendizagem (OMOTE, 2019).

A aprendizagem é um processo de assimilação ou aquisição dos conhecimentos, como próprios da educação formal, podendo ser desenvolvida pelos alunos a partir da mediação direta do professor em um ambiente escolar (CARVALHO, 2002). Com isso, a aprendizagem é o objetivo de toda e qualquer escola, independentemente de qual modalidade for, trabalha sob definições de quaisquer dos níveis escolares existentes e determinados por lei, tenha seus alunos a faixa etária que tiver e sob qual intencionalidade existir.

Quanto ao ensino-aprendizagem de medidas nas escolas, este, é iniciado nas séries iniciais da vida estudantil, por ser de suma importância para uso no dia-a-dia do estudante.

Desde muito cedo as crianças têm experiências com as marcações do tempo (dia, noite, mês, hoje, amanhã, hora do almoço, hora da escola) e com as medidas de massa, capacidade, temperatura, etc., mas isso não significa que tenham construído uma sólida compreensão dos atributos mensuráveis de um objeto, nem que dominem procedimentos de medida (BRASIL, 1997, p. 83-84).

Os PCNs abordam o tema grandezas e medidas sugerido para todas as séries do ensino fundamental (de 1ª a 8ª série). A importância do estudo de medidas e grandezas caracteriza-se por ser um conteúdo relacionado ao cotidiano dos estudantes e por se correlacionar com outras áreas de conhecimento. Nessa vida moderna medidas e grandezas estão presentes em quase todas atividades realizadas (BRASIL, 1998).

Problemas de aprendizagem surgem por haver uma divergência entre os objetivos dos PCNs e processo de ensino que não incentiva o aluno a interpretar e formular conceitos conduzindo o mesmo a memorizar informações (prática conhecida

como decoreba) que logo serão esquecidas (GALVÃO; CÂMARA; JORDÃO, 2019). Em se tratando de grandezas e medidas em Física é exigido muito mais que memorização de fórmulas e conceitos matemáticos é preciso que seja desenvolvida a capacidade de raciocínio e compreensão que torne o aluno capaz de aplicar ao cotidiano tais conteúdos estudados e saber usar corretamente unidades de medidas, comparar grandezas e utilizar objetos de medição adequados.

Na visão de Cruz (2009) dificuldades de aprendizagem podem resultar de deficiências escolares, como: a metodologia, a falta de preparação do professor, como falta de motivação e desinteresse por parte do aluno. A escola necessita rever estratégias, transformar suas aulas e suas atividades pensando em todos os alunos, garantindo que todos eles possam se desenvolver a aprendizagem e a aquisição de conhecimentos.

Isso ocorre em muitos casos, devido a uma teoria descontextualizada da realidade dos discentes, sendo que os conteúdos vistos muitas vezes não fazem parte do seu cotidiano na prática, o que dificulta a associação entre teoria e prática. Também podem ser resultantes de fatores estruturais, como a falta de uma base curricular nos anos anteriores dos alunos, problemas relacionados à metodologia de trabalho adotada pelo professor, entre outros.

3.2 O PAPEL DO PROFESSOR NA SUPERAÇÃO DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

O problema das dificuldades de aprendizagem da disciplina de Física, vem sendo um obstáculo significativo para a prática educativa, e configura-se como uma das principais causas que levam o aluno ao fracasso escolar, a repetir o ano e até mesmo evadir-se da escola. É vista uma dificuldade no aprendizado de medidas da disciplina de Física, tornando necessário que os educadores e a equipe escolar busquem maneiras alternativas de solucionar os problemas relativos à tais dificuldades de aprendizagem, eliminando esse obstáculo e desenvolvendo a construção dos conhecimentos escolares de forma abrangente (SOUZA, 2002).

Conforme Seber (2009), mais importante que conhecer as dificuldades de aprendizagem dos alunos, é que o professor crie maneiras de tentar resolver problemas e promova a facilitação da aprendizagem dos alunos. As dificuldades de

aprendizagem são problemas que afetam o trabalho pedagógico em sala de aula, precisam ser compreendidas e percebidas de modo a serem trabalhadas visando a superação.

Na perspectiva de Oliveira (2008), as dificuldades de aprendizagem são problemas presentes no cotidiano escolar e trazem prejuízos para a formação de educandos. Aos profissionais da educação cabe diagnosticar estas dificuldades, mas é indispensável que estes saibam como tratá-las e como agir diante delas. Muitos professores geralmente culpam apenas o aluno pela aprendizagem insuficiente, ao invés de diagnosticar as causas que levaram à ocorrência desse problema.

Assim, o professor, é visto como o mediador entre o conhecimento e o educando, tem uma tarefa de ajudar o aluno na construção do saber, e também precisa perceber eventuais dificuldades encontradas pelos alunos no processo de aprendizagem. Bem conclusivos, Furtado e Borges (2008) citam que a aprendizagem é o processo de internalização dos conteúdos historicamente construídos e socialmente disponíveis.

Esse processo se torna possível pela mediação do professor, ficando evidente que a qualidade da aprendizagem vai depender diretamente da qualidade das interações.

[...] para alunos com dificuldades de aprendizagem há que considerar um conjunto de fatores que podem facilitar a sua aprendizagem, como são, por exemplo, a reestruturação do ambiente educativo; a simplificação das instruções no que diz respeito às tarefas escolares; o ajustamento dos horários; a alteração de textos e do trabalho de casa; o uso de tecnologias de informação e comunicação; a alteração das propostas de avaliação (CORREIA; MARTINS, 2008, p. 16).

Conforme Cruz (2009), a figura do professor no processo de aprendizagem é um dos principais fatores no sucesso ou fracasso escolar do aluno. O papel do professor é de extrema importância para construir uma situação de aprendizagem, sendo que o mesmo funciona como um intermediário entre o aluno e o conhecimento a ser adquirido.

Para tanto, há também as dificuldades apresentadas por parte dos docentes. Segundo Rodrigues,

[...] é visto muita dificuldade por parte de muitos educadores perceberem que os conceitos de medidas apresentam diversas facetas de interpretação, não praticando alguns conhecimentos de uma única forma, mas sim, de uma forma mais democrática que envolva situações investigativas e problematizadoras em volta dos conceitos que precisam ser construídos pelos alunos (RODRIGUES, 2018, p.10).

Segundo Fossa e Carraher (2001), quanto ao ensino da Física nas escolas, o aluno não é considerado como sujeito que constrói os fatos cognitivos, que levantam hipóteses, experimentando-as e fazendo as deduções necessárias, e assim, tirando suas próprias conclusões dos fatos que os propõe, quem tem que fazer essa transmissão aos alunos é o próprio professor, na qual, o mesmo deve saber e dominar o assunto.

Conforme Correia e Martins (2008) é através da interação entre professor e aluno que ocorre a aprendizagem. Assim, mesmo diante das dificuldades que possam interferir no processo de aquisição do conhecimento por parte dos alunos, uma prática docente interativa e dialógica pode facilitar a aprendizagem do educando. Nesta perspectiva, os autores citam que “a metodologia utilizada pelo professor irá influenciar grandemente em todo esse processo de aprendizagem”.

Souza (2002) também aborda a queixa de um grande índice de professor que remete à desmotivação dos alunos as dificuldades de aprendizagem, eximindo o papel da prática pedagógica deste contexto. Nesse sentido, também é muito importante a postura do educador na sala de aula, conforme Morais:

o professor, deve respeitar as dificuldades do aluno. Este respeito envolve: a não utilização de comentários depreciativos sobre as dificuldades apresentadas pelo aluno; respeitar o ritmo da criança e não envolver em situações de competição com os demais colegas; não colocá-la em situações geradoras de ansiedade (pedir que leia em voz alta na frente da classe, solicitar que escreva na lousa frases ditas oralmente); evitar comparações com os outros colegas que não apresentam dificuldades; e conversar com os alunos sobre as dificuldades, explicando-lhe porque ocorrem (MORAIS, 2010, p. 187-188).

Assim, torna-se notável que pequenas mudanças na metodologia de trabalho docente podem significar grande avanços para os alunos que possuem dificuldades na aprendizagem. No que se refere à construção dos conhecimentos escolares, principalmente nos conteúdos de Física, e, mais do que isso, podem evitar que estes alunos desistam de estudar e que não se sintam fracassados e atrasados em relação aos colegas, promovendo nesses educandos a sensação de que são capazes de

aprender mesmo diante de todas as dificuldades apresentadas na disciplina (CRUZ, 2009).

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa foi elaborada com base em um levantamento bibliográfico e uma pesquisa de campo. Quanto a pesquisa bibliográfica, ela é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como: livros, artigos científicos, páginas de web sites, entre outros.

Na pesquisa de campo, a coleta de dados foi realizada através de uma entrevista com um questionário, aplicado aos alunos do primeiro ano e do terceiro ano do Ensino Médio do Centro Escolar de Tempo Integral Severo Maria Eulálio, no município de Santa Cruz do Piauí, para melhor fundamentar-se na presente investigação.

A entrevista foi realizada através de perguntas orais e também através de questionários, assim aplicados, analisados e posteriormente comparados aos artigos estudados para que então fosse possível obter-se uma visão ampla dessa problemática.

