

O ENSINO DE MEDIDAS: UMA EXPERIÊNCIA COM OFICINA PEDAGÓGICA

*Francisco Cleiton Soares – UFRN/PIBID
cleiton.soares@outlook.com*

*Renata Freire de Oliveira – UFRN/PIBID
renatafreireo@yahoo.com.br*

*Rubens Trindade Neto – UFRN/PIBID
rubtrindade@gmail.com*

Resumo:

Neste relato apresentaremos a experiência vivenciada na execução de uma atividade realizada sobre medidas com a utilização de materiais manipuláveis, desenvolvida no terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Edgar Barbosa como atividade do subprojeto de Matemática/Natal do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Teve por objetivo enfatizar que medir é comparar, para tanto foram construídos e utilizados materiais didáticos manipuláveis. Utilizamos como recurso metodológico a Oficina Pedagógica com materiais manipuláveis, por considerarmos que essa metodologia contribui para os processos de ensino e de aprendizagem em sala de aula. Serão destacadas as vantagens da utilização desses materiais nas aulas de matemática, o desenvolvimento dos conceitos matemáticos através desta atividade, assim como, a utilização de oficinas em contextos educacionais. Apresentaremos os momentos da oficina de modo a servir como orientação para outros professores utilizarem este recurso metodológico em suas aulas. Apresentaremos também nossos resultados.

Palavras-chave: Oficina Pedagógica; Materiais Manipuláveis; Ensino de Matemática.

1. Introdução

Na antiguidade, alguns povos usavam partes do corpo como instrumentos de medição, por exemplo: a jarda, a polegada, a braça, o palmo, o passo, entre outros. Mesmo havendo divergências entre essas medidas, pois os tamanhos dos corpos variavam entre as pessoas, essas unidades foram usadas durante muito tempo como compondo um sistema de medição. No entanto, com o desenvolvimento do comércio e das cidades, tornou-se necessária a padronização de medidas em todos os países.

Além disso, foi percebido, com a Astronomia e as grandes navegações, o quanto a utilização de partes do corpo humano era inadequado, uma vez que nesses contextos era necessário medir grandes distâncias. Como consequência, em 1790, a Academia de Ciências

de Paris criou uma comissão cujos estudos resultaram na criação do metro como unidade padrão de medida de comprimento.

Vale destacar que, apesar do conhecimento de medição tenha surgido há muitos anos, ainda hoje, a compreensão desse saber é complexa e isso é refletido nas dificuldades que os alunos apresentam quando esse conteúdo é abordado. Percebemos com frequência que os alunos têm muita dificuldade na comparação de tamanhos, na manipulação das medidas e nos na utilização de instrumentos de medição. Além disso, muitos não conhecem o sistema de unidades, e apresentam muitas dificuldades em realizar estimativas em contextos de medição. Percebemos, ainda, a limitação de instrução em muitos livros didáticos em relação a experiências manipulativas que, de fato, favoreçam a construção desse conhecimento pelo aluno. Lorenzato (2006) define material didático (MD) como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”. Afirma, ainda, que:

Convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garante a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessário também a atividade mental, por parte do aluno. E o MD pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático (LORENZATO, 2006, p. 18).

Nesse sentido, a forma mais adequada de utilização do MD seja como ponto de partida e apoio para que os alunos possam construir o próprio conhecimento a partir de suas ações. Durante essa construção, surgem imprevistos e desafios que acabam por conduzi-lo à elaboração de conjecturas e soluções para as situações imprevistas e o MD pode configurar-se como instrumento de amparo nesse processo.

Segundo Ferreira e Ribeiro (2001), as oficinas pedagógicas apresentam-se, como estratégia metodológica importante para efetivação dos processos de ensino e aprendizagem seja pelas ações que os alunos desenvolvem, seja pelo trabalho coletivo e colaborativo nelas presentes. As autoras afirmam que

[...] a concepção de Oficina Pedagógica fundamenta-se no trabalho coletivo e na troca de experiências entre professores e alunos e destes entre si, marcadas pelo exercício de pensar e de criar pelo incentivo à descoberta de novas facetas do conhecimento e a ousadia de reelaboração, entendida como construção/desconstrução/reconstrução do saber (FERREIRA; RIBEIRO, 2001, p. 08).

