

QUAL NOÇÃO QUE OS ALUNOS TÊM SOBRE UNIDADES DE MEDIDAS? TESTANDO DUAS METODOLOGIAS DE ENSINO

André dos Santos Rosendo

RESUMO:

As Unidades de Medidas são de grande importância no estudo de quaisquer ciência, em especial no estudo da física e isso deve ser explorado em sala de aula, pois é um conceito fundamental que deve ser bem assimilado dando subsídios para que os alunos possam entender o que acontece fisicamente. Seguindo esta linha o trabalho presente tem como objetivo levar aos alunos conceitos de unidades de medidas, sua evolução histórica e a importância delas para o cotidiano dos alunos. O referencial teórico é baseado nas teorias da aprendizagem significativa de Vygotsky e Piaget junto às explicações dos alunos e as práticas de intervenção didática realizadas em sala de aula. Com isso este trabalho visou aplicar a sequência didática de 6 horas-aula para a coleta de dados referente à aprendizagem significativa. A análise dos dados feita tem como referencial teórico nas teorias de aprendizagem significativa citadas. Após o diagnóstico feito no primeiro encontro com os alunos, onde os resultados mostraram que os alunos não possuíam muito conhecimento sobre unidade de medidas e ainda pouco domínio da matemática básica, como as quatro operações por exemplo, fizemos uma intervenção, dividindo a turma em dois grupos e aplicando uma metodologia de ensino diferente para cada grupo e, após isso, reavaliamos os alunos, desta vez, cada grupo de acordo com metodologia de ensino aplicada. De maneira geral houve evolução nos dois grupos, sobretudo nos conceitos relacionados a física, no entanto nas questões matemática básica a evolução foi menor, mostrando que os alunos necessitam de melhorar nesta questão. Assim ficaram a perguntas que nos induz a continuarmos com essa pesquisa e introduzir novos questionamento, como por exemplo, até que ponto o conhecimento em matemática interfere no aprendizado de física? e qual a importância de se introduzir conceitos de física no ensino fundamental de maneira mais completa?

Palavras-chave: Unidades de Medidas, Instrumentos de Medidas, Ensino de Ciências, Cotidiano.

ABSTRACT

The Units of Measure are of great importance in the study of any science, especially in the study of physics and this should be explored in the classroom, since it is a fundamental concept that must be well assimilated giving subsidies so that students can understand what happens physically.

Following this line the present work has as objective to take to the students concepts of units of measures, their historical evolution and the importance of them for the daily life of the students. The theoretical framework is based on Vygotsky and Piaget's theories of meaningful learning along with the explanations of the students and the didactic intervention practices carried out in the classroom. With this, this work aimed to apply the didactic sequence of 6 classroom hours for the collection of data regarding significant learning. The analysis of the data made has as theoretical reference in the theories of significant learning cited. After the diagnosis made in the first meeting with the students, where the results showed that the students did not have much knowledge about unit of measures and still little mastery of basic mathematics, like the four operations for example, we made an intervention, dividing the class in two groups and applying a different teaching methodology for each group, and after that we reassess the students, this time each group according to applied teaching methodology. in general, there was evolution in both groups, especially in the concepts related to physics, however in the basic mathematical questions the evolution was smaller, showing that the students need to improve on this issue. so we are left with questions that lead us to continue this research and introduce new questions, such as how much knowledge in mathematics interferes with learning physics? and what is the importance of introducing concepts of physics in fundamental education more completely?

Keywords: Units of Measurements, Instruments of Measurements, Science Teaching, Daily Life.

1. INTRODUÇÃO

As unidades de medidas são conceitos fundamentais para o estudo da Física enquanto ciência que se propõe a estudar o comportamento da natureza e a relação dos seres humanos com ela.

O ato de medir, o qual nada mais é que a associação de números e unidades às propriedades físicas dos corpos e da natureza é de fundamental importância para diversas ciências exatas, tais como a Física. Assim, a compreensão do conceito de medir, fazer hipótese e testar constitui algumas das habilidades e competências listadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio ou PCNs indicadas para serem desenvolvidas com os alunos de Física no ensino médio e que também constitui o objetivo central deste trabalho. (SOUZA, MELO, GONÇALVES, VINÍCIUS, 2012).

Essa necessidade se deu desde as civilizações mais antigas quando o homem começou a estabelecer-se e demarcar territórios a fim de construir moradias e cultivar alimentos.

Como sabemos a necessidade de se utilizar unidades de medidas não é nova. Pelo contrário, ela vem desde muito tempo. Pois, já em épocas remotas, os homens precisavam determinar distâncias para caçar, comparar o tamanho de diferentes objetos de seu cotidiano e fazer trocas. (BRITO, 2015).

As unidades de medidas servem para dar um parâmetro quantitativo às grandezas físicas, pois ela nos dá um referencial que adotamos como padrão para, a partir dele medi-las. No entanto, é comum as pessoas não terem a noção da importância dessas medidas, e muitas vezes as relacionam de maneira equivocada. Segundo BRITO (2015) “Vários alunos o desconhecem e às vezes sequer conhecem a relação das unidades de medidas usadas em seu cotidiano com as do padrão internacional de unidades”.

A importância de se conhecer as unidades de medidas está no fato de que tudo que utilizamos no nosso dia a dia tem seu valor que é medido a partir de um referencial. Quando compramos um eletrodoméstico, alimentos, utilizamos um serviço, quando fazemos uma dieta ou tomamos um remédio, quando vamos ao médico ou fazemos uma atividade física, sempre temos que medir algo para que possamos ter um controle e utilizar de forma correta tudo aquilo que consumimos. Mas será que estamos medindo corretamente tudo isso? Por exemplo, ao fazer uma dieta baseada na quantidade de calorias que consumimos no dia estamos agindo corretamente? Será que sabemos ao certo o que significa a unidade caloria? Sabemos realmente o que essa unidade mede?

O conteúdo de Grandezas e Medidas é essencial para o conhecimento prático das pessoas. De modo geral, contempla aos educandos as diferentes maneiras pelas quais podem conhecer quantitativamente seu ambiente de convivência. Tudo que a gente ver pode ser medido, isso reforça a grande importância deste conhecimento para o dia a dia do indivíduo (Gomes 2014).

Daí a importância de se conhecer as unidades de medidas, pois é a partir dessas informações que iremos, por exemplo, comprar um refrigerador que consuma menos energia. Precisamos conhecer o que estamos adquirindo para poder nos relacionar com a natureza de maneira sustentável, retirando dela apenas o essencial às nossas necessidades.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – JUSTIFICATIVA

Na antiguidade as pessoas costumavam medir as coisas baseadas nas dimensões do seu próprio corpo, como o tamanho do pé ou comprimento da mão (PRÄSS, 2008). Com o

passar dos tempos e a necessidade inerente aos homens racionais de medir as mais diversas relações sociais (SILVA, 2014), fez-se necessário a adoção de regras e parâmetros para determinar um padrão nas relações de medidas. Mas a ideia de se adotar parâmetros surgiu apenas no século XVI, sobretudo na área das grandezas física, com evolução das ciências naturais e, principalmente após a Revolução Francesa no século XVII, com a necessidade de se estabelecer relações socioeconômicas (DIAS, 1998).

Justifica-se este trabalho pela importância do tema enquanto base para o estudo de ciências nas suas mais diferentes áreas, pois é um conceito primordial para o entendimento de conceitos e teorias, da evolução da humanidade e a evolução da ciência como um todo. As unidades dão, por exemplo, um parâmetro das grandezas físicas e facilitam seu entendimento. Por isso antes de iniciar quaisquer estudos sobre ciências é importante conhecer a unidade de medidas sua evolução histórica e como chegamos aos sistemas de unidades de medidas existentes hoje, em especial as unidades primitivas que são: tempo, comprimento, massa, temperatura, quantidade de substância, corrente elétrica e intensidade de luz e que dão origem as demais unidades de medidas, pois além de facilitar o entendimento terá uma visão mais completa sobre o tema.

Neste cenário, acredita-se que fazer com que os alunos possam mergulhar na história da evolução instrumental e metrológica e saber da importância das medidas para o desenvolvimento da humanidade fará com que o aluno entenda a ciência como uma construção humana e entenda a maneira como esta se desenvolve. As medidas fazem parte da vida cotidiana, estão na reforma da casa, nas compras do supermercado, na ida a escola. Têm presença garantida nos laboratórios de pesquisa e nas indústrias, e são usadas nas transações comerciais entre os países. Você já não consegue mais conceber o mundo sem considerá-las; basta pensar nos metros, quilos e litros que permeiam as suas atividades mais corriqueiras. (SOUZA, MELO, GONÇALVES, VINÍCIUS, 2012).

A justificativa social para este estudo está na importância de se conhecer as unidades de medidas e como elas foram ao longo da história da humanidade fazendo parte do cotidiano das pessoas, mesmo, muitas vezes sem entendê-las, mas sempre as tendo como parâmetro para a relação de trabalho, consumo, estudo e as mais diversas áreas de relacionamentos entre os seres humanos e entre os seres humanos e meio ambiente.

Os principais instrumentos de medidas mais utilizados pelas pessoas são: o relógio e o calendário, (medição do tempo) tão importante nas nossas atividades diárias; a régua e o metro, (medição de comprimento) utilizado por diversos profissionais; a balança, (medição de massa) usada pelos comerciantes, indústrias alimentícias, agricultores e em outros setores sociais; provetas e seringas, usadas em laboratórios e hospitais. (GOMES, 2014).