Para o alcance dos objetivos do presente trabalho foi realizada uma pesquisa de natureza qualitativa, a qual permite analisar o comportamento, os sentimentos, as atitudes, as percepções dos estudantes e professores com relação ao conteúdo proposto.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

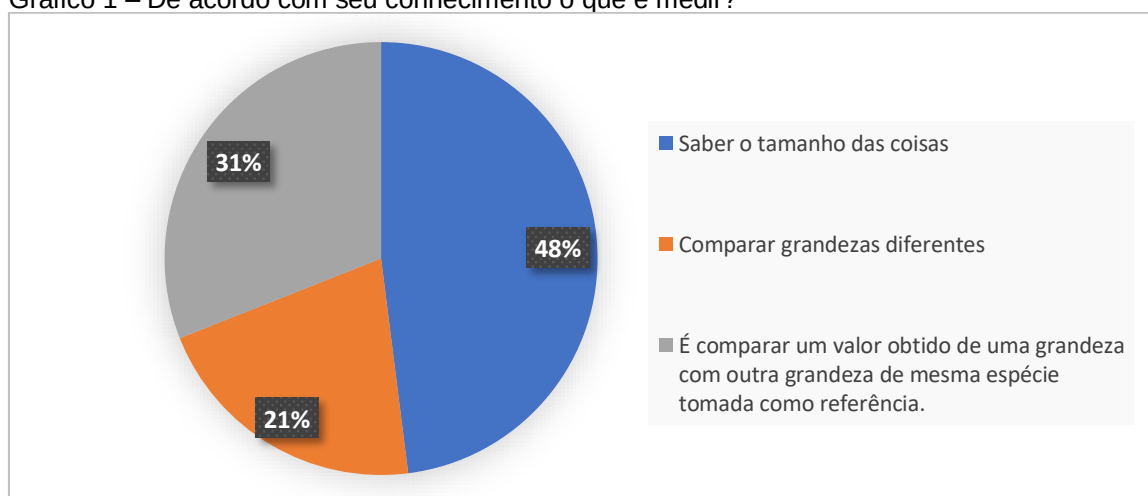
Neste capítulo serão abordados e demonstrados os resultados da aplicação dos dois questionários aplicados à duas turmas, 1º ano e 3º ano do Ensino Médio. Primeiramente foi aplicado um questionário para a turma do 1º ano do Ensino Médio, onde contou-se com a participação de 29 (vinte e nove) alunos. Como meio de avaliar o conhecimento prévio dos alunos, este questionário foi elaborado com perguntas elementares sobre conteúdos que geralmente são estudados nas últimas séries do Ensino Fundamental. Posteriormente, foi aplicado outro questionário aos alunos do 3º ano do Ensino Médio, onde participaram 16 (dezesseis) alunos. Este questionário continha perguntas mais técnicas, de conteúdos que são abordados no decorrer dos três anos do ensino médio.

5.1 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

5.1.1 Questionário 1º Ano

Na primeira questão, que era objetiva, foi observado que menos da metade dos alunos responderam o questionamento corretamente. Já quase a metade deles marcaram a opção “saber o tamanho das coisas”, que era opção incorreta. Nenhum dos alunos assinalou a alternativa que indicava “informa a altura de uma pessoa”. Assim, como pode ser observado no Gráfico 1, foi perceptível que a grande maioria não conhece o conceito básico de medir.

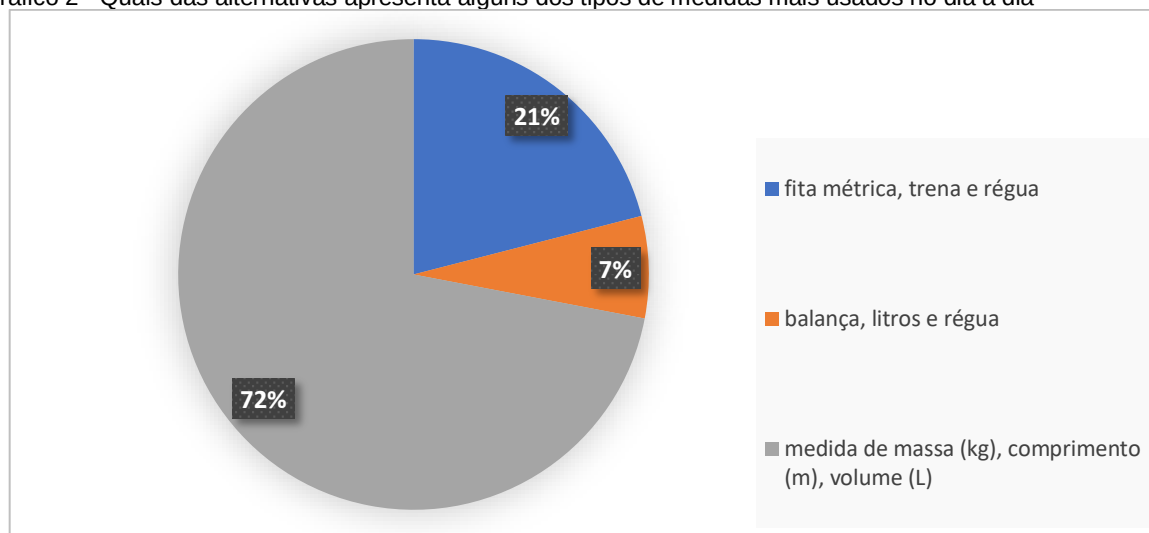
Gráfico 1 – De acordo com seu conhecimento o que é medir?



Fonte: Própria do autor (2019)

Voltada para a parte da aplicação das unidades de medidas mais usada no dia-a-dia, na segunda questão, uma grande porcentagem dos alunos acertou a afirmativa: “medida de massa (kg), comprimento (m) e volume (L)”, podendo ser concluído então, que estes sabem quais as principais unidades utilizadas normalmente e que alguns alunos confundem instrumento de medidas com os tipos de medidas. Nenhum aluno marcou a alternativa “trena, massa e litros”.

Gráfico 2 - Quais das alternativas apresenta alguns dos tipos de medidas mais usados no dia a dia

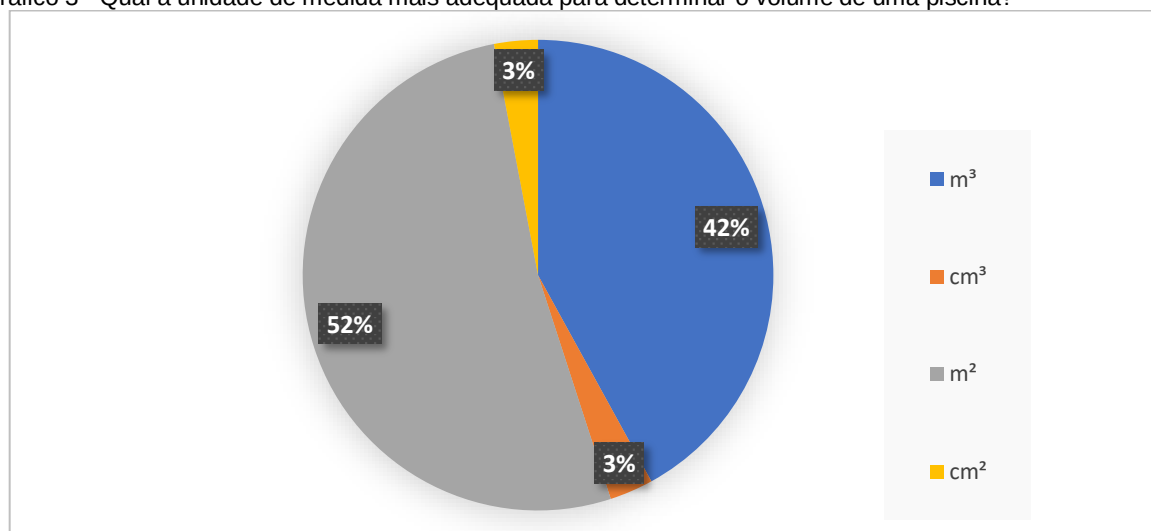


Fonte: Própria do autor (2019)

O terceiro questionamento, subjetiva, interrogava-os se conheciam “alguma unidade de medidas usada na comunidade local que não faz parte das unidades de medidas estudadas nas escolas”; ao todo, 11, dos 29 alunos que responderam o questionamento, acertaram. Dos que erraram, muitos deles, no total de 11, responderam que não conheciam nenhum tipo, outros 7 já responderam de forma incorreta, como respostas do tipo: trena e balança. Dos 11 alunos que acertaram, citaram vários tipos de exemplos, como: palmo, passo e chave. Assim, pode-se observar que a maioria não consegue aplicar o conceito de medir no dia-a-dia com exemplos básicos que podem ser estudados e aplicados dentro das unidades de medidas.

No quarto questionamento, foi possível visualizar que quase a metade dos alunos sabiam a unidade correta, que é metros cúbicos (m^3). Porém, foi observado que mais da metade deles, se confundiram com a alternativa metro quadrado (m^2), como pode ser visto no Gráfico 3 a seguir.

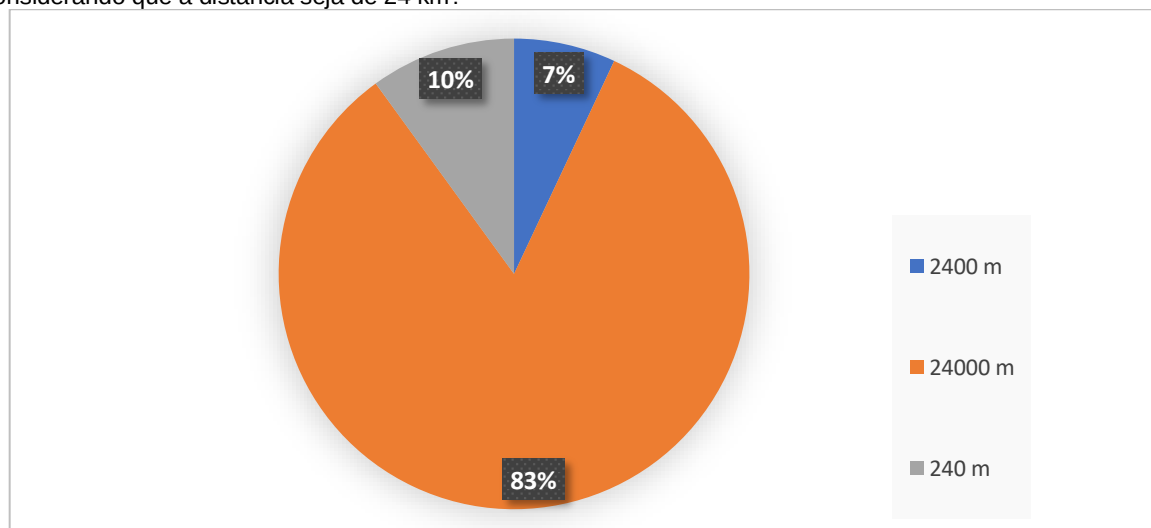
Gráfico 3 - Qual a unidade de medida mais adequada para determinar o volume de uma piscina?



Fonte: Própria do autor (2019)

Na quinta questão, foi pedido para fazerem a transformação de “km” em “m”, uma grande maioria dos alunos acertou a afirmação que era “24000 m”, e pouquíssimos deles erraram a questão. Nenhum dos alunos assinalou a alternativa “1024 m”. Tem-se então uma boa porcentagem de acerto para esse questionamento como pode ser observado no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Qual a distância em metros entre a cidade de Santa Cruz do Piauí e a cidade de Wall Ferraz considerando que a distância seja de 24 km?



