

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E DIDÁTICA:
TRIPÉ PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Maurício Mailan Lange

**O ENSINO DE UNIDADES DE MEDIDA
– comprimento e o sistema métrico decimal**

Porto Alegre

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MATEMÁTICA, MÍDIAS DIGITAIS E DIDÁTICA:
TRIPÉ PARA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Maurício Mailan Lange

O ENSINO DE UNIDADES DE MEDIDA
– comprimento e o sistema métrico decimal

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Maria Alice Gravina

Porto Alegre

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

O ENSINO DE UNIDADES DE MEDIDA
– comprimento e o sistema métrico decimal

Maurício Mailan Lange

Comissão examinadora

Prof. Dr. Maria Alice Gravina
Orientador

Prof. Me. Vandoir Stormowski

Dedico este trabalho

a meus pais, irmão, sobrinho e familiares.

E também a todos aqueles que, direta ou indiretamente,
acreditam e me incentivam a correr atrás dos meus ideais.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho seria impossível sem a colaboração de algumas pessoas e instituições que, de diversas formas, deram sua contribuição em diferentes etapas. Destas, manifesto um agradecimento especial

a Deus

“Quando buscarmos a verdade de um modo definitivo, nossa vida mudará por completo, porque há uma linguagem através do silêncio que nos aponta o que fazer”. (Desconhecido)

aos pais

“Se um dia, já homem feito e realizado, sentires que a terra cede a teus pés, que tuas obras desmoronam, que não há ninguém à tua volta para te estender a mão, esquece tua maturidade, passa pela tua mocidade, volta à tua infância e balbucia, entre lágrimas e esperanças, as últimas palavras que sempre te restarão na alma: minha mãe, meu pai”. (Rui Barbosa)

aos que amamos

“Com vocês, que entenderam nossas ausências, aceitaram nossas omissões, compartilharam de nossas lágrimas e sorrisos, dividimos, agora, o mérito desta conquista. As alegrias de hoje também são suas, pois seu amor, estímulo e carinho foram as armas desta vitória”. (Desconhecido)

aos professores, tutores e funcionários

“O educador deve ser não um sábio, mas sim um homem diferenciado para sua educação, pela força de seus costumes, pela maturidade de seus modos, jovial, dócil, acessível, franco, enfim, em quem se encontre muito que imitar e pouco que corrigir”. (Simon Bolívar)

aos colegas

“Soubemos conviver e respeitar-nos ainda que nem sempre compartilhássemos as mesmas ideias. Lutamos, sobrevivemos, crescemos... Acima de tudo, como seres humanos. E por tudo, a saudade há de ficar. Aos que não constam na lista, que a ausência nunca signifique o esquecimento”. (Desconhecido)

RESUMO

Este trabalho teve como foco principal o desenvolvimento, a análise e a discussão de uma prática pedagógica relacionada ao ensino e à aprendizagem das unidades de medida, na 5ª série (6º ano) do ensino fundamental. A prática foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Nossa Senhora das Dores, pertencente à rede de ensino do município de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul. Para sensibilizar a turma para a aprendizagem das unidades de medida, foi utilizado como recurso auxiliar de ensino um vídeo da TV Escola intitulado “A ciência por trás das medidas”. Além disso, o trabalho também apresenta outra proposta de vídeo sobre o assunto medida.

Palavras-chave: Medidas, vídeos no ensino das unidades de medida, sistema métrico decimal.

ABSTRACT

This work was focused primarily on the development, analysis and discussion around a pedagogical practice related to teaching and learning units of measurement, in 5th grade (6th grade) elementary school. Practice is held at the Municipal School of Elementary Education Nossa Senhora das Dores, belonging to the municipal schools in the municipality of Pelotas, Rio Grande do Sul. As a teaching resource in the experience it was used the video "The science behind the measures". During the development of this work, we developed teaching units about measure, so that students can understand the meaning of measure as an act of comparing one unit taken as standard with the object to be measured. Furthermore, this work presents another a video and related activities for teaching the same subject

Keywords: Measures, videos in the teaching of units of measurement, metric system.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Respostas do aluno A.....	23
Figura 02 – Respostas da aluna B.....	23
Figura 03 – Respostas dos alunos C, D, E e F.....	25
Figura 04 – Respostas dos alunos G, H, I e J.....	26
Figura 05 – Respostas da aluna K.....	27
Figura 06 – Respostas da aluna L.....	28
Figura 07 – 1ª tela da apresentação em ppt.....	29
Figura 08 – 3ª tela da apresentação em ppt.....	29
Figura 09 – 10ª tela da apresentação em ppt.....	29
Figura 10 – 11ª tela da apresentação em ppt.....	29
Figura 11 – 15ª tela da apresentação em ppt.....	30
Figura 12 – 27ª tela da apresentação em ppt.....	30
Figura 13 – Respostas do aluno J.....	31
Figura 14 – Respostas da aluna M.....	31
Figura 15 – Respostas do aluno E.....	32
Figura 16 – Respostas do aluno A.....	32
Figura 17 – Alunos assistindo ao vídeo.....	33
Figura 18 – Alunos realizando as medições do muro da frente da escola.....	34
Figura 19 – Alunos realizando as atividades em grupos.....	34

Figura 20 – Alunos realizando as medições.....	35
Figura 21 – Tela que aparece a 8 segundos do começo.....	37
Figura 22 – Tela que aparece a 1 minuto do começo.....	37
Figura 23 – Tela que aparece a 1 minuto e 36 segundos do começo.....	37
Figura 24 – Tela que aparece a 1 minuto e 42 segundos do começo.....	37
Figura 25 – Tela que aparece a 5 minutos e 57 segundos do começo.....	37
Figura 26 – Tela que aparece a 6 minutos e 5 segundos do começo.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Plano de ensino da prática pedagógica desenvolvida.....	19
Tabela 02 – Distribuição dos alunos de acordo com as respostas apresentadas nas questões de 2 a 4 da atividade do Anexo A.....	24
Tabela 03 – Acertos e erros cometidos pelos alunos nas questões da atividade do Anexo D.....	32

LISTA DE SIGLAS

Conmetro	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
INPM	Instituto Nacional de Pesos e Medidas
IPEM/SP	Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo
PCN'S	Parâmetros Curriculares Nacionais
SI	Sistema Internacional de Unidades
Sinmetro	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REPENSANDO O ENSINO DE SISTEMAS DE MEDIDAS.....	14
2.1	O conteúdo no livro didático.....	14
2.2	Sobre a aprendizagem dos sistemas de medidas.....	16
2.3	A elaboração de uma proposta de ensino.....	17
3	UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO.....	21
3.1	O desenrolar dos encontros.....	22
3.2	Os resultados.....	33
3.3	Indo além da experiência realizada.....	36
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
	ANEXO A – Perguntas para introduzir o sistema métrico decimal na turma.....	44
	ANEXO B – Tabelas para anotações das medições realizadas.....	44
	ANEXO C – Perguntas para aplicar à turma depois de efetuadas as medições.....	45
	ANEXO D – Perguntas para aplicar como avaliação do conhecimento	45

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Este trabalho enfoca o ensino do Sistema Métrico Decimal é voltado para alunos da 5ª série (6º ano) do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Nossa Senhora das Dores, localizada na cidade de Pelotas/RS.