Entender como o conceito de unidades de medidas foi construído ao longo da história da humanidade trás não apenas ferramentas e meios para o estudo das ciências e construção do conhecimento científico, mas também possibilita ao aluno uma consciência crítica a respeito das relações humanas em que seja necessário a utilização das mesmas, formando assim um cidadão crítico e sabedor dos seus direitos, pois o que percebemos é que as pessoas, por não entenderem conceitos básicos de unidades de medidas, ou de outra ciência quaisquer, muitas vezes não conseguem entender as relações de consumo, trabalho, etc. e assim não se valem de seus direitos quando necessário. Isso é previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN.

Se a escola pretende estar em consonância com as demandas atuais da sociedade, é necessário que trate de questões que interferem na vida dos alunos e com as quais se veem confrontados no seu dia a dia. As temáticas sociais, por essa importância inegável que têm na formação dos alunos, já há muito têm sido discutidas e frequentemente incorporadas aos currículos das áreas ligadas às Ciências Naturais e Sociais, chegando até mesmo, em algumas propostas, a constituir novas áreas (BRASIL, 1997).

Utilizaremos nesse trabalho duas teorias da aprendizagem significativa que nos darão o suporte teórico necessário para essa avaliação que são A Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Piaget e a Teoria da Mediação de Vygotsky.

Para Piaget o desenvolvimento ocorre em fases, cada uma com suas características e níveis de aprendizagem, onde o desenvolvimento acontece de dentro para fora, ou seja, do individual para o coletivo.

Para um dos grupos de iremos trabalhar com os alunos a partir dos conhecimentos que eles já possuem para que eles possam desenvolver novos conceitos referentes as unidades de medidas utilizando para isso o método da investigação. Com isso teremos uma visão geral dos conceitos já acomodados pelos alunos. Essa visão nos servirá como base para introduzir novas práticas didáticas para introduzir os conceitos das unidades de medidas.

Já para Vygotsky o desenvolvimento é uma construção baseada na mediação, onde o indivíduo à partir das interações sociais se desenvolve e constrói seu próprio conhecimento, ou seja, o desenvolvimento acontece do coletivo para o individual.

Para o outro grupo iremos fazer com que os alunos interajam entre eles e criem um debate para colocar em discussão os conceitos que eles já possuem e assim ir introduzindo

novos conceitos à partir da experimentação, como os instrumentos de medidas que utilizaremos em sala de aula.

3. OBJETIVOS:

3.1 Objetivo Geral

Esse projeto tem como objetivo geral fazer com que o aluno crie habilidades de identificar a importância das unidades de medidas e poder relacioná-las no seu dia a dia. Também fazer com que o aluno seja capaz de relacionar diferentes sistemas de medidas, e ter um parâmetro entre elas, podendo assim conhecer realmente o que está medindo para poder estabelecer uma relação entre teoria e prática, pois, além dos alunos não terem o conhecimento da real importância das Unidades de Medidas isso também não é ensinado em sala de aula com o vínculo necessário para que eles possam estabelecer uma relação entre a prática e a teoria.

Para os alunos do ensino médio as medidas e suas unidades não são muito claras. Aliado a isso, o ensino de Física, na maioria das vezes, destaca fortemente o ensino teórico do tópico, negligenciando a atividade prática, a qual leva o aluno a uma aprendizagem mais significativa. (SOUZA, MELO, GONÇALVES, VINÍCIUS – 2012).

3.1 Objetivo Específico

O objetivo específico é avaliar duas metodologias de ensino, a tradicional, baseado apenas na “transmissão” de conhecimento (MASETTO, 2003); e outra que trabalhe a criatividade dos alunos através da interação com seu cotidiano e com novas tecnologias de ensino (YAMAZAKI, 2006), ou seja, uma metodologia diferente da tradicional.

O objetivo é, além de levar os alunos a conhecerem as unidades de medidas, sua história e desenvolvimento ao longo dos tempos, sua utilidade no nosso cotidiano. Também avaliaremos o aprendizado dos alunos tomando-se como base teorias do desenvolvimento humano de Piaget e Vygotsky.

Iremos para isso trabalhar o conhecimento que os alunos têm sobre as unidades de medidas. Como eles as relacionam a partir desses conceitos com as mais diversas situações

em que é necessário utilizar essas unidades. Avaliaremos também a capacidade de aprendizagem dos alunos a partir desses conhecimentos prévios.

4. METODOLOGIA E RECURSOS DIDÁTICOS ADOTADOS

O projeto será aplicado em uma turma de 3º ano de nível médio na escola estadual Rosa Fonseca da de ensino do Estado de Alagoas na cidade de Marechal Deodoro. Para que possamos obter um resultado mais homogêneo isolaremos algumas variáveis. Primeiro avaliaremos os alunos sobre os conhecimentos que eles possuem do conteúdo apresentado, depois separaremos a turma em dois grupos. A um desses grupos interviremos com uma metodologia de ensino tradicional, expondo os conteúdos de maneira direta e vertical baseada em livros didáticos tradicionais (PIMENTA, 2005). Ao outro grupo mostraremos os conceitos de maneira contextualizada usando uma metodologia em que o aluno seja instigado a pensar e relacionar os conceitos apresentados com o seu cotidiano (MORAN, 2000).

A avaliação dos alunos será feita em três etapas. A primeira será fazer um diagnóstico do conhecimento dos alunos a respeito do tema proposto. A segunda, a partir do diagnóstico, propor um reforço aos alunos mostrando os conceitos sobre o tema. E por último a reavaliação, onde avaliaremos o crescimento dos alunos, de maneira que esse conhecimento foi adquirido, observando os aspectos qualitativo e quantitativo.

Parte I

Na primeira etapa aplicaremos primeiramente um questionário com questões diretas e questões que necessite do aluno um pouco mais de raciocínio, será o diagnóstico inicial. Depois faremos uma atividade dinâmica, com a finalidade de instigar a curiosidade dos alunos. Para isso mostraremos a relação entre as mais diferentes unidades que servem para medir a mesma grandeza física. Para isso usaremos unidades de medidas de diferentes sistemas. Mostraremos também maneiras próprias de cada comunidade medir as coisas e relacionar essas medidas com as unidades oficiais de medidas como o S.I. Nesse primeiro momento trabalharemos com toda a turma e procuraremos avaliar de uma maneira homogênea para que tenhamos uma visão geral do conhecimento de toda a turma.

Essa avaliação será feita levando-se em conta a interdisciplinaridade e a contextualização dos conceitos. Isso com o objetivo de fazer o aluno associar os conceitos físicos com o seu cotidiano e ter a capacidade de interpretar situações em que ele precise utilizar esses conceitos.

Depois de avaliado e feito o diagnóstico, mensuraremos os resultados e a partir deles propor uma discussão, agora com o auxílio do professor, para que sejam esclarecidas as dúvidas e a depender dos resultados introduzir novos conceitos a fim de construir novos conhecimentos.

Os temas propostos serão os seguintes:

- *Unidades de Medidas Padrão;
- *Sistema Internacional de Medidas (S.I.);
- *Sistema Métrico Decimal;
- *Notação Científica;
- *Múltiplos e Submúltiplos das Unidades de Medidas;
- *Transformações de unidades;
- *Outros Sistemas de Medidas Utilizados.

Para a atividade dinâmica usaremos os seguintes materiais:

- *Fita Métrica;
- *Balança;
- *Multímetro;
- *Termômetro;

Mostraremos a função de cada instrumento de medida e como podemos utilizá-los no nosso dia a dia. Pediremos ainda que os alunos tragam de casa objetos que sirvam como instrumento de medida do seu cotidiano e mostraremos qual a relação com os instrumentos oficiais de medidas. O objetivo não é especificar cada instrumento, mas sim mostrar para que servem e qual a funcionalidade de cada um para as pessoas no seu cotidiano.

O questionário a ser aplicado nessa etapa do projeto segue em anexo.

Parte II:

Na segunda etapa depois de avaliado os resultados faremos a intervenção didática. O objetivo é ver qual noção que os alunos têm sobre unidades de medidas e como eles relacionam as mais diferentes formas de medir grandezas físicas e outras grandezas que de alguma maneira esteja conectada ao assunto.

Analisaremos a capacidade dos alunos de relacionar os conceitos físicos com os conhecimentos do senso comum que cada aluno tem à partir das suas experiências.

A partir da avaliação dos resultados iremos propor uma atividade que reforce os conhecimentos que os alunos já possuem, bem como introduzir novos conhecimentos, mostrando qual a relação entre seus conhecimentos prévios e os conceitos físicos. Isso com o objetivo de mostrar a eles o que está correto e corrigir o que está errado a partir da noção mostrada por eles. Para um grupo ministraremos aulas tradicionais (PIMENTA, 2005) e para o outro apresentaremos os conceitos de maneira contextualizada e interdisciplinar, com aulas dinâmicas e que levem os alunos a interagir entre eles e poder identificar a física no seu cotidiano (MORAN 2000).

Cada aula seguirá um plano de aula onde será especificada toda sequência a serem seguidas pelo professor. Os planos de aulas seguem em anexo.