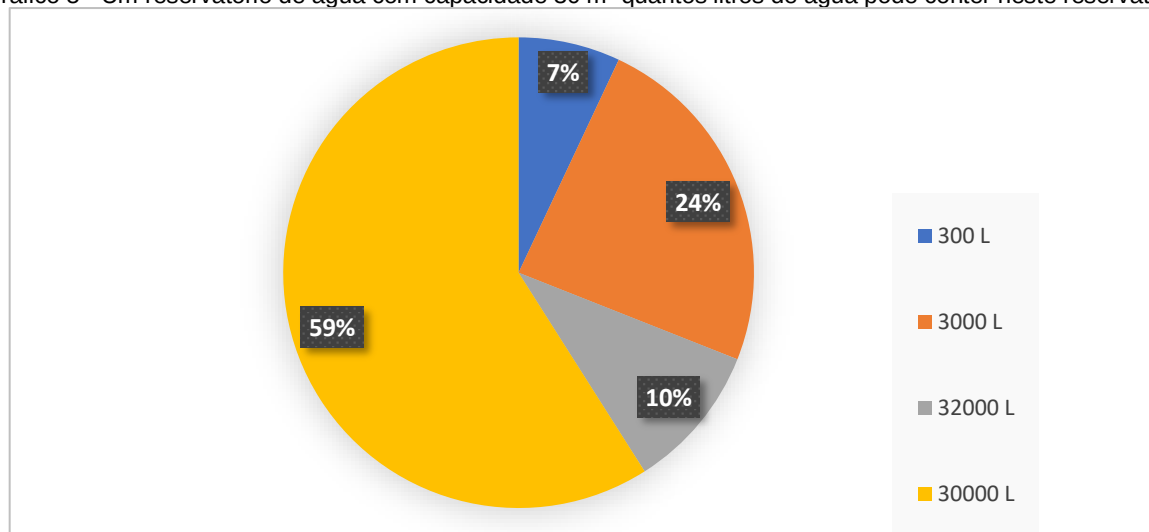
Fonte: Própria do autor (2019)

Sexta questão, “No cotidiano é comum exprimir velocidade em quilômetro por hora (km/h). Qual a maior velocidade, é de um móvel que está a 80 km/h ou de outro que está 15 m/s?”, foi observado neste questionamento que 18 alunos deixaram em branco, 06 deles erraram e apenas 05 acertaram. Acredita-se que a maioria não

conseguiu compreender o que a questão pedia, pelo grande número que deixou em branco.

A sétima questão, também de transformação, desta vez de metros cúbicos “m³” para litro “L”, mais da metade dos alunos acertaram a afirmativa que seria “30.000 L”. Nenhum aluno assinalou a alternativa “3.100 L”. Podendo ser afirmando, mais uma vez, que a maioria sabe fazer esse tipo transformação de unidades de medidas, como é exposto no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Um reservatório de água com capacidade 30 m³ quantos litros de água pode conter neste reservatório

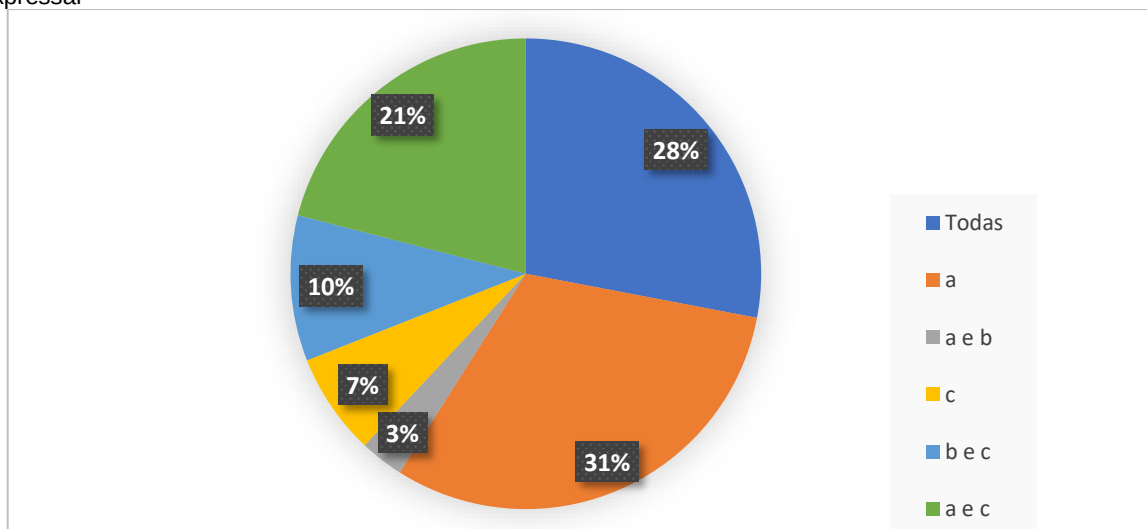


Fonte: Própria do autor (2019)

O oitavo questionamento, subjetiva, onde era perguntado “Com o auxílio de uma régua é possível determinar o a espessura de uma folha de um livro? Como fazer para realiza esta medição?”, com o objetivo de identificar o conhecimento logico-matemáticos dos alunos, a maioria deles deixou branco, totalizando 18. Das demais respostas, somaram-se 11 erradas, portanto, nenhum acerto foi identificado nesse questionamento. Pode-se concluir então que os alunos não sabiam, ou então não entenderam o que a questão pedia.

O nono questionamento, com três alternativas subjetivas, perguntava qual é a unidade mais usadas pelos jornais e revistas para expressar: a) o peso de uma baleia; b) espessura de um fio de cabelo; c) o comprimento de uma caneta. Apenas 8 alunos, acertaram as três alternativas, 9 acertaram a alternativa “a”, 2 acertaram apenas alternativa “c”, 1 acertou as alternativas “a e b”, 3 acertaram as alternativas “b e c”, e, 6 acertaram as alternativas “a e c”. A resposta da letra “a” seria tonelada, “b” seria milímetro e “c”, centímetro. Como pode ser observado no gráfico 6 a seguir.

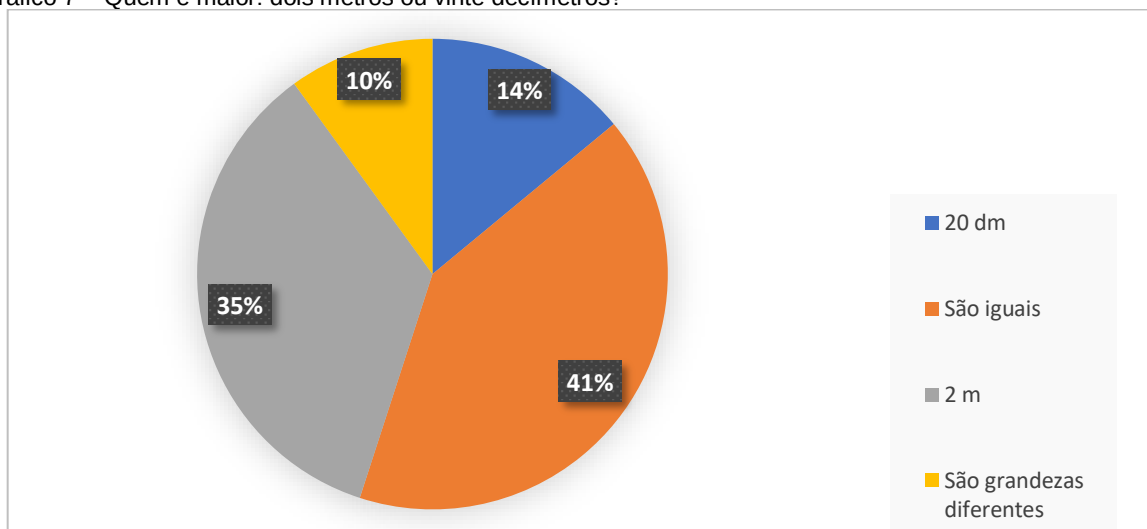
Gráfico 6 - Com relação as unidades de medidas, qual é a unidade mais usada pelos jornais e revistas para expressar



Fonte: Própria do autor (2019)

Foi perguntado na décima questão qual seria maior: “2 m” ou “20 dm”. A maior parte dos alunos, quase a metade do total, correspondendo a 41%, acertaram. O que pode ser observado no Gráfico 7, que somando as demais respostas, mais da metade deles erraram a afirmativa, indicando que a maior parte não se apropriou deste conhecimento.

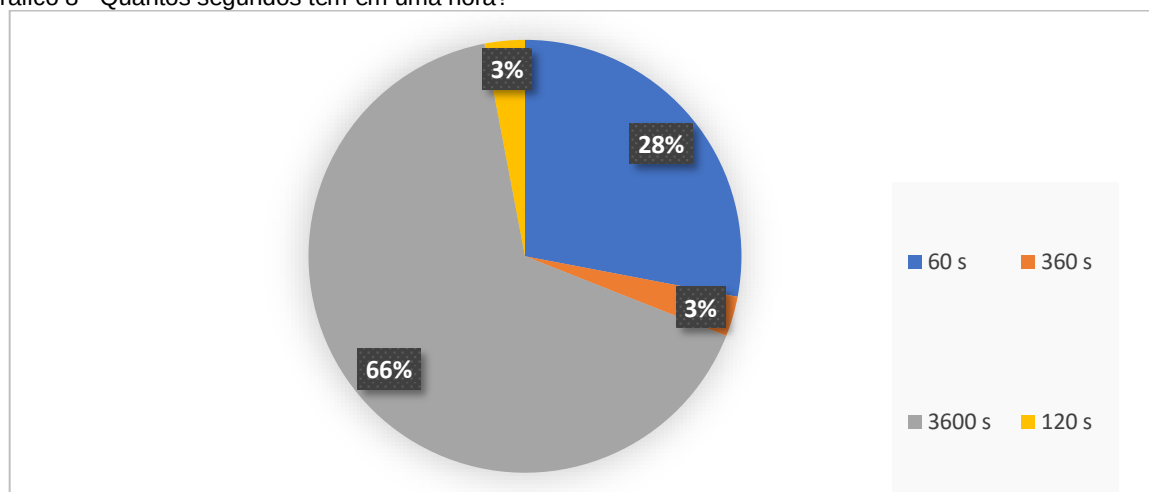
Gráfico 7 - Quem é maior: dois metros ou vinte decímetros?



