

**FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

CLAUDIA SUZANA FERIGOLO

**CONTRIBUIÇÕES DA ACENTUAÇÃO DO
PENSAMENTO NO DESENVOLVIMENTO E
APRIMORAMENTO DA HABILIDADE EM
MEDIR COMPRIMENTOS E SUPERFÍCIES**

**PORTO ALEGRE
2007**

CLAUDIA SUZANA FERIGOLO

**CONTRIBUIÇÕES DA ACENTUAÇÃO DO PENSAMENTO NO
DESENVOLVIMENTO E APRIMORAMENTO DA HABILIDADE EM
MEDIR COMPRIMENTOS E SUPERFÍCIES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Dr. Vicente Hillebrand

**PORTO ALEGRE
2007**

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

F356c

Ferigolo, Claudia Suzana

Contribuições da acentuação do pensamento no desenvolvimento e aprimoramento da habilidade em medir comprimentos e superfícies. Porto Alegre, 2007.

151 f.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - PUCRS, Fac. de Física.

Professor orientador: Dr. Vicente Hillebrand

1. Educação Matemática – Ensino e Aprendizagem.
2. Medidas de Comprimento e de Superfície – 3. Habilidade em Medir. 4. Acentuação do Pensamento (Educação Matemática). 5. Matemática – Ensino e Aprendizagem – Acentuação do Pensamento. I. Título.

CDD: 370.71
372.7
510.7

CDU: 51:372.7

Alessandra Pinto Fagundes
Bibliotecária
CRB10/1244

A André, com amor

Agradecimentos

Agradeço aos meus colegas de caminhada, principalmente àqueles que no decorrer desse percurso se revelaram verdadeiros amigos, tornando-o mais bonito, agradável e amenizando os percalços desse trajeto.

Em especial, agradeço ao meu orientador Dr. Vicente Hillebrand, cuja generosidade permitiu que entendesse minhas limitações na realização desse trabalho, pelas suas prodigiosas contribuições, as quais me oportunizaram um enorme aprendizado. Sua dedicação e seu estímulo constante foram fundamentais, pois me encorajaram e me deram força para que o resultado de nossos esforços fosse essa obra que apresento.

Também agradeço aos meus alunos de 8ª série, pela participação ativa nesse trabalho, pelo carinho e compreensão que me dedicaram durante o ano de 2005 e por terem me ensinado no dia-a-dia o que é ser professor.

Agradeço aos meus familiares e amigos pelo apoio e incentivo na conclusão dessa etapa e também pela compreensão da minha ausência em nosso convívio durante esses dois anos voltados para o meu crescimento pessoal e profissional.

O pensamento é como a águia que só alça vôo nos espaços vazios do desconhecido. Pensar é voar sobre o que não se sabe. Não existe nada mais fatal para o pensamento que o ensino das respostas certas. Para isto existem as escolas: não para ensinar as respostas, mas para ensinar as perguntas. As respostas nos permitem andar sobre a terra firme. Mas somente as perguntas nos permitem entrar pelo mar desconhecido.

Rubem Alves

Resumo

A justificativa para a realização desta pesquisa, de natureza qualitativa, deve-se ao fato de os alunos apresentarem dificuldades em relação às medidas. Essa lacuna na aprendizagem da Matemática é responsável, dentre outras dificuldades, pelo fato de os alunos não saberem utilizar os instrumentos para medir e não conseguirem estabelecer as relações entre as unidades. Na tentativa de superar tais dificuldades, investigou-se a contribuição da acentuação do pensamento no desenvolvimento e aprimoramento da habilidade em medir comprimentos e superfícies. Para isso, foram elaboradas atividades relativas às medidas de comprimento e de superfície, que acentuassem o pensamento, ou seja, dessem aos alunos oportunidades para pensar e participarem ativamente do processo de ensino e de aprendizagem. A investigação foi realizada com uma turma de alunos de 8ª série de uma escola municipal, durante o segundo semestre letivo de 2005. Os alunos realizaram essas atividades semanalmente, com a orientação da professora-pesquisadora, a qual reuniu, ao longo desse período, os registros em forma de diário, as entrevistas, os materiais escritos produzidos pelos alunos provenientes das atividades e do relatório final. As informações foram submetidas à análise textual discursiva, uma metodologia que consiste na unitarização e na categorização dessas informações, seguidas da comunicação pela produção de um metatexto que apresenta a descrição e interpretação dos sentidos e significados apreendidos pelo pesquisador. Com base na análise, verificou-se que de fato a acentuação do pensamento contribuiu para que os alunos de 8ª série desenvolvessem e aprimorassem a habilidade em medir comprimentos e superfícies, uma vez que propiciou uma mudança nítida de comportamento da turma, o desenvolvimento da autonomia e a aprendizagem, de forma a estarem aptos a utilizar esse conhecimento em situações cotidianas e quando julgarem necessário. Com a realização desta pesquisa, pode-se concluir que a acentuação do pensamento exerce um papel fundamental, pois as suas contribuições convergem para um eficaz ensino e aprendizagem das medidas de comprimento e de superfície, e para uma adequada Educação Matemática. Assim, esta pesquisa, além de atingir o objetivo proposto, oportunizará aos professores e

futuros professores a refletirem sobre sua prática e melhorarem seu trabalho em sala de aula.

Palavras-chave: Acentuação do Pensamento. Ensino e Aprendizagem da Matemática. Medidas de Comprimento e de Superfície. Educação Matemática. Habilidade em Medir.

Abstract

The development of this research, of qualitative nature, is justified by the fact of the pupils present some difficulties concerning measurements. The gap in the learning of Mathematics is responsible, amongst other difficulties, for the fact of the pupils not knowing how to use instruments to measure and not being able to establish the relations between the units. In an attempt to surpass such difficulties, it was investigated the contribution of the thought accentuation in the development and improvement of the ability of measuring lengths and surfaces. For this, activities related to the measurement of lengths and surfaces have been elaborated. These activities, emphasizing thought accentuation, allow the pupils to think and to participate actively of the learning and educational process. This research was performed with a group of students of the eight grade of a municipal school, during the second semester of 2005. The pupils achieved such activities weekly, under supervision of the teacher-researcher, who collected during this period registers in form of daily record, interviews, materials produced and written by the pupils and the final report. The information has been submitted to the discursive textual analysis, a methodology that consists of the unitarization and classification of this information, followed by the communication in order to produce metatext that presents the description and interpretation of the senses and meanings understood by the researcher. Based on this analysis, it was verified that the thought accentuation actually contributed to the development and improvement of the pupils' ability in measuring lengths and surfaces, since we can clearly see the changes in the group behavior and the development of the autonomy and the learning capabilities, so that they become able to use this knowledge in daily situations or when they to consider necessary. With the accomplishment of this research, we can conclude that the thought accentuation exerts a primordial function, because its contributions converge to an efficient education and learning of the measurement of length and surface and for a proper mathematical education. Thus, besides achieving its desired goals, this

research will give the opportunity to teachers and future teachers to think on their function and to improve their work in classroom.

Keywords: Thought Accentuation. Education and Learning of the Mathematics. Measurement of Length and Surface. Mathematical Education. Measurement Skill.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	12
2	PROBLEMA, QUESTÕES DE PESQUISA E OBJETIVOS	16
3	ALICERCES DA PESQUISA – REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
3.1	ACENTUAÇÃO DO PENSAMENTO NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA.....	18
3.2	A ACENTUAÇÃO DO PENSAMENTO E O SEU CARÁTER SOCIAL	21
3.3	O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	22
3.3.1	<i>O ENSINO TRADICIONAL</i>	<i>24</i>
3.3.2	<i>O ENSINO MODERNO</i>	<i>26</i>
3.4	A IMPORTÂNCIA DA AFETIVIDADE NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	28
4	BUSCANDO SOLUÇÕES – METODOLOGIA	31
4.1	INSTRUMENTOS USADOS NA COLETA DE INFORMAÇÕES.....	32
4.2	PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE INFORMAÇÕES	32
4.3	PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES.....	33
5	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS PELOS ALUNOS.....	34
5.1	MEDIDAS DE COMPRIMENTO.....	34
5.1.1	<i>PRIMEIRA ATIVIDADE</i>	<i>34</i>
5.1.2	<i>SEGUNDA ATIVIDADE.....</i>	<i>36</i>
5.1.3	<i>TERCEIRA ATIVIDADE.....</i>	<i>36</i>
5.1.4	<i>QUARTA ATIVIDADE</i>	<i>37</i>
5.1.5	<i>QUINTA ATIVIDADE</i>	<i>38</i>
5.1.6	<i>SEXTA ATIVIDADE.....</i>	<i>38</i>
5.1.7	<i>SÉTIMA ATIVIDADE.....</i>	<i>39</i>
5.1.8	<i>OITAVA ATIVIDADE.....</i>	<i>39</i>
5.2	MEDIDAS DE SUPERFÍCIE	40
5.2.1	<i>PRIMEIRA ATIVIDADE</i>	<i>40</i>
5.2.2	<i>SEGUNDA ATIVIDADE</i>	<i>40</i>
5.2.3	<i>TERCEIRA ATIVIDADE.....</i>	<i>41</i>
5.2.4	<i>QUARTA ATIVIDADE</i>	<i>41</i>
5.3	RELATÓRIO	41
6	RESULTADOS DA ANÁLISE.....	42
6.1	QUE DIFICULDADES OS ALUNOS APRESENTAVAM NO INÍCIO DO TRABALHO COM MEDIDAS?	42
6.2	COMO SE PODE TRABALHAR, COM OS ALUNOS, A IDÉIA DE MEDIR?	46

6.3	QUAIS AS CONTRIBUIÇÕES DA ACENTUAÇÃO DO PENSAMENTO NO DESENVOLVIMENTO E APRIMORAMENTO DA HABILIDADE EM MEDIR COMPRIMENTOS E SUPERFÍCIES, EM ALUNOS DE 8ª SÉRIE? ...	50
7	CONCLUSÕES E NOVAS POSSIBILIDADES	57
	REFERÊNCIAS	60
	APÊNDICE	62
	APÊNDICE A – ATIVIDADES RELATIVAS ÀS MEDIDAS DE COMPRIMENTO	63
	APÊNDICE B – ATIVIDADES RELATIVAS ÀS MEDIDAS DE SUPERFÍCIE	124
	APÊNDICE C – RELATÓRIOS DOS ALUNOS	132
	APÊNDICE D – ENTREVISTAS	147

1 Introdução

Certa vez, numa reunião pedagógica da qual eu estava participando, alguns professores iniciaram uma discussão para tentar entender o mau desempenho dos alunos na escola e o quanto esses alunos estão desmotivados e dependentes para realizarem suas tarefas escolares.

Então começaram a achar motivos que justificassem esse comportamento e o descaso pela escola.

Num determinado momento da reunião, uma pessoa da equipe diretiva, com um pouco mais idade do que os demais, atreveu-se a dizer que os professores de hoje não fazem mais os alunos pensar. A partir desse instante, deixei de ser participante para ser ouvinte e observadora dessa discussão.

Alguns professores ficaram calados com a afirmação feita, e outros não perderam a oportunidade de garantir que fazem seus alunos pensar.

Ao final da reunião, todos, ou quase todos, estavam convencidos da importância de fazer os seus alunos pensar e levantaram algumas implicações. Alguns propuseram até atividades dentro de suas respectivas disciplinas que poderiam auxiliar no propósito de solucionar essa situação.

Essa foi uma das reuniões mais ricas em exemplos reais de como é fácil falar e difícil praticar, pois o que foi discutido durante horas e que parecia ser um objetivo de todos ficou apenas na discussão. Passada a reunião, quase todos os professores, salvo algumas exceções, não lembraram mais da importância do desenvolvimento do pensamento.

Refletir sobre a prática é o primeiro grande passo para que ocorram as mudanças tão esperadas e necessárias na educação, porém, apenas o discurso sem trabalho não é suficiente para resolver o problema.

E foi o que aconteceu. Nas outras reuniões que sucederam essa, os professores continuaram a falar dos alunos que permaneciam da mesma forma, mas ninguém mencionou suas próprias práticas.

De fato, se não houve nenhuma alteração no ânimo dos alunos em relação à vontade de estudar, é porque também não houve mudanças nas práticas docentes.

Esse episódio serviu para ilustrar a pouca relevância que alguns professores têm dado ao desenvolvimento do pensamento em sala de aula. Sabem da sua

importância, mas não dão aos alunos oportunidades para pensar, isso quando não os privam também de qualquer outra forma de participação, o que agrava ainda mais esse contexto.

Muitos professores não se deram conta de que dar aos alunos oportunidades para pensar não se restringe apenas ao desenvolvimento da autonomia, contribuindo para melhorar a postura deles; o pensamento é componente indispensável para que ocorra a aprendizagem.

O processo de ensino e de aprendizagem da Matemática é complexo e requer participação ativa dos alunos, de modo que desenvolvam seu pensamento e seu raciocínio.