Grupo de alunos I

A esse grupo ministraremos duas aulas tradicionais apenas com o auxílio de livros didáticos e a lousa. Será uma aula com a apresentação do conteúdo de maneira direta e vertical, mostrando a Física de maneira objetiva e clara. Aplicaremos ainda exercícios objetivos e mecânicos fazendo com que o aluno assimile o assunto de acordo com que o livro didático propõe.

Grupo de alunos II

A esse grupo procuraremos mostrar os conteúdos relacionando-os com seu cotidiano e mostrar qual a importância e qual função das unidades de medidas. O objetivo será mostrar onde e como reconhecer as utilidades das unidades de medidas. Para isso levaremos aos alunos as relações que as unidades de medidas têm com os produtos que consumimos no nosso dia a dia, por exemplo.

Para fazer com que os alunos identifiquem essa relação levaremos produtos que tenha na sua maneira de utilização uma relação direta com as unidades de medidas.

Faremos uma exposição dos instrumentos de medidas mostrando qual a função de cada um e para que servem. Mostraremos ainda vídeos sobre a funcionalidade dos instrumentos de medidas e sobre sua utilização. A partir dessa apresentação instigaremos o aluno a identificar no seu dia a dia onde as unidades de medidas são utilizadas e se eles conseguem determinar o que cada medida significa na utilização de cada produto.

Parte III

Nessa última etapa faremos duas avaliações, a primeira analisará os alunos após a intervenção, onde cada grupo será julgado de acordo com a aula que eles tiveram.

O objetivo é verificar qual grupo de alunos teve melhor evolução e caso haja diferença nessa evolução, tanto na questão qualitativa quanto quantitativa, verificar como isso está relacionado ao fato deles terem tido intervenções diferentes. Como faremos questionários diferentes para os dois grupos de alunos avaliaremos os grupos separadamente, pois o objetivo é verificar qual método foi mais eficaz naquilo em que ele se propõe.

Para o grupo que teve aulas tradicionais faremos um questionário similar ao aplicado antes da intervenção. Já para o segundo grupo, aplicaremos uma atividade em que ele ponha em prática os conceitos aplicados na intervenção. Essa avaliação fará com que os alunos possam identificar a importância das unidades de medidas no seu cotidiano e como eles podem utilizar esses conceitos em seu benefício, além de aplicarmos um questionário semelhante ao aplicado antes da intervenção.

Os questionários a serem aplicados neste projeto seguem em anexo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Avaliação diagnóstica

A primeira etapa foi aplicação do questionário, onde foram abordadas questões abertas que testaram o conhecimento básico sobre unidades de medidas, e questões que testaram conhecimentos básicos de matemática que estão relacionados diretamente com a aplicação no ensino das unidades de medidas.

Tendo como princípio que o questionário foi aplicado para alunos do terceiro ano do ensino médio, era de se esperar um resultado satisfatório, no entanto percebemos que os resultados não foram muito bons. A principal dificuldade foi na aplicação de conceitos

básicos de matemática, como multiplicação e divisão de números decimais e problemas envolvendo notação científica. Outra dificuldade foi na relação entre unidades de medidas, como transformações entre unidades de medidas.

Nas questões abertas, onde os alunos deveriam responder sobre conceitos básicos sobre unidades de medidas tivemos um aproveitamento um pouco melhor, mas, ainda assim, abaixo do esperado. Nessa parte do questionário os alunos se empenharam mais em responder as questões, onde percebemos que de maneira geral houve questões em que os acertos tiveram um percentual mais elevado, questões estas que eram sobre conceitos mais comuns ao cotidiano dos alunos, como por exemplo, o que mede o velocímetro, a trena e o termômetro, já quando partimos para outros instrumentos de medidas, como amperímetro, paquímetro, multímetro e outros os alunos mostraram que não os conheciam, ou se conhecessem não tinha o conhecimento de sua utilidade.

Desta forma, ficou evidenciado que os alunos não tiveram uma boa base sobre conceitos básicos de unidade de medidas, o que pode acarretar na não compreensão de outros conceitos físicos ou ainda de outras ciências.

Os resultados da aplicação do questionário podem ser observados nos gráficos a seguir.

GRÁFICO 1

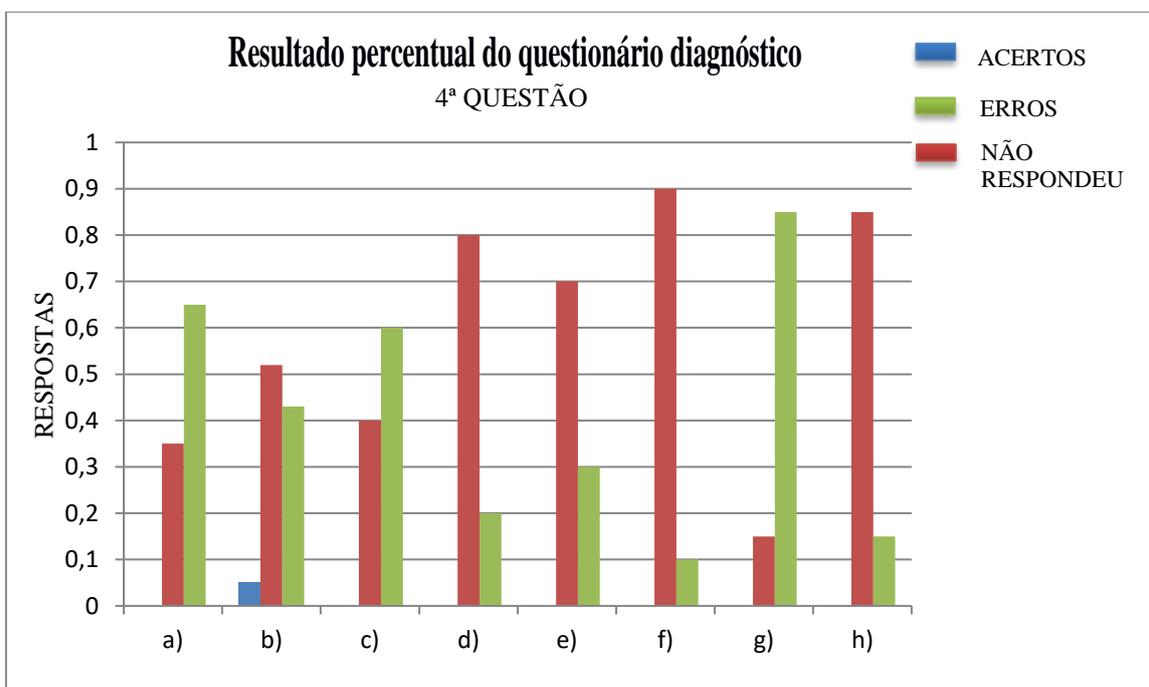


GRÁFICO 2

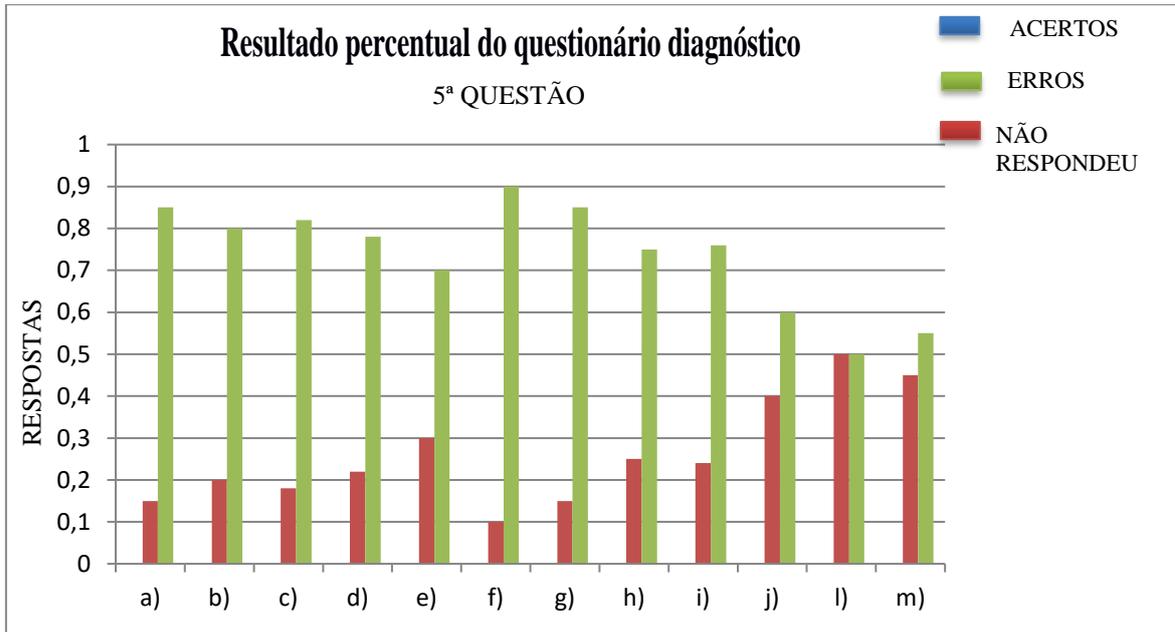
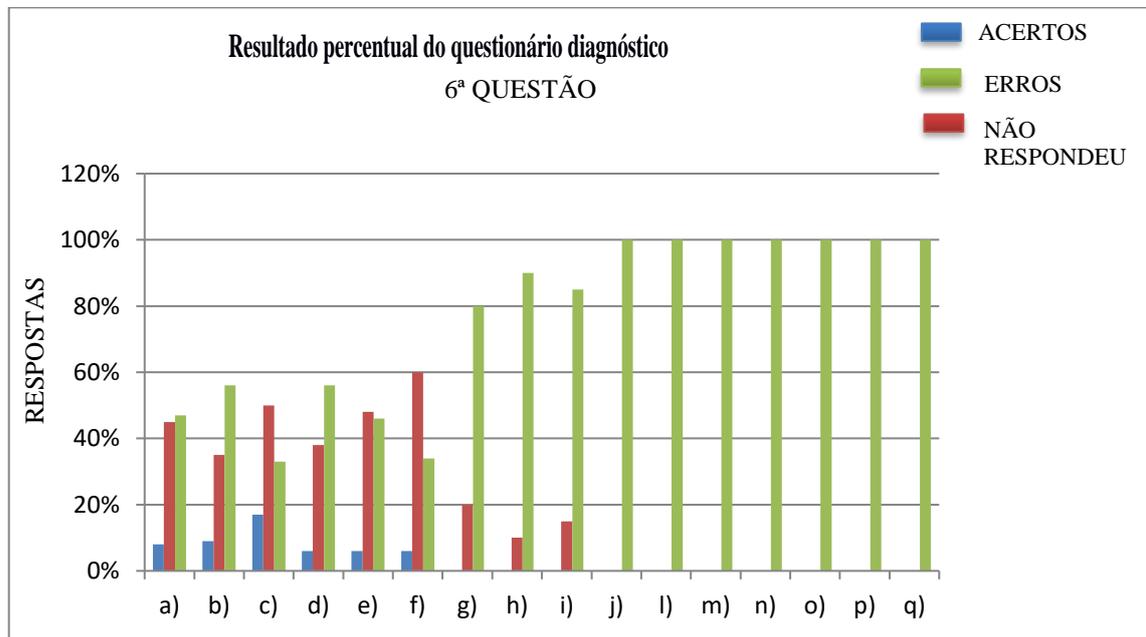