Fonte: Própria do autor (2019)

Na décima primeira questão, cujo resultado é apresentado no Gráfico 8, verifica-se que aproximadamente 19 alunos, bem mais da metade deles, acertaram a alternativa que era “3600 segundos”. Foi visualizado também que boa parte deles se confundiram com a opção de 60 segundos, que corresponde a apenas 1 minuto.

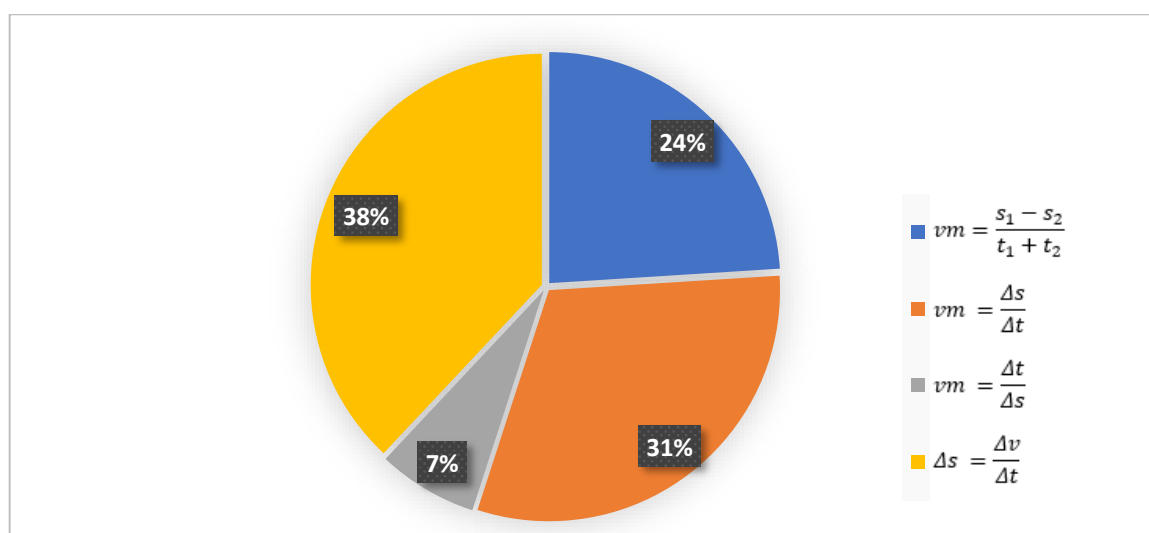
Gráfico 8 - Quantos segundos tem em uma hora?



Fonte: Própria do autor (2019)

Quando perguntado sobre a fórmula utilizada para determinar a velocidade média, na décima segunda questão, como é exposto no gráfico 9, apenas 8 alunos souberam responder a afirmativa correta, correspondendo a bem menos da metade dos alunos. Portanto, a grande maioria errou a alternativa.

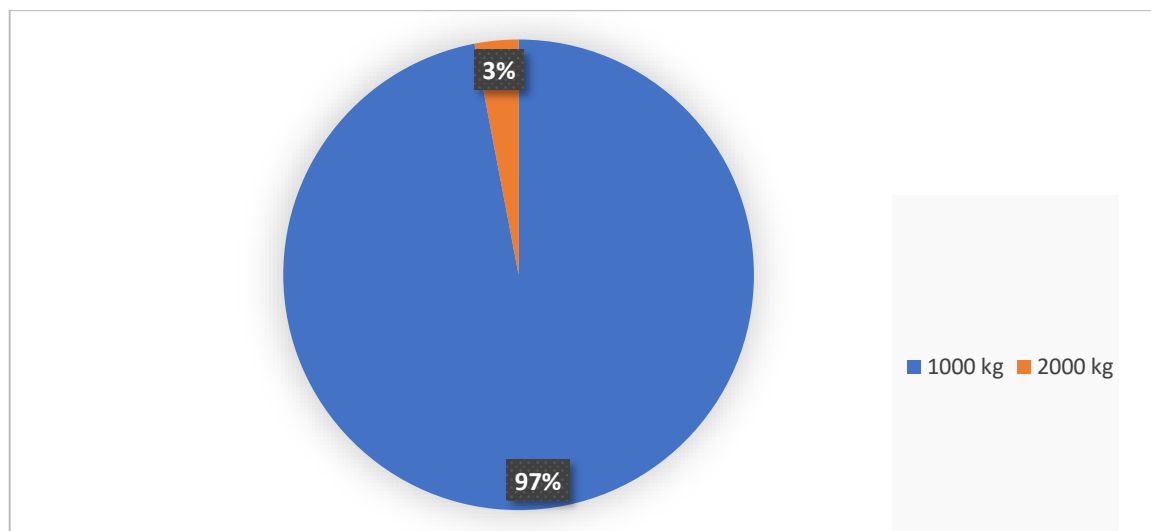
Gráfico 9 - A equação matemática que determina a velocidade média é:



Fonte: Própria do autor (2019)

Na décima terceira questão, perguntado quantos kilogramas correspondiam a uma tonelada, 28 dos alunos acertaram, correspondendo a quase 100% do total, como pode ser observado no gráfico 10. Foi um questionamento que praticamente todos obtiveram êxito, com exceção de 01 aluno que assinalou 2000 kg, como pode ser identificado no Gráfico 10. Nenhum dos alunos optaram pelas demais alternativas.

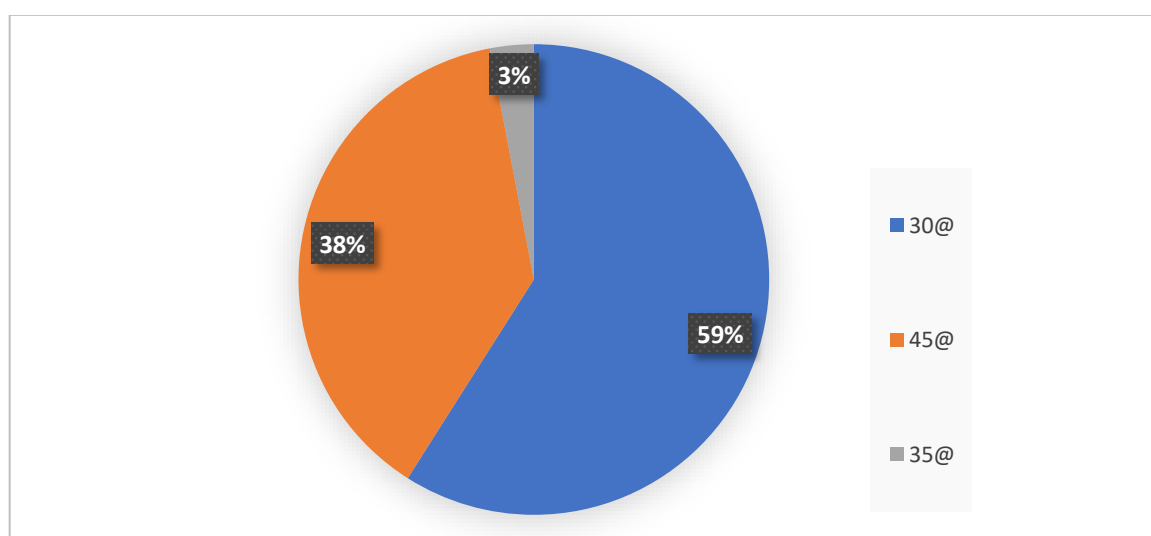
Gráfico 10 - Uma tonelada é quantos kilogramas?



Fonte: Própria do autor (2019)

Na décima quarta questão, mais da metade dos alunos tiveram êxito, assinalando a alternativa correta, correspondendo a 17 do total. É visto que era uma questão com característica simples, resolvido com um cálculo simples, mas nem todos acertaram, e, quase a metade deles assinalaram a alternativa que tinha a resposta 45@.

Gráfico 11 - Uma arroba é equivalente a 15 kg, quantas arrobas tem em 450 kg?

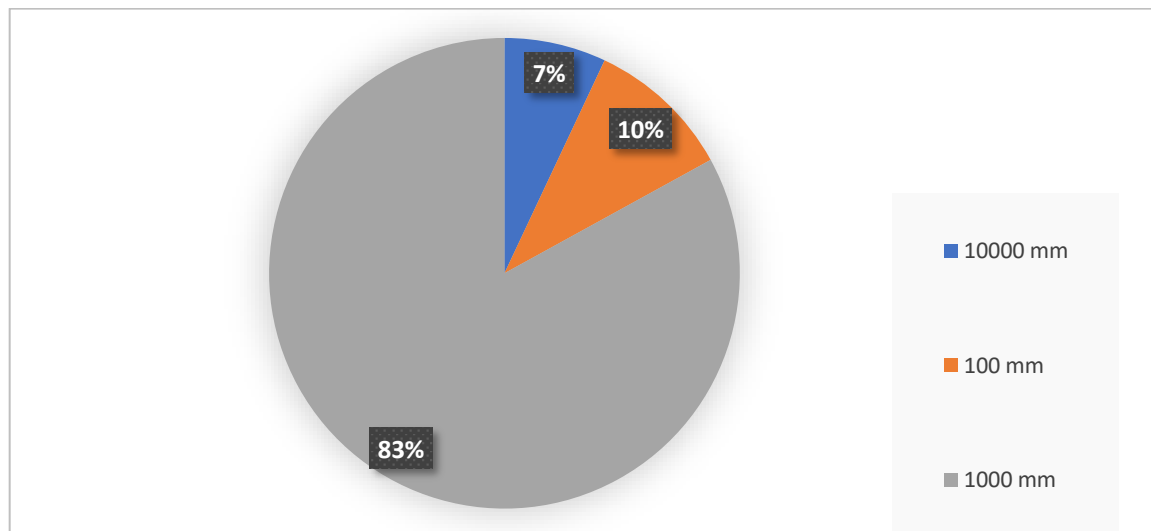


Fonte: Própria do autor (2019)

Na décima quinta questão, 24 alunos, próximo à totalidade deles, acertaram a afirmativa. Segundo pode ser observado no gráfico 12, poucos deles assinalaram as

alternativas incorreta, podendo ser visto que a maioria conseguiu fazer a transformação correta.

Gráfico 12 - Se 1m tem 100cm, quantos mm (milímetro) tem em 1m?