Assim que cheguei a uma escola municipal em 2005, deparei-me com uma turma de 8ª série nos mesmos padrões do episódio citado: alunos muito dependentes, desmotivados, com inúmeras dificuldades na Matemática.

Uma dessas dificuldades relacionava-se ao Sistema Métrico Decimal. Os alunos não conseguiam usar a régua, nem relacionar as unidades de comprimento e, ainda, não tinham conhecimento sobre as medidas de superfície.

Diante das dificuldades que apresentavam, na tentativa de contribuir de alguma forma para reverter essa situação, ainda no primeiro semestre letivo, ocorreu-me a idéia de desenvolver nesses alunos a habilidade em medir.

O conhecimento sobre o adequado emprego dos instrumentos que utilizamos para medir, bem como o uso correto das unidades de medidas adotadas em nosso país, tem muita importância e utilidade para compreender melhor o cotidiano.

Por ser um conteúdo repleto de aplicabilidade e um elo entre a Matemática e o cotidiano dos alunos, é possível trabalhar de modo a desenvolver tal habilidade, e dessa forma eles saberão como utilizar esse conhecimento assim que necessitarem.

A aprendizagem de conceitos e de procedimentos relativos à medidas pode ser propiciada na prática em sala de aula e, dessa forma, o aluno deixa de ser objeto, assim tratado pelo ensino tradicional, para tornar-se sujeito, capaz de auxiliar na (re)construção do seu conhecimento.

O que venho percebendo é que alguns alunos, não apenas desse caso específico, têm apresentado também essas dificuldades, e outros sequer aprenderam esse conteúdo.

Conteúdos como porcentagem e as medidas são deixados de lado na hora em que o professor precisa optar pelos conteúdos que serão trabalhados. Há pouco

tempo, um professor de uma turma de 5ª série, sem saber da existência desta pesquisa, veio me dizer que outro professor teria que trabalhar com as medidas no próximo ano, porque não tivera tempo para abordá-las.

O fato é que, quando os alunos chegarem à 6ª série, provavelmente o professor também não vai trabalhar com questões relativas à medidas, porque seu plano de estudo contempla outros componentes curriculares, os quais, conforme o andamento da turma e do ano letivo, podem também não ser trabalhados.

Diante dessas situações, aproveitei a idéia de desenvolver a habilidade em medir, que eu iria planejar e elaborar para pôr em prática no segundo semestre letivo, e acrescentei o caráter investigativo.

Neste contexto, que justifica a realização desta pesquisa, motivei-me a desenvolver este estudo, que tem o objetivo de mostrar que, por meio da acentuação do pensamento, em sala de aula, juntamente a saberes matemáticos importantes para a vida dos alunos, como as medidas, é possível melhorar e ampliar tal habilidade, de forma que tenhamos alunos mais motivados e entusiasmados por uma Matemática que tenha significado para eles e que possa ser percebida e utilizada em seu dia-a-dia, assunto que trato no capítulo 2.

No capítulo 3, apresento as bases que utilizei para elaborar as atividades realizadas pelos alunos e para fundamentar a pesquisa. Nessa parte do trabalho também estabeleço alguns contrapontos entre o ensino tradicional e o ensino moderno.

Inicialmente, tinha a intenção de elaborar atividades que dessem aos alunos oportunidades para pensar e que desenvolvessem a habilidade em medir comprimentos, superfícies e volumes, mas devido ao curto período de tempo, aproximadamente um semestre, esta pesquisa ficou limitada somente aos dois primeiros temas.

Durante esse período, pesquisei e coletei as informações necessárias, visando a encontrar resposta ao problema central desta investigação por meio dessas atividades.

A metodologia que utilizei para a realização desta pesquisa está descrita no capítulo 4, no qual apresento os instrumentos e os procedimentos usados para coletar as informações, bem como a forma de analisá-las.

No capítulo 5, descrevo cada uma das atividades, como foram realizadas e alguns dos principais acontecimentos por mim observados e registrados ao longo desse trabalho.

As respostas ao problema central desta investigação, e às questões específicas, obtidas por meio da análise das informações, exponho no capítulo 6.

No capítulo 7, faço algumas elucidações sobre as conclusões e possibilidades para dar seguimento a este trabalho.

No ano de 2006, em uma outra escola também da rede municipal, iniciei o ano letivo trabalhando, na turma de 8ª série, com razões e proporções.

Em uma das atividades, pedi que fossem ao pátio da escola e medissem o que considerassem mais interessante. Para isso, distribui réguas, fitas métricas e trenas e solicitei que, depois de anotarem o valor encontrado na medição, fizessem um desenho desse objeto em uma determinada escala.

Os alunos estavam empolgados, pegaram os instrumentos que acharam mais convenientes e começaram a trabalhar. Foi apenas o tempo para pegarem o instrumento, escolher o objeto e medir, que começaram as dúvidas: “Professora, disse um aluno, a gente começa a medir a partir do um ou do zero?” “O que eu faço com o pedacinho que sobrou? Não deu um valor exato”, disse outro.

Foi uma grande surpresa ter que lidar novamente com o fato de que alunos de 8ª série não sabem medir. Isso torna esta pesquisa válida e reforça ainda mais a importância deste estudo, não apenas para sanar as dificuldades que os alunos apresentam com as medidas e com o sistema de numeração decimal, mas também como um auxílio para professores que desejam repensar e melhorar a sua prática em sala de aula na disciplina de Matemática.

2 Problema, questões de pesquisa e objetivos

Atualmente as novas propostas pedagógicas estão voltadas para uma Matemática que tenha significado para os alunos e esses possam aprender e utilizar o conhecimento Matemático em seu benefício nas situações cotidianas.

O Sistema Métrico Decimal, além de fazer parte do currículo do ensino básico, permite que esse conteúdo seja trabalhado seguindo essa tendência.

No Brasil, o trabalho com as medidas é iniciado por volta da 5ª série, dependendo de cada escola, e eu verifiquei que meus alunos estavam saindo da 8ª série com dificuldades, por exemplo, em utilizar uma régua e em saber o que é a área de uma figura geométrica.

Entendi esse fato como um problema a ser resolvido não só para suprimir as dificuldades que eles encontrariam na sua trajetória escolar, mas também para facilitar suas atividades e auxiliá-los no contexto social em que vivem. “Aproveitei-me”, por assim dizer, dessa situação para torná-la de tema desta pesquisa.

Apesar dessas tendências proporem metodologias visando a atingir os objetivos mencionados acima, para a realização deste trabalho, resolvi optar e investir em atividades que propiciam aos alunos o desenvolvimento do pensamento e do raciocínio que são um caminho para a aprendizagem.

O pensamento é próprio do ser humano e, sendo assim, não pretendi em nenhum momento ensinar os alunos a pensar, e sim, acentuar essa atividade mental que freqüentemente é inibida dentro do âmbito escolar.

Diante dessas considerações, o problema objeto desta pesquisa é:

Quais as contribuições da acentuação do pensamento no desenvolvimento e aprimoramento da habilidade de medir comprimentos e superfícies, em alunos de 8ª série?

Desse problema derivaram as seguintes questões de pesquisa:

- que dificuldades os alunos apresentavam no início do trabalho?
- como se pode trabalhar, com os alunos, a idéia de medir?

Assim, o principal objetivo desta pesquisa é investigar quais as contribuições da acentuação do pensamento para que os alunos de 8ª série desenvolvam e aprimorem a sua habilidade em medir comprimentos e superfícies.

Para alcançar o objetivo proposto, tracei também os seguintes objetivos secundários, mas não menos importantes, que são:

- verificar e apontar as principais dificuldades que os alunos apresentavam no início do trabalho;
- investigar como se pode trabalhar com os alunos a idéia de medir.

Esses objetivos serviram de base e me auxiliaram na busca de respostas para o problema central desta pesquisa.

3 Alicerces da pesquisa – Referencial teórico

Segundo os princípios da Educação Matemática, para que um trabalho realizado em sala de aula tenha bom êxito, teoria e prática precisam andar juntas.

Como as teorias, em geral, são resultados das práticas, a prática resultante da pesquisa poderá modificar ou aperfeiçoar a teoria inicial. Essa nova teoria, dará condições de mais pesquisa, o que influenciará a teoria e a prática. Desta forma, estabelecemos uma relação dinâmica entre teoria e prática, que caracteriza a geração e organização do conhecimento. (GESSINGER, 2002, p. 192).

Por meio desse ciclo que envolve pesquisa, teoria e prática é possível traçar novos rumos e soluções eficazes para os problemas ainda existentes no ensino e na aprendizagem da Matemática.

Os professores precisam ampliar possibilidades de conhecerem e utilizarem as teorias existentes, mas é necessário que se assumam como pesquisadores, contribuindo cada vez mais com a diminuição desses problemas. Nesse sentido, segundo Freire (2006, p. 29), “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino.”

No caso desta pesquisa, me assumi como professora-pesquisadora ao investigar, na minha própria turma de 8ª série, quais as contribuições da acentuação do pensamento no desenvolvimento e aprimoramento da habilidade desses alunos em medir comprimentos e superfícies.

Para isso, a fundamentação serviu de alicerce sustentando não somente a pesquisa, mas também toda a parte prática do trabalho realizado com os alunos.

Como o ensino e a aprendizagem da Matemática com ênfase na acentuação do pensamento são aspectos centrais desta investigação, é relevante que eu faça algumas considerações sobre esses temas.

3.1 Acentuação do pensamento na disciplina de Matemática

Quando os alunos questionam o porquê de aprender Matemática, a grande maioria das respostas gira em torno de que serve para desenvolver o raciocínio lógico matemático e para ficar mais inteligente.

É da natureza da Matemática utilizar o pensamento, fazer abstrações, porém muitas pessoas pensam que o ensino dos conteúdos matemáticos, por si só, desenvolve o raciocínio.

“Alguns já disseram que o ensino de determinado assunto conduz ao aperfeiçoamento do pensamento. A geometria é um dos assuntos que, segundo se supõe, melhoram o pensamento.” (RATHS, et al., 1976, p. 315).

Conforme o autor recém-citado, o tipo de ensino utilizado pelos professores é que vai desenvolver ou não essa habilidade mental.

Se optarmos por um ensino que dê ênfase apenas para a memorização, podemos trabalhar com o conteúdo mais propício para pensar que não vai haver o desenvolvimento do pensamento. Este ocorre quando acentuamos o pensamento, que é segundo Raths, et al. (1976), dar aos alunos oportunidades para pensar.

Na Educação, a acentuação do pensamento ocupa um papel primordial, visto que a aprendizagem não ocorre sem que o aluno pense e raciocine de forma a (re)construir o seu conhecimento.

Assim, dar oportunidades para eles pensarem requer dos professores o planejamento de atividades e elaboração de estratégias de ensino.

De acordo ainda com o mesmo autor, ao elaborar essas atividades, é necessário levar em consideração os seguintes critérios: currículo, objetivo, operações de pensamento e alunos.

No que diz respeito ao currículo, as atividades precisam estar de acordo com o que está sendo estudado e é importante também conforme o conteúdo, que essas atividades tenham continuidade.

Quanto aos objetivos, nenhuma atividade deve ser elaborada a esmo, mas deve sempre ter uma finalidade. Desse modo, por exemplo, ao trabalhar com as medidas, o objetivo pode ser desenvolver nos alunos a habilidade em medir, mas pode haver outros, conforme for a meta que o professor deseja atingir.

As atividades elaboradas pelos professores devem envolver situações que realmente dêem oportunidades para pensar e que incluam operações de pensamento, como comparar, observar, interpretar, tomar decisões; e para a realização dessas atividades devem ser disponibilizados materiais adequados com os quais os alunos possam interagir.

Além das operações de pensamento citadas há muitas outras; cabe ao professor escolher as mais adequadas para a sua atividade e para a sua turma.

Quanto aos alunos, os professores precisam avaliar, inicialmente, se a complexidade da atividade é adequada ao seu nível. É importante observar se todos estão participando das atividades, se estão achando interessantes e tendo satisfação em realizá-las. Também é necessário avaliar quais estratégias serão elaboradas para tratar dos erros que os estudantes cometerem.

A utilização desses critérios, juntamente com as operações de pensamento nas atividades, é que farão com que os alunos desenvolvam o seu raciocínio. A seguir, relato, resumidamente, algumas dessas atividades.

As comparações podem ser feitas com qualquer assunto da Matemática e com qualquer idade e ao elaborar atividades que as contemplem, o professor estará dando oportunidades para os alunos pensarem quando tiverem que confrontar objetos, pessoas, etc.

Ao comparar, os alunos podem observar o que há em um objeto e não há em outro, os pontos em comum e, por isso, a observação também é uma operação de pensamento.

Além disso, é fundamental fazer o registro dessas comparações, descrevendo tudo o que foi observado.

A crítica é uma importante operação de pensamento pois gera discussões, argumentações e justificativas. Os alunos precisam posicionar-se diante de quem faz a crítica e de quem é criticado.