Nessa direção, concordamos com as autoras pois entendemos que as oficinas pedagógicas, pelas suas características de trabalho coletivo, criativo e de troca de

experiências, possibilitam a utilização de MD tão importantes e necessários para desencadear aprendizagens relevantes.

Na prática da Oficina Pedagógica destacam-se alguns elementos que a caracteriza como uma prática peculiar. Elementos como: reflexão e troca de experiências; produção coletiva; confronto entre experiências criando estratégias.

Para Martin (1990, p. 80), “pode-se bem perceber quão importante é este espaço, que proporciona o estímulo ao desafio, à interação com o novo, à revisão do conhecimento já absorvido, ao uso do potencial interno de cada um, à construção do não acadêmico ao fazer pedagógico”. Tais elementos foram identificados durante o desenvolvimento da oficina por meio da fala e das atitudes dos alunos e, ainda, por meio da observação da manipulação dos materiais utilizados.

2. A experiência

A oficina pedagógica aqui relatada foi realizada sobre medidas com a utilização de materiais manipuláveis, no terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Edgar Barbosa como atividade do subprojeto de Matemática/Natal do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). A atividade foi desenvolvida em três encontros de duas horas cada.

No primeiro momento, buscamos ajudar os alunos a compreenderem a necessidade de se estabelecer padrões de medida, através da introdução de fatos históricos e reconhecimento de alguns diferentes tipos de parâmetros de medição (polegada, palmo, pé, passo, braça, jarda e côvado). Ao serem perguntados sobre a importância de um padrão, a princípio, os alunos disseram que era necessário para "saber o tamanho de alguma coisa" ou "fazer roupa, cortina e na construção de uma casa". Os alunos então foram divididos em grupos e receberam a designação de medir o comprimento de diferentes elementos presentes no ambiente da sala de aula como quadro, porta, janela e sala de aula, utilizando as diferentes unidades de medidas mencionadas anteriormente. Para auxiliar na execução da atividade, os alunos tinham à disposição barbante e tesoura. Ao finalizar, os alunos deveriam verificar com um instrumento de medida (fita métrica), o comprimento em metros dos elementos anteriormente medidos. Logo após a primeira etapa perguntamos quais os métodos eles haviam utilizado para realizar a medição.

Inicialmente, todos os grupos utilizaram o barbante cortando-o no tamanho das unidades de medida requeridas, mas logo surgiram outras ideias para facilitar o processo. No caso de medidas muito pequenas, por exemplo, alguns alunos usaram como auxílio os azulejos da parede, contavam quantos azulejos havia e quantas polegadas cabiam em uma unidade de azulejo e multiplicavam os valores. Também houve quem medisse usando diretamente o corpo. Com as explicações dadas por eles, ajudamos a perceberem a utilização de uma unidade adequada para mensurar objetos de diferentes comprimentos e de subdividir unidades, pois alguns alunos questionaram "e se tiver número quebrado?".

Em seguida, disponibilizamos para os alunos pedaços de barbante no tamanho padrão ao sistema métrico decimal e explicamos que aquele barbante tinha 1 metro, depois entregamos uma porção de pedaços menores de 10 centímetros cada, mas não revelamos a qual unidade correspondiam. Logo depois, pedimos que o barbante maior fosse sobreposto, utilizando os pedaços menores e fizemos os seguintes questionamentos à turma:

Quantos pedaços pequenos foram necessários para sobrepor o cordão de 1 metro?

O que cada uma destas partes representa no metro?

Como podemos chamar estas partes?