Fonte: Própria do autor (2019)

5.2.2 Questionário 3º Ano

No questionário aplicado aos alunos do terceiro ano, teve como primeiro questionamento buscar saber se eles tinham conhecimento do conceito de medir. Porém, dessa vez com pergunta subjetiva, diferente do aplicado aos alunos do primeiro ano, que havia opções objetivas. Dentre as respostas, apenas 3 alunos, responderam corretamente, do total de 15. Dois alunos deixaram a questão em branco, os demais, 10 deles, responderam saber determinar o tamanho de algo, saber área ou comprimento, e determinar a espessura de alguma coisa.

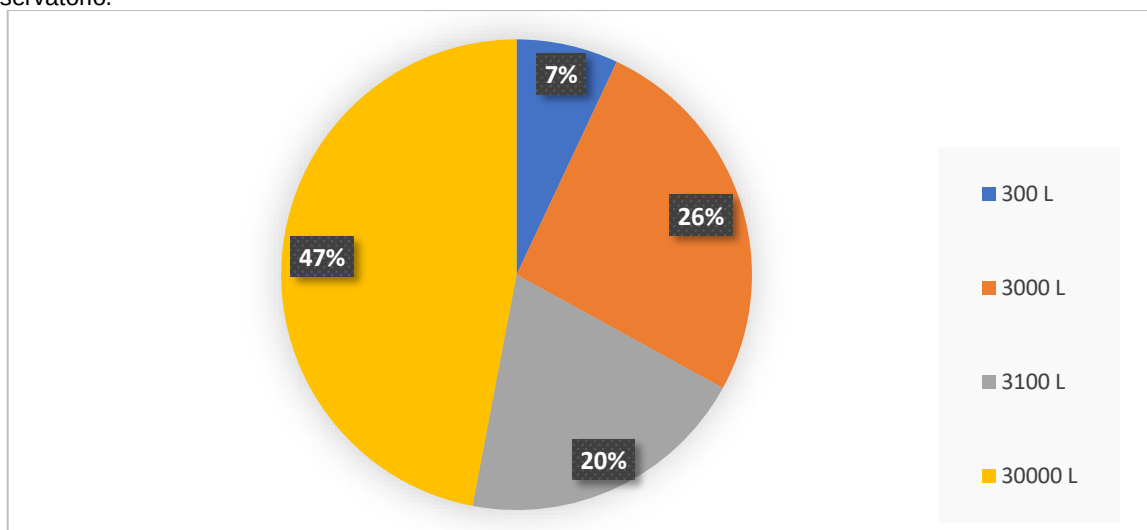
Na segunda pergunta realizada aos alunos, foi perguntado sobre os tipos de medidas que eles conheciam, algo alarmante foi observado, pois nenhum deles acertou, e muitos deles deixaram a questão em branco.

Quando perguntado, na terceira questão, se eles conheciam alguma unidade de medida usada na comunidade local que não são estudadas na escola, 8 alunos acertaram. Alguns responderam que não conheciam ou não lembravam, outros deles deixaram em branco.

Na quarta questão, também de característica subjetiva, quando perguntados: “No cotidiano é comum exprimir velocidade em quilômetro por hora (km/h). Qual a maior velocidade, é de um móvel que está a 80 km/h ou de um outro que está 15 m/s?”, 7 alunos acertaram, chegando a quase a metade deles. Nesse questionamento também foi possível observar 08 (oito) questionários sem as respostas

O quinto questionamento era para os alunos responderem realizando a transformação de “m³”, “L”, 07 (sete) deles acertaram, que era 30.000 L. É notório uma deficiência conceitual e matemática, para realizar cálculos de transformação, da maioria dos alunos como pode ser observado no Gráfico 13 a seguir.

Gráfico 13 - Um reservatório de água com capacidade 30 m³ quantos litros de água pode conter neste reservatório.

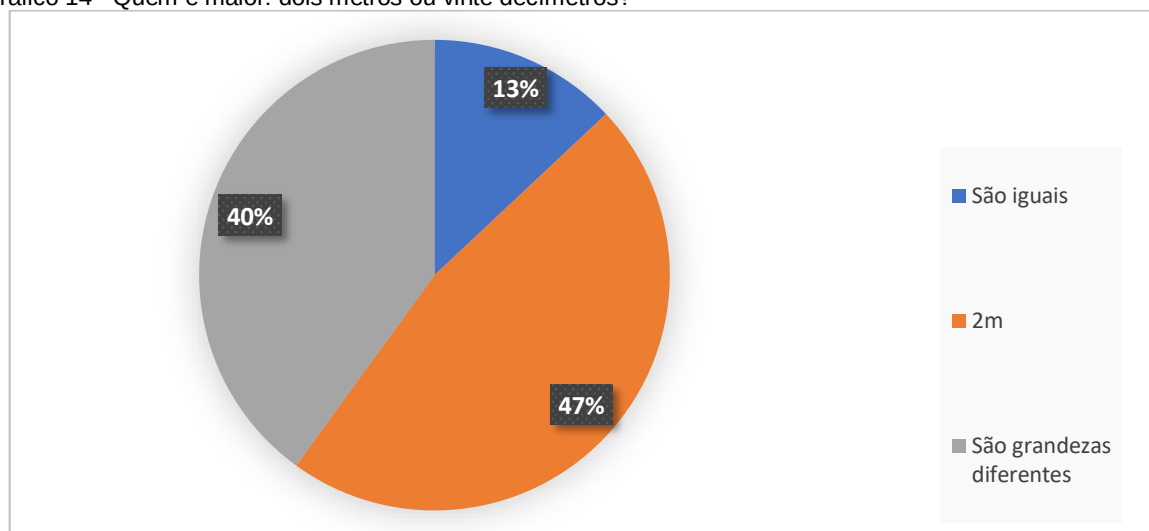


Fonte: Própria do autor (2019)

No sexto questionamento, subjetiva, foi perguntado: “Com o auxílio de uma régua é possível determinar a espessura de uma folha de um livro? Como fazer para realiza esta medição?”, onde, somente um aluno acertou o que foi pedido. Nesta questão 07 (sete) alunos também ficaram sem responder, deixando-a em branco.

Na sétima questão, com quatro opções para serem assinaladas, foi observado que apenas 2 alunos do total acertaram. Isso evidenciou que a grande maioria dos alunos não possui o conhecimento dos múltiplos e submúltiplos das unidades de medidas, como é demonstrado no Gráfico 14.

Gráfico 14 - Quem é maior: dois metros ou vinte decímetros?

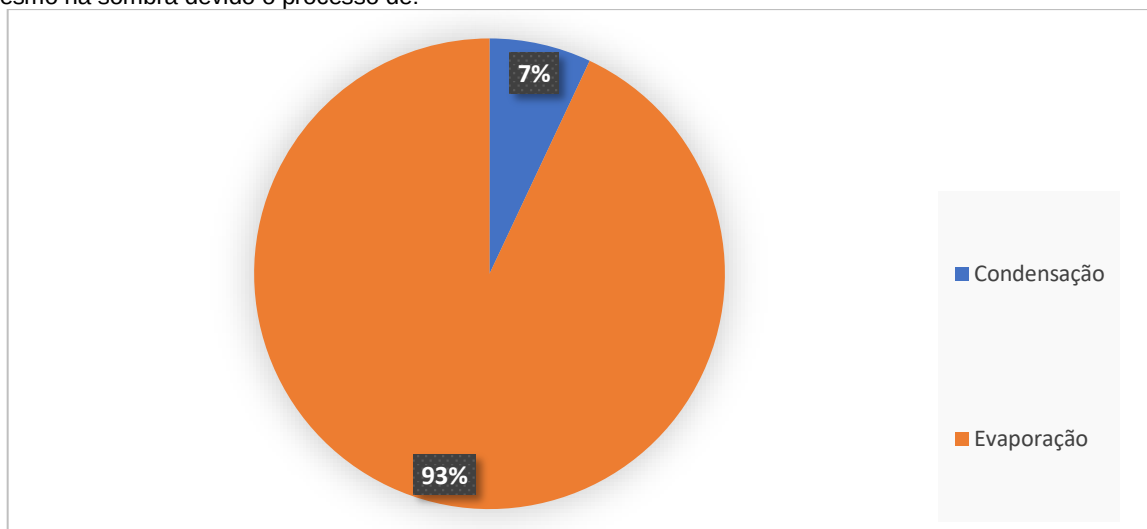


Fonte: Própria do autor (2019)

A 8ª questão, subjetiva, perguntava: “Quais são as três escalas mais conhecidas e mais utilizadas em todo o mundo para designar a diferença de temperaturas entre os corpos?”, 11 alunos acertaram, demonstrando que mais da metade dos alunos possuem conhecimentos básicos sobre a temática, transmitindo assim respostas corretas ao que foi solicitado, que seria a Escala de Celsius, Escala de Fahrenheit e Escala de Kelvin.

A nona questão, objetiva, com 05 (cinco) alternativas, foi perguntado qual o nome do processo de secagem de roupas, e, quase todos os alunos acertaram a afirmativa que é Evaporação, como pode ser observado no Gráfico 15. Apenas um aluno respondeu que seria a opção “Condensação”. As demais alternativas: sublimação, fusão e vaporização não foram assinaladas por nenhum aluno.

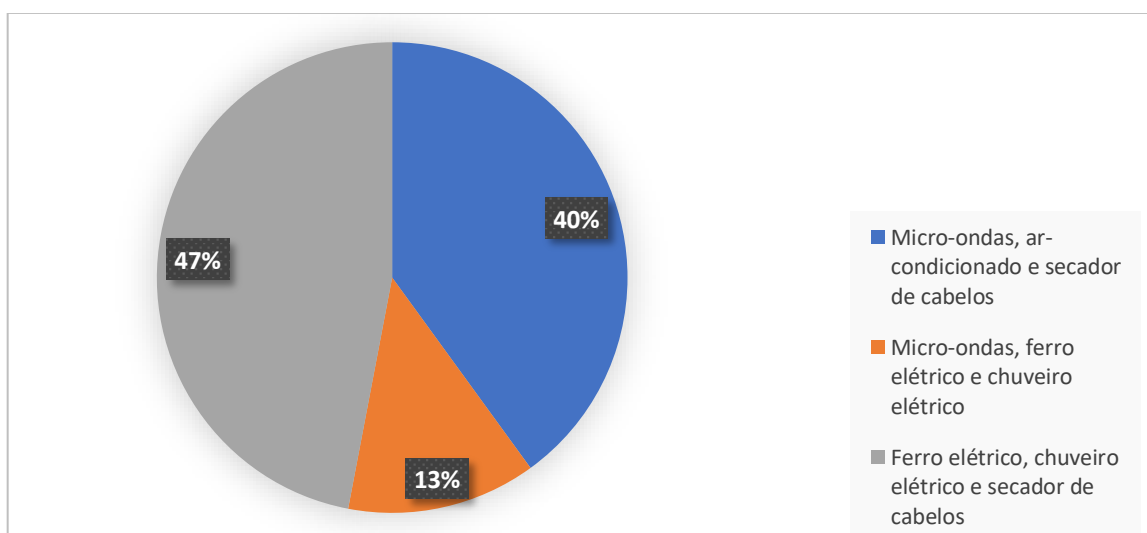
Gráfico 15 - Vaporização é a passagem da fase líquida para fase gasosa (água fervendo). As roupas secam mesmo na sombra devido o processo de:



Fonte: Própria do autor (2019)

No questionamento de número 10 (dez), pode ser observado, através do Gráfico 16 que praticamente a metade dos alunos marcou a afirmativa correta. Quase a metade também respondeu à alternativa “micro-ondas, ar-condicionado e secador”, que estava incorreta. Nenhum deles responderam as alternativas que possuíam as alternativas “ventilador, geladeiras e ferro elétrico” e “ferro elétrico, chuveiro elétrico e geladeira”.