É imprescindível que desde cedo o professor comece a incentivar a crítica em sala de aula, afim de que eles aprendam a argumentar ao invés de se sentirem ofendidos com os comentários que podem surgir no decorrer das atividades.

Quando os alunos são solicitados a enfrentar um desafio é necessário que tomem decisões, pensem e decidam sobre o que fazer primeiro e o caminho que vão seguir para vencer esse desafio.

Raths, et al. (1976), chegou a essas conclusões por meio de diversas experiências realizadas com alunos e pode constatar que a utilização de atividades que continham operações de pensamento proporcionou nesses alunos uma mudança muito grande de comportamento.

À medida que essas atividades oportunizam o aprendizado, a autonomia e a auto-estima dos alunos vai sendo desenvolvida. E, por desenvolver essas capacidades tão importantes para o crescimento individual e coletivo das pessoas, a acentuação do pensamento exerce um importante papel social.

3.2 A acentuação do pensamento e o seu caráter social

Segundo Demo (2002), o desenvolvimento da autonomia nos torna sujeitos emancipados, críticos, criativos. Faz com que o ser humano progrida, impulsiona-o a traçar objetivos e a lutar para alcançá-los.

Assim, a autonomia está relacionada com uma sociedade mais atuante, participativa, crítica, exigente e, por isso, melhor.

Ainda, conforme Demo (2002, p. 18), “Saber pensar não combina com cidadania tutelada, aquela que nos quer massa de manobra, submissos e ignorantes.”

Dessa forma, podemos estabelecer uma relação entre um tipo de educação e um tipo de sociedade: o desenvolvimento do pensamento contribui para uma sociedade autônoma e emancipada, enquanto que a ênfase dada apenas à memorização contribui para a dependência e submissão das pessoas.

Pelo fato de a autonomia estar relacionada com o desenvolvimento do pensamento, tornar-se autônomo não é tão simples e leva tempo.

Isso porque a escola, grande responsável por desenvolver essa habilidade mental tem falhado em seus propósitos. Nas salas de aula, isso é ainda mais evidente; tenho visto professores inibindo o pensamento alheio e não dando possibilidades aos alunos de pensar, de fazê-los buscar, de progredirem com as situações de ensino e de aprendizagem.

Delval (1998, p. 147) afirma que,

[...] a escola não deve servir para a produção de indivíduos submissos, nem para a simples transmissão de conhecimentos concretos, mas que sua função deve ser a de favorecer o desenvolvimento psicológico e social das crianças, contribuindo para que se tornem adultos livres e autônomos dentro da sociedade.

Portanto, ao falhar com seus propósitos, a escola oferece para a sociedade uma mescla de alunos autônomos com alunos submissos, contribuindo, assim, para mais uma das desigualdades sociais existentes no Brasil.

Alguns alunos não precisam, necessariamente, da escola para desenvolverem a autonomia pois já adquiriram a sua em um ambiente propício, incentivados em casa; outros alunos necessitam que essa capacidade seja desenvolvida na escola.

Esse mesmo autor, alerta que a inteligência não pode ser ensinada, que não há um algoritmo para isso, mas pode ser desenvolvida quando os professores utilizam situações que oportunizem o pensamento.

Ainda reforço essa idéia com Vygotsky (1996, p. 3),

[...] as habilidades cognitivas e as formas de estruturar o pensamento do indivíduo não são determinadas por fatores congênitos. São, isto sim, resultado das atividades praticadas de acordo com os hábitos sociais da cultura em que o indivíduo se desenvolve.

Os esforços para atingir o objetivo de desenvolver o pensamento dos alunos deveriam estar voltados para a formação continuada dos docentes, possibilitando-lhes tomar conhecimento da importância da acentuação do pensamento e de outras formas de ensinar além das que já utiliza em sua prática docente.

Isso fará com que se abra um leque de novas possibilidades aos professores mas, também favorecerá a uma reflexão cada vez maior do seu comprometimento com os estudantes dentro da sua função de ensinar.

Diante desse contexto,

“Fazer pensar” e “ensinar a pensar” logicamente tornarão o estudante intelectualmente autônomo, habilitando-o a resolver situações-problema que enfrentará, estando, portanto, apto a continuar seu auto-aperfeiçoamento quando deixar a escola. (ZARO e HILLEBRAND, 1999, p. 7).

Essa contribuição de caráter social gerada pela acentuação do pensamento faz-se necessária, devendo ser oportunizada no ambiente escolar, permitindo, assim, que as novas gerações de alunos se emancipem e auxiliem na construção de uma sociedade melhor.

3.3 O ensino e a aprendizagem da Matemática

A Matemática é uma ciência que lida com a abstração; ela possui uma linguagem específica e uma ordem nos seus conteúdos, de forma que é preciso aprender primeiro um depois o outro. Por meio de deduções, chega-se à formalização, que é a demonstração com o rigor matemático.

Da fase de desenvolvimento da abstração até conseguirem demonstrar um teorema, são vários os estágios a serem percorridos.

Conforme Piaget (1976), o desenvolvimento cognitivo pode ser descrito em quatro fases: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório-formal.

É na fase das operações formais que os alunos começam a desenvolver o pensamento dedutivo, ou seja, já é possível incluir nessa fase um pouco do rigor existente na Matemática.

Segundo Huete e Bravo (2006, p. 21), “Somente no final do ensino fundamental os alunos começam a estar em condições de trabalhar sobre proposições mais abstratas e de utilizar um pensamento mais formal.”

Até chegar à 8ª série, os alunos precisam de apoios para atingir um certo nível de abstração e, conseqüentemente, aprender de uma forma que a aquisição do conhecimento matemático se torne mais tangível. Esses apoios podem ser o uso de material concreto e realização de atividades que tragam situações reais que façam parte do cotidiano deles.

Também é importante ressaltar que há vários níveis cognitivos relacionados com a faixa etária dos alunos; esses são responsáveis pelas representações mentais de determinado conteúdo. Por exemplo, as medidas, podem ser compreendidas de uma forma pelas crianças e de outra muito diferente pelos adultos, os quais, em sua grande maioria, têm noção do que é um metro, um metro quadrado, porém os alunos do Ensino Fundamental ainda não têm essa habilidade mental.

Sendo assim, é fundamental para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática que o professor saiba adequar suas estratégias e métodos de ensino ao nível cognitivo dos alunos.

O processo de ensino e aprendizagem da matemática inicia a partir da intuição e progressivamente aproxima-se da dedução. Essa forma de construir o conhecimento matemático relega, em parte, qualquer tentativa de se apropriar de modo mecânico de procedimentos e algoritmos para a resolução de problemas reais. Por outro lado, vincula tal procedimento a um planejamento de seu ensino e aprendizagem fundamentados no nível de cognição dos alunos. (HUETE e BRAVO, 2006, p. 23).

O ensino e a aprendizagem da Matemática são processos complexos e isso explica porque os professores devem ter tantos cuidados para não deixar os alunos traumatizados pelo excesso de rigor matemático durante seu trajeto pelo Ensino Fundamental.

Utilizar métodos e planejar estratégias que propiciem o pensamento, o raciocínio, a discussão, a descoberta, contribui para uma aprendizagem que passa a

ter significado para os estudantes. Por isso, o professor, não deve ensinar tendo como princípio que o conhecimento é algo acabado e pronto.

A função do docente nesse processo é de orientador e responsável por criar situações de aprendizagem e de oportunidades para pensar.

Nesse sentido, Zaro e Hillebrand (1999, p. 7) dizem: “Dessa forma, o professor não estará privando o estudante do prazer da descoberta, ao mesmo tempo em que estará sendo verdadeiramente útil, na medida em que ‘faz’ pensar”.

Assim, o desenvolvimento do pensamento assume um papel fundamental para o ensino e a aprendizagem da Matemática, por ser uma maneira de que o professor dispõe para oportunizar a aprendizagem.

Também é o desenvolvimento do pensamento e do raciocínio que fazem a diferença entre o ensino tradicional e o ensino moderno da Matemática, assuntos abordados a seguir.

3.3.1 O Ensino Tradicional

Diversos autores como Freire (2006) e Micotti (1997), que tratam do ensino e da aprendizagem, fazem referência ao ensino tradicional. Esta pesquisa não foge à regra e precisa abordar esse assunto, visto que é ele que vem sendo um dos responsáveis pelo mau desempenho dos alunos na disciplina e motivo pelo qual as pesquisas nessa área têm avançado tanto.

Esses trabalhos realizados na área da Educação Matemática têm contribuído muito para o ensino e a aprendizagem, porém as escolas e os professores nem sempre acompanham essas novas descobertas que tanto poderiam auxiliar na diminuição dos problemas causados pelo ensino tradicional.

Esse descompasso não é interessante nem para o meio científico, nem para o meio escolar; afinal teoria e prática devem andar juntas e uma não sobrevive sem a outra.

O ensino tradicional é ainda muito utilizado pelos professores de Matemática que acreditam na transmissão de conhecimentos como meio de realizar o ensino e oportunizar a aprendizagem. Dessa forma, os alunos não aprendem, porque são tratados como meros receptores.

É por causa desse modo de ensinar que, dentre tantas outras formas, há a denominação de “ensino bancário” (FREIRE, 2006, p.25), fazendo uma analogia a

um banco, no qual o cliente (professor) deposita o seu dinheiro em recipientes (alunos).

A ineficiência do ensino tradicional já foi comprovada; resta saber por que ainda é utilizado.

Há várias respostas para isso, mas duas já são consideradas suficientes para esclarecer porque é tão difícil livrar-se desse ensino.

A primeira delas é que muitos professores estudaram e se formaram no ensino tradicional, portanto o que fazem com os alunos é reflexo do que foi feito com eles.

Hoje existe uma discussão muito grande entre os alunos da graduação, que debatem o porquê de as disciplinas específicas dos cursos de licenciatura em Matemática, como as práticas de ensino, por exemplo, serem abordadas de forma que os alunos criem métodos e atividades diferenciadas para trabalhar determinado assunto em sala de aula, enquanto várias outras disciplinas que compõem o currículo são ensinadas de forma tradicional, como geralmente ocorre nas de cálculo.

Dessa forma, as universidades pecam pela falta de exemplo. Como formar professores criativos e inovadores em suas práticas se os seus docentes continuam dando ênfase ao ensino tradicional?

A segunda é a facilidade de “dar aula”; afinal não requer do professor muitas habilidades nem muito trabalho, uma vez que utiliza basicamente aulas expositivas como estratégias para “ensinar”.

Por esse segundo motivo é que alguns professores tradicionais conseguem distanciar tanto da vida dos alunos o ensino e a aprendizagem das medidas, a ponto de transformá-lo em um conteúdo vazio, sem sentido e inútil. O que não é verdade, pois é um assunto totalmente relacionado com o cotidiano e, portanto, rico em aplicabilidade, podendo ser ensinado de muitas formas.

Conforme, já mencionei, cada tipo de ensino pode ser relacionado ao tipo de pessoas que queremos formar. Sendo assim, o ensino tradicional não contribui para a aprendizagem e nem para o que se espera de uma sociedade: pessoas com iniciativa, que saibam argumentar e criticar.

Enfatizo esse comentário com as elucidações de Freire (2006, p. 33):

É por isso que transformar a experiência educativa em puro treinamento técnico é amesquinhar o que há de fundamentalmente humano no exercício

educativo: o seu caráter formador. Se se respeita a natureza do ser humano, o ensino dos conteúdos não pode dar-se alheio à formação moral do educando.

É importante ter cuidado ao escolher métodos e estratégias para ensinar, porque além da tarefa de ensinar cabe a nós professores também a de formar.

3.3.2 O Ensino Moderno

As novas tendências para o ensino e a aprendizagem da Matemática convergem totalmente para os alunos de forma que auxiliem na (re)construção do seu conhecimento.

Para isso, a função do professor é a de orientador ao invés de instrutor como no ensino tradicional, parceiro de trabalho que vai nortear e avaliar constantemente o processo de ensino e de aprendizagem.

O professor precisa planejar e elaborar situações de aprendizagem e não dar apenas aulas expositivas com meros exercícios repetitivos.

Assim,

As atuais propostas pedagógicas, ao invés de transferência de conteúdos prontos, acentuam a interação do aluno com o objeto de estudo, a pesquisa, a construção dos conhecimentos para o acesso ao saber. As aulas são consideradas como situações de aprendizagem, de mediação; nestas são valorizadas o trabalho dos alunos (pessoal e coletivo) na apropriação do conhecimento e a orientação do professor para o acesso ao saber. (MICOTTI, 1999, p. 158).

Segundo a mesma autora, também é necessário que as atividades elaboradas contemplem situações reais, que façam parte do cotidiano dos alunos e, acima de tudo, que os professores dêem oportunidades a eles para que desenvolvam o pensamento e o raciocínio.

Também é importante que, na prática, os alunos se envolvam e interajam podendo aplicar o conhecimento aprendido fora do âmbito escolar.