GRÁFICO 3



CRÁFICO 4

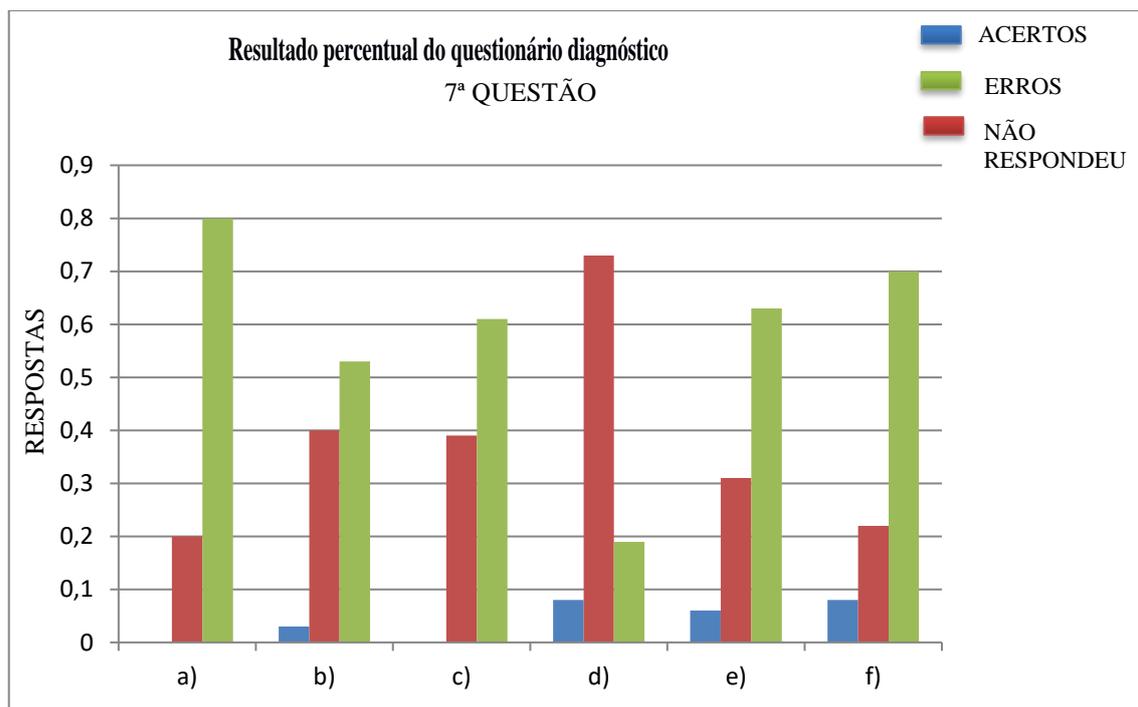
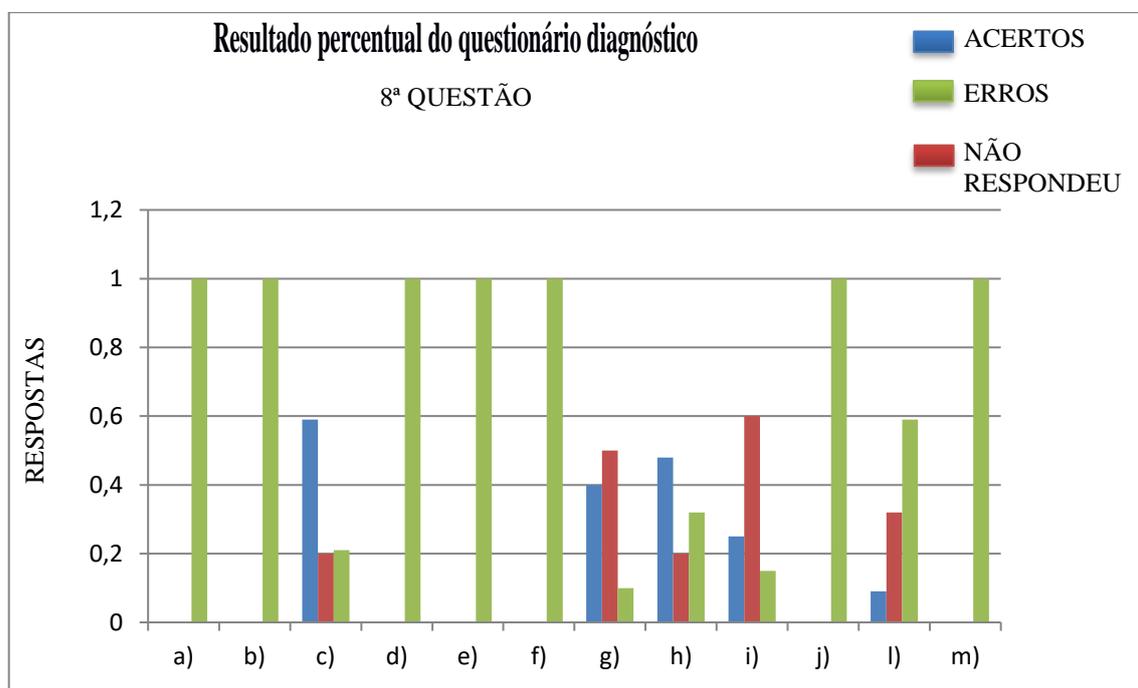


GRÁFICO 5



Nesse primeiro questionário responderam ao questionário 40 alunos que corresponde a toda a turma.

Como podemos observar nos resultados dos gráficos acima os melhores aproveitamentos foram em questões que estavam relacionadas com o cotidiano das pessoas e são, por isso, mais comum aos alunos, como por exemplo, o que mede o termômetro, a régua, a trena e o velocímetro, ou ainda em transformações mais comuns do dia a dia, como horas em segundo ou metros em centímetros, no entanto quando a questão tratava de conceitos não tão comuns aos alunos, como o que mede o ohmímetro, amperímetro, o manômetro, o multímetro, o paquímetro ou ainda transformação entre unidades de medidas não tão comuns do dia a dia como, frequência, entre escalas termométricas, entre medidas de energia.

Nas três primeiras questões os alunos responderam a perguntas mais gerais sobre unidade de medidas e sua relação com o cotidiano deles. Observamos também um resultado muito abaixo daquele que se esperaria de alunos do terceiro ano do ensino médio. Como nas demais questões tivemos alguns alunos que mostraram algum conhecimento, outros tentaram, mesmo que de maneira não muito articulada com os conceitos científicos, responder as perguntas, no entanto a maioria dos alunos não responderam ou as fizeram isso de maneira errada.

Vejamos algumas respostas dos alunos:

A 1ª questão perguntou: “Para que serve as unidades de medidas?”

Resposta I: “*para determinar o peso dos alimentos, a velocidade do carro, ou o espaço que você percorre*”.

Resposta II: “*para medir as grandezas físicas*”.

Resposta III: “*serve para dar padrão as medidas*”.

Resposta IV: “*para identificar as grandezas físicas*”.

A 2ª questão perguntou: “O que é o SI e para que serve?”

Resposta I: “*Sistema internacional de medidas. Ele tem a maior precisão nas medidas*”.

Resposta II: “*Cálculo das grandezas físicas e sua importância é medir com padrão*”.

A 3ª questão perguntou: “Como você identifica a utilização das unidades de medidas no seu dia a dia?”

Resposta I: “*Medindo farinha de trigo, água, leite e etc.*”.