O trabalho trata de uma experiência no ensino das unidades de medida e para a apresentação desse conteúdo aos alunos, foi utilizado como sensibilizador, o vídeo da TV Escola intitulado “A ciência por trás das medidas”, que fala sobre a metrologia legal e sobre as funções e trabalho do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

O INMETRO é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro). Objetivando integrar uma estrutura sistêmica articulada, o Sinmetro, o Conmetro e o Inmetro foram criados pela Lei 5.966, de 11 de dezembro de 1973, cabendo a este último substituir o então Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM) e ampliar significativamente o seu raio de atuação a serviço da sociedade brasileira. Sua missão é prover confiança à sociedade brasileira nas medições e nos produtos, através da metrologia e da avaliação da conformidade, promovendo a harmonização das relações de consumo, a inovação e a competitividade do País. (Fonte: <http://www.inmetro.gov.br/inmetro/oque.asp>)

A ideia de utilizar um vídeo para a introdução desse assunto surgiu da proposta da disciplina de Mídias Digitais II, do curso de Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática. Essa disciplina teve como objetivo central, desenvolver reflexões sobre o potencial dos vídeos informativos e educativos como recurso de ensino, e no seu desenrolar foram apresentados exemplos concretos de aplicação, que incluíam planos e sequências de ensino.

No vídeo em questão é apresentada uma entrevista com o presidente do INMETRO, onde a entrevistadora pergunta sobre a função do INMETRO e como

resposta, o presidente também comenta sobre metrologia legal. A escolha recaiu sobre esse vídeo por tratar-se de uma entrevista sobre o INMETRO e assim, o objetivo de despertar nos alunos o interesse sobre o sistema de medidas, seria alcançado.

Já a escolha do conteúdo se deu pelo fato de considerar que a maioria dos alunos chega à 5ª série sem conhecimento e entendimento de que tratam as unidades de medida.

O presente trabalho está organizado em quatro capítulos. No Capítulo 1 é apresentada a introdução do trabalho, no Capítulo 2, é feita uma reflexão sobre o conteúdo abordado, contendo três subitens: o primeiro relativo a um estudo bibliográfico de como o ensino das unidades de medida é abordado nos livros didáticos; o segundo, relativo à aprendizagem desse conteúdo; e o terceiro, apresenta uma proposta de ensino para esse assunto. O Capítulo 3 traz o relato da experiência com a proposta de ensino apresentada no Capítulo 2. Além disso, o Capítulo 3 é dividido, também, em três subitens, onde no primeiro é apresentado o desenvolvimento da prática, no segundo, os resultados dela e no terceiro, outra proposta de vídeo e trabalho acerca do assunto unidades de medida.

Já no Capítulo 4, são apresentadas as considerações finais e as conclusões deste trabalho.

Durante o desenvolvimento dessa experiência, foi realizada uma constante reflexão, pois se acredita que o professor reflexivo, desenvolve potencial para efetuar mudanças não apenas em seu modo de ensinar, mas também no currículo e no contexto da sua escola. Isso se confirma, ao apresentarmos novas maneiras de abordar o conteúdo aqui trabalhado, que talvez, se abordados de outra maneira, propiciariam um melhor aproveitamento dos alunos.

Além disso, com essa prática e com o curso de Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática, pode-se perceber a forma como o ensino deve ser visto por um professor que pretende não passar um conhecimento, mas sim promover a chegada desse conhecimento ao aluno por sua própria conta.

CAPÍTULO 2 – REPENSANDO O ENSINO DE SISTEMAS DE MEDIDAS

Neste capítulo, primeiramente, é feita uma revisão bibliográfica com relação à abordagem feita, em livros didáticos, sobre unidades de medidas. Em seguida, são citadas algumas dificuldades que, normalmente, os alunos apresentam com relação ao conteúdo e também é feito um estudo teórico com relação às aprendizagens referentes a ele. E na seção 2.3, é apresentada uma proposta de ensino que trata das unidades de medida.

Essa abordagem é feita, tendo em vista que, ao final do ensino fundamental, os alunos devem dominar o assunto referente às unidades de medida de tempo, linear, de superfície, de volume e de capacidade.

Normalmente, esse assunto é abordado expositivamente pelo professor, ou seja, as unidades de medida de cada grandeza são trabalhadas conforme a necessidade no desenvolvimento dos conteúdos. Esse conteúdo costuma ser apresentado nas escolas, de forma que os alunos geralmente não entendem do que tratam as unidades de medida, pois as tabelas com os múltiplos e submúltiplos de cada grandeza são apresentadas diretamente, sem que eles compreendam o que representa cada uma dessas unidades.

Arnaldi e Freitas (2010) defendem que, quando trabalhar com as transformações de unidades, o interessante é propor que os alunos façam as construções dessas unidades para conseguirem fazer uma relação visual entre as unidades de medidas, não só unidades lineares, como também as unidades de medidas de superfície, de capacidade e, ainda, as transformações de unidades de capacidade e volume ($1\text{dm}^3 = 1\text{L}$).

2.1 – O conteúdo no livro didático

Dos dois livros didáticos analisados, cada um deles aborda esse conteúdo de maneira diferente.

Bonjorno e Olivares (2006), tratam das unidades de medida de comprimento (quilômetro, hectômetro, decâmetro, metro, decímetro, centímetro e milímetro), de superfície (quilômetro quadrado, hectômetro quadrado, decâmetro quadrado, metro quadrado, decímetro quadrado, centímetro quadrado e milímetro quadrado), de volume (quilômetro cúbico, hectômetro cúbico, decâmetro cúbico, metro cúbico, decímetro cúbico, centímetro cúbico e milímetro cúbico), de capacidade (quilolítro, hectolítro, decalítro, litro, decilitro, centilitro, mililitro), de massa (quilograma, hectograma, decagrama, grama, decigrama, centigrama e miligrama) e de tempo (ano, mês, dia, hora, minuto, segundo) apenas no primeiro livro da coleção, ou seja, apenas no livro da 5ª série (6º ano). Nesse livro, apresentam primeiramente em um capítulo (Capítulo 5), um pouco da história e da evolução das unidades de medida e em seguida apresentam duas situações que tratam de medições de comprimentos, porém, não abordam as unidades de medida padrão e sim, abordam as unidades não decimais como o palmo, a jarda, o pé, a braça e a polegada, ou seja, que não pertencem ao Sistema Internacional de Medidas. Ainda nesse capítulo, apresentam um tópico sobre medições de superfícies e tratam somente como unidade de medida de superfície o metro quadrado, não falando nos seus múltiplos e submúltiplos. E, por fim, apresentam um tópico sobre medições de volumes, apresentando como unidade de medida somente o metro cúbico.

Posteriormente, em outro capítulo (Capítulo 15), retomam medições de comprimento, onde trazem, além do metro, seus múltiplos e submúltiplos, trabalhando em seguida com as transformações de unidades. Logo após, falam em perímetro e sucessivamente em medidas de superfície (múltiplos e submúltiplos do metro quadrado), unidades agrárias (are, hectare e alqueire), medidas de volume (metro cúbico e seus múltiplos e submúltiplos), medidas de capacidade (litro e seus múltiplos e submúltiplos), medidas de massa (quilograma e seus múltiplos e submúltiplos) e finalizam com as medidas de tempo, tratando do ano, mês, dia, hora, minuto e segundo.

Bianchini (1991), por sua vez, apresenta, também somente no primeiro livro de sua coleção, ou seja, no livro da 5ª série (6º ano), de forma bem detalhada todas as unidades de medidas, múltiplos e submúltiplos tanto para as medidas lineares, como de superfície, de volumes, de capacidades e de massa. Juntamente com as

unidades de medida, trata do perímetro de figuras geométricas planas e do comprimento de circunferência, da mesma forma que com as unidades de superfície trabalha com as áreas das figuras planas, assim como nas unidades de volumes, trabalha com o volume dos principais sólidos geométricos.

2.2 – Sobre a aprendizagem dos sistemas de medidas

A grande dificuldade percebida nos alunos diz respeito à falta de entendimento da diferença entre as unidades de medidas de comprimento, superfície e volume. Isso provavelmente ocorre em virtude de não terem sido trabalhadas de forma correta. Outra grande dificuldade apresentada pela maioria é com relação as transformações das unidades em unidades múltiplas e submúltiplas.