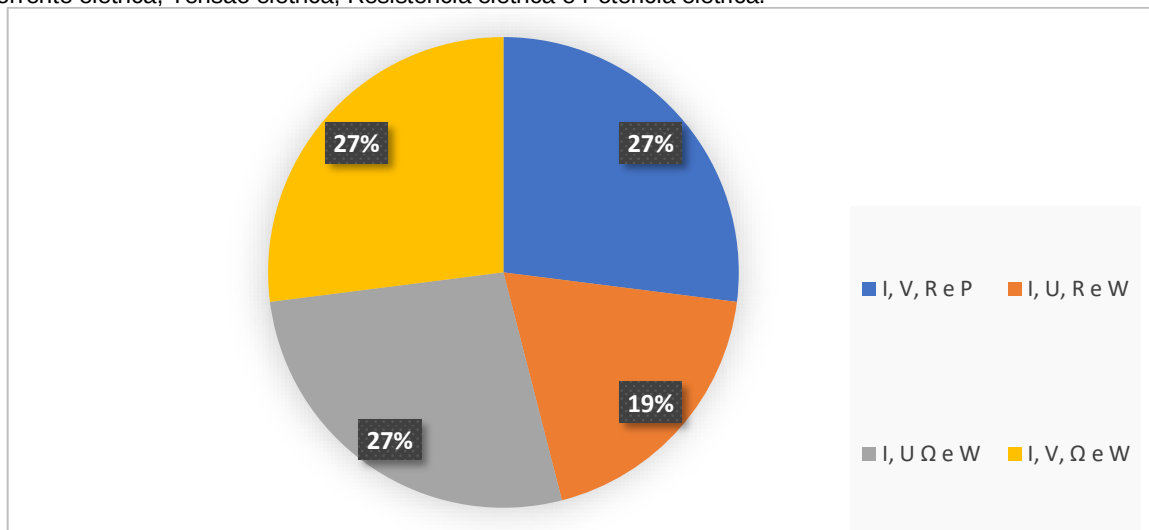
Gráfico 16 - Os resistores são dispositivos utilizados para transformar energia elétrica em energias térmicas, quais dos elétricos domésticos são exemplos de resistores:



Fonte: Própria do autor (2019)

Na décima primeira questão serviu para medir o conhecimento dos alunos quanto ao uso de letras que representa alguma das unidades. Com isso, pode ser observado pelo Gráfico 17:

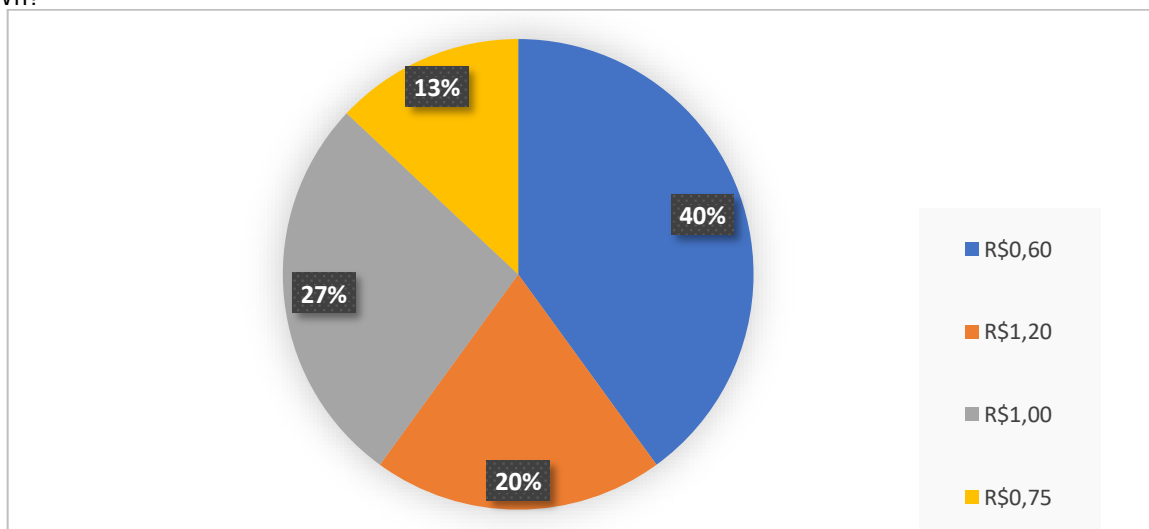
Gráfico 17 - Quais são as letras que representam as unidades no Sistema Internacional de Unidade - SI; Corrente elétrica, Tensão elétrica, Resistência elétrica e Potência elétrica.



Fonte: Própria do autor (2019)

A questão 12 (doze) que fazia uma proposta de cálculos matemáticos para resolução da questão, pôde ser observado que quase a metade dos alunos acertaram a alternativa, como exposto no Gráfico 18. Muitos deles ainda ficaram dividido nas demais alternativas. Com isso, pode-se concluir que não foi um número de acertos consideravelmente bom, logo, a questão tinha característica fácil de ser resolvida.

Gráfico 18 - Quanto custa para manter uma lâmpada de 100 w durante 12 h se a eletricidade custa R\$ 0,50 kWh?

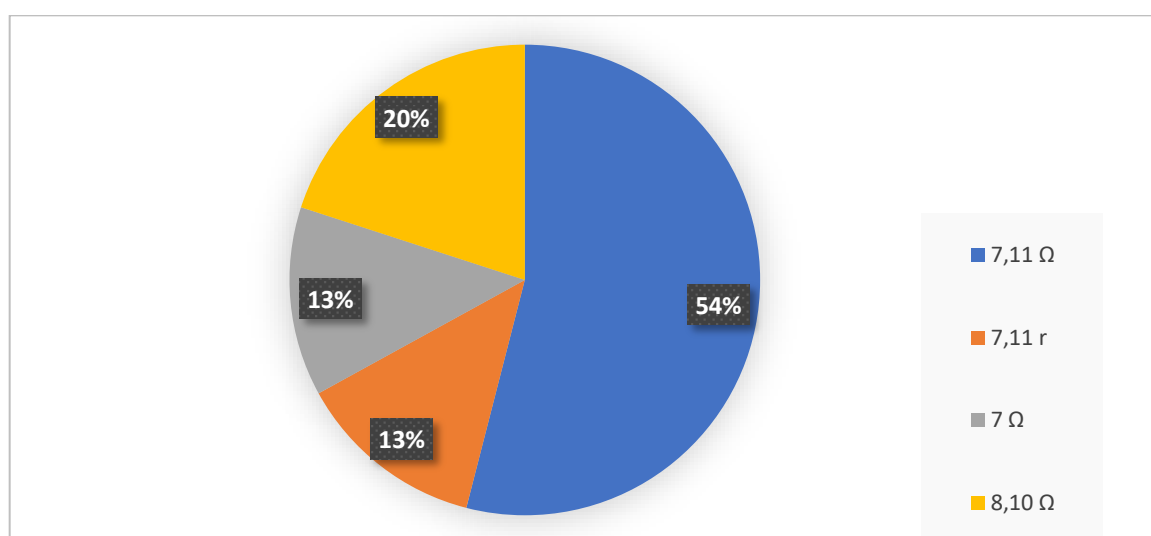


Fonte: Própria do autor (2019)

Na décima terceira questão, também objetiva, foi proposto a resolução da questão realizando transformação, buscando saber se os alunos tinham conhecimento quanto à resistência elétrica e sua simbologia.

Pôde se concluir que mais da metade do total dos alunos, tiveram êxito, acertando a afirmativa. Alguns alunos ficaram em dúvida, marcando entre 3 alternativas erradas de um total de 05 (cinco), e nenhum marcou a alternativa, que também era incorreta, que foi 8,11 r.

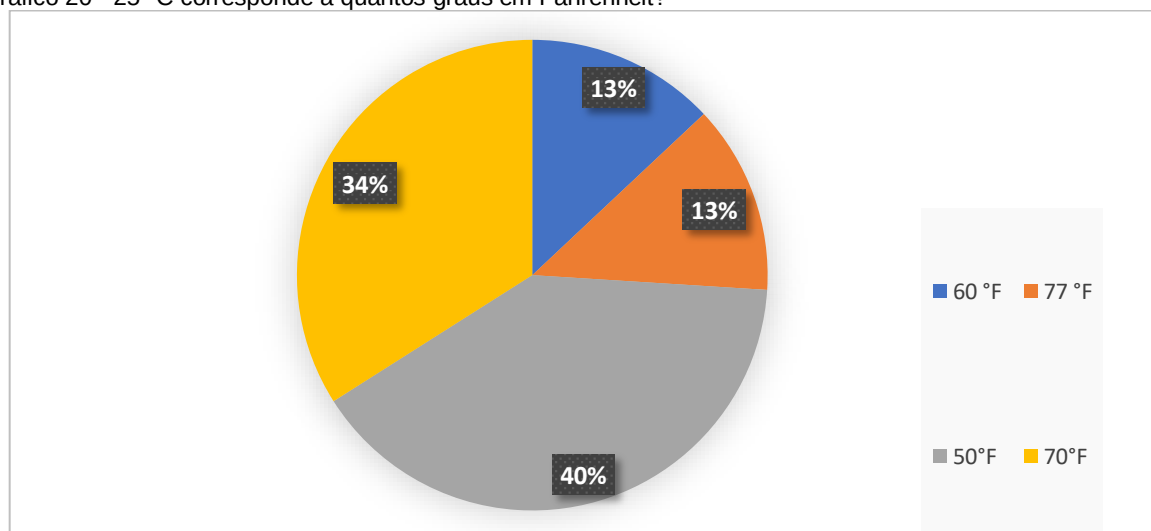
Gráfico 19 - Se no manual de um chuveiro elétrico tem as seguintes informações: potência 6800 watts, 220 volts o valor da resistência é:



Fonte: Própria do autor (2019)

A décima quarta e penúltima questão, perguntava sobre transformação de graus °C em Fahrenheit °F. Dos 15 alunos, somente dois deles assinalaram a alternativa correta, que era a letra b, “77°F”, como pode ser observado no Gráfico 20 a seguir. Nenhum dos alunos assinalaram a alternativa “65°F”, que também era incorreta. Através desse resultado, foi percebível que eles não possuem competência necessária para solucionar o questionamento.