Delval (1998, p. 221) também se refere a isso quando diz: “Enquanto o aluno não perceber a utilidade das noções matemáticas, e logo sua necessidade, não será possível realizar um ensino adequado que desperte o interesse nos alunos.”

Ao trabalhar dessa forma, os professores estarão desenvolvendo habilidades matemáticas no processo de ensino e de aprendizagem, fazendo com que os alunos saibam relacionar o conteúdo aprendido com as situações do seu cotidiano e que além de estabelecer as relações existentes saibam também empregar esse conhecimento na prática quando necessitarem.

Nesse sentido,

O professor é um elemento chave na organização das situações de aprendizagem, pois compete-lhe dar condições para que o aluno "aprenda a aprender", desenvolvendo situações de aprendizagens diferenciadas, estimulando a articulação entre saberes e competências. Reafirma-se, assim, a aprendizagem como uma construção, cujo epicentro é o próprio aprendiz. Teríamos dessa maneira: *o processo de desenvolver habilidades através dos conteúdos*. Em lugar de continuar a decorar conteúdos, o aluno passará a exercitar habilidades, e através delas, a aquisição de grandes competências. (ZACHARIAS, 2005).

Para verificar se realmente tais habilidades estão sendo desenvolvidas ou não é necessário analisar e ponderar o trabalho realizado.

Por isso, pode-se dizer que a avaliação ocupa um papel importante no processo de ensino e de aprendizagem; por meio dela é possível aos professores analisar os progressos dos alunos e suas maiores dificuldades ao longo de um trabalho realizado.

Assim, ao avaliar, os professores examinam não apenas o desempenho dos alunos, mas também a sua prática de forma a melhorá-la constantemente.

Dessa forma, a avaliação do desempenho dos alunos na disciplina de Matemática não deve ser analisada em um único momento com instrumentos que exijam dos alunos apenas a reprodução de informações.

Há muitos instrumentos e formas para avaliar que poderão ser utilizados de acordo com a visão que cada professor possui sobre a avaliação.

Melchior (2001, p. 55) aponta para a importância da observação como instrumento avaliativo ao dizer:

Durante todo o processo de ensino e de aprendizagem, o professor faz observações do que acontece em sala de aula. Quanto mais capacidade de observação e de percepção ele tiver maior o conhecimento que terá de seus alunos. Um maior número de informações dará mais tranquilidade e segurança ao professor quando ele tiver que emitir um juízo de valor sobre os desempenhos de seus alunos.

No entanto, essas observações serão úteis se o professor tiver feito registro dos fatos significativos ocorridos durante o processo. São estas informações que vão formando o dossiê sobre cada aluno. Tanto os registros dos fatos constatados de forma informal como aqueles observados formalmente, de forma programada, na execução das tarefas previstas são importantes para a análise global sobre a capacidade do aluno frente aos assuntos desenvolvidos, aos desafios propostos para que as habilidades e as atitudes se evidenciem.

Uma forma de tentar sanar as dificuldades que os alunos apresentam, quando constatadas por meio da avaliação, é a utilização da análise de erros.

Esse é um aspecto importante a ser considerado, visto que, ao utilizar novas metodologias de ensino, os alunos vão continuar a cometer erros, pois estes podem surgir em qualquer tipo de ensino. O que vai fazer a diferença é a maneira como os erros são interpretados.

Segundo Cury (2004), é possível analisar os erros desde que os alunos sejam respeitados e seus erros tratados como oportunidades para promover a discussão, a capacidade crítica e argumentativa.

Também, conforme a mesma autora é necessário que os professores reforcem com atividades os conteúdos em que ocorre o maior número de erros cometidos pelos alunos.

Esses contrapontos são importantes de serem feitos para mostrar a distância entre o ensino tradicional das novas propostas pedagógicas e que não é tarefa assim tão simples ensinar e oportunizar o aprendizado da Matemática.

Fazer com que esse processo ocorra requer, sobretudo, uma mudança de paradigma, principalmente dos professores que terão que abandonar suas concepções alicerçadas no ensino tradicional, para repensar e mudar sua prática docente.

3.4 A importância da afetividade no ensino e na aprendizagem da Matemática

No âmbito educacional são estabelecidas diversas relações. As mais evidentes são entre professores, entre alunos, entre professores e alunos.

Não importa o tempo de convívio para que essas relações se estabeleçam, mas não se pode negar que quanto maior o tempo mais estreitas elas ficam.

Essas relações podem ir de um extremo, ao manifestarem sentimentos de antipatia, raiva e rancor, ao outro, ao demonstrarem sentimentos de amizade, afetividade e simpatia.

As más relações, embora ainda muito visíveis nas escolas, não são saudáveis, não contribuem para o crescimento individual e coletivo e muito menos para o ensino e a aprendizagem.

Vale lembrar que os professores são os responsáveis por dar exemplos aos alunos; de nada adianta pedir que se respeitem, que se relacionem bem se o professor não demonstra nenhum laço afetivo e esforço para que isso aconteça.

Os alunos precisam de exemplos e de parâmetros e quando a vida já é tão sofrida para alguns, o que poderia prejudicar a sua aprendizagem, a afetividade e uma palavra de incentivo em sala de aula, se torna uma maneira de contornar os problemas diários que eles trazem de casa.

Um ambiente de diálogo e de respeito entre todas as partes interessadas já seria o início de profundas modificações nas escolas.

Qual professor que não se esquece por alguns instantes de suas atribuições ao receber um gesto de carinho de um aluno?

A afetividade, juntamente com o respeito deve ser adicionada à prática docente tendo em vista um bom relacionamento entre todos os envolvidos, contribuindo para um melhor ambiente de trabalho e para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem.

A disciplina de Matemática ainda apresenta um índice grande de rejeição e se associarmos isso a um comportamento frio do professor em sala de aula o resultado dessa junção estará bem próximo de um resultado não satisfatório em relação ao desempenho dos alunos.

Ainda é muito presente nos alunos a relação que fazem entre a Matemática e o professor: muitos acreditam que por não gostarem da Matemática, também não vão se relacionar bem com o professor dessa disciplina.

Esse comentário que acabo de fazer é enfatizado nas falas dos alunos com os quais trabalho atualmente. “Professora, diz um aluno, eu adoro a senhora, mas eu detesto Matemática” ou “Professora eu gosto tanto de ti, mas não daria para tu dares aula de outra disciplina?”, diz outro.

Se já existe uma boa relação entre professor e alunos, o ambiente de trabalho fica propício para um ensino e uma aprendizagem que desperte o interesse pela Matemática.

“[...] situações que reúnem tantas especificidades como ensino, aprendizagem, relacionamentos interpessoais resultam do interjogo de afetividade, valores, diferenças, [...]”. (GRILLO, 2004, p. 77).

Essa frase de Grillo faz com que nos demos conta de que a afetividade é indissociável do ensino e da aprendizagem, uma vez que esse processo não deixa de ser reflexo da postura do professor em sala de aula.

Ainda nessa mesma linha, reforço a idéia com Falcão (2003, p. 42), quando diz: “De fato, afetividade diz respeito a uma gama de processos que não podem ser ignorados numa abordagem psicológica da aprendizagem, do desenvolvimento e da conceptualização.”

Porém, ser um professor afetivo não quer dizer um professor “bonzinho” que deixa de lado a sua função para tratar exclusivamente da parte afetiva; isso é o que Freire (2006, p. 141) quer dizer quando afirma:

Na verdade, preciso descartar como falsa a separação radical entre *seriedade docente* e *afetividade*. Não é certo, sobretudo do ponto de vista democrático, que serei tão melhor professor quanto mais severo, mais frio, mais distante e “cinzento” me ponha nas minhas relações com os alunos, no trato dos objetos cognoscíveis que devo ensinar. A afetividade não se acha excluída da cognoscibilidade. O que não posso obviamente permitir é que minha afetividade interfira no cumprimento ético de meu dever de professor no exercício de minha autoridade.

Um ensino e uma aprendizagem que buscam desenvolver habilidades em Matemática só será conseguida se todos os envolvidos mantiverem boas relações envoltos em um clima de cooperação mútua.

Por isso, utilizar metodologias ou estratégias de trabalho que propiciem um trabalho conjunto dentro ou fora da sala de aula, fará com que, certamente, surjam novas amizades e os laços de afetividade sejam fortalecidos, mas isso jamais pode ser confundido com paternalismo.

4 Buscando soluções – Metodologia

Conforme mencionei anteriormente, o objetivo central desta pesquisa foi investigar quais as contribuições da acentuação do pensamento no desenvolvimento e aprimoramento da habilidade em medir comprimentos e superfícies.

Para isso, realizei todo o trabalho em uma escola municipal de Ensino Fundamental, durante as aulas de Matemática, com a minha turma única de 8ª série, no decorrer do segundo semestre letivo de 2005.

As informações necessárias para responder ao problema eu obtive a partir de atividades que acentuassem o pensamento envolvendo medidas de comprimentos e de superfícies, sendo algumas elaboradas por mim e outras retiradas de livros como Matemática experimental (ZARO e HILLEBRAND, 1999) e Metodologia do ensino e aprendizagem da geometria plana (LEDUR et al., [19--]).

A cada aula eu entregava aos alunos uma folha contendo a atividade que teriam que realizar. Depois de terminada a atividade eu a recolhia para fazer cópias de forma que as originais ficassem comigo e as cópias com os alunos.

Por se tratar de uma escola e de alunos sem muitos recursos financeiros, durante todo o trabalho, disponibilizei aos alunos os materiais e os instrumentos necessários para que eles pudessem desenvolver as atividades propostas.

Para melhor organização, o trabalho foi dividido em duas partes.

Na primeira, foram realizadas atividades envolvendo medidas de comprimento, oportunizando aos alunos desenvolverem a noção de medida e a medir utilizando unidades arbitrárias, percebendo, assim, a importância da adoção de um sistema de medida padronizado – o Sistema Métrico Decimal. Nessa parte do trabalho também incluí atividades em que os alunos puderam identificar e construir os conceitos de metro, de centímetro, entre outros.

Na segunda parte, desenvolvi atividades relacionadas a medidas de superfície. Com essas atividades pretendi que os alunos conseguissem formular o conceito de área, de m^2 e medir a superfície de algumas figuras geométricas, como o retângulo, o triângulo, etc.

4.1 Instrumentos usados na coleta de informações

Afim de coletar as informações para responder ao problema desta pesquisa utilizei os instrumentos relacionados a seguir:

- conjunto de atividades e desafios relativos a medidas de comprimento e de superfície;
- material escrito pelos alunos, obtido nas atividades realizadas;
- registros em forma de diário;
- entrevistas gravadas, em duplas, com os alunos;
- relatório final, produzido pelos alunos.

4.2 Procedimentos para a coleta de informações

Uma vez definidos os instrumentos, os procedimentos que empreguei para reunir as informações estão na seguinte ordem:

- atividade inicial relativa a medidas de comprimento para verificar as dificuldades que os alunos apresentavam;
- conjunto de atividades relativas a medidas de comprimento, distribuídas semanalmente;
- repetição da atividade inicial para fazer um comparativo e avaliar o progresso obtido pelos alunos juntamente com uma auto-avaliação em relação ao seu desempenho nas atividades propostas;
- desafios relativos a medidas de comprimento;
- conjunto de atividades relativas a medidas de superfície, distribuídas semanalmente;
- desafios relativos a medidas de superfície;
- entrevistas gravadas, em duplas;
- relatório produzido pelos alunos ao término do trabalho.

4.3 Procedimentos para a análise das informações

Sendo esta uma pesquisa de natureza qualitativa, adotei a análise textual discursiva como metodologia para examinar as informações provenientes do material escrito produzido pelos alunos, dos registros em forma de diário e das entrevistas.

Segundo Moraes (2003), a análise textual é formada pelos processos de unitarização, categorização e comunicação.

Em resumo, a unitarização consiste em isolar as principais idéias do material que está sendo analisado focando o objeto de estudo. A partir daí surgem as unidades, elemento básico da análise textual. Ainda segundo esse mesmo autor, fazem parte também desse processo a reescrita e a elaboração de um título para essas unidades.

O processo de categorização consiste em formar categorias a partir da unitarização. Essas categorias surgem selecionando unidades que tenham relação entre si.

No caso desta pesquisa, como elaborei as categorias a partir do material obtido durante a realização do trabalho, as categorias são chamadas de emergentes.

De cada categoria é produzido um texto que na junção de todos resultará em um único texto coeso e coerente. É dessa forma que obtive a comunicação do material que analisei.

Por meio desses processos fiz uma análise minuciosa e criteriosa de todo o material escrito reunido durante a realização desta pesquisa.

5 Descrição das atividades realizadas pelos alunos

Essas atividades foram diferenciadas e consistiam geralmente de uma tarefa prática e de questionamentos sobre o que se havia feito. Ao término de cada atividade, os resultados e as conclusões obtidas eram discutidos pelo grupo.