Pontes (1996) apresenta um trabalho que trata da maneira como o ensino de Medidas e Proporcionalidade, tratado no Ensino Fundamental, mais precisamente na 5ª e 6ª séries, respectivamente, é feito no Colégio Municipal do Planalto, pertencente à rede de ensino do município de Russas, no estado do Ceará. Naquele trabalho, a autora faz uma crítica à forma como o conteúdo de Medidas é trabalhado na 5ª série, tendo em vista observações que realizou nas aulas de uma professora de matemática quando estava desenvolvendo esse conteúdo em uma de suas turmas. A autora defende a importância de dar ao aluno a oportunidade de usar, inicialmente, medição qualitativa, de modo que ele faça apenas comparações simples como verificar se um objeto cabe numa caixa, se uma mesa ou armário passam numa porta, etc. Posterior a essa etapa, defende que sejam introduzidas as medições quantitativas, mas em primeira instância deve ser feita uma abordagem de unidades de medidas não decimais, ou seja, utilizar objetos para realizar essas medições, pois assim os alunos sentirão a necessidade de uma sistematização, ou seja, de uma uniformidade nas unidades de medida e, só a partir daí, introduzir o sistema métrico decimal, com suas unidades de medida padrão.

Ainda como proposta, PONTES apresenta a possibilidade de trabalhar com tais conteúdos, mostrando aos alunos a aplicabilidade de cada um desses no dia-a-

dia de determinados profissionais como mestres de obras, cozinheiras, marceneiros, comerciantes, costureiras e oleiros. Para isso, foram utilizados como objetos da pesquisa de PONTES um profissional de cada uma das áreas acima citadas.

PONTES, em sua pesquisa, descobre que todos esses profissionais utilizam instrumentos de medida tanto convencionais como não convencionais em maior ou menor intensidade, dependendo da especificidade do trabalho. Cita que o marceneiro e o mestre de obras usavam mais as medidas de comprimento, de superfície e de volume, enquanto a cozinheira fazia mais o uso de medidas de capacidade. O oleiro, por sua vez, utilizava principalmente as medidas de volume e de tempo. Já no trabalho da costureira e da comerciante predominavam as medidas de comprimento.

2.3 – A elaboração de uma proposta de ensino

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's),

[...]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 e 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 o interesse dos alunos.[...] (PCN's, 1998, p. 69)

Levando em consideração o que nos sugerem os PCN's, elaborou-se um plano de ensino que teve como foco o ensino de Unidades de Medida (Sistema Métrico Decimal), na 5ª série (6º ano) do ensino fundamental, para alunos na faixa etária de 11 a 12 anos.

O objetivo maior desse planejamento é o desenvolvimento do interesse dos alunos pelas aulas de matemática e na promoção de estímulos para que os mesmos aprendam os conteúdos relativos ao assunto Sistema Métrico Decimal. O conhecimento desse assunto é de grande importância na vida do cidadão, já que a todo o instante estamos fazendo avaliações de distâncias entre cidades, estimativas

de áreas de casas, peças, ambientes, fazer medições de pesos, ao irmos ao mercado, enfim uma vasta utilização em nosso cotidiano.

A escolha desse tema também se justifica nas dificuldades apresentadas pelos alunos. Após realizar alguns questionamentos a alunos da 5^a, 6^a e 7^a séries (6^o, 7^o e 8^o anos, respectivamente), observamos a falta de conhecimento sobre as unidades de medida, já que muitos desconheciam do que se tratava mesmo depois de algumas constatações feitas por alguns colegas que tinham algum conhecimento sobre o assunto. Além disso, outra dificuldade que muitos alunos apresentam, é com relação ao fato de saber de onde se deve começar a realizar uma medição, do começo da régua, metro, trena,..., se do zero ou do um.

No entanto, a maior motivação de trabalhar com esse tema prende-se ao de que é um assunto que pode ser abordado fazendo sempre uma relação com o cotidiano em que o aluno vive.

Na elaboração da proposta procuramos contemplar, sobretudo, o entendimento do significado de medir, no sentido de comparar com uma unidade escolhida como padrão, além de esperar o desenvolvimento de habilidades para resolver problemas práticos de medida.

Com relação ao material a ser utilizado, cuidou-se para que fosse suficientemente esclarecedor das possíveis dúvidas que os alunos poderiam ter em relação aos principais conhecimentos prévios que deveriam possuir para o desenvolvimento do tema e do foco propostos. Além disso, acreditou-se que o fato de levar a televisão e o DVD, para a sala de aula, geraria, nos alunos, interesse em assistir a aula. Isso se tornou positivo, devido ao fato de manter a concentração dos alunos, aumentando a probabilidade de compreensão do conteúdo ao final da exposição, ou, pelo menos, fazendo com que eles elaborassem perguntas pertinentes, esclarecendo suas dúvidas.

Essa prática foi prevista para quatro encontros, sendo os três primeiros com duas horas/aula cada e o último com uma hora/aula de duração. Como já citado anteriormente, a elaboração desse plano de ensino levou em consideração o que os PCN's nos sugerem e, por isso, o seu foi proporcionar aos alunos o entendimento do que é medir. É assim que se inicia este plano de ação, trazendo para a sala de aula

uma forma de chamar a atenção dos alunos ao que será proposto, sendo a utilização de vídeo uma boa forma de atrair os alunos.

Em seguida, foi proposta uma atividade que tinha por objetivo efetuar medições com unidades de medida não convencionais, como palmos, passos e pés, para que, após a realização dessas medições, os alunos comparassem os resultados encontrados e assim, sentissem a necessidade de padronização do sistema de medidas. Essa atividade tratou de motivar para a introdução das unidades do Sistema Métrico Decimal.

A seguir apresentamos a tabela contendo os objetivos, as ações e os recursos didáticos utilizados em cada um dos quatro encontros.

TABELA 1 – Plano de ensino da prática pedagógica desenvolvida

ENCONTRO	OBJETIVOS	AÇÃO	RECURSOS DIDÁTICOS
Encontro 1 (2 h/a)	<ul style="list-style-type: none"> → Conhecer o trabalho e as funções do INMETRO; → Debater sobre o conteúdo do vídeo; → Estimular a curiosidade, dos alunos, em relação ao Sistema de Medidas. 	<ul style="list-style-type: none"> → Expor oralmente o trabalho que será desenvolvido, inclusive citando que o mesmo servirá como parte da avaliação de uma disciplina do Curso de Especialização em Matemática – Mídias Digitais e Didática, da Universidade Aberta do Brasil, em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul; → Questionar os alunos com relação ao que conhecem sobre o INMETRO e suas funções; → Questionar os alunos sobre o que conhecem com relação ao assunto que será trabalhado (Sistema Métrico Decimal); → Apresentar o vídeo que trata do trabalho e das funções do INMETRO, e a seguir, debater com os alunos sobre o que fora falado anteriormente à apresentação do vídeo, quando questionados sobre o trabalho e as funções do INMETRO. 	Televisão, DVD e folhas impressas (ANEXO A)

Encontro 2 (2 h/a)	→ Medir.	→ Efetuar medições de diferentes objetos e distâncias, utilizando objetos (livro, caneta, cadernos, ...) e diferentes formas (palmo, passo, polegada, ...).	Folhas impressas (ANEXOS B e C)
Encontro 3 (2 h/a)	→ Conhecer o Sistema Métrico Decimal. → Diferenciar as unidades de medida linear e de superfície.	→ Expor as imagens extraídas de uma apresentação de PP, utilizando o DVD e a televisão, sendo que algumas das telas desse ppt sejam exibidas a seguir na descrição da prática (será utilizado para essa exposição o DVD em virtude da escola não possuir projetor de multimídia); → Ressaltar aos alunos a diferenciação entre as unidades de medida lineares e de superfície, citando como exemplo que uma unidade de medida linear somente será utilizada em casos de medições de uma só dimensão e que unidades de medidas de superfície necessitam de medições de duas dimensões.	Televisão, DVD
Encontro 4 (1 h/a)	→ Resolver os exercícios de fixação.	→ Aplicar nos alunos uma listagem de exercícios sobre o tema abordado.	Folhas impressas (ANEXO D)

CAPÍTULO 3 – UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO

A presente experiência de ensino, que ocorreu entre os dias 10 e 22 de junho de 2010, abordou o ensino das unidades de medida, e foi voltada para alunos da 5ª série (6º ano) do ensino fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Nossa Senhora das Dores, situada à Avenida Cristóvão José dos Santos, nº 308, bairro COHAB Tablada, na cidade de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul.