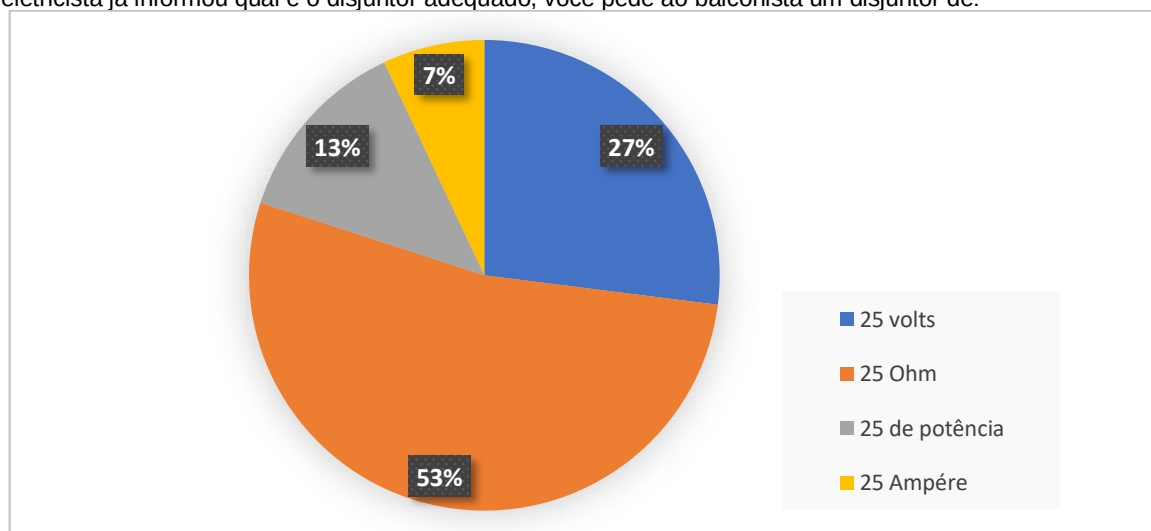
Gráfico 20 - 25 °C corresponde a quantos graus em Fahrenheit?



Fonte: Própria do autor (2019)

O objetivo da última questão foi identificar se os alunos possuíam conhecimentos básicos de dispositivos de segurança, um dos tópicos da disciplina referente a corrente elétrica. No entanto apenas 2 alunos acertaram, que seria 25 Ampére. Pode-se observar, segundo o Gráfico 21, que a grande maioria não associou o questionamento ao seu cotidiano, onde quase todos assinalaram as alternativas incorretas.

Gráfico 21 - Se você for numa loja de material de construção comprar um disjuntor para instalar na sua residência, o eletricitista já informou qual é o disjuntor adequado, você pede ao balconista um disjuntor de:



Fonte: Própria do autor (2019)

6. CONCLUSÃO

Durante a aplicação dos dois questionários em sala de aula, pôde-se vivenciar experiências muito diferentes nas duas salas. Mas houve algo em comum em ambas: a dificuldade na resolução de questões, além de ser observado a falta de interesse dos alunos.

A se comparar a mesma pergunta aplicada às duas turmas, quando perguntado o que era medir, com diferença que no primeiro ano, era objetiva e a do terceiro, subjetiva, logo, imaginava-se que os alunos do terceiro acertassem. Foi visto que menos da metade acertou no primeiro ano e apenas 3 alunos do terceiro acertaram. Então, quanto à principal temática imposta no trabalho, pode-se concluir que a minoria dos alunos sabe realmente o conceito de medir, algo preocupante.

A Física, que deve ser demonstrada como uma agregação de competências bem específicas que consiste na percepção e tratamento de como os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes no dia a dia, quanto na compreensão do universo distante, e isso não foi observado no desempenho dos alunos ao responderem as questões. Eles não conseguiram, na maioria das questões propostas com esse intuito, responder corretamente.

A dificuldade mais frequente entre as duas turmas foi na utilização das unidades de medidas adequadas às questões propostas, eles não conseguiam lembrar quais tipos de transformações utilizar em determinado enunciado, por exemplo. Com isso, pode-se observar quanto a questão de interpretação, outro ponto que é falho nos alunos.

Foi percebível uma grande dificuldade, principalmente dos alunos do terceiro ano, em responder os questionamentos subjetivos, logo muitos deixaram as questões em branco.

A partir desses dois questionários, aplicado na série inicial e final do Ensino Médio, pôde-se observar que é necessário um maior trabalho para melhorar a qualidade do ensino-aprendizagem destes. Visto que o ensino de medidas é utilizado no dia-a-dia, e contém inúmeras formas de ser aplicada pelo professor no cotidiano e utilizá-las como exemplo em sala de aula.

Poucas das questões aplicadas foram acertadas pela maioria dos alunos, assim, é louvável procurar soluções para a melhoria dessa situação na escola que houve a pesquisa, e, também, serve como análise para demais escolas, principalmente as públicas.

Portanto, uma das inúmeras possibilidades, têm como solução a que o professor deve sempre explorar as diversas soluções possíveis encontradas por alunos, incentivando a criatividade e inserindo essas soluções em aplicabilidades do dia-a-dia deles.

Além disso, é muito importante que o professor observe reações dos alunos nos momentos em que estão realizando suas atividades, pois pode ser através delas que alguns discentes se apresentem sem nenhuma noção do que estão fazendo, e o professor se torna, neste momento, a ponte para o conhecimento das medidas.

Segundo o que a PCN propõe (BRASIL, 1999), que nesse sentido, emerge na medida em que o conhecimento de Física, e conseqüentemente o ensino de medidas, deixa de constituir-se em um objetivo em si mesmo, mas passa a ser compreendido como um instrumento para a compreensão do mundo. Não se trata de apresentar ao jovem a Física para que ele simplesmente seja informado de sua existência, mas para que esse conhecimento se transforme em uma ferramenta a mais em suas formas de pensar e agir.

A reflexão final que fica, quanto a pesquisa na escola, é da necessidade do docente sempre procurar alternativas para o desenvolvimento de ações investigatórias que faça com que o aluno expanda sua curiosidade de modo a inter-relacionar com as diversas alternativas de manifestações, dentro e fora da sala, aumentando seu conhecimento quanto as medidas e suas aplicações.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros, pode se implantar uma pesquisa mais abrangente, afim de saber quais as maiores dificuldades e situações que os alunos possuem, principalmente no crescente de anos, que assim fazem terem desinteresse pela disciplina.

Outro ponto possível seria um acompanhamento por um certo período de tempo dos alunos, para analisar a evolução ou não deles diante da implantação de novas sistemáticas que os fazem associar mais o uso das medidas no dia-a-dia.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CARDOSO, L. E. C.; FERNANDES, F. C. R. **Unidades de medida**: conceito, evolução e desenvolvimento em sala de aula. Paraíba. XII INIC, VIII EPG e II INIC Jr - UNIVAP – 2008.
- CARVALHO, Rosita Edler. Removendo Barreiras para a aprendizagem. 4. ed. Porto Alegre: Mediação, 2002.
- CORREIA, L de M; MARTINS, A. P. **O que determinará o sucesso escolar de um aluno com DA?** Biblioteca Digital – Coleção Educação. Porto Editora. 2008.
- CRUZ, V. **Dificuldades de Aprendizagem Específicas**: Lisboa, Lidel – Edições Técnicas, 2009.
- FELDENS, Leopoldo. **O homem, a agricultura e a história**. 1ª Edição. Lajeado: Editora Univates, 2018.
- FOSSA, John A. **Ensaio sobre a Educação Matemática**. Belém: Eduepa, 2001.
- FURTADO, A M. R; BORGES, M. C. **Módulo**: Dificuldade de Aprendizagem. Vila Velha – ES, ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil, 2008.
- GALVAO, Afonso; CAMARA, Jacira and JORDAO, Michelle. **Estratégias de aprendizagem**: reflexões sobre universitários. Rev. Bras. Estud. Pedagog. [online]. 2012, vol.93, n.235, pp.627-644. ISSN 2176-6681. 2012.
- INMETRO, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Sistema Internacional de Unidades - SI**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: INMETRO/CICMA/SEPIN, 2012.
- MORAIS, A. M. P. **Distúrbios de aprendizagem**: uma abordagem psicopedagógica. São Paulo: Edicon, 2010.
- MINAYO, M.C.S (ORG). **Pesquisa Social**: Teoria, Método e Criatividade. 28. ed. Petrópolis, RJ. Vozes, 2009.
- OLIVEIRA, G. C. **Educação e reeducação num enfoque psicopedagógico**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- OMOTE, Sadao. **Atitudes Sociais em Relação à Inclusão**: estudos brasileiros. Disponível em:
<<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/115054/ISSN19825587-2013-08-03-639-649.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 19 de Fevereiro de 2019.

PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/rcnei_vol1.pdf>. Acesso em 04 de Novembro de 2018.

PCN+ - Ensino Médio. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Física.** Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf>. Acesso em: 21 de Dezembro de 2018.

PRÄSS, A. R. **Pesos e Medidas – Histórico.** Disponível em: <<http://www.fisica.net/unidades/pesos-e-medidas-historico.pdf>>. Acesso em: 12 Janeiro de 2018.

RODRIGUES, Marian dos Santos. **O ensino de medidas e grandezas através de uma abordagem investigatória.** 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16034>>. Acesso em: 28 de Novembro de 2018.