Ao longo do desenvolvimento desse trabalho, como professora da turma assumi o papel de orientadora, parceira e questionadora dos alunos, sem deixar de lado o meu objetivo como pesquisadora.

Cabe ressaltar que, para melhor compreensão das informações descritas a seguir, convém consultar o apêndice, pois nele estão contidas alguns exemplares de todas as atividades realizadas pelos alunos.

Descrevo agora, em detalhes, cada uma dessas atividades.

5.1 Medidas de Comprimento

5.1.1 Primeira atividade

Inicialmente, apliquei uma atividade chamada de “atividade livre”. O nome dado a essa atividade se deve à orientação para que os alunos a desenvolvessem da forma como achassem correto.

O objetivo principal dessa atividade foi detectar e apontar as dificuldades que eles apresentavam no início do trabalho a fim de elaborar atividades que pudessem suprimi-las.

Nessa atividade solicitei apenas que medissem a altura dos colegas, a porta da sala de aula, o tampo de suas classes e outros objetos, anotassem na folha de atividade os resultados obtidos e como fizeram para medir e chegar a tal resultado.

No início, vários alunos estavam receosos em fazer a tarefa proposta e diziam que não sabiam medir.

Por meio dessa atividade, observei e constatei as seguintes dificuldades apresentadas pela turma:

- não conseguiam utilizar os instrumentos de medida;

- desconheciam as unidades de medidas de comprimento;
- confundiam unidades de comprimento com unidades de volume;
- utilizavam unidades de medidas não convencionais;
- não conseguiam relacionar o valor encontrado com a unidade de medida correspondente;
- não sabiam o que fazer quando o valor encontrado ao medir não era um número inteiro.

Ao final da atividade, fiz alguns questionamentos que achei pertinentes, como:

- De todas as medidas realizadas, qual ou quais vocês acharam mais fáceis e por quê?

- Foi unânime a escolha pela altura, porque tiveram que medir apenas uma vez.
 - A altura encontrada pelo colega confere com a sua altura real?
- Muitos disseram que não coincidia.
 - Os alunos que obtiveram o valor da sua altura próximo ou igual a sua altura real, como fizeram para encontrar o resultado?
- Disseram que primeiro tiraram o calçado para que o colega o medisse, e quem não quis tirar o calçado contou que mediu a sola do calçado e descontou no resultado obtido.

Assim os demais colegas relataram que não haviam se dado conta de que teriam de tirar o calçado.

- Quais foram as principais dificuldades que vocês tiveram para realizar essa atividade?

- dificuldade em utilizar os instrumentos para medir;
- dificuldade em interpretar o valor encontrado, porque nem sempre dá um número inteiro.
 - É importante saber medir? É interessante para a turma investir nesse trabalho?
- Todos os alunos relataram que saber medir é importante e que devido às dificuldades que eles tiveram para realizar a atividade proposta seria muito importante para a turma aprender esse assunto.

Como o retorno foi positivo e a turma ficou muito empolgada, perguntei se eles teriam algumas sugestões para fazer medições e eles apontaram as partes do corpo para medir.

A partir da análise dessa atividade planejei as demais visando ao objetivo da pesquisa e utilizando as sugestões apresentadas pela turma.

5.1.2 Segunda atividade

Nessa atividade solicitei aos alunos que fizessem duas tarefas. Na primeira, com o auxílio de dois cordões de tamanhos diferentes, mediram diversos objetos como caderno, lápis, etc. e anotaram os resultados para, em seguida, compará-los com os dos colegas. Na segunda, mediram também diversos objetos, porém com partes do corpo: pé, passos, polegadas, palmos, anotando os resultados para também compará-los com os dos colegas.

Os alunos gostaram dessa atividade e acharam muito fácil medir com cordões, mas logo perceberam, quando começaram a discutir os resultados, que medir com esse objeto não fornece a precisão necessária.

Também compreenderam que mesmo para medir com certas partes do corpo, como pés e polegadas, é necessário também um padrão, pois, segundo eles, como os corpos humanos são diferentes um do outro, as medidas com essas partes também são diferentes.

Com essas atividades os alunos chegaram à conclusão de que é possível realizar medições com qualquer objeto, mas que é importante ter um sistema de medidas padrão - o Sistema Métrico Decimal.

5.1.3 Terceira atividade

Nessa atividade, pedi a eles que, com o auxílio de uma fita métrica, construíssem seu próprio metro confeccionado com jornal. A partir desse metro, puderam observar e construir as unidades de comprimento, o decímetro, o centímetro e o milímetro, fazer medições com essas unidades e estabelecer as relações entre uma unidade e outra.

Os alunos tiveram muito interesse em fazer essa atividade e ao final chegaram à conclusão de que as subdivisões do metro são importantes para medir com mais precisão.

Muitos ainda não sabiam a nomenclatura das subdivisões do metro e também as relações existentes entre as unidades.

Essa aula, para eles, foi uma verdadeira apropriação do saber, porque tiveram a oportunidade de construir o seu conhecimento e de pôr em prática o que estavam aprendendo.

A partir dessa atividade, ocorreram diversas mudanças na turma, mas a principal foi o início do desenvolvimento da autonomia, elemento fundamental para que ocorra a aprendizagem.

5.1.4 Quarta atividade

Por sugestão dos próprios alunos, essa atividade consistia em medir algumas partes do corpo. Desenvolvi então uma atividade cujo objetivo era averiguar na turma, por meio de medições, a proporção mais harmoniosa, ou seja, aquela de onde provém o número de ouro (1,618...). Primeiramente investigaram a existência dessa proporção na altura e depois na face de cada aluno.

Número de ouro, razão sagrada, razão áurea, divina proporção, Φ (phi), são alguns dos nomes dados, ao longo da história, para o número irracional $\frac{1+\sqrt{5}}{2}=1,618\dots$, que, desde as antigas civilizações até os dias de hoje, exerce fascínio não só na Matemática como nas outras áreas do conhecimento pela sua simplicidade e onipresença, por ser encontrado tanto no corpo humano, quanto em muitas coisas que estão ao nosso redor (plantas, animais, construções, etc.).

O número de ouro, Φ , está relacionado com a beleza, e uma pessoa matematicamente bela é aquela que apresenta em seu corpo essa proporção.

Nessa atividade, os alunos mediram sua altura e depois a distância do umbigo até os pés de cada colega, efetuaram a divisão entre essas duas medidas nessa ordem, tomaram nota dos resultados, compararam com os dos outros colegas e encontraram na turma alguns colegas que apresentam essa proporção.

É importante ressaltar que nessa atividade quem não tirou o calçado descontou a altura da sola para que seus colegas o medissem.

Os alunos gostaram muito dessa atividade e todos estavam curiosos para saber se alguém da turma apresentava a razão áurea. Após a atividade, começaram uma discussão sobre a questão: o que é o belo?

5.1.5 Quinta atividade

Nessa atividade os alunos mediram o comprimento do rosto e depois a distância da linha dos olhos até a extremidade do queixo, com o mesmo propósito da atividade anterior.

Também foram encontrados alguns alunos que apresentam a razão áurea.

É importante ressaltar aqui um dos progressos que os alunos já apresentavam, como a certeza do melhor instrumento para realizar as medições, o que não acontecia anteriormente. No caso dessa atividade, todos pegaram a régua para medir; na atividade anterior, a fita métrica.

5.1.6 Sexta atividade

O objetivo dessa atividade era verificar por meio de medições a existência da razão áurea em embalagens e objetos com faces retangulares.

Para isso os alunos trouxeram para a aula o material solicitado e mediram o comprimento e a largura da face frontal das embalagens e objetos escolhidos; a seguir, efetuaram a divisão dos valores encontrados.

Posteriormente, os alunos analisaram os seus resultados a fim de verificar quais as embalagens e objetos que apresentam a razão 1,618..., ou uma aproximação desse número.

Os alunos obtiveram apenas uma aproximação desse número o que foi considerado razoável em vista das deformidades que muitas embalagens apresentavam e pelas réguas utilizadas para medir, que não eram uniformes.

O retângulo em que a razão entre a medida do lado maior e a do lado menor é o número de ouro recebe um nome especial na Matemática: *retângulo áureo*.

No final da atividade, os alunos constataram que as medidas de algumas embalagens, de marcas tradicionais e outras não tão conhecidas no mercado, apresentam a razão áurea e puderam verificar a existência dessa relação nos cartões de crédito e de cartões telefônicos que são exemplos clássicos de objetos que têm o formato de um retângulo áureo.

5.1.7 Sétima atividade

Apliquei novamente a atividade inicial para fazer um comparativo e avaliar o progresso obtido até esse momento, juntamente com uma auto-avaliação sobre seu desempenho nas atividades propostas.

Observei os alunos realizando essa atividade e constatei que os avanços já eram nítidos e que estavam aos poucos desenvolvendo uma maior autonomia suficiente para realizar todas as tarefas contidas na atividade sem nenhum receio.

5.1.8 Oitava atividade

Para finalizar essa parte do trabalho, pedi-lhes que resolvessem um desafio em que teriam que utilizar os conhecimentos aprendidos até então.

Nesse desafio solicitei que me acompanhassem até o pátio da escola e que descobrissem quantos passos seriam necessários para percorrer o comprimento da quadra de esportes que mede 30m, sem andar sobre a quadra.

Entreguei todos os materiais necessários e fiquei observando as estratégias utilizadas pelos alunos para obter a solução desse problema.

Essa atividade parece ser relativamente simples, mas exigiu dos alunos certo tempo e esforço até raciocinarem e descobrirem o que era preciso ser feito.

Alguns alunos demoraram mais tempo do que outros, mas o que importa é que todos conseguiram chegar à conclusão de que era necessário:

- medir o comprimento do seu passo;
- relacionar as unidades de comprimento envolvidas nessa tarefa;
- dividir o comprimento da quadra pelo comprimento do seu passo para obter o resultado.

Após realizarem o cálculo necessário, todos queriam tirar a prova real para ver se o resultado encontrado conferia com a contagem de passos sobre a quadra.

Isso ocasionou certa frustração, pois nem todos conseguiram manter a mesma medida do passo que serviu para resolver o desafio na hora de contar os seus passos na quadra.

5.2 Medidas de superfície

Segundo Ledur, et al. [19--], é importante para a compreensão do conceito de área que os alunos forrem e façam muitos revestimentos em diversos objetos para somente após iniciar o cálculo de área.

Também é necessário que compreendam a importância de uma unidade padrão para medir a área e para isso os alunos construíram o seu próprio metro quadrado para fazer as medições. Depois disso fica mais fácil para eles resolverem exercícios em que precisam abstrair o m^2 , o cm^2 , etc.

Foi em cima desses alicerces que planejei as atividades para essa etapa do trabalho e as distribuí semanalmente, procedendo da mesma maneira que fiz com as atividades relativas a medidas de comprimento.

Dessa forma, não foi difícil para os alunos atingirem o objetivo proposto e conseguirem deduzir as fórmulas para o cálculo das áreas do quadrado, do triângulo e do retângulo.

5.2.1 Primeira atividade

Na primeira atividade sobre medidas de superfícies, solicitei aos alunos que fizessem quadrados iguais e do tamanho que desejassem e que cobrissem vários objetos com a finalidade de desenvolver a noção de área.

Vários deles precisaram preencher, por exemplo, toda a sua classe de quadradinhos; outros imediatamente multiplicaram a quantidade de quadradinhos da largura pela quantidade de quadradinhos do comprimento para obter essa área.

5.2.2 Segunda atividade

Os alunos tiveram que confeccionar, com jornal, um quadrado com um metro de lado e medir o chão da sala de aula. Com isso, puderam construir a unidade utilizada para medir a área de figuras planas, calcular a área da sua sala e deduzir as fórmulas das áreas do quadrado e do retângulo.

5.2.3 Terceira atividade

Nessa tarefa entreguei aos alunos alguns retângulos com pontilhados no meio para que recortassem e, a partir disso e dos questionamentos que estavam na folha de atividades deduzissem a fórmula para calcular a área do triângulo.

Para chegar a essa fórmula, os alunos gastaram mais tempo pensando do que na atividade anterior, mas segundo eles “valeu a pena” porque acharam muito interessante saber de onde provém essa fórmula.

5.2.4 Quarta atividade

Na atividade final relativas às medidas de superfícies, entreguei a eles um conjunto de desafios.

Inicialmente, os alunos precisavam saber a quantidade máxima de pessoas que cabem em um metro quadrado para responderem às demais questões da atividade.

Então, eles começaram demarcando, no chão da sala, com fita crepe, um quadrado com área igual a 1m^2 . A seguir, preencheram esse espaço com todos os que estavam na aula nesse dia. Convém lembrar que o número de alunos dessa turma é onze e estavam presentes nove.

Os alunos estavam bastante eufóricos por serem parte da atividade e como estavam interessados não tiveram nenhum problema para resolver todos os desafios.

5.3 Relatório

Para finalizar, pedi que os alunos fizessem um relatório final sobre todo o trabalho realizado tanto com as medidas de comprimento quanto com as de superfície.