Resposta II: “*No tempo que levo para chegar no colégio*”.

Esses resultados mostram de um lado que os alunos já possuíam certo conhecimento sobre conceitos de unidades de medidas, ainda que não na linguagem científica. Por outro lado podemos ver a deficiência na formação básica dos alunos, onde não possuem conceitos básicos sobre as unidades de medidas para a iniciação em quaisquer área de estudo relacionado às ciências.

Nessa primeira etapa fizemos ainda uma dinâmica com a turma, onde o objetivo foi de instigar curiosidade dos alunos mostrando a eles alguns instrumentos de medidas e pedindo que eles identificassem sua funcionalidade, para que servem, o que medem e qual relação eles fazem dos instrumentos apresentados com situações do seu dia a dia. Para isso levamos para a sala de aula fita métrica, multímetro, termômetro e balança e mostramos em vídeos o paquímetro, nanômetro, barômetro, bússola entre outros.

Alguns instrumentos de medidas eles conheciam e sabiam seu funcionamento e para que servem, como por exemplo, a fita métrica, o termômetro e a balança, mas os demais instrumentos de medidas os alunos não tinham conhecimento algum ou apenas conheciam, mas não sabiam seu funcionamento nem para que serviam e o que mediam, como no caso da bússola, onde muitos conheciam, mas não souberam explicar seu funcionamento nem o que ela mede.

Com isso podemos verificar que os alunos tinham pouco conhecimento sobre unidade de medidas e quando conheciam o instrumento não sabiam para que servem. Tentamos ainda fazer relações com os instrumentos de medidas apresentados e o cotidiano dos alunos e mais uma vez eles apresentaram resultados que evidenciaram a falta de conhecimento dos instrumentos de medidas.

Foi a partir desses resultados que propomos a intervenção e definimos onde reforçar o conhecimento dos alunos. Tendo como base os resultados apresentados por eles, a estratégia foi de levar conceitos básicos e primordiais para que eles obtivessem o conhecimento necessário para poder iniciar quaisquer estudos em ciências que necessite desses conhecimentos.

Intervenção pós-avaliação diagnóstica para o grupo I – aula não tradicional

Na intervenção apresentamos primeiramente o conceito básico de unidade de medidas, para que servem, como se desenvolveram esses conceitos ao longo da história na construção do conhecimento científico e qual a importância das unidades de medidas tanto para a ciência, como para o dia a dia das pessoas.

Apresentamos também as grandezas fundamentais e suas respectivas unidades de medidas no Sistema Internacional de medidas (SI) e ainda as relacionamos com outras unidades de medidas não padronizados no SI, como o Sistema CGS (centímetro–grama–segundo). Mostramos também as grandezas derivadas das grandezas fundamentais. Trabalhamos também o sistema métrico decimal, notação científica; múltiplos e submúltiplos unidades de medidas e transformações entre unidades de medidas.

Durante as aulas de intervenção procuramos mostrar aos alunos os conceitos fundamentais sobre unidade de medidas e como relacionar esses conceitos com o seu cotidiano. Utilizamos, para isso, o quadro-negro, além de vídeos e instrumentos de medidas que serviram para ilustrar o conteúdo apresentados.

Durante a aula procuramos fazer com que os alunos interagissem entre eles e tentassem desenvolver habilidade a fim de identificar por se só conceitos sobre unidades de medidas com o manuseio dos instrumentos apresentados.

Realizamos ainda exercícios em sala de aula com o adjetivo de fixar os conceitos apresentados, onde os alunos eram sempre incentivados a pensar na busca pela resolução dos problemas.

Intervenção pós-avaliação diagnóstica para o grupo II – aula tradicional

Ao grupo II apresentamos basicamente os conceitos de maneira direta como está proposto nos livros didáticos. Foram apresentados conceitos básicos sobre unidades de medidas suas relações de grandezas e relações matemáticas necessárias a resolução de problemas.

Para isso utilizamos apenas o quadro-negro e o livro didático como ferramentas para a aula em sala de aula. Fizemos resolução de lista de exercícios e aplicamos as técnicas de resolução com memorização dos procedimentos e repetição de passo a passo. De certa maneira os alunos assimilaram bem a aula e os assuntos que foram propostos.

Avaliação pós-intervenção:

Depois da intervenção, voltamos a sala de aula para avaliar se houve evolução dos alunos. Para o grupo I aplicamos um questionário onde os alunos tiveram que relacionar todo o conteúdo apresentado em sala de aula para resolver. O questionário segue em anexo.

Para o grupo II aplicamos um questionário semelhante ao aplicado antes da intervenção. O questionário segue em anexo.

Os resultados obtidos, tanto no grupo I quanto no grupo II foram melhores que os anteriores com respostas mais bem elaboradas e próximas aos conceitos dos conteúdos abordados. Também percebemos uma evolução em outras habilidades, como por exemplo, na parte da matemática e de conceitos básicos das unidades de medidas.

Os resultados percentuais das avaliações pós-intervenção estão descrito gráficos a seguir