Essa escola é de pequeno porte, tendo aproximadamente 500 alunos, distribuídos em turmas da pré-escola à 5ª série, do ensino fundamental. A mesma tem uma boa estrutura física, com uma quadra esportiva coberta, biblioteca e sala de apoio, porém não possui laboratório de informática, instrumento que poderia ser muito bem aproveitado nas práticas de ensino, tendo em vista as tendências da educação atual.

A atividade de ensino desenvolvida teve como base principal uma metodologia francesa denominada Engenharia Didática. Essa metodologia de pesquisa procura tratar a sala de aula como um espaço de investigação onde problemas de ensino e aprendizagem são resolvidos. Um dos pesquisadores que tem contribuído para o desenvolvimento dessa metodologia é Michele Artigue e ela nos diz [apud Carneiro (2005)]:

[...]o termo Engenharia Didática, criado na área de Didática das Matemáticas, na França, na década de 80, tem inspiração no trabalho do engenheiro, cuja produção exige sólido conhecimento científico, básico e essencial, mas também exige enfrentamento de problemas práticos para os quais não existe teoria prévia — momentos em que é preciso construir soluções.[...] (CARNEIRO, 2005, p. 2)

Dentro dos princípios da Engenharia Didática, fizemos uma análise, ainda que breve, do tratamento apresentado nos livros didáticos sobre o conteúdo “Sistema Métrico Decimal”. Também fizemos observações sobre as dificuldades dos alunos e trouxemos as orientações que são apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Terceiro e Quarto Ciclos do ensino fundamental. E foram com essas informações que definimos a proposta de ensino, detalhada na seção 2.3.

A implementação da proposta segue o plano de ensino apresentado na página 18 e aqui relembramos que na proposta contemplamos o uso de vídeo sensibilizador, tendo como propósito motivar os alunos a participarem ativamente da aula.

Para a análise da prática, foi feita a seguinte coleta:

- material escrito pelos alunos;
- fotos da experiência;
- anotações de momentos de aula no diário do professor.

3.1 – O desenrolar dos encontros

O primeiro encontro ocorreu no dia 10 de junho, momento em que foi feita a apresentação à turma do assunto que seria iniciado e dos objetivos do trabalho a ser desenvolvido. Além disso, foi explicado que o trabalho fazia parte das atividades do professor como aluno de um Curso de Especialização.

De início, questionou-se oralmente a turma a respeito de seus conhecimentos sobre o INMETRO. Como resposta, alguns alunos falaram sobre o selo desse órgão que vem na maioria dos produtos. Além disso, uma aluna, filha de um comerciante, citou que o INMETRO havia estado no estabelecimento de seu pai para verificar se a balança, onde são pesadas as mercadorias, estava pesando certo ou não.

Após a conversa inicial, os alunos foram questionados sobre o que sabiam a respeito de Sistema Métrico Decimal. A maior parte da turma mostrou-se desconhecadora do que se tratava, com exceção do aluno A que disse: *“Deve ser alguma coisa relacionada a medidas, ao metro”*. Porém, ao aplicar à turma uma atividade (ANEXO A) onde eles deveriam citar exemplos de quando efetuam medições, dimensionar a distância de suas casas até a escola, a medida do lápis e a distância do bairro até a praia do Laranjal, todos os 26 alunos conseguiram a desenvolvê-la sem maiores problemas, como podemos observar nos exemplos abaixo, que TR atam das atividades feitas pelos alunos A e B.

No entanto, devemos ressaltar que a toda turma cometeu erros com relação à distorção do real. No que diz respeito à 4ª pergunta que faz alusão à distância entre o bairro em que vivem e a praia do Laranjal, os alunos A e B (figuras 1 e 2), afirmaram que a distância é de 4,5 km e 4 km, quando na realidade é de 10 km. Porém, isso se explica pelo fato de os mesmos não percorrerem esse trajeto com frequência.

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL NOSSA SENHORA DAS DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Aluno: [REDACTED] Turma: 53

1. Em que situações efetuamos medições?
Em medir pilhas, medir o caminho de casa até a escola, o tamanho da sala de aula, as peças, as litras de uma garrafa pet e etc...

2. Qual é a distância da tua casa até a escola?
11 quadras 15 minutos e 5 de bicicleta.

3. Qual é a medida do teu lápis?
1 palmo 12 dedos 17 centímetros.

4. Qual é a distância entre o bairro Coab Tablada e a praia do Laranjal?
4,5 km.

FIGURA 1 – Respostas do aluno A

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL NOSSA SENHORA DAS DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Aluno: [REDACTED] Turma: 53

1. Em que situações efetuamos medições?
Para medir portas, quando eu to medindo uma quantidade de leite, comida etc... Quando eu olho no relógio quanto minutos aqui até o portão, aqui até minha casa.

2. Qual é a distância da tua casa até a escola?
5 quadras

3. Qual é a medida do teu lápis?
8 dedos

4. Qual é a distância entre o bairro Coab Tablada e a praia do Laranjal?
4 km

FIGURA 2 – Respostas da aluna B

Da análise das respostas apresentadas pelos alunos nesse questionário percebeu-se que no geral os alunos entendem como medir, o ato de dimensionar um

espaço, uma quantidade ou um percurso de tempo. Das respostas apresentadas foi elaborada a seguinte tabela (TABELA 2) que nos fornece uma visão das respostas das questões 2, 3 e 4 da atividade.

TABELA 2 – Distribuição dos alunos de acordo com as respostas apresentadas nas questões de 2 a 4 da atividade do Anexo A

Questões	Usaram unidades do Sistema Métrico Decimal	Não usaram unidades do Sistema Métrico Decimal
2	5	20
3	5	20
4	24	1

Da análise da tabela acima, percebe-se que nas questões 2 e 3 a maioria não utilizou as unidades do Sistema Métrico Decimal. Ao invés de utilizarem unidades de medida do Sistema Métrico Decimal os alunos usam, por exemplo, “minutos” ou “quadras” para medir a distância de sua casa à escola (“5 minutos de bicicleta”, “5 quadras”); ou “dedos” ou “palmos” para medir o tamanho do lápis (“Um palmo”, “8 dedos”, “9 dedos”).

Já na questão 4, os alunos, quase na sua totalidade, utilizaram unidades do Sistema Métrico Decimal, sendo o quilômetro o mais utilizado, porém, essa unidade é utilizada sem uma idéia correta do que ela representa, já que os alunos têm uma ideia distorcida do real, como citado na análise feita anteriormente.

Ainda no primeiro encontro, foi apresentado aos alunos o vídeo da TV Escola, que apresenta o trabalho e as funções desempenhadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Após a apresentação do vídeo foi aberto um espaço para que os alunos pudessem debater e fazer comentários sobre o que viram e o que aprenderam. Para iniciar o debate, o professor fez o seguinte questionamento: “Mudou alguma coisa no que pensavam que fosse o INMETRO?” em seguida foi questionado sobre onde o INMETRO poderia exercer sua fiscalização.

O segundo encontro ocorreu no dia 15 de junho. Naquele dia, os alunos em grupos (de quatro alunos) efetuaram medições de diversos objetos utilizando diferentes unidades de medidas que não as convencionais do Sistema Métrico

Decimal, seguindo as orientações detalhadas no ANEXO B. Foram usados palmos, passos, entre outras unidades.