6 Resultados da análise

A seguir relato os resultados alcançados e inicio com as questões norteadoras que são:

- que dificuldades os alunos apresentam no início do trabalho?
- como se pode trabalhar, com os alunos, a idéia de medir?

6.1 Que dificuldades os alunos apresentavam no início do trabalho com medidas?

Para responder a essa primeira questão, analisei profundamente a atividade inicial para obter as informações necessárias.

Vale lembrar que essa atividade foi de extrema importância para diagnosticar as dificuldades que os alunos apresentavam antes de eu dar início ao trabalho com as medidas.

Por isso, todas as atividades que constituíram o trabalho foram elaboradas a partir da atividade inicial, possibilitando sanar as dificuldades que os alunos apresentavam e que estão descritas a seguir.

- ***Não conseguiam medir***

Muito antes de sequer imaginar realizar um trabalho sobre as medidas com os alunos, tinha a impressão de que, por serem moradores de zona rural, quase a totalidade deles não teria problemas em utilizar, por exemplo, a fita métrica e a trena.

Afinal, as pessoas do interior, geralmente sabem utilizar a fita métrica para a confecção de roupas para uso próprio e a trena para medir canteiros de hortas, cercas, etc. Também costumam ensinar seus filhos a utilizar esses instrumentos para que possam auxiliar em pequenas atividades domésticas.

Essa impressão eu não pude comprovar. Durante as aulas de Matemática, quando solicitei que os alunos traçassem, com o auxílio da régua, por exemplo, um segmento de reta de 10cm ou um segmento de 9,5cm, eles me perguntavam:

“Professora, eu começo a contar a partir do zero ou a partir do um?” “Eu não sei o que significa 9,5cm e nem como se faz.”

Também ocorreu de o professor coordenador da turma de 8ª série, no primeiro semestre de 2005, me relatar, com certo ar de apavoramento, que pediu auxílio aos alunos para que, com a fita métrica, medissem uns aos outros e anotassem as suas medidas para confeccionar uma camiseta para a turma.

O próprio professor teve que medir aluno por aluno, pois eles não conseguiram utilizar a fita métrica e nem anotar o valor encontrado.

Por isso, antes mesmo de iniciar o trabalho e aplicar a atividade inicial, já sabia que esses alunos não conseguiam medir.

Isso pode significar que o professor não trabalhou o conteúdo relativo à medidas e, se trabalhou foi no sentido de apenas apresentar o tema, o que serviu para me motivar ainda mais para sanar essa dificuldade por eles apresentada.

Devido ao fato de não terem aprendido a medir, a frase que utilizaram para se expressar ao ler o primeiro item da atividade inicial foi: “Professora, eu não sei medir e também não sei usar a fita métrica, a trena.”

Segundo o depoimento da aluna Rubi, ao ser entrevistada ela afirmou: “No início das atividades, eu não sabia medir muito bem. Minha mãe tem fita métrica, mas eu nunca utilizei; eu achava que era só pegar a fita métrica onde estava o número um e começar a medir”.

Mais tarde, tomei conhecimento que o pouco que alguns desses alunos sabiam foi devido aos ensinamentos de seus pais.

A atividade inicial serviu como prova documental dessa dificuldade e, mais ainda, para verificar que poucas famílias estão passando os seus conhecimentos de geração a geração e que a Matemática tem se afastado cada vez mais do dia-a-dia dos alunos, tanto no ambiente familiar quanto no ambiente escolar.

As novas tendências para a Educação Matemática estão buscando o contrário do que foi dito anteriormente, tentando fazer um resgate dessas situações.

- ***Desconheciam as unidades de comprimento***

Sem conhecer as grandezas e as suas respectivas unidades de medida, é possível medir, porém difícil de se fazer compreender. A grande maioria dos alunos, quando solicitados a anotar o resultado encontrado, colocaram apenas o valor, solto, sem coerência alguma.

Esse fato pode ser mais bem ilustrado pela frase dita pela aluna Safira: “No começo, na primeira atividade, a professora pediu para que medíssemos a classe, a porta, etc. Eu não sabia interpretar o valor encontrado; por exemplo, se eu encontrei 9,5 eu não sabia se eram metros ou centímetros”.

Os registros dos alunos são quase ilegíveis, porque quando conseguiam medir não conseguiam expressar a unidade de medida correspondente.

- **Utilizavam unidades de medidas não convencionais e confundiam as unidades de comprimento com outras unidades de medidas**

Para alguns alunos não era suficiente escrever apenas o valor encontrado por meio da medição que estavam realizando.

Eles tinham noção de que, para melhor se expressarem, era importante colocar um algo mais que identificasse aquele número, só que, por confusão ou por não saberem, utilizaram outras unidades que não eram as de comprimento; justamente aquelas que solicitei nessa atividade.

Na análise da atividade inicial identifiquei casos em que alunos inventaram nomenclaturas para designar as unidades de comprimento. Essas nomenclaturas são inexistentes no Sistema Métrico Decimal. Também ocorreu de utilizarem nomenclaturas de unidades de volume para expressar as unidades de comprimento.

Essas constatações podem ser verificadas nos trechos, a seguir, que foram extraídos da atividade inicial.

Citrino

Série: 8 ^o	Data: 31 / 8 / 2005
Atividade Livre	
Realize as seguintes medições, descrevendo, em cada um dos itens, qual foi o instrumento e o procedimento utilizados para medir e anote os resultados obtidos:	
1) A sua classe?	
<p style="text-align: center;">Com a fita métrica encontramos 2,238 cm multiplicamos 58 cm horizontal e 38,3 na vertical</p>	

Quartzo

<p>4) A sua altura?</p> <p>A MINHA ALTURA FOI TIRADA COM A TIRENA e DEU 1,79 ,0,6 DE DE ALTURA.</p>

- **Não sabiam o que fazer quando o valor encontrado ao medir não era um número inteiro**

“Pânico” é a melhor palavra para expressar o sentimento dos alunos quando, ao realizarem uma medição, na atividade inicial, não encontravam um número inteiro. “Professora, perguntava um aluno, posso usar somente o número antes da vírgula? Como posso representar o valor que eu encontrei se eu achei um número e mais um pedacinho?”

Esse acontecimento me faz lembrar de um outro episódio ocorrido um ou dois meses após a minha chegada na escola. Certo dia, ao sair da escola a caminho da parada de ônibus, um pai de uma aluna, sem saber quem eu era, me chamou para saber se eu era professora e se eu sabia quem era a professora de Matemática de sua filha, a qual fazia parte da turma de 8ª série. Eu respondi que atualmente a professora de Matemática de sua filha era eu.

Então esse pai me perguntou o que estava acontecendo com a sua filha, pois ele pediu para que ela fizesse uma conta relativamente simples, que ele próprio sabia fazer, mas a filha não. Então ele indagou como era possível ele que tinha pouco estudo saber fazer uma conta e a filha que estava saindo do Ensino Fundamental não conseguia fazer. Como ela havia chegado até a 8ª série sem saber fazer essa conta?

Para esse pai isso era algo inadmissível e isso lhe causava certa revolta a ponto de dizer que iria tirar a filha da escola, porque ela não sabia o que ele considerava o mínimo.

Eu, um tanto assustada, perguntei a esse pai qual conta ele queria que a filha fizesse. Ele me contou que, após abater um animal para o sustento da família, atividade típica no meio rural, tanto para venda como para o consumo próprio, ele pediu à filha que calculasse quanto lhe renderia de dinheiro se vendesse tantos “quilos” de uma parte desse animal a R\$3,70, e a filha não soube calcular.

Após conversar muito com esse pai, convenci-o de que tirar a sua filha da escola não seria a melhor solução para resolver o problema.

Mais tarde, conhecendo um pouco mais os alunos, pude constatar que não somente essa aluna, mas a turma toda não conseguia trabalhar com os números decimais.

Ficou muito clara a falta de contato com os números decimais, o que fazia com que medir se tornasse ainda mais difícil e complicado para os alunos.

Não saber operar com os números decimais implica em não saber operar com as medidas. Por isso, concomitante ao trabalho de medidas que realizei, também foi possível suprimir essa dificuldade.

- ***Não conseguiam se expressar na linguagem Matemática***

Uma das dificuldades enfrentadas por essa turma eram as limitações com o vocabulário.

A utilização das palavras horizontal e vertical para comprimento e altura, respectivamente, foi o modo que alguns alunos encontraram para expressar as dimensões dos objetos que estavam medindo.

Smole (2005) expõe que a falta de compreensão de termos específicos podem comprometer o aprendizado dos alunos. No caso desse trabalho com medidas de comprimento e de superfície, é importante ter idéia clara do que é o comprimento, a altura, etc.

O hábito de procurar no dicionário e buscar o entendimento de palavras desconhecidas ou que não são freqüentemente utilizadas auxiliou os alunos a compreenderem melhor o objeto de estudo.

6.2 Como se pode trabalhar, com os alunos, a idéia de medir?

O primeiro grande passo, sem dúvida, é a conscientização do professor que deve ter clareza que, por exemplo, apenas dizer para os alunos de 5ª série que 1m é igual a 100cm e que a área de um quadrado é calculada pela medida de seu lado elevado ao quadrado não vai contribuir para a aprendizagem dos alunos.

Se o assunto for tratado dessa forma, do ponto de vista cognitivo, não faz sentido para os alunos, visto que chegarão na 6ª ou na 7ª série ou em algum momento da sua trajetória escolar dizendo que não aprenderam esse assunto. Realmente eles não aprenderam.

Os alunos podem até armazenar essas informações por algum tempo se conseguirem decorar, mas basta solicitar que eles utilizem tais informações para comprovar que não houve aprendizagem.

Também é importante que o professor comece a trabalhar com o Sistema Métrico Decimal o mais cedo possível, para que os estudantes possam ter mais contato com esse assunto, importante dentro da Matemática e em outras disciplinas, e que é um elo entre a Matemática e o cotidiano dos alunos.

As informações relativas a essa questão são oriundas das observações e registros feitos durante a realização das atividades pelos alunos e apontam que, para haver ensino e aprendizagem das medidas de comprimento e de superfície é necessário:

- ***Mostrar a importância do assunto estudado para compreender melhor o cotidiano (relacionar a Matemática com o dia-a-dia dos alunos)***

“Professora! Por que temos que aprender isso?” Qual professor de Matemática não ouviu pelo menos uma vez essa pergunta e não teve que se desdobrar para convencer seus alunos de que o assunto que estava ensinando era importante e que em algum momento da sua vida ele teria utilidade?

Muitos alunos não gostam de Matemática, acham essa disciplina difícil e querem saber para que o conteúdo que estão estudando e se esforçando vai ter utilidade em suas vidas.

Nós aprendemos e damos valor para aquilo que tem algum significado, que faz parte do nosso dia-a-dia. Com a Matemática também é assim.

Uma das formas de conseguir que os alunos dêem importância ao que estão estudando é mostrar-lhes a relação entre o assunto e o dia-a-dia deles.

Antes de iniciar o trabalho, nesse caso com as medidas de comprimento e de superfície, é interessante instigar os alunos a procurarem saber onde podem encontrar as medidas e para que elas são utilizadas. Analisar se no contexto social em que vivem é importante aprender a medir e o que é possível fazer com esse assunto para facilitar e compreender melhor o dia-a-dia.

Isso nada mais é do que dar sentido ao que vai ser estudado. A Matemática passa a ter significado para o aluno e o aprendizado nesse caso não será considerado por eles inútil, porque eles estão aprendendo e pondo em prática aquilo que estudaram.

- ***Trabalhar com o material concreto para somente após solicitar abstrações.***

Não é de hoje que sei da importância de se trabalhar com um material concreto, que os alunos possam ver, manipular e com o qual possam interagir para tornar determinado assunto mais palpável e ser compreendido.

No caso do trabalho com as medidas, pude constatar que é importante para eles a manipulação de materiais para a construção do seu saber.

Percebi também a satisfação que eles tiveram ao construírem o seu próprio material para depois realizarem as atividades.

Segundo Mendes (2006, p. 17),

É importante, entretanto, que você perceba a necessidade de relacionar as atividades manipulativas com as operações matemáticas realizadas no caderno de cada aluno, pois o material faz parte desse processo cognitivo de produção matemática, mas não se encerra em si. Isso porque a aprendizagem é um processo progressivo que não se esgota na manipulação de modelos físicos, mas nas relações manipulativo-simbólicas e abstrativas em cada atividade.

Durante o trabalho em sala de aula, após fazer diversas atividades com os alunos, utilizando o material concreto, o professor pode propor exercícios abstratos, porque eles já terão condições e noções suficientes para buscar soluções sem necessitar desse apoio.

Quero ressaltar que por exercícios, a que me referi anteriormente, entendo quaisquer atividades que oportunizam aos alunos o desenvolvimento do pensamento, do raciocínio e da aprendizagem.