GRÁFICO 6

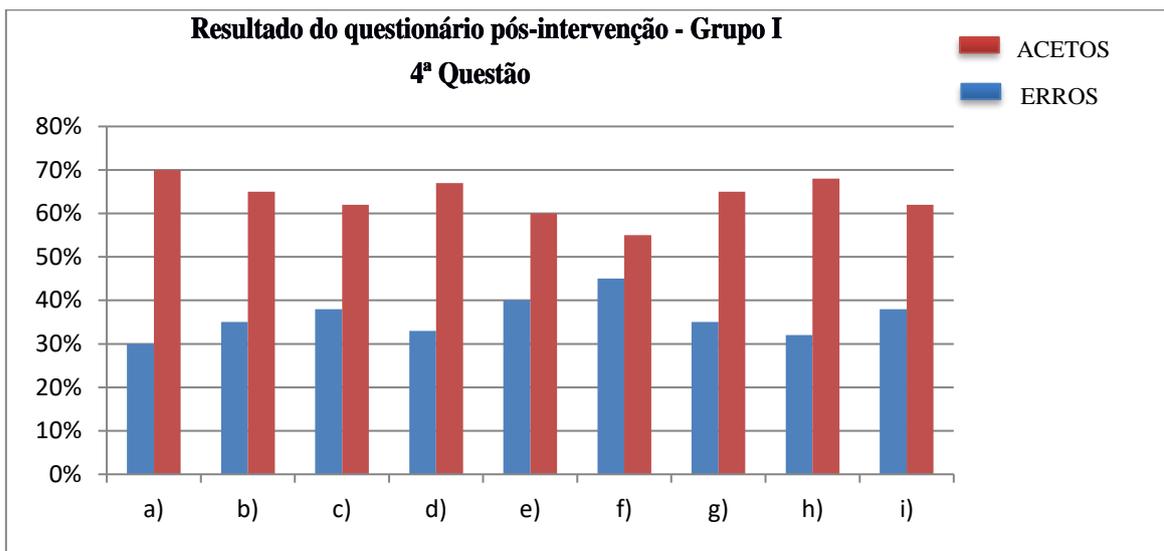


GRÁFICO 7

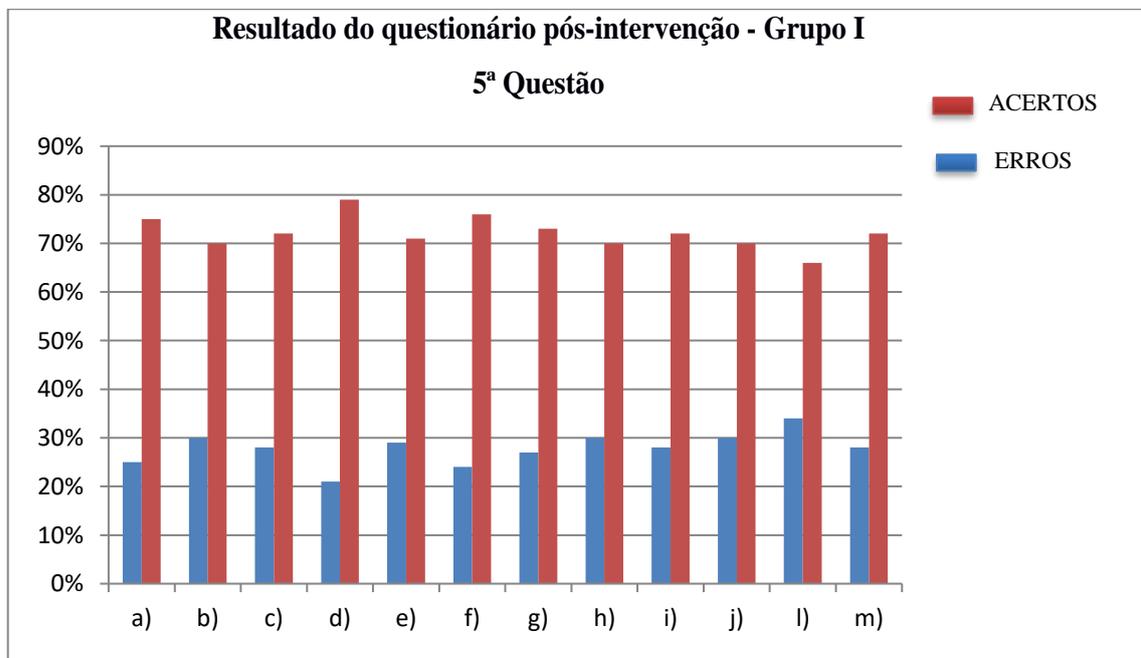


GRÁFICO 8

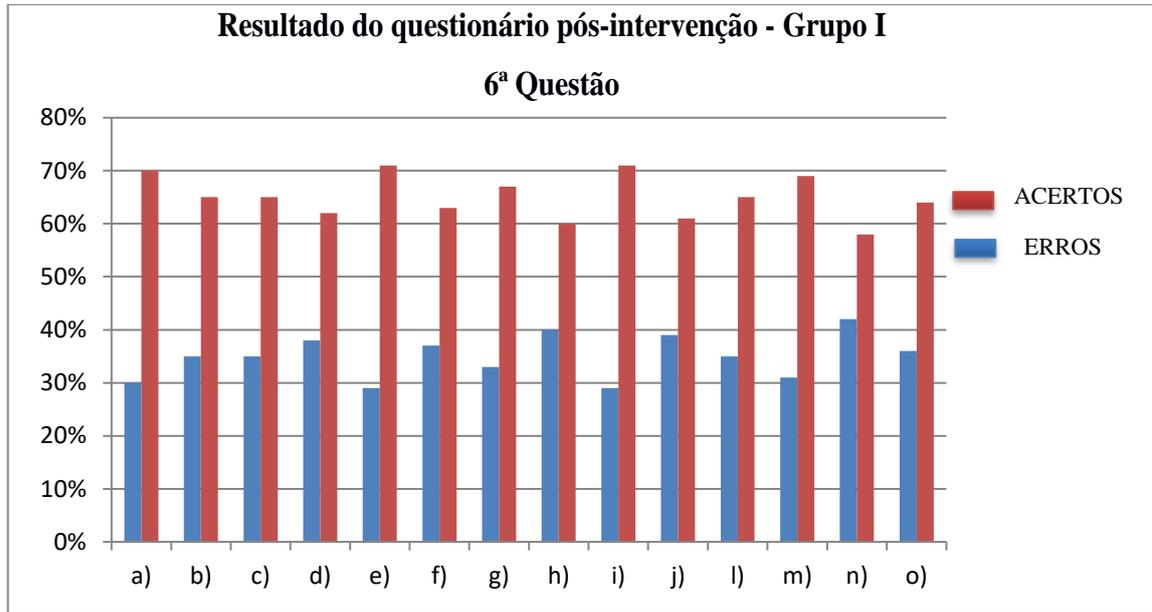


GRÁFICO 9

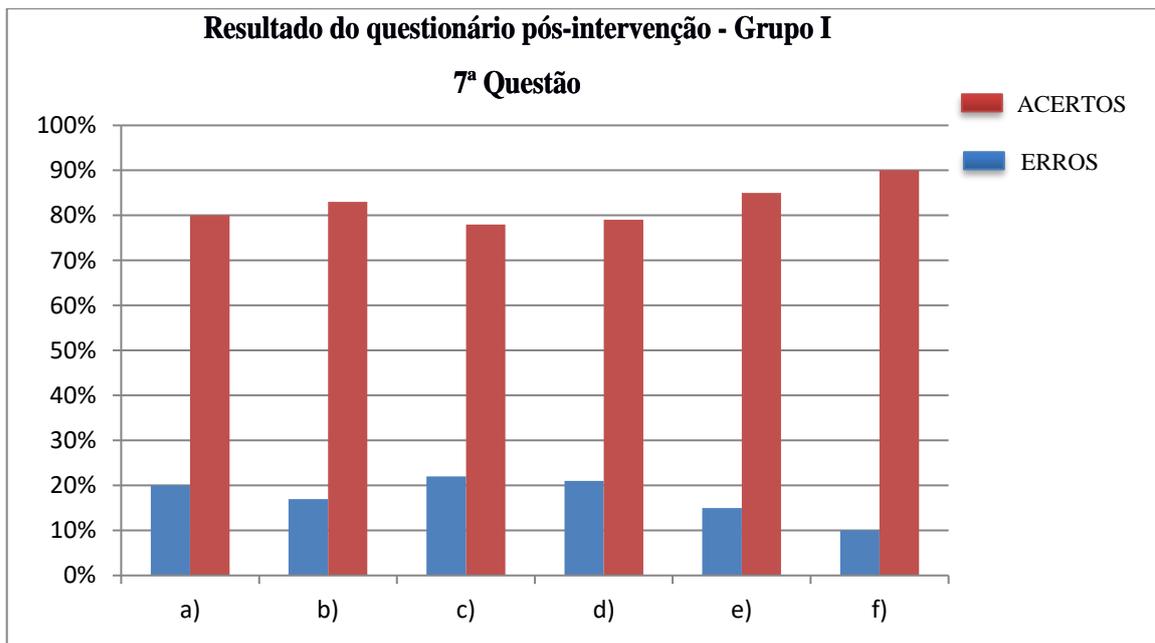
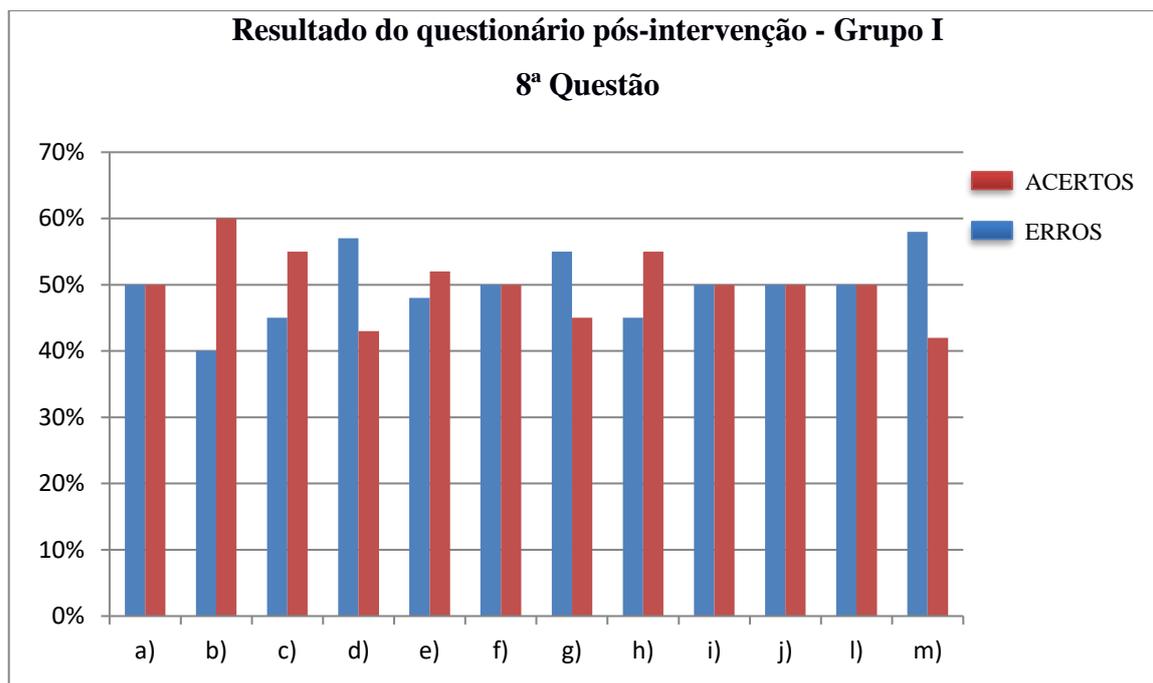


GRÁFICO 10



Como podemos observar, houve certa melhora nos resultados apresentados em relação ao questionário antes da intervenção para o grupo I, no entanto ainda podemos ver um rendimento abaixo do desejado, principalmente nas questões que necessitavam de um pouco mais de raciocínio dos alunos. Com isso podemos avaliar que, mesmo aplicando aulas tradicionais para este grupo, os resultados podem ser melhorados e que o método tradicional tem eficácia naquilo que ele se propõe que é a transmissão de conhecimento de maneira direta e mecânica e sem relação com o cotidiano dos alunos, nem levando-se em consideração a interdisciplinaridade e a contextualização.

Mais uma vez as três primeiras questões exigiram um pouco mais dos alunos e também houve uma pequena, mas perceptível evolução dos alunos.

Vejamos algumas respostas dos alunos:

A 1ª questão que perguntou: “O que são, medem e para que servem as unidades de medidas?”

Resposta I: “*Servem para medir as grandezas físicas no nosso dia a dia*”.

Resposta II: “*As unidades de medida servem para padronizar as grandezas físicas*”.

A 2ª questão que perguntou: “Onde podemos identificar a utilização das unidades de medidas?”

Resposta I: “Quando precisamos medir uma grandeza física”.

Resposta II: “Na nossa casa quando pagamos a conta de energia e água”.

A 3º questão que perguntou: “O que é o S.I. e qual sua importância?”

Resposta I: “É o Sistema internacional de Medidas que serve para padronizar as medidas”.

Resposta II: “Sistema Internacional de Medidas. É utilizado para determinas as medidas padrão”.

Como podemos perceber as respostas já foram um pouca mais elaboradas, onde os alunos mostraram uma evolução e um entendimento sobre os conceitos apresentados.