O desenrolar da atividade está documentado no material apresentado em três dos grupos, conforme as FIGURAS 3 e 4.

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL NOSSA
SENHORA DAS DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Medir os objetos abaixo utilizando o palmo como unidade de medida:

Objeto/Aluno	FRANCIOLI	KAYOLAINÉ	JOSUE	ANA CAROLINA
CLASSE	3	4,5	3	4,5
QUADRO	14	18,5	14,5	14,5
ARMÁRIO	4,1	4	4,5	6

Medir os objetos abaixo utilizando o lápiz como unidade de medida:

Objeto/Aluno	FRANCIOLI	JOSUE	KAYOLAINÉ	ANA CAROLINA
CAPA CADERN	2	2,5	3,5	3,5
QUADRO	19,0	22	23	1,5
CLASSE PROF.	8,1	9,5	9,1	9,5

Medir os objetos abaixo utilizando o passo como unidade de medida:

Objeto/Aluno	FRANCIOLI	KAYOLAINÉ	JOSUE	ANA CAROLINA
MURO FRENTE	85	70	70	75
ESTOJO	1	1	1	1
SALA DE AULA	20	20	20	19

No teu entendimento, qual é a unidade de medida mais apropriada para medir:

- A distância de Pelotas a Porto Alegre? KILOMETRO
- A distância entre uma classe e outra, na tua sala de aula? CENTIMETRO
- A distância entre as linhas do teu caderno? CENTIMETRO
- A distância entre a tua casa e a escola? QUADRAS

FIGURA 3 – Grupo de alunos C, D, E e F

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL NOSSA
SENHORA DAS DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Medir os objetos abaixo utilizando o palmo como unidade de medida:

Objeto/Aluno	PEDRO	JEFFERSON	WENDEL	GELILLI
CLASSE	4	3	4	4
QUADRO	16	16	19	15
ARMÁRIO	6	6	11	5

Medir os objetos abaixo utilizando o lápis como unidade de medida:

Objeto/Aluno	PEDRO	JEFFERSON	WENDEL	GELILLI
CAPA CADERN	2,5	3	3	2
QUADRO	15	15	12	12
CLASSE PROF.	6	6	7	7

Medir os objetos abaixo utilizando o passo como unidade de medida:

Objeto/aluno	PEDRO	JEFFERSON	WENDEL	GELILLI
MURO FRENTE	57	60	60	53
ESTOJO	1	1	1	1
SALA DE AULA	8	10	12	6

No teu entendimento, qual é a unidade de medida mais apropriada para medir:

- a) A distância de Pelotas a Porto Alegre? HORAS
- b) A distância entre uma classe e outra, na tua sala de aula? PASSO
- c) A distância entre as linhas do teu caderno? DEDO
- d) A distância entre a tua casa e a escola? MINUTOS

FIGURA 4 – Grupo de alunos G, H, I e J

Nessa aula pode-se perceber o entusiasmo de todos os 26 alunos da turma desenvolvendo as atividades propostas. Além de estimular e propor que os alunos realizassem medições, também foi sugerido que os alunos citassem, no seu entendimento, qual a unidade de medida mais apropriada para efetuar algumas medições como:

- a distância entre Pelotas e Porto Alegre. Onde, aproximadamente, 84% dos alunos responderam que a unidade mais apropriada seria o quilômetro e 16% que seria a hora;
- a distância entre uma classe e outra, na sala de aula. 50% dos alunos responderam que a unidade mais apropriada seria o passo, aproximadamente, 34% afirmou ser o centímetro e 16% o metro;
- a distância entre as linhas do caderno. 84% afirmaram ser o centímetro a medida mais apropriada e 16% preferiam utilizar o dedo como unidade de medida;

- a distância entre a casa e a escola, obteve respostas bem variadas. 34% afirmaram que a unidade de medida mais apropriada seria o minuto, 34% o quilômetro, 16% o metro e 16% a quadra.

No geral, pode-se perceber que a maioria apresentou unidades de medida decimais na atividade descrita acima, embora anteriormente tivessem trabalhado somente com unidades não decimais.

Além disso, o objetivo da atividade foi atingido: os alunos perceberam que, utilizando unidades de medidas não decimais, cada medição poderia chegar a um resultado diferente. Para conduzir o aluno a pensar sobre isso, depois de efetuadas as medições, foi proposta outra atividade (ANEXO C) que trazia os seguintes questionamentos:

“Comparando as medidas encontradas por ti e pelos teus colegas nos mesmos objetos, o que você poderia dizer? Todos acharam as mesmas medidas? Se não encontraram as mesmas medidas, por que não?”.

Dessa atividade podemos observar as respostas apresentadas pelas alunas K e L, apresentadas nas FIGURAS 5 e 6.

E. M. E. F. NOSSA SENHORA DAS DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Aluno: [REDACTED] Turma: 53

1. Comparando as medidas encontradas por ti e pelos teus colegas nos mesmos objetos, o que você poderia dizer? Todos acharam as mesmas medidas? Se não encontraram as mesmas medidas, por que não?

Nós não concordamos com tudo, mais só com estajo, a lem dos palmos serem diferentes, os Passos Podem ser mais largo e o lápis pode ter o tamanho muito diferente um dos outros.

FIGURA 5 – Respostas da aluna K

E. M. E. F. NOSSA SENHORA DAS DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Aluno: [REDACTED] Turma: 53

1. Comparando as medidas encontradas por ti e pelos teus colegas nos mesmos objetos, o que você poderia dizer? Todos acharam as mesmas medidas? Se não encontraram as mesmas medidas, por que não?

Não são muito diferentes. Não. Porque não temer o lápis de mesmo tamanho, e palmo e o passo também não.

FIGURA 6 – Respostas da aluna L

Pode-se concluir da análise dessa atividade, desenvolvida por 19 alunos, já que muitos estavam ausentes, que 16 deles, não encontrando a mesma medida, justificaram alegando a diferença entre os tamanhos das unidades utilizadas e, apenas 3 encontraram a mesma medida. Entretanto, na análise da atividade desenvolvida pelo grupo, observou-se que eles também não tinham encontrado medidas iguais.

No terceiro encontro, dia 17 de junho, foi apresentado aos alunos o Sistema Métrico Decimal. Para essa aula, foi utilizado como recurso auxiliar de ensino, a TV e o DVD, onde foram passadas as imagens extraídas de uma apresentação de Power Point, elaborada pelo professor tendo como base uma apresentação encontrada no site <http://www.ipem.sp.gov.br/5mt/unidade.asp?vpro=historia>, que é o site do IPEM/SP (Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo).

A apresentação abordou, nesta ordem, os seguintes tópicos:

- História
- Medidas não decimais
- Origens do sistema
- Unidades de base
- Múltiplos e submúltiplos
- Grafia dos nomes e símbolos

Para essa apresentação foi utilizada a TV e o DVD, pelo fato de que a escola não disponibiliza sala de informática, nem projetor de multimídia.

A decisão de apresentar em telas o assunto sobre Medidas, utilizando a TV e o DVD, deu-se em função do bom rendimento das atividades, no primeiro encontro, quando os alunos ficaram muito entusiasmados ao presenciarem a TV dentro da aula de matemática. Por isso, acreditamos que o fato de levarmos esse meio digital novamente, prenderia a atenção dos alunos, fazendo assim com que os objetivos da aula fossem atingidos, o que de fato ocorreu.

A seguir algumas das telas dessa apresentação (FIGURAS 7, 8, 9, 10, 11 e 12).