- ***Questionar e discutir o assunto estudado***

O questionamento é imprescindível. É base para a aprendizagem, e também para o desenvolvimento moral, ético e político do ser humano.

Dele emerge a capacidade argumentativa de cada aluno e por conseqüência, a reconstrução do seu conhecimento. Nesse sentido, Demo (2005, p. 35) afirma: "Para descobrir e criar é preciso questionar".

Ainda segundo esse mesmo autor, o aluno, quando questionado, intervém, renuncia à condição de massa de manobra, para assumir-se como sujeito histórico no seu contexto social.

Não há atividade, por mais bem elaborada que seja, que se sustente sem questionamentos e discussões.

Por isso, sempre ao final de cada atividade, o grupo se sentava em círculo para levantar as questões que haviam surgido durante a sua realização.

No início do trabalho com as medidas, eu perguntava e poucos alunos respondiam, porém, com o passar do tempo, todos já se manifestavam questionando e discutindo sobre o assunto que estava sendo abordado.

- ***Desafiar os alunos de forma que possam utilizar os conhecimentos estudados em diversas situações reais.***

Desafiar os alunos, fazendo-os elaborar estratégias para solucionar uma atividade bem planejada, propicia-lhes o desenvolvimento do raciocínio e, conseqüentemente, a aprendizagem, que é o objetivo de todos os professores.

Exercícios em forma de desafios podem se tornar ainda mais interessantes e significativos para os alunos se o professor utilizar situações reais e que possam ser resolvidos não apenas com lápis e caderno, mas na prática, com os materiais adequados a cada desafio, assim como os utilizados para esta pesquisa.

O envolvimento dos alunos com problemas reais e abertos favorece o desenvolvimento dessas representações (mental e simbólica) e a busca da formulação matemática das situações-problema, bem como as possíveis representações e soluções para o problema. É nesse processo cognitivo que há uma interligação entre essas duas representações, conduzindo o aluno ao alcance da abstração, cujo processo se dá através de generalização ou síntese. (MENDES, 2006, p. 43).

Tanto as medidas de comprimento quanto as de superfície possibilitam ao professor trabalhar com os desafios, os quais, além de propiciar o aprendizado aos alunos, farão com que tenham oportunidade de pôr em prática o que aprenderam.

Isso também é uma forma de mostrar aos alunos a importância do assunto estudado, mas com exemplos verídicos não ficando apenas no discurso.

6.3 Quais as contribuições da acentuação do pensamento no desenvolvimento e aprimoramento da habilidade em medir comprimentos e superfícies, em alunos de 8ª série?

Ao iniciar minha investigação, imaginava que tipo de resultados encontraria para o problema central desta pesquisa. Durante a realização do trabalho, percebi que, como estava “mexendo” com o pensamento dos alunos, no qual eu não podia interferir, não teria muitos resultados tangíveis, justamente pela opção que fiz em trabalhar de forma que eles tivessem oportunidades para pensar.

Com a análise do material obtido ao longo deste trabalho, os resultados verificados mostram-se de acordo com as minhas suspeitas.

São inúmeras as contribuições de cunho psicológico e cognitivo que a acentuação do pensamento oportuniza aos alunos, mas no caso desta pesquisa as contribuições mais nítidas do desenvolvimento da habilidade deles em medir comprimentos e superfícies foram as seguintes:

- mudança de comportamento da turma;
- desenvolvimento da autonomia dos alunos;
- aprendizagem relativa à medidas de comprimento e de superfícies.

A seguir, apresento uma análise de cada uma dessas contribuições.

- *mudança de comportamento da turma*

Quando cheguei à escola, percebi que os alunos da 8ª série tinham uma postura um tanto diferente dos demais alunos nessa faixa etária, que geralmente são agitados e se esforçam para obter aprovação, por ser o seu último ano no Ensino Fundamental.

O panorama geral da turma era de alunos desmotivados para estudar, que não cumpriam com as suas obrigações escolares, como entrega de trabalhos, etc., e com forte dependência do professor para realizar suas tarefas, e muitos afirmavam que não iriam continuar seus estudos depois de concluírem a 8ª série.

As reclamações em relação a essa turma vinham dos professores de todas as disciplinas. Alguns desses, que estavam há mais tempo nessa escola, contavam que há muitos anos não tinham uma 8ª série tão desanimada e negligente.

Quase diariamente a direção da escola discursava para esses alunos sobre a importância de não desanimar e de estudar para não precisarem repetir o último ano do Ensino Fundamental, caminho que a grande maioria iria trilhar caso não houvesse uma mudança de atitude da turma.

Não bastasse essa situação, ainda apresentavam inúmeras dificuldades com a Matemática.

Com a realização do trabalho relativo às medidas de comprimento e de superfícies, consegui modificar esse quadro, mas confesso que não foi proposital e nunca pretendi influenciar no comportamento dos alunos. Para mim, constatar que o desenvolvimento do pensamento estava contribuindo para essa mudança foi uma grande surpresa.

Desde o início, os estudantes estavam cientes de que a freqüência e a participação deles nas aulas eram determinantes para dar continuidade às atividades.

Esse envolvimento fez com que levassem a sério o trabalho, tornando-se mais responsáveis e comprometidos com o nosso ideal, que era desenvolver a habilidade de medir de cada aluno.

Segundo a aluna Safira, “Toda a turma está gostando muito; até os guris que não estavam participando de quase nada antes de começarmos a fazer essas atividades agora estão bem interessados.”

Só pelo comprometimento deles já houve avanços significativos para que o trabalho fosse bem sucedido.

A mudança de comportamento da turma, mesmo não sendo intencional, foi importante, pois caso isso não ocorresse, o trabalho não teria saído do ponto de partida.

À medida que os alunos realizavam as atividades, deparavam-se com uma maneira diferente de aprender: precisavam pensar, construir materiais, argumentar, discutir, interagir e envolver-se intensamente com as atividades.

Vistas dessa forma, as atividades foram fundamentais para essa mudança, uma vez que auxiliaram no desenvolvimento do pensamento dos alunos e na sua motivação.

Com isso, o ambiente de estudo já não era o mesmo de antes, a rotina tinha sido rompida e o comportamento daqueles alunos que encontrei na minha chegada

à escola não existia mais. Havia estudantes com vontade de aprender e com o ânimo e a alegria própria da juventude aflorando novamente neles.

Essa forma de ensinar deixava-os motivados e cada vez mais dispostos para trabalhar. Tão grande foi a satisfação dos alunos em realizar as atividades que, após quase um semestre e terminando o ano letivo, eles ainda queriam dar continuidade ao trabalho.

Hoje todos os alunos daquela turma de 8ª série estão terminando o seu primeiro ano do Ensino Médio; esses alunos não tinham perspectivas em dar continuidade aos estudos e agora estão em busca de seus objetivos e de seus sonhos para um futuro melhor.

O desenvolvimento do pensamento está relacionado ao comportamento e, nesse caso, a mudança de comportamento e de postura foi a primeira contribuição para desenvolver nos alunos a habilidade em medir comprimentos e superfícies.

Não se pode observar o pensamento, mas é possível observar o comportamento. Se o comportamento muda por causa dos esforços para acentuar o pensamento, existe a idéia de que o pensamento do aluno está apresentando melhoria. (RATHS et al., 1976, p. 368).

Foi dessa maneira que pude comprovar que todas as atividades realizadas foram oportunidades para os alunos desenvolverem o seu pensamento e o seu raciocínio, fazendo com que ocorresse um notável progresso pessoal.

O aumento da capacidade de pensar e de raciocinar teve como consequência o desenvolvimento da autonomia, que é o próximo aspecto que analiso.

- ***desenvolvimento da autonomia dos alunos***

Durante a realização desta pesquisa, esse foi, algumas vezes, meu objetivo principal; acreditava que caso conseguisse desenvolver um pouco a autonomia desses alunos já me sentiria vitoriosa, porque queria vê-los atuantes, participativos, capazes de progredir. Não queria que ficassem sempre esperando e dependendo de mim, como era costume, para tomar as suas decisões. Em outras palavras, queria vê-los emancipados.

Eu sabia que não seria tarefa fácil, pois a grande maioria dos alunos, em sala de aula, demonstrava um comportamento de dependência e submissão. Também sabia que eu não conseguiria desenvolver neles a habilidade pretendida e nenhum outro tipo de trabalho dessa amplitude se, paralelamente não desenvolvesse a autonomia dos alunos.

A princípio, queria utilizar uma metodologia para trabalhar com essas atividades que proporcionasse aos alunos o seu crescimento pessoal.

Assim que comecei a estudar sobre as metodologias, percebi que algumas se baseavam no desenvolvimento do pensamento e do raciocínio para torná-las eficazes.

Por isso elaborei atividades que dessem aos alunos a oportunidade para pensar, pois, conforme Demo (2002, p. 18), “A ligação mais forte do saber pensar é a gestação da *autonomia*.”

Na teoria, eu já sabia que a acentuação do pensamento, conforme fosse direcionada, contribuiria para desenvolver a autonomia, mas quis submeter a teoria ao teste prático, no dia-a-dia em sala de aula, para verificar se haveria ou não mudança em relação ao comportamento dos alunos.

Ao iniciar o trabalho, os alunos estavam receosos, perdidos, sem saber por onde e como começar as atividades.

Nesse sentido, segundo Demo (2002, p. 19),

Autonomia é conquista árdua e nunca terminada. Dói, sobretudo no começo, pois sua primeira fase é sentir-se perdido. Tirada a muleta, a pessoa se sente abandonada. Mas só assim descobre que pode andar sem muleta.

Assim, os alunos começaram a dar os primeiros passos rumo a sua emancipação que, conforme já mencionei, não ocorre a curto prazo. Felizmente, no caso dessa turma, em apenas um semestre, consegui contribuir para um considerável desenvolvimento de sua autonomia e de sua auto-estima.

O depoimento do aluno Citrino enfatiza o que eu acabo de mencionar: “Eu já aprendi que medir é fácil e eu sei bastante sobre unidades de medidas. Eu estou me saindo muito bem com as medidas e números decimais”.

O desenvolvimento da autonomia é extremamente importante para os fins educacionais, uma vez que diz respeito ao tipo de alunos que pretendemos formar.

Se quisermos formar alunos autônomos com capacidade crítica e criativa e que intervenham no mundo, precisamos desenvolver o pensamento e a autonomia.

A escolha do professor por um tipo de ensino é decisiva para o futuro desses alunos e das sociedades vindouras.

Portanto, o comprometimento do professor não é apenas com o ensino e com a aprendizagem, mas vai muito além. Também somos responsáveis pelo progresso de cada aluno.

- ***aprendizagem relativa à medidas de comprimento e de superfície***

“Enquanto não ocorrer a presença crítica e criativa do sujeito, não existe aprendizagem, mas manipulação da consciência alheia.” (DEMO, 2002, p. 51).

Ao longo da trajetória escolar dos alunos, o que a grande maioria de nós professores vem fazendo é acentuar a memorização. Muitas vezes inconscientemente.

Alguns professores não têm idéia de que, conforme forem as suas estratégias e métodos, não contribuem em nada para a aprendizagem de seus alunos e ainda podem deixá-los marcados negativamente.

Recordo que, logo no início do trabalho, na primeira atividade, vários alunos vieram me perguntar quando seria a prova.

Eles já estavam tão acostumados com aula expositiva, exercícios e prova ou trabalho e prova que para eles era apenas uma questão de marcar a data.

Todos estavam ansiosos para saber como eu iria atribuir nota pelo trabalho que iriam realizar; essa tão esperada nota, às vezes, faz dos alunos escravos a ponto de esquecerem da sua condição de estudante.

Então expliquei que eles não seriam avaliados com provas, mas constantemente; em cada atividade realizada eu estaria com o olhar atento, observando e registrando o desempenho e os progressos que cada um estava fazendo.

Melchior, (2001, p. 65), diz:

Enquanto a avaliação for realizada para dar nota ao aluno, ela não contribui para um maior desenvolvimento. Ao contrário pode ser um dos fatores que gera um maior índice tanto de evasão como de reprovação escolar. A avaliação deve ser o resultado da análise do dossiê com todos os elementos recolhidos durante todo o processo.

O material escrito pelos alunos que eu recolhia ao final de cada atividade foi fundamental para que eu pudesse acompanhar o processo de aprendizagem de cada um em relação à compreensão das medidas de comprimento e de superfície.

Ao final de cada parte, tanto das medidas de comprimento quanto das de superfície, preparei alguns desafios de forma a concentrar vários assuntos que já haviam sido estudados por eles.

Esses desafios, bem elaborados, que estavam longe de serem encarados como prova, faziam parte integrante desse trabalho e me auxiliaram também a

avaliar o conhecimento deles sobre o assunto que estavam estudando, bem como sua aprendizagem.

Segundo Carraher, W. (2003, p. 17), “*Não se ensinou se ninguém aprendeu.* Se não houve aprendizagem autêntica, o educador tem que mudar de estratégia.” Assim, caso tivesse constatado que a acentuação do pensamento por meio das atividades não tivesse oportunizado a aprendizagem, teria mudado imediatamente de estratégia.