GRÁFIO 11

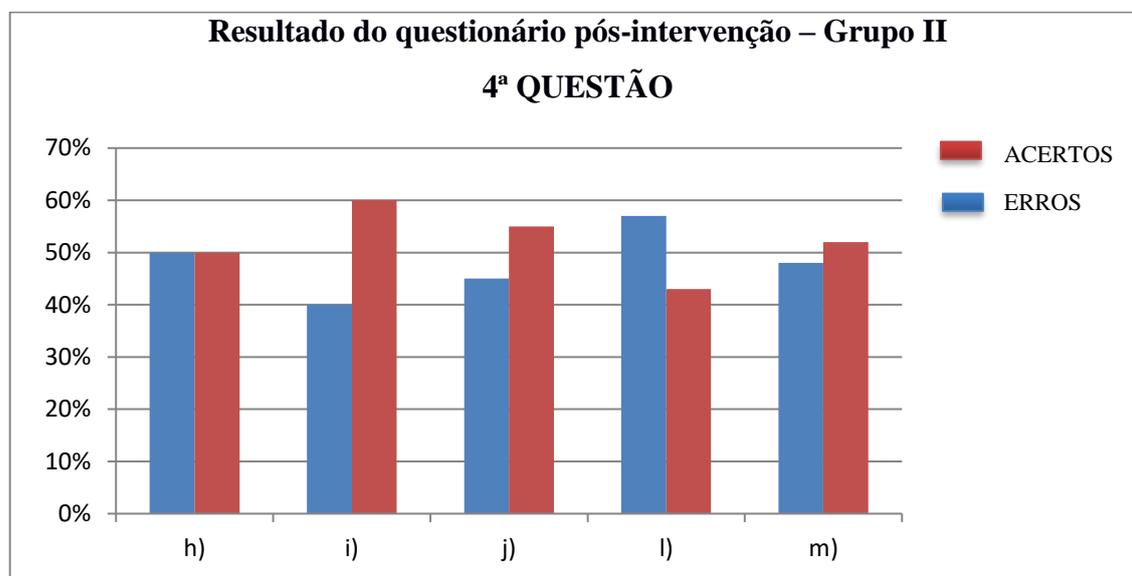
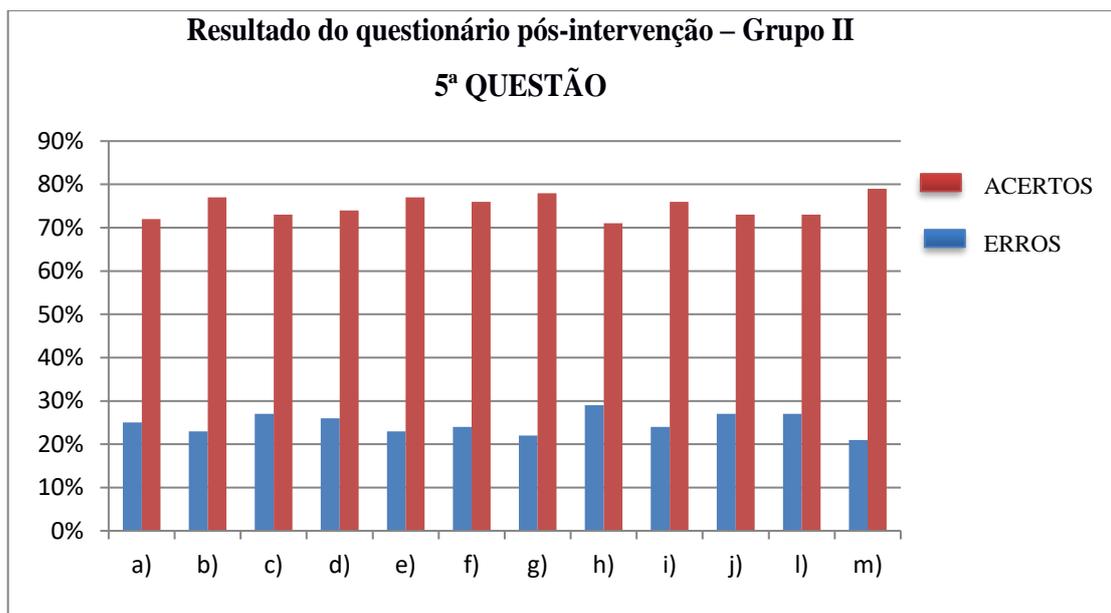


GRÁFICO 12



Os resultados do grupo II foram bem próximos aos do grupo I na avaliação pós-intervenção, principalmente nas questões mais diretas, mesmo os grupos tendo aplicações de conteúdos com metodologias diferentes.

Vejamos algumas respostas dos alunos:

A 1º questão que perguntou: “Qual a importância das unidades de medidas na vida das pessoas?”

Resposta I: “*Para poder saber medira as coisas*”.

Resposta II: “*Para estudar física e outras ciências*”.

Resposta III: “*As unidades de medidas é muito importante para as pessoas quando temos que usar medidas no nosso dia a dia, pois devemos saber o que estamos medindo*”.

A 2º questão que perguntou: “Cite alguns exemplos de onde você encontra as unidades de medidas sendo utilizadas no seu cotidiano?”

Resposta I: “*Quando medimos a temperatura de uma pessoa para saber se ela está com febre*”.

Resposta II: “*Quando andamos de carro e medimos a velocidade, quando compramos um produto que é preciso pesar, quando medimos um terreno e etc.*”.

Resposta III: “*para saber quanto consumimos de água e energia*”

A 3ª questão que perguntou: “Dê alguns exemplos de unidades de medidas do Sistema Internacional de Medidas (S.I.) e o que mede cada uma delas?”

Resposta I: “distância em metros, tempo em segundos”.

Resposta II: “*temperatura em graus, tempo em segundos, comprimento em metros*”.

Resposta III: “*velocidade em m/s, temperatura em graus Celsius*”

Para o grupo II fizemos ainda uma atividade prática em sala de aula, onde os alunos tiveram que identificar os instrumentos de medidas apresentados e tentar definir sua importância para a sociedade e como eles estão relacionados com o ensino em sala de aula. Essa atividade foi feita com alguns instrumentos de medidas que levamos pra sala de aula e outros apresentados em vídeos ilustrativos que serviram como material de apoio para os alunos.

Nessa avaliação os resultados foram muito bons, principalmente no que diz respeito a participação e interesse dos alunos. Os alunos interagiram entre eles e deram suas opiniões a respeito dos conteúdos.

Os grupos I e II tiveram uma evolução de acordo com as respostas do questionário, no entanto, nas questões que envolviam matemática básica ainda deixaram a desejar. Isso mostra a deficiência na formação básica no tocando aos fundamentos da matemática ensinados no ensino fundamental.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho não é fazer uma comparação entre as duas metodologias adotada, mas sim avaliar se cada uma delas obteve resultados satisfatórios na evolução dos alunos.

De acordo com os resultados obtidos na aplicação deste trabalho podemos considerar que, mesmo aplicando metodologias de ensino diferentes, os alunos evoluíram no entendimento dos conceitos de unidades de medidas, entendendo assim que cada metodologia tem sua eficácia naquilo em que ela se propõe.

Não foi uma evolução muito grande, no entanto se considerarmos que o tempo foi curto, e que os alunos possuem dificuldades em fundamentos básicos na formação escolar, principalmente em matemática básica, os resultados foram bem animadores e com um projeto constante e talvez a introdução de novas ferramentas, possamos evoluir muito mais.

Com isso, a partir desses resultados, ficam algumas questões que podem ser levantadas pra estudos posteriores, como a importância do conhecimento matemático no aprendizado de física e a introdução de conceitos de física no ensino fundamental de maneira mais completa.

Essas são questões que podem ser trabalhados em sala de aula sendo fonte de pesquisa para o desenvolvimento do ensino de física na educação básica.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MASETTO, M. T. *Competência Pedagógica do Professor Universitário*. São Paulo: Summus Editorial, 2003.

YAMAZAKI, Sérgio Choiti; YAMAZAKI, Regiani Magalhães de Oliveira. *Sobre o uso de Metodologias Alternativas para Ensino Aprendizagem de Ciências*. Disponível: <http://fisica.uems.br/profsergiochoitiyamazaki/t5p2metodologias.pdf>.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas - Papyrus, 2000.

PIMENTA, S. G. *Formação de professores: identidade e saberes da docência*. In: et al. (Org.). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005. p. 15-34.

GOMES, João B. Alves. *A Importância do Ensino de Grandezas e Medidas para os alunos do Ensino Fundamental II*. Publicado em 03 de fevereiro de 2014. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/a-importancia-do-ensino-de-grandezas-e-medidas-para-os-alunos-do-ensino-fundamental-ii/118279/>.

BRITO, Francinaldo Maciel de. *Uma forma prática de trabalhar as Unidades de Medidas no cotidiano dos alunos do Ensino Médio*. Colóquio Internacional – Educação, Cidadania e Exclusão – Didática e Avaliação. Universidade Estadual da Paraíba. UEPR. V. 1, Paraíba 2015.

SOUZA, André Luiz de; PIRES, Paulo; VINÍCIUS, Marcus Duarte; MELO, Marcelo de Ávila; GONÇALVES, Gislayne Elisana *A origem e a importância das medidas no Ensino de Física para o Ensino Médio: Uma abordagem Pibidiana*. III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, Paraíba, 2012.

Revista Brasileira de Física. Disponível em <http://www.sbfisica.org.br/rbef/>.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Ensino Médio. Orientações completares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN +): Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEM, 2010.