FIGURA 7 – 1ª tela da apresentação em ppt



FIGURA 8 – 3ª tela da apresentação em ppt



FIGURA 9 – 10ª tela da apresentação em ppt

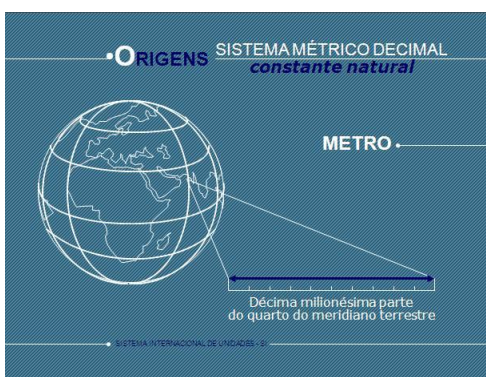


FIGURA 10 – 11ª tela da apresentação em ppt

ORIGENS SISTEMA MÉTRICO DECIMAL
constante natural

Medidas Diversas

➤ Medidas comprimento

Unidade principal: METRO (m)

Ex.: 01 Km = 1000 m

Ex.: 100 m = 10 dam

Esta unidade possui seus múltiplos e submúltiplos nas formas abaixo:

Múltiplos	Submúltiplos
km - quilômetro	dm - decímetro
hm - hectômetro	cm - centímetro
dam - decâmetro	mm - milímetro

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES - Resolução CONMETRO 12/88

FIGURA 11 – 15ª tela da apresentação em ppt

MODO DE SE ESCREVER
o símbolo da unidade SI

Invariável: não é abreviatura

metro
quilograma
hora

m
kg
h

m.; mtr.
kg.; kgr.
h.; hr. → **errado**

não tem plural

5m
2kg
8h

cinco metros
dois quilogramas
oito horas

5ms
2kgs
8hs → **errado**

não é expoente

250m
10g
2mg

250^m
10^g
2^{mg} → **errado**

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES - Resolução CONMETRO 12/88

FIGURA 12 – 27ª tela da apresentação em ppt

Usando as telas do Power Point, o professor discorreu sobre a evolução (história) do Sistema Métrico Decimal e algumas unidades antigas, como a braça, a arroba, que ainda é utilizada, principalmente na compra e venda de gado, a légua, o pé e a polegada, que também continua sendo utilizada, principalmente no tamanho de monitores. Depois dessa introdução, foi definido o Sistema Métrico Decimal, tendo como unidade fundamental o metro. Conforme a tela 11, os alunos aprenderam que o metro é a décima milionésima parte do meridiano terrestre. Com uma trena, foi mostrado o “tamanho” do metro. Em seguida, foram apresentados os múltiplos e submúltiplos do metro e seus significados.

Também foram abordadas as unidades de medida de superfície (tela 16), tendo sido riscado e recortado em papel pardo uma área de “metro quadrado”, com o objetivo de dar um significado e formar a ideia do que representa um metro quadrado. Posteriormente, da vigésima quinta à trigésima tela, foi feita uma rápida abordagem de como escrever o nome e o símbolo das unidades do Sistema Internacional de Unidades (SI), para isso foi estabelecido um paralelo entre a forma correta e a forma como, normalmente são escritas essas unidades.

O quarto e último encontro ocorreu no dia 22 de junho, onde foi aplicada uma lista de exercícios (ANEXO D), com relação ao Sistema Métrico Decimal trabalhado na aula anterior, com o objetivo de fazer uma avaliação da aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo. Dessa atividade, temos as FIGURAS 13, 14, 15 e 16, que

apresentam as atividades desenvolvidas por alguns dos alunos da turma em questão.

E. M. E. F. NOSSA SENHORA DAS DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Aluno: [REDACTED] Turma: 5,3

1. Qual a unidade de medida mais indicada para se medir:
 - a) uma caneta? cm
 - b) o comprimento de uma rua? KM
 - c) a distância entre Pelotas e Rio Grande? KM
 - d) o peso de uma caneta? gramas
 - e) a área de um quarto, para se comprar um piso? m²
 - f) a quantidade de água que cabe num balde grande? litros
2. Quantos centímetros têm em um metro? 1.000
3. Quantos metros têm em um quilômetro? 100
4. Qual é a abreviação utilizada para o quilômetro? KM

FIGURA 13 – Respostas do aluno J

E. M. E. F. NOSSA SENHORA DAS DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Aluno: [REDACTED] Turma: 5,3

1. Qual a unidade de medida mais indicada para se medir:
 - a) uma caneta? centímetros
 - b) o comprimento de uma rua? metros
 - c) a distância entre Pelotas e Rio Grande? Santos
 - d) o peso de uma caneta? grama
 - e) a área de um quarto, para se comprar um piso? m²
 - f) a quantidade de água que cabe num balde grande? litro
2. Quantos centímetros têm em um metro? 100 centímetros
3. Quantos metros têm em um quilômetro? 1.000
4. Qual é a abreviação utilizada para o quilômetro? Km

FIGURA 14 – Respostas da aluna M

E. M. E. F. NOSSA SENHORA DAS DORES
SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Aluno: _____ Turma: 53

- Qual a unidade de medida mais indicada para se medir:
 - uma caneta? Centímetros
 - o comprimento de uma rua? Um metro
 - a distância entre Pelotas e Rio Grande? 5 quilômetros
 - o peso de uma caneta? 1 grama
 - a área de um quarto, para se comprar um piso? 2 metros²
 - a quantidade de água que cabe num balde grande? 3 litros
- Quantos centímetros têm em um metro? 360 centímetros
- Quantos metros têm em um quilômetro? 1000
- Qual é a abreviação utilizada para o quilômetro? Km

FIGURA 15 – Respostas do aluno E

E. M. E. F. NOSSA SENHORA DAS DORES
SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Aluno: _____ Turma: 53

- Qual a unidade de medida mais indicada para se medir:
 - uma caneta? Centímetros ✓
 - o comprimento de uma rua? metros ✓
 - a distância entre Pelotas e Rio Grande? Quilometro ✓
 - o peso de uma caneta? grama ✓
 - a área de um quarto, para se comprar um piso? metros quadrado ✓
 - a quantidade de água que cabe num balde grande? litros ✓
- Quantos centímetros têm em um metro? 100 centímetros ✓
- Quantos metros têm em um quilômetro? 100 metros ✓
- Qual é a abreviação utilizada para o quilômetro? km ✓

FIGURA 16 – Respostas do aluno A

Além desses exemplos foi elaborada a seguinte tabela que aponta os erros e acertos dos alunos em cada questão proposta na atividade.

TABELA 3 – Acertos e erros cometidos pelos alunos nas questões da atividade do Anexo D

Questões	Acertos	Erros	
1	a	24	2
	b	24	2
	c	19	7
	d	23	3
	e	16	10
	f	23	3
2	21	5	
3	21	5	
4	23	3	

Com base nos dados da TABELA 3, podemos concluir que, de modo geral, os objetivos das atividades propostas nesse plano de ensino foram alcançados, já que 82,9% dos alunos da turma conseguiram acertar 62% ou mais das questões propostas.

Nas respostas dadas aos exercícios, os alunos indicaram, na grande maioria, que a medida de uma caneta é expressa em centímetros, enquanto que a distância entre cidades é medida em quilômetros, indicando discernimento para escolher, de forma pertinente, a unidade de medida.

3.2 – Os resultados

Quanto ao entendimento do significado de medir, no sentido de comparar com uma unidade escolhida como padrão, os alunos fizeram muitos questionamentos com relação ao Sistema de Unidades e Medidas assim como participaram ativamente de todas as atividades propostas.

Abaixo registramos, nas fotos, alguns dos momentos de trabalho com os alunos (FIGURAS 17, 18, 19 e 20).



FIGURA 17 – Alunos assistindo ao vídeo



FIGURA 18 – Alunos realizando as medições do muro da frente da escola



FIGURA 19 – Alunos realizando as atividades em grupos



FIGURA 20 – Alunos realizando as medições

Ao analisarmos as FIGURAS 18 e 20, concluímos que, os alunos sabem efetuar medições, mesmo que com unidades não decimais, já que entendem o ato de medir como sendo uma comparação entre o objeto a ser medido com a unidade de medida. Da análise da FIGURA 1 (exercício 4), embora sem uma noção do que representa o quilômetro, e da FIGURA 3 (itens a, b e c), podemos concluir que os mesmos conhecem algumas unidades de medida padrão para efetuar medições.