ROSA, Cleci Werner da; DARROZ, Luiz Marcelo; MARCANTE, Tomas Edson. **A Avaliação no ensino de Física: práticas e concepções dos professores.** Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4462546.pdf>>. Acesso em: 03 de Março de 2019.

SEBER, M da G. **A escrita infantil: o caminho da construção.** São Paulo: Scipione, 2009.

SILVA, I., **História dos Pesos e Medidas.** São Carlos: EdUFSCAR, 2004. 190 p.

SOUZA, T. C. F. **Avaliação do ensino de Física: um compromisso com a aprendizagem.** Passo Fundo: UPF, 2002.

VOMERO, M. F. **Medidas Extremas.** Revista Super interessante, edição 186, março de 2003, p. 43 a 46. Ed. Abril.

APÊNDICES

Apêndice A – Questionário aplicado aos alunos de 1º ano

Atividade Investigativa

Primeiro Ano do Ensino Médio

Professor Antônio Mendes de Sousa

Turma A () B () Sexo M () F () idade _____ anos data __/__/____

- 1) De acordo com seu conhecimento o que é medir?
 - a) Saber o tamanho das coisas
 - b) Informa a altura de uma pessoa
 - c) Comparar grandezas diferentes
 - d) É comparar um valor obtido de uma grandeza com outra grandeza de mesma espécie tomada como referência.
- 2) Quais das alternativas apresenta alguns dos tipos de medida mais usados no dia a dia?
 - a) fita métrica, trena e régua
 - b) balança, litros e régua
 - c) trena, massa e litros
 - d) medida de massa (kg), comprimento (m), volume (L)
- 3) Você conhece alguma unidade de medidas usada na comunidade local que não faz parte das unidades de medidas estudadas nas escolas? Quais?
- 4) Qual a unidade de medida mais adequada para determinar o volume de uma piscina?
 - a) m^3
 - b) cm^3
 - c) m^2
 - d) cm^2
- 5) Qual a distância em metros entre a cidade de Santa Cruz do Piauí e a cidade de Wall Ferraz considerando que a distância seja de 24 km?
 - a) 2400 m
 - b) 1024 m
 - c) 24000 m
 - d) 240 m

- 6) No cotidiano é comum exprimir velocidade em quilômetro por hora (km/h). Qual a maior velocidade, é de um móvel que está a 80 km/h ou de um outro que está 15 m/s?
- 7) Um reservatório de água com capacidade 30 m³ quantos litros de água pode conter neste reservatório
- a) 300 L
 - b) 3.000 L
 - c) 3.100 L
 - d) 32.000 L
 - e) 30.000 L
- 8) Com o auxílio de uma régua é possível determinar o a espessura de uma folha de um livro? Como fazer para realiza esta medição?
- 9) Com relação as unidades de medidas, qual é a unidade mais usadas pelos jornais e revistas para expressar:
- a) o peso de uma baleia _____
 - b) espessura de um fio de cabelo _____
 - c) o comprimento de uma caneta _____
- 10) Quem é maior: dois metros ou vinte decímetros?
- a) 20 dm
 - b) São iguais
 - c) 2 m
 - d) São grandeza de diferentes
- 11) Quantos segundos tem em uma hora?
- a) 60 s
 - b) 360 s
 - c) 3600 s
 - d) 120 s
- 12) A equação matemática que termina a velocidade média é:
- a) $vm = \frac{s_1 - s_2}{t_1 + t_2}$
 - b) $vm = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

c) $vm = \frac{\Delta t}{\Delta s}$
d) $\Delta s = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

13) Uma tonelada é quantos kg?

- a) 500 kg
- b) 1000 kg
- c) 2000 kg
- d) 100 kg

14) Um arroba é equivalente a 15kg, quantas arrobas tem em 450 kg?

- a) 30@
- b) 45@
- c) 35@
- d) 25@

15) Se 1m tem 100 cm, quantos mm (milímetro) tem em 1m?

- a) 10000 mm
- b) 100 mm
- c) 1000 mm
- d) 900 mm

Apêndice B – Questionário aplicado aos alunos do 3º ano

Atividade Investigativa

Terceiro Ano do Ensino Médio

Professor Antônio Mendes de Sousa

Aluno _____ data ____/____/____

- 01) De acordo com seu conhecimento o que é medir?
- 02) Quais os tipos de medidas você conhece?
- 03) Você conhece alguma unidade de medidas usada na comunidade local que não faz parte das unidades de medidas estudadas nas escolas? Quais?
- 04) No cotidiano é comum exprimir velocidade em quilômetro por hora (km/h). Qual a maior velocidade, é de um móvel que está a 80 km/h ou de um outro que está 15 m/s?
- 05) Um reservatório de água com capacidade 30 m³ quantos litros de água pode conter neste reservatório
- a) 300 L
 - b) 3000 L
 - c) 3100 L
 - d) 32000 L
 - e) 30.000 L
- 06) Com o auxílio de uma régua é possível determinar o a espessura de uma folha de um livro? Como fazer para realiza esta medição?
- 07) Quem é maior: dois metros ou vinte decímetros?
- a) 20 dm
 - b) São iguais
 - c) 2 m
 - d) São grandeza de diferente.
- 08) As escalas termométricas foram desenvolvidas para quantificar as temperaturas, ou seja, atribuir valores numéricos aos estados térmicos dos corpos. Qual são as três escalas mais conhecidas e a mais utilizadas em todo o mundo para designar a diferença de temperaturas entres os corpos?

- 09) Vaporização é a passagem da fase líquida para fase gasosa (água fervendo). As roupas secam mesmo na sombra devido o processo de:
- a) Fusão
 - b) Vaporização
 - c) Condensação
 - d) Evaporação
 - e) Sublimação
- 10) Os resistores são dispositivos utilizados para transformar energia elétrica em energias térmicas, quais dos elétricos domésticos são exemplos de resistores
- a) Ventilador, geladeiras e ferro elétrico
 - b) Micro-ondas, ar-condicionado e secador de cabelos
 - c) Micro-ondas, ferro elétrico e chuveiro elétrico
 - d) Ferro elétrico, chuveiro elétrico e secador de cabelos
 - e) Ferro elétrico, chuveiro elétrico e geladeira
- 11) Quais são as letras que representam as unidades no SI; Corrente elétrica, Tensão elétrica, Resistência elétrica e Potência elétrica.
- a) I, V, R e P
 - b) A, V, Ω e W
 - c) I, U, R e W
 - d) I, U Ω e W
 - e) I, V, Ω e W
- 12) Quanto custa para manter uma lâmpada de 100 W durante 12 h se a eletricidade custa R\$ 0,50 KW/h?
- a) R\$ 0,6
 - b) R\$ 1,20
 - c) R\$ 1,00
 - d) R\$ 0,75
13. Se no manual de um chuveiro elétrico tem as seguintes informações: potência 6800, 220 volts o valor da resistência é:
- a) 7,11 Ω
 - b) 7,11 r
 - c) 7 Ω
 - d) 8,11 r
 - e) 8,10 Ω
14. Marque a alternativa correta, 25 °C corresponde a quantos graus em Fahrenheit?
- a) 60 °F
 - b) 77 °F
 - c) 65 °F
 - d) 50 °F
 - e) 70 °F

15. Se você for numa loja de material de construção comprar um disjuntor para instalar na sua residência, o eletricitista já informou qual é o disjuntor adequado, você pede ao balconista um disjuntor de

- a) 25 volts
- b) 25 Ohm
- c) 25 de potência
- d) 25 Ampére

ANEXO

Anexo A – Unidade de base do SI

De acordo com o que se é baseado e citado pelo INMETRO em (2012, p. 24-28), no livro **Sistema Internacional de Unidades - SI**, tem-se a definição das Unidade de base do SI, logo a definição de cada unidade de base do SI é redigida cuidadosamente, de maneira que ela seja única e que forneça um fundamento teórico sólido que permita realizar medições mais exatas e mais reprodutivas. Estas, serão expostas a seguir:

2.2.1 Unidade de comprimento (metro)

O metro é o comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo durante um intervalo de tempo de $1/299\,792\,458$ de segundo. Tendo o efeito de fixar a velocidade da luz no vácuo em 299 792 458 metros por segundo exatamente, $c = 299\,792\,458$ m/s.

2.2.2 Unidade de massa (quilograma)

O quilograma é a unidade de massa; ele é igual à massa do protótipo internacional do quilograma. O símbolo m (K) é usado para representar a massa do protótipo internacional do quilograma, K.

2.2.3 Unidade de tempo (segundo)

O segundo é a duração de 9 192 631 770 períodos da radiação correspondente à transição entre os dois níveis hiperfinos do estado fundamental do átomo de césio 133.

2.2.4 Unidade de corrente elétrica (ampere)

O ampere é a intensidade de uma corrente elétrica constante que, se mantida em dois condutores paralelos, retilíneos, de comprimento infinito, de seção circular desprezível, e situados à distância de 1 metro entre si, no vácuo, produz entre estes condutores uma força igual a 2×10^{-7} newton por metro de comprimento.

2.2.5 Unidade de temperatura termodinâmica (kelvin)

O kelvin, unidade de temperatura termodinâmica, é a fração $1/273,16$ da temperatura termodinâmica do ponto triplo da água. Disto resulta que a temperatura termodinâmica do ponto triplo da água é exatamente 273,16 kelvins.

Em virtude da maneira como as escalas de temperatura costumam ser definidas, permanece a prática habitual de exprimir a temperatura termodinâmica, símbolo T.

2.2.6 Unidade de quantidade de substância (mol)

O mol é a quantidade de substância de um sistema que contém tantas entidades elementares quantos átomos existem em 0,012 quilograma de carbono 12; seu símbolo é “mol”.

Quando se utiliza o mol, as entidades elementares devem ser especificadas, podendo ser átomos, moléculas, íons, elétrons, assim como outras partículas ou agrupamentos especificados de tais partículas.

2.2.7 Unidade de intensidade luminosa (candela)

A candela é a intensidade luminosa, numa dada direção, de uma fonte que emite uma radiação monocromática de frequência 540×10^{12} hertz e que tem uma intensidade radiante nessa direção de $1/683$ watt por esferorradiano.

2.2.8 Símbolos das sete unidades de base

As unidades de base do Sistema Internacional relacionam as grandezas de base aos nomes e símbolos das sete unidades de base. Os símbolos indicados para as grandezas são geralmente letras simples dos alfabetos grego ou latino, em itálico, e são recomendações. Os símbolos indicados para as unidades são obrigatórios.