Os alunos deram respostas como "um décimo de um metro", "dez centímetros" e, a partir das respostas dos alunos, mediamos a sistematização de modo a fazermos com que os alunos percebessem que cada uma dessas partes representa $1/10$ do metro, ou seja, 1 décimo do metro, e que a palavra décimo tem **dm** por abreviação.

Em seguida, disponibilizamos um punhado de barbante com um centímetro cada e, sem revelar sua unidade aos alunos, pedimos que eles fizessem uma sobreposição do décimo. Em seguida, fizemos os seguintes questionamentos:

Quantos pedaços pequenos foram necessários para sobrepor o décimo?

Se o metro foi dividido em 10 décimos e 1 décimo foi novamente dividido em 10 partes iguais, quantas destas partes cabem no metro?

O que representa esta parte do metro?

Novamente, tomando como ponto de partida as respostas aos questionamentos, fizemos com que os alunos percebessem que cada uma dessas partes representa 1/100 do metro, ou seja, 1 centímetro do metro, e que a palavra centímetro é abreviada por **cm**.

A identificação e compreensão do milímetro foi realizada pela ampliação natural das etapas anteriores, uma vez que a construção seria inviável. O mesmo aconteceu com o decâmetro, o hectômetro e o quilômetro. Por fim, os alunos perceberam que o decímetro, o centímetro e o milímetro são submúltiplos do metro, e o decâmetro, o hectômetro e o quilômetro são seus múltiplos.

A figura a seguir foi utilizada na tentativa de sistematizar as relações existentes entre as unidades e, dessa forma, possibilitar que os alunos realizassem suas respectivas conversões.

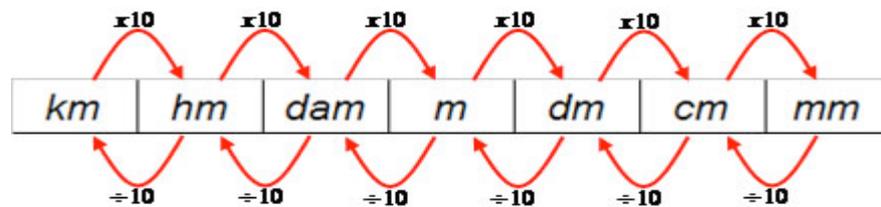


Figura 1 - Múltiplos e submúltiplos do metro.

Fonte: <http://mktrelacionamentonatalrn.blogspot.com.br/2013/09/unidades-de-medida-de-area.html>

Nesta parte inicial, o material mais usado foi o barbante, no entanto, consideramos mais apropriado a utilização de fita de cetim devido o barbante apresentar mais dificuldade em ser colocado de forma linear.

Na segunda parte da oficina, discutimos a necessidade de se utilizar um método eficaz para se calcular áreas de superfícies, considerando a dificuldade de se utilizar o barbante, por exemplo, para medir a superfície da sala de aula. Questionamos como se fazia a medição de porcelanato, por exemplo, e com as respostas dos alunos perguntamos o que seria o metro quadrado. Introduzimos, então, a noção de metro quadrado através da área do quadrado e, para que os alunos pudessem visualizar, trouxemos um quadrado de 1 metro de lado construído com jornal. Foi interessante notar que alguns alunos começaram a fazer algumas comparações com coisas cotidianas como o recorte do material que cobre o piso da sala e pudemos testar as estimativas feitas por eles e, ainda, tentar discutir sobre quantas coisas podem ocupar o espaço de em um metro quadrado. Nesse momento houve uma confusão entre perímetro e área, mas foi esclarecido.

Solicitamos que a turma se dispusesse em círculo e convidamos os alunos para ajudarem na realização da atividade durante o processo, e propusemos as seguintes atividades: construir no piso da sala, com fita adesiva, dois quadrados sendo um com dois metros de lados e o outro com três metros de lado, contornando os metros quadrados que levamos prontos. Em seguida, fizemos os seguintes questionamentos:

Quantos metros têm os contornos?

Como você descobriu?

Quantos quadrados foram utilizados para cobrir a área?

Quantos metros são necessários para contorná-los?