Uma das dificuldades apresentadas pelos alunos esteve relacionada com o momento de efetuar medições com unidades de medida padrão, ou seja, com régua, já que os alunos não sabiam como começar a medição se do zero, do um ou do começo da régua, dificuldade inicialmente apresentada pelo aluno J (*“De onde começo a medir, do zero, do um ou da ponta da régua?”* transcrição da fala do aluno J) e, posteriormente, indagada por mais da metade da turma.

Com relação ao material utilizado, concluiu-se que esse foi suficientemente esclarecedor das dúvidas que os alunos tinham em relação aos principais conhecimentos prévios que deveriam possuir para trabalhar com o tema e o foco propostos. Além disso, só o fato de levar a televisão e o DVD para a sala de aula gerou, nos alunos, interesse em assistir a aula. Isso se tornou positivo, pelo fato de manter os alunos concentrados, aumentando assim, a compreensão do conteúdo ao final da exposição ou, pelo menos, fazendo com que os que não entenderam conseguissem elaborar perguntas pertinentes, esclarecendo assim suas dúvidas.

3.3 – Indo além da experiência realizada

Além da utilização da atividade proposta nessa prática de ensino, podemos implementá-la, fazendo algumas alterações e, então, propomos outras ideias a serem utilizadas no que diz respeito ao ensino das unidades de medidas.

Primeiramente, proporíamos outra possibilidade de vídeo que pode ser utilizado como sensibilizador. Tal vídeo pode ser encontrado online no endereço http://www.youtube.com/watch?gl=BR&v=OVaD_iZME9g e tem como título “Potências de 10: do macrocosmo ao microcosmo”. Acredita-se que o vídeo possui uma melhor finalidade como sensibilizador do que o que foi proposto no desenvolvimento do trabalho, já que este trata da ideia de múltiplos e submúltiplos das unidades de medidas e faz com que o público-alvo, após assistir o vídeo, comece a pensar sobre as unidades de medida, além de construírem neste momento a ideia de transformações de unidades de medida. Já o vídeo utilizado na presente prática de ensino, trata somente de uma entrevista com o presidente do INMETRO, sem fazer alguma relação com as unidades de medida.

No vídeo, são abordadas as principais unidades de medida linear do sistema métrico decimal, partindo de potências de 10, ou seja, do 10^0 que representa o metro e indo até 10^{23} , que representa 10 milhões de anos-luz, e em seguida retornando rapidamente e passando para as unidades menores que o metro chegando até 10^{-16} , que representa 100 attômetros.

O vídeo foi produzido relacionando essas unidades de medidas com a distância entre uma planta e a câmera que fez a filmagem, ou seja, quando começou ($10^0 = 1$ metro) a câmera estava a um metro de distância da planta, depois ($10^1 = 10$ m) a câmera estava a dez metros de distância da planta e assim sucessivamente até a câmera estar a 10 milhões de anos-luz dela e já não mais aparecer à mesma e sim as galáxias somente como pequenas aglomerados entre imensos espaços vazios.

Para ilustrar, são apresentadas as seguintes figuras (FIGURA 21, 22, 23, 24, 25 e 26) que foram extraídas do vídeo.

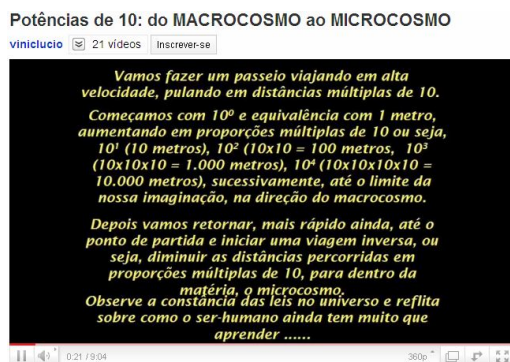


FIGURA 21 – Tela que aparece a 8 segundos do começo



FIGURA 22 – Tela que aparece a 1 minuto do começo



FIGURA 23 – Tela que aparece a 1 minuto e 36 segundos do início



FIGURA 24 – Tela que aparece a 1 minuto e 42 segundos do início



FIGURA 25 – Tela que aparece a 5 minutos e 57 segundos do início



FIGURA 26 – Tela que aparece a 6 minutos e 5 segundos do início

Além disso, após a apresentação do vídeo sensibilizador, pode-se propor, com o objetivo de fazer surgir a necessidade de padronização das unidades de medida de comprimento, o “Jogo das Pedras”, que foi proposto no Clube de Matemática, criado por Santos et al. (2010) e apresentado no V Congresso Internacional de Ensino da Matemática, como Relato de Experiência e constante nos Anais do evento.

A proposta do jogo consiste em, inicialmente, disponibilizar alguns objetos aos alunos como ursinho de pelúcia, copo de liquidificador, lápis, caderno, etc. Após, propor que os alunos escolham um desses objetos e, em seguida, que seja feito um círculo no chão, para que os alunos, de uma determinada distância, arremessem pedras o mais perto possível do círculo e após o arremesso, os alunos devem medir a distância da pedra ao alvo utilizando o objeto escolhido. A seguir, questionar quem é o vencedor, sabendo que aquele que chegou mais perto é o vencedor. Como os objetos têm tamanhos diferentes, eles concluirão que é impossível definir o ganhador, já que as unidades de medida são diferentes. Assim, sentirão a necessidade de padronização das unidades de medida.

Ainda, pode-se fazer outra proposta que objetivará a necessidade de surgimento dos submúltiplos do metro, que consiste em sugerir que os alunos meçam uma determinada distância, com um objeto que tenha medida de um metro e assim, provavelmente, sentirão a necessidade da existência de um submúltiplo já que nesta distância poderá não caber um número exato de vezes dessa unidade de medida (metro), e sim, poderá sobrar ou faltar um pedaço menor que o metro, fazendo assim surgir o decímetro e, conseqüentemente, o centímetro e o milímetro. E, em seguida, poderão ser apresentados os outros submúltiplos e também os múltiplos do metro.

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tratou do ensino de unidades de medida de comprimento (Sistema Métrico Decimal), voltado para o aluno do ensino fundamental e utilizou como recurso didático um vídeo sobre o INMETRO.

Para tentar obter uma melhoria no cenário do ensino e da aprendizagem, foi desenvolvido um plano de ensino cujo principal objetivo foi o desenvolvimento do interesse dos alunos pelas aulas de matemática e na promoção de estímulos para que os mesmos sintam interesse em estudar e aprender o tema abordado: o Sistema Métrico Decimal.

O plano de ensino precisa ser reformulado no sentido de aumentar a carga horária destinada ao trabalho e desenvolvimento do conteúdo “Unidades de Medida do Sistema Métrico Decimal”, que nesse plano, foi desenvolvido em apenas 2 horas/aula, pois apesar das atividades trabalhadas nas aulas anteriores à sua apresentação terem facilitado o entendimento, as duas horas/aula não foram suficientes para trabalhar de forma a interagir mais com os alunos.

Durante o desenvolvimento dessa prática pedagógica, percebeu-se o quanto um professor é um eterno aprendiz e necessita de aperfeiçoamentos a cada aula, e que o aluno é o principal fator que leva o professor a estar cada vez mais buscando conhecimentos em sua área específica e em muitas outras áreas.

Essa prática apresenta inúmeras relações com o estudo teórico feito, pois faz alusão à forma como uma professora de 5ª série trabalha o conteúdo tratado (Sistema Métrico Decimal). Nesse plano, buscou-se fugir da forma com que a professora citada no artigo de Pontes desenvolveu o conteúdo, já que trabalha de maneira tradicional, utilizando somente o livro didático, o quadro e o giz. Percebe-se e comprova-se também, com o auxílio das informações dadas por Pontes, que existe uma maneira melhor de trabalhar esse conteúdo, promovendo uma maior participação dos alunos e propiciando uma melhor compreensão.