MENDES, Claudinei Magno Magre. *A importância da pesquisa de fontes para os estudos históricos*. Departamento de História, Programa de Pós-graduação em História, Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista. Disponível em: https://www.academia.edu/9927943/A_importancia_da_pesquisa_de fontes.

PRÄSS, A. R., Pesos e Medidas – Histórico. Disponível em : <http://www.fisica.net/unidades/pesos-e-medidas-historico.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2008.

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

DIAS, J. L. de M., *Medida, normalização e qualidade – Aspectos da história da Metrologia no Brasil*. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial (INMETRO), 1998. 292 p.

8. ANEXO

Plano de Aula para o grupo I

Plano de Aula: Data: __/__/____
Dados de Identificação: Escola: _____ Professor(a) orientador(a): _____ Professor(a) estagiário(a): _____ Disciplina: _____ Série: _____ Turma: _____ Período: _____
Tema: Unidades de Medidas e sua utilização no cotidiano das pessoas.
Objetivo geral: Levar ao aluno os conceitos referentes às unidades de medidas e Sistemas Oficiais de Medidas. Objetivos específicos: iniciar uma discussão entre os alunos a respeito das unidades de medidas levando-os a identificar sua utilização no seu cotidiano
Metodologia: Aulas dinâmicas com a apresentação dos conteúdos de maneira interdisciplinar e contextualizada.
Conteúdo: *Unidades de Medidas Padrão; *Sistema Internacional de Medidas (S.I.); *Sistema Métrico Decimal; *Notação Científica; *Unidades de Grandezas; *Transformações de unidades; *Outros Sistemas de Medidas Utilizados.
Recursos didáticos: Projetor multimídia; instrumentos de medidas oficiais e de uso cotidiano; materiais de baixo custo para elaboração de instrumentos de medidas; produtos que tragam como prioritário o uso das unidades de medidas no seu funcionamento.
Avaliação: Atividade interativa com a utilização de produtos do cotidiano dos alunos que possibilitem a identificação do uso das unidades de medidas no seu consumo.
Duração da aula: Duas aulas de 50min cada.

Plano de Aula para o grupo II

Plano de Aula: Data: __/__/____
Dados de Identificação: Escola: _____ Professor(a) orientador(a): _____ Professor(a) estagiário(a): _____ Disciplina: _____ Série: _____ Turma: _____ Período: _____
Tema: Unidades de Medidas e sua utilização no cotidiano das pessoas.
Objetivo geral: Levar ao aluno os conceitos referentes às unidades de medidas e Sistemas Oficiais de Medidas. Objetivos específicos: iniciar uma discussão entre os alunos a respeito das unidades de medidas levando-os a identificar sua utilização no seu cotidiano
Metodologia: Aulas tradicionais com apresentação dos conteúdos auxiliado apenas por livros didáticos. Serão aulas tradicionais com resolução de exercícios mecânicos.
Conteúdo: *Unidades de Medidas Padrão; *Sistema Internacional de Medidas (S.I.); *Sistema Métrico Decimal; *Notação Científica; *Unidades de Grandezas; *Transformações de unidades; *Outros Sistemas de Medidas Utilizados.
Recursos didáticos: (lousa, piloto e livro didático).
Avaliação: Questionários baseados nos livros didáticos.
Duração da aula: Duas aulas de 50min cada.

Avaliação inicial – Grupos I e II

Data: __/__/____

Escola: _____

Professor (a) orientador (a) _____

Professor (a) estagiário (a): _____

Disciplina: _____

Série: _____ Turma: _____ Período: _____

(1º) Para que serve as unidades de medidas?

b) giga;

c) mega;

d) quilo;

(2º) O que é o S.I. e qual sua importância?

e) hecto;

f) deca;

(3º) Como você identifica a utilização das unidades de medidas no sua dia a dia?

g) deci;

h) centi;

i) mili;

(4º) Quais são as unidades de medidas no S.I. das seguintes grandezas físicas?

j) micro;

l) nano;

m) pico.

a) massa;

b) comprimento;

c) tempo;

d) volume;

e) energia;

f) temperatura;

g) frequência;

h) velocidade;

i) aceleração.

(6º) Transforme as unidades dadas na que se pede:

a) 1 hora em segundos;

b) 20 minutos em horas 23 horas em minutos;

c) 20 metros em centímetros;

d) 6 hectômetro em metros;

e) 3400 quilômetros em decímetro;

f) 300 gramas em quilograma;

g) 1 tonelada em gramas;

h) 30 metros por segundos em quilômetros por hora;

i) 1800 quilômetros por hora em metros por segundos;

(5º) Quantas unidades de uma grandeza física valem cada uma das unidades de grandezas abaixo e seus respectivos símbolo e potência de base 10:

a) tera;

- l) 20 rotações por minutos em Hertz;
- m) 20° célsius e grau fahrenheit;
- n) 200° célsius em Kelvin;
- o) 50° fahrenheit em Kelvin;
- p) 2000 calorias em Joules;
- q) 1000 Joules em calorias.

(7°) Resolva as expressões abaixo:

- a) $\frac{8}{10} + \frac{0,3}{0,1} + \frac{300}{100} + \frac{40}{1000} =$
- b) $10^2 + 10^3 - 10^4 + 10^5 =$
- c) $10^9 + 10^4 - 10^7 + 10^3 =$
- d) $(5 \cdot 10^2) * (4 \cdot 10^3) =$
- e) $(0,37) * (34,4) =$
- f) $(34,5)/(2,5) =$

(8°) O que mede cada instrumento de medida descrito abaixo?

- a) paquímetro;
- b) multímetro;
- c) termômetro;
- d) transferidor;
- e) manômetro;
- f) barômetro;
- g) régua;
- h) velocímetro;
- i) trena;
- j) ohmímetro;
- l) voltímetro;
- m) amperímetro.

Avaliação final (Grupo I)

Data: __/__/____

Escola: _____

Professor (a) orientador (a) _____

Professor (a) estagiário (a): _____

Disciplina: _____

Série: _____ Turma: _____ Período: _____

- 1º) O que são, medem e para que servem as unidades de medidas?
- 2º) Onde podemos identificar a utilização das unidades de medidas?
- 3º) O que é o S.I. e qual sua importância?
- 4º) Quais são as unidades de medidas no S.I. das seguintes medidas:
- a) massa;
b) comprimento;
c) tempo;
d) volume;
e) energia;
f) temperatura;
g) frequência;
h) velocidade;
i) aceleração.
- (5º) Quantas unidades de uma grandeza física valem cada uma das unidades de grandezas abaixo e seus respectivos símbolo e potência de base 10:
- a) tera;
b) giga;
c) mega;
d) quilo;
e) hecto;
f) deca;
g) deci;
h) centi;
i) mili;
j) micro;
l) nano;
m) pico.
- (6º) Transforme as unidades dadas na que se pede:
- a) 1 hora em segundos;
b) 20 minutos em horas 23 horas em minutos;
c) 20 metros em centímetros;
d) 6 hectômetro em metros;
e) 3400 quilômetros em decímetro;
f) 300 gramas em quilograma;
g) 1 tonelada em gramas;
h) 30 metros por segundos em quilômetros por hora;
i) 1800 quilômetros por hora em metros por segundos;

- l) 20 rotações por minutos em Hertz;
- m) 20° célsius e grau fahrenheit;
- n) 200° célsius em Kelvin;
- o) 50° fahrenheit em Kelvin.

(7°) Resolva as expressões abaixo:

a) $\frac{8}{10} + \frac{0,3}{0,1} + \frac{300}{100} + \frac{40}{1000} =$

b) $10^2 + 10^3 - 10^4 + 10^5 =$

c) $10^9 + 10^4 - 10^7 + 10^3 =$

d) $(5 \cdot 10^2) * (4 \cdot 10^3) =$

e) $(0,37) * (34,4) =$

f) $(34,5)/(2,5) =$

- a) paquímetro;
- b) multímetro;
- c) termômetro;
- d) transferidor;
- e) manômetro;
- f) barômetro;
- g) régua;
- h) velocímetro;
- i) trena;
- j) ohmímetro;
- l) voltímetro;
- m) amperímetro.

(8°) O que mede cada instrumento de medida descrito abaixo?

Avaliação final (Grupo II) Data: __/__/____

Dados de Identificação:

Escola: _____

Professor (a) orientador (a) _____

Professor (a) estagiário (a): _____

Disciplina: _____

Série: _____ Turma: _____ Período: _____

1º) Qual a importância das unidades de medidas na vida das pessoas?

2º) Cite alguns exemplos de onde você encontra as unidade de medidas sendo utilizadas no se cotidianos.

3º) Dê alguns exemplos de unidades de medidas do Sistema Internacional de Medidas (S.I.) e o que mede cada uma delas.

4º) Determine o que mede cada um dos instrumentos abaixo:

a) paquímetro;

b) multímetro;

c) termômetro;

d) transferidor;

e) manômetro;

f) barômetro;

g) régua;

h) velocímetro;

i) trena;

j) ohmímetro;

l) voltímetro;

m) amperímetro.

5º) Qual a unidade de grandeza de cada um dos prefixos abaixo:

a) tera;

b) giga;

c) mega;

d) quilo;

e) hecto;

f) deca;

g) deci;

h) centi;

i) mili;

j) micro;

l) nano;

m) pico