Qual a conclusão em relação à área e o lado de cada quadrado?

Nesta etapa, o ideal seria solicitar que os alunos construíssem alguns metros quadrados, no entanto, isso requereria muito tempo, então, levamos os metros quadrados prontos.

Para que os alunos observassem a relação entre o centímetro quadrado, o decímetro quadrado e o metro quadrado distribuímos quadrados de papel com 1 centímetro e 1 decímetro de lados, respectivamente. Em seguida, permitindo que eles manuseassem o material, fizemos os seguintes questionamentos:

Quantos decímetros quadrados cabem em um metro quadrado?

Como você fez para averiguar isso?

Quantos centímetros quadrados cabem dentro do decímetro quadrado?

Como você fez para averiguar?

Tomando como ponto de partida as respostas aos questionamentos, fizemos com que os alunos percebessem que para transformar medidas em m^2 para dm^2 e de dm^2 para cm^2 seria necessário multiplicar por 100 e, para fazer o contrário, deveria ser dividido pelo mesmo valor. A identificação e compreensão do milímetro quadrado foi realizada pela ampliação

natural das etapas anteriores, uma vez que a construção seria inviável. O mesmo aconteceu com o decâmetro quadrado, o hectômetro quadrado e o quilômetro quadrado.

Por fim, os alunos perceberam que o decímetro quadrado, o centímetro quadrado e o milímetro quadrado são submúltiplos do metro quadrado, e o decâmetro quadrado, o hectômetro quadrado e o quilômetro quadrado são seus múltiplos.

A figura a seguir foi utilizada na tentativa de sistematizar as relações existentes entre as unidades e, dessa forma, possibilitar que os alunos realizassem suas respectivas conversões.

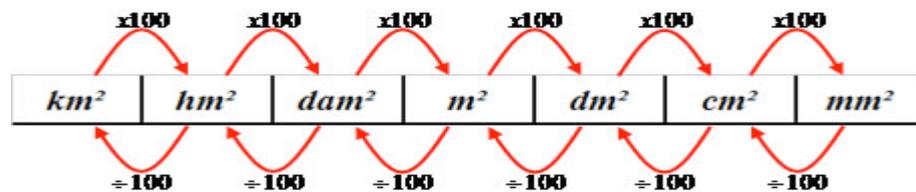


Figura 2 - Múltiplos e submúltiplos do metro quadrado.

Fonte: <http://mktrelacionamentonatalrn.blogspot.com.br/2013/09/unidades-de-medida-de-area.html>

Por fim, no terceiro e último momento da oficina, dispusemos novamente a turma em círculo, e introduzimos a ideia de metro cúbico convidando alguns alunos para nos ajudar e pegamos quatro metros quadrados utilizados anteriormente, e usamos para construir um metro cúbico em volta de um dos bolsistas que possuía na mão um cubo de acrílico com 1 decímetro de aresta. Discutimos a capacidade do metro cúbico testando quantas e quais coisas poderiam caber dentro. Nesse momento alguns alunos logo fizeram a relação com o Material Dourado. Também relacionamos com objetos do dia a dia e convidamos os alunos a estimarem as dimensões de uma piscina ou caixa d'água com diferentes metros cúbicos de capacidade. Logo após, pegamos o cubo de acrílico com 1 decímetro de aresta, para que os alunos pudessem ver a relação desse cubo com o cubo de jornal e depois comparamos também com um dado cúbico de 1 centímetro de aresta para que vissem a relação do centímetro cúbico com o decímetro cúbico. Fizemos os seguintes questionamentos:

Quantos desses dados cabem no cubo de acrílico com 1 decímetro de aresta?

Quantos desses cubos de acrílico cabem no cubo de jornal com 1 metro de aresta?