Como já citado anteriormente, os alunos desconheciam os conteúdos abordados nessa prática, com exceção das medidas lineares e, no entanto, os alunos não apresentaram maiores dificuldades.

Com relação ao conhecimento dos alunos percebe-se, e isso se comprova com a análise das atividades desenvolvidas, que eles conseguiram acrescentar algo de novo em seus conhecimentos, pois ao analisarmos a primeira atividade proposta, a maioria apresentou em suas respostas unidades de medidas não decimais e ao final da prática pedagógica, observou-se a utilização do Sistema Métrico Decimal.

Essa experiência fez surtir uma curiosidade entre os colegas, professores, funcionários e direção, já que a movimentação dos alunos para efetuarem as atividades (medições) dentro e fora da sala de aula, não é normal na escola. Além disso, alguns professores de outras áreas elogiaram o trabalho por se sentirem contentes com o ensino da matemática um pouco fora do tradicional, o que não é muito comum nessa área do conhecimento.

A prática pedagógica referida neste trabalho foi desenvolvida, como já citado anteriormente, como parte da avaliação de uma disciplina do curso de Especialização em Matemática, Mídias Digitais e Didática – Tripé para a formação do professor de Matemática, curso realizado de março de 2009 a dezembro de 2010.

Nesse curso, foram apresentados vários tipos de recursos que auxiliam o professor no ensino da Matemática que hoje é tão temida pela maioria dos alunos, em qualquer nível de ensino. Esse “medo” da Matemática talvez esteja, não somente relacionado a forma tradicional como esta disciplina vem sendo abordada pela maioria dos professores, mas também pelo fato de muitos docentes dar prioridade em trabalhar todos os conteúdos do plano de ensino das escolas sem se preocupar com a aprendizagem que deveria acontecer e, assim, como os alunos não aprendem, acabam não entendendo a Matemática e conseqüentemente acabam não gostando dos conteúdos abordados nesta disciplina e que são tão importantes para a vida. Além disso, o curso proporcionou a todos os professores que dele fizeram parte, uma reflexão com relação ao ensino e a aprendizagem da Matemática, principalmente quando o ensino pode ser aprimorado, utilizando um dos recursos mais utilizados por grande parte dos estudantes da atualidade, que é a Informática.

Foi através das disciplinas oferecidas no curso que se pôde reformular muitas das aulas dadas antes da participação no mesmo, colocando como recurso auxiliar

de ensino a Informática, trabalhando com softwares como Grafeq, Geogebra e Winplot. Além disso, também foram utilizados em algumas aulas vídeos sensibilizadores para posterior explanação de determinados conteúdos.

Ainda, nesse curso, foram trabalhadas algumas das tendências em ensino da Matemática, de onde se pôde retirar uma nova visão que, conseqüentemente, levou a um amadurecimento em relação ao que se acreditava sobre ensino e aprendizagem da Matemática na escola de ensino básico.

Da mesma forma, as disciplinas que tratavam de conteúdos específicos da Matemática, foram desenvolvidas de forma a levar o aluno a um aprofundamento daquilo que havia sido trabalhado na graduação, ou até mesmo, em outros cursos de especialização. Esse aprofundamento faz-se necessário já que amplia o conhecimento do professor e, assim, faz com que o mesmo tenha uma visão mais ampla do conhecimento, proporcionando a ele maior segurança ao trabalhar conteúdos até mesmo de séries finais do ensino fundamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNALDI, Iraci Cazzolato; FREITAS, José Luiz Magalhães de. **Relações entre medidas do sistema métrico decimal nos anos iniciais do ensino fundamental**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 5., 2010, Canoas/RS.

BIANCHINI, Edwaldo – **Matemática: 5ª série** – 3ª edição revisada e ampliada – São Paulo, Moderna, 1991.

BONJORNO, José Roberto; BONJORNO, Regina Azenha & OLIVARES, Ayrton – **Matemática: fazendo a diferença** – 1ª edição – São Paulo, FDT, 2006.

BRASÍLIA, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática / (3º e 4º Ciclos do ensino fundamental)**. MEC/ SEF, 1998. 152 p. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em 07 de junho de 2010.

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. **Engenharia didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de Matemática**. Zetetike, Campinas – UNICAMP, v. 13, n. 23, 2005, p. 85-118. Disponível em <http://moodleinstitucional.ufrgs.br/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=54374>. Acesso em 20 de novembro de 2010.

MILANI, Estela; IMENES, Luiz Márcio & LELLIS, Marcelo – **Projeto Conviver: matemática** – 1ª edição – São Paulo, Moderna, 2008.

PONTES, Maria Gilvanise de O. **Medidas e proporcionalidade na escola e no mundo do trabalho**. 223 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996. Disponível em <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000101742>. Acesso em 17 de abril de 2010.

SANTOS, Daniele Moreira; SILVA, Douglas Aires; CEDRO, Wellington Lima; OLIVEIRA, Ana Caroline Barboza. **Grandezas e medidas : uma experiência de ensino no Clube de Matemática**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 5., 2010, Canoas/RS.

Apresentação em ppt sobre unidades de medida. Disponível em <http://www.ipem.sp.gov.br/5mt/unidade.asp?vpro=historia>. Acesso em 22 de maio de 2010.

O que é o Inmetro? Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/inmetro/oque.asp>. Acesso em 20 de maio de 2010.

ANEXOS**ANEXO A - Perguntas para introduzir o sistema métrico decimal na turma:**

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL NOSSA SENHORA DAS
DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Aluno: _____ Turma: _____

1. Em que situações efetuamos medições?

2. Qual é a distância da tua casa até a escola?

3. Qual é a medida do teu lápis?

4. Qual é a distância entre o bairro COHAB Tablada e a praia do Laranjal?

ANEXO B – Tabelas para anotações das medições realizadas:

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL NOSSA SENHORA DAS
DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Medir os objetos abaixo utilizando o palmo como unidade de medida:

Objeto/Aluno				
CLASSE				
QUADRO				
ARMÁRIO				

Medir os objetos abaixo utilizando o lápis como unidade de medida:

Objeto/Aluno				
CAPA CADERN				
QUADRO				
CLASSE PROF.				

Medir os objetos abaixo utilizando o passo como unidade de medida:

Objeto/aluno				
MURO FRENTE				
ESTOJO				
SALA DE AULA				

No teu entendimento, qual é a unidade de medida mais apropriada para medir:

- A distância de Pelotas a Porto Alegre? _____
- A distância entre uma classe e outra, na tua sala de aula? _____
- A distância entre as linhas do teu caderno? _____
- A distância entre a tua casa e a escola? _____

ANEXO C – Perguntas para aplicar à turma depois de efetuadas as medições:

E. M. E. F. NOSSA SENHORA DAS DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Aluno: _____ Turma: _____

- Comparando as medidas encontradas por ti e pelos teus colegas nos mesmos objetos, o que você poderia dizer? Todos acharam as mesmas medidas? Se não encontraram as mesmas medidas, por que não?

ANEXO D – Perguntas para aplicar como avaliação do conhecimento:

E. M. E. F. NOSSA SENHORA DAS DORES

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Aluno: _____ Turma: _____

- Qual a unidade de medida mais indicada para se medir:
 - uma caneta? _____
 - o comprimento de uma rua? _____
 - a distância entre Pelotas e Rio Grande? _____
 - o peso de uma caneta? _____

- e) a área de um quarto, para se comprar um piso? _____
- f) a quantidade de água que cabe num balde grande? _____
2. Quantos centímetros têm em um metro? _____
3. Quantos metros têm em um quilômetro? _____
4. Qual é a abreviação utilizada para o quilômetro? _____