Tomando como ponto de partida as respostas aos questionamentos, fizemos com que os alunos percebessem que para transformar medidas em m^3 para dm^3 e de dm^3 para cm^3 seria necessário multiplicar por 1000 e, para fazer o contrário, deveria ser dividido pelo mesmo valor. A identificação e compreensão do milímetro quadrado foi realizada pela ampliação

natural. A identificação e compreensão do milímetro cúbico foi realizada pela ampliação natural das etapas anteriores, uma vez que a construção seria inviável. O mesmo aconteceu com o decâmetro cúbico, o hectômetro cúbico e o quilômetro cúbico.

Por fim, os alunos perceberam que o decímetro cúbico, o centímetro cúbico e o milímetro cúbico são submúltiplos do metro cúbico, e o decâmetro cúbico, o hectômetro cúbico e o quilômetro cúbico são seus múltiplos.

A figura a seguir foi utilizada na tentativa de sistematizar as relações existentes entre as unidades e, dessa forma, possibilitar que os alunos realizassem suas respectivas conversões.

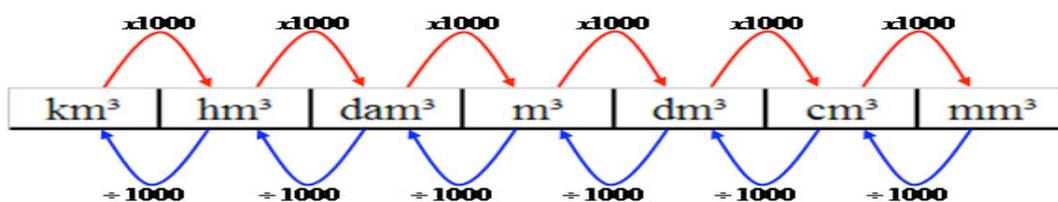


Figura 3 - múltiplos e submúltiplos do metro cúbico.

Fonte: <http://mktrelacionamentonatalrn.blogspot.com.br/2013/09/medidas-de-volume.html>.

Em seguida, apresentamos um recipiente com a capacidade de 1 litro, cheio de água e alguns poliedros de acrílico capazes de serem preenchidos com água, inclusive o cubo de 1 decímetro de aresta. Perguntamos aos alunos em qual desses poliedros eles consideravam que caberia 1 litro de água. Os alunos observaram, analisaram e opinaram e, para fazer a verificação, foi utilizado o recipiente com 1 litro de água. Um poliedro tinha capacidade maior que 1 litro, o outro, menor que 1 litro e o decímetro cúbico tinha a capacidade exata de 1 litro. Assim, estabelecemos a relação entre os dois e mostramos a fórmula do volume $V=a^3$, e a utilizamos para as unidades centímetro, decímetro e metro cúbicos, respectivamente, da seguinte maneira: $V = 1\text{cm} \times 1\text{cm} \times 1\text{cm}$, ou seja, o volume de um cubo com um cm de aresta é igual a 1cm^3 ou 1ml; $V = 1\text{dm} \times 1\text{dm} \times 1\text{dm}$, ou seja, o volume de um cubo com 10 dm de aresta é igual a 1dm^3 ou 1 litro; $V = 1\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$, ou seja, o volume de um cubo com um metro de aresta é igual a 1m^3 ou 1000litros.

Finalizamos utilizamos a tabela dos múltiplos e submúltiplos do litro para sistematizar as conclusões dos alunos em relação às relações entre as unidades e suas respectivas conversões.

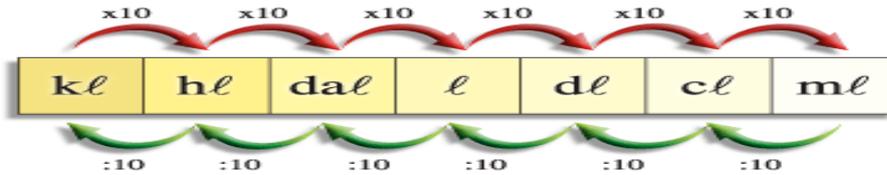


Figura 4 - múltiplos e submúltiplos do metro cúbico.

Fonte:

<http://conteudoonline.objetivo.br/Conteudo/Index/1169?token=5%2F2Yd2%2Bzzv%2F29umTApxi0Q%3D%3D>.

Ao final trouxemos uma lista com questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2012 relacionados ao assunto para resolvermos com a turma.

No decorrer de nossa oficina, fizemos alguns registros que nos ajudaram numa breve e posterior análise para que percebêssemos os resultados obtidos e fizemos também uma breve entrevista com alguns alunos e a professora da turma. Observamos que os alunos deixaram de encarar as aulas de Matemática como algo cansativo ou monótono e passam a encará-las com entusiasmo e interesse, apresentando níveis de participando mais elevados. Conseguimos notar algumas dificuldades e barreiras que foram ultrapassadas na construção do conceito de medidas e suas conversões. Os alunos expressaram que gostaram do uso do material manipulativo pois, segundo eles, é possível "ver a diferença da teoria para prática, se tornando bem mais fácil de aprender", e sobre relacionar diferentes medidas uma aluna disse que ajuda a "perceber melhor as diferenças".

Em relação à construção do conceito, a turma afirmou que "fazendo é mais fácil, do que só receber a explicação" e, sobre a utilidade da oficina, eles encararam como uma preparação importante para ENEM e para coisas no dia a dia em geral, como a compra do material necessário na construção de uma casa (piso, cimento, caixa d'água). Um aluno falou sobre o interesse em cursar Engenharia Civil e como este conteúdo será muito necessário para sua futura prática.

Wguineuma Cardoso, professora da turma, expressou sua opinião sobre a importância das oficinas, principalmente com o uso de materiais manipulativos, onde os alunos têm a oportunidade de "construir o conceito e não só receber a informação pronta" e também para que os alunos tivessem essa oportunidade de aprender e revisar conteúdos de diferentes maneiras. Ela reconhece as dificuldades de se realizar mais oficinas no dia a dia escolar, considerando o curto período de tempo tanto para planejar como para executá-las; a quantidade de alunos na sala, que prejudica oferecer momentos de dedicação e atenção que eles necessitam e os espaços escolares. Considera, ainda, que existem barreiras de se ajudar os alunos com dificuldades advindas de anos anteriores, diante do programa que precisa ser

cumprido e outros contratempos na escola. De maneira geral, os participantes, acharam a metodologia utilizada envolvente. A professora sugeriu para futuras oficinas, que fossem utilizados slides com imagens que ajudassem os alunos a compreenderem melhor algumas ideias.

3. Considerações Finais

A experiência aqui relatada nos possibilita concluir que os materiais didáticos manipuláveis, assim como a realização de Oficinas Pedagógicas podem contribuir fortemente para a aprendizagem dos alunos, uma vez que pudemos constatar durante o desenvolvimento da oficina a construção dos conceitos matemáticos pretendidos. Essa verificação pode ser posteriormente ratificada no processo de avaliação. Nesse sentido, utilizar esses recursos metodológicos em sala de aula é importante e necessário, porém pressupõe que o professor estude as orientações teóricas, os procedimentos e organize com cuidado e previamente o material a ser utilizado e, sobretudo, adote uma postura investigativa e reflexiva para que possa maximizar o potencial dessa ferramenta tornando a aprendizagem dos alunos mais significativa e prazerosa. Destacamos, por fim, que é importante agregar a esse recurso metodológico a utilização de situações-problema e exercícios para resolução, durante e após a aplicação da oficina de modo que o aluno sistematize, relacione e aplique os conteúdos apresentados.

4. Referências

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6ª edição. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FERREIRA, Maria Salonilde; RIBEIRO, Marcia Maria Gurgel. **Oficina Pedagógica uma estratégia de ensino-aprendizagem**. Natal: EDUFRN, 2001.

MACHADO, Nilson José. **Medindo Comprimentos**. São Paulo: Editora Scipione, 2000 - (Coleção Vivendo a Matemática).

MARTIN, L. **Orientação educacional, teoria e prática: repensando o estágio**. São Paulo: Loyola, 1990.

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-38.