Como verifiquei que esse trabalho estava rendendo bons frutos e que realmente, conforme diz Raths et al. (1976, p. 15), “Pensar é uma forma de aprender.”, investi ainda mais no desenvolvimento do pensamento dos alunos para potencializar a aprendizagem relativa às medidas.

A aluna Jade teve a percepção de que para realizar as atividades precisava pensar e raciocinar sobre o que estava fazendo e realça: “Gostei muito, porque aprendemos a usar mais a cabeça para fazer as atividades; nós tínhamos que pensar e as aulas eram diferentes do que as de costume; não precisamos ficar sempre copiando e resolvendo exercícios como nas outras disciplinas.”

Esmeralda, em seu relatório escreveu: “No dia 07/12/2005, a professora nos entregou 3 folhas, 1 para recortar, depois disso fizemos as atividades que a professora nos entregou para fazer, no começo pensei que era uma coisa muito difícil, mas depois que parei para pensar, usar a cabeça, achei fácil.”

Como diziam os próprios alunos: “Somos diferentes uns dos outros” e assim o modo de pensar é diferente, a maneira como se aprende é diferente.

Mas é preciso que nos esforcemos ao máximo para planejarmos uma avaliação que contemple a todos.

Mais do que aprender, os alunos tiveram a oportunidade de aprender com significado e de maneira que pudessem aplicar o aprendido imediatamente ou assim que necessitassem dele.

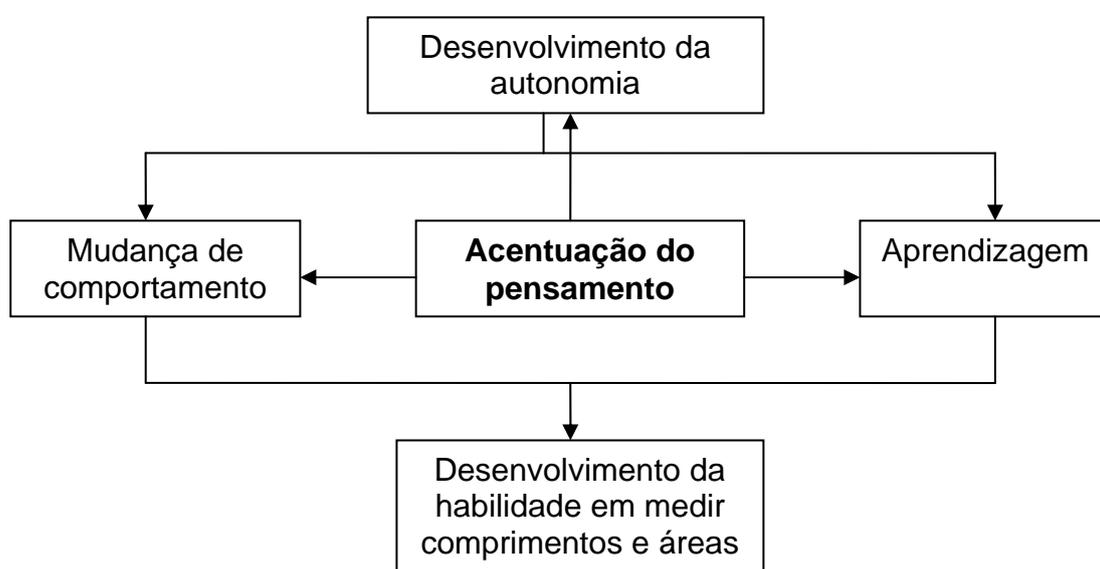
Por isso, concordo com Huete e Bravo (2006, p. 24) quando afirmam:

Aprender conteúdos matemáticos que possam ser proveitosos, como as operações numéricas ou a medida, não é uma garantia de uma posterior aplicação adequada. Uma aprendizagem significativa obriga o aluno a observar, perguntar, formular hipóteses, relacionar conhecimentos novos com os que já possui, tirar conclusões lógicas a partir dos dados obtidos. Enfim, exige que construa paralelamente fatos, conceitos, princípios, procedimentos e estratégias relativas ao conhecimento matemático.

Todos os meus esforços, durante a realização deste trabalho, foram voltados para este sentido: que além de aprenderem, conseguissem se beneficiar do seu aprendizado, utilizando esse conhecimento em seu dia-a-dia.

Pude comprovar que realmente houve uma aprendizagem eficaz. Os alunos partiram do zero, com muito pouco conhecimento sobre as medidas de comprimento e de superfície, e atingiram um nível alto de compreensão sobre esses assuntos.

O problema central desta pesquisa e os resultados que obtive podem ser mais bem compreendidos pelo esquema a seguir:



É possível perceber olhando para o esquema, que a acentuação do pensamento ocupa um lugar central e que dela partem todas as contribuições obtidas por meio da análise das informações.

Ao mesmo tempo, também é possível constatar as interligações que se formam.

Assim, a acentuação do pensamento oportuniza o desenvolvimento da autonomia, mudança no comportamento e a aprendizagem.

O desenvolvimento da autonomia, por sua vez, também propicia a mudança de comportamento e a aprendizagem, desenvolvendo dessa forma, a habilidade em medir comprimentos e superfícies dos alunos envolvidos nesta pesquisa.

7 Conclusões e novas possibilidades

Esta pesquisa marcou o início da minha carreira como docente, como alguém que começou a dar os seus primeiros passos na profissão escolhida.

Iniciei com medos e receios ao experimentar o novo e, ao mesmo tempo, com audácia ao querer pôr em prática aquilo em que sempre acreditei que faz professores se tornarem verdadeiros mestres: o seu comprometimento, no amplo sentido da palavra, com a docência e, o que para mim é indissociável da prática, a afetividade, a pesquisa e o respeito pelos alunos.

Esses fundamentos que norteiam minha prática juntamente com a maneira com que desenvolvi esse trabalho, proporcionaram-me uma gratificação desmedida, fazendo-me entender que o meu sucesso como educadora depende do sucesso dos meus alunos ao atingirem um objetivo.

Deixa-me extremamente feliz recordar a satisfação que os alunos também tiveram ao se depararem com o novo, com a descoberta, como sujeitos capazes de construir seu conhecimento.

Esta investigação associa-se a um trabalho desenvolvido em sala de aula, por isso, expor os resultados desta pesquisa é expor também os alunos que fizeram parte deste trabalho, pelos resultados maravilhosos que eles alcançaram com a realização das atividades propostas.

“Concluimos que, desde o primeiro exercício até este último, progredimos e aprendemos bastante, enfim, tivemos bons resultados”. Essa frase, escrita pela aluna Rubi, reforça a idéia de que eles também perceberam o seu próprio crescimento.

Os progressos e o conjunto de todos os esforços contribuíram para o bom andamento desta investigação e para que ela tivesse os resultados satisfatórios que apresento a seguir.

A análise das informações mostra que as dificuldades que os alunos apresentavam no início do trabalho são as seguintes:

- desconheciam as unidades de comprimento;
- utilizavam unidades não convencionais;
- confundiam as unidades de comprimento com outras unidades de medidas;
- não sabiam o que fazer quando o valor encontrado não era um número inteiro;

- não conseguiram utilizar o vocabulário específico relativo às medidas de comprimento.

Ficou evidente que esses alunos não sabiam medir, mas pude perceber que essas dificuldades remetem a duas prováveis causas: ou os alunos foram “ensinados” dentro de uma linha tradicional, na qual foi enfatizada apenas a memorização e por isso não recordavam mais o que estudaram, ou nenhum professor de Matemática trabalhou esse conteúdo até a 8ª série.

Nesta pesquisa levantei apenas essas causas, mas pode haver outras, e tentar compreendê-las torna-se um importante estudo para a Educação Matemática, visto que professores têm oportunizado um ensino enfatizando a memorização ao invés de dar aos alunos oportunidades para pensarem.

Trabalhada daquela forma, a Matemática torna-se descontextualizada, distanciando conteúdos relacionados com situações com as quais convivemos, como a porcentagem, os juros, as medidas, etc.

Também investiguei como é possível trabalhar com os alunos a idéia de medir, tarefa para a qual me coloquei à disposição, a fim de sanar as dificuldades provenientes das causas recém-referidas.

Os resultados que evidenciam essa questão apontam para a necessidade de os professores mostrarem a importância do assunto estudado para que os alunos compreendam melhor o cotidiano, relacionando a Matemática com seu dia-a-dia.

Para alcançar esses objetivos, os professores devem trabalhar com o material concreto para somente após solicitar abstrações; questionar e discutir o assunto estudado, desafiar os alunos de forma que possam utilizar os conhecimentos estudados em diversas situações reais.

Todos esses procedimentos acentuam o pensamento proporcionando o desenvolvimento do raciocínio e mostraram-se eficazes para superar as dificuldades anteriormente mencionadas.

Em relação ao problema central desta investigação, a acentuação do pensamento contribuiu para desenvolver a habilidade dos alunos de 8ª série em medir comprimentos e superfícies, uma vez que oportunizou a mudança de comportamento, maior autonomia e uma aprendizagem que desenvolve habilidades relacionando o saber pensar matemático com o saber fazer.

Visto que esses resultados são contribuições importantes para o ensino e a aprendizagem das medidas de comprimento e de superfície, seria interessante

investigar suas contribuições para outro conteúdo e assim fazer uma comparação com os resultados obtidos com os desta pesquisa.

As atividades realizadas em sala de aula proporcionaram a compreensão de tarefas do cotidiano dos alunos em relação às medidas de comprimento e de superfície que seus pais realizam.

É certo que houve limitações nessa experiência pedagógica. Uma delas foi o fator tempo que restringiu bastante o trabalho, mas também havia as limitações dos alunos com suas deficiências em Matemática e as minhas próprias limitações por estar iniciando na carreira de docente.

Mas, volto a enfatizar que o meu empenho e o empenho dos meus alunos na realização das atividades foram tão intensos que essas limitações não prejudicaram o andamento do trabalho.

Também é importante deixar claro que não foi objetivo do trabalho fazer uma análise histórica do desenvolvimento da Matemática em relação às medidas de comprimento e de superfície.

A acentuação do pensamento veio ao encontro dos meus interesses ao atender aos objetivos desta pesquisa e aos meus objetivos como docente.

Não é um dogma e nem pretendo que a acentuação do pensamento vire um modismo, mas sua utilização é importante e deve ser constante nas aulas de Matemática.

Ao finalizar este trabalho percebi que estou trilhando o caminho certo dentro das minhas crenças e concepções em relação à Educação Matemática.

Também compreendi que minha prática deve ser aperfeiçoada e repensada constantemente para melhorar o exercício da minha profissão e formar alunos mais comprometidos, autônomos, criativos e que saibam intervir por um mundo melhor.

Este trabalho fica como testemunho de uma prática bem sucedida, servindo de apoio e como fonte de inspiração para professores que vão utilizá-lo para descobrir novas possibilidades de ensinar e de aprender.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. *Ao professor, com o meu carinho*. Campinas: Verus, 2004. 62 p.
- CARRAHER, D. W. Educação Tradicional e Educação Moderna. In: CARRAHER, T. N. (Org.). *Aprender pensando: contribuições da psicologia cognitiva para a educação*. Petrópolis: Vozes, 2003. p. 11-30.
- CURY, H. N. *Análise de erros em educação matemática*. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/famat/helena/pages/Veritati.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2006.
- DELVAL, J. *Crescer e pensar: a construção do conhecimento na escola*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 241 p.
- DEMO, P. *Saber pensar*. São Paulo: Cortez, 2002. 159 p.
- _____. *Pesquisa: princípio científico e educativo*. São Paulo: Cortez, 2005. 120 p.
- GRILLO, M. O professor e a docência: o encontro com o aluno. In: ENRIGONE, D. (Org.). *Ser professor*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 73-89.
- FALCÃO, J. T. R. F. *Psicologia da educação matemática: uma introdução*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. 103 p.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2006. 148 p.
- HUETE, J. C. S.; BRAVO, J. A. F. *O ensino da matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artmed, 2006. 232 p.
- LEDUR, E. et al. *Metodologia do ensino-aprendizagem da geometria plana*. São Leopoldo: Unisinos, [19--]. 60 p.
- MELCHIOR, M. C. *O sucesso escolar através da avaliação e da recuperação*. Porto Alegre: Premier, 2001. 104 p.
- MENDES, I. A. *Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. Natal: Flecha do Tempo, 2006. 120 p.
- MICOTTI, M. C. O. O Ensino e as Propostas Pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999. p. 153-167.

GESSINGER, R. M. Teoria e fundamentação teórica na pesquisa em sala de aula. In: MORAES, R., LIMA, V. M. R (Org.). *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2002. p. 189-202.

MORAES, R. *Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva*. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/pos/revista/vol9num2.htm>>. Acesso em: 9 jul. 2006.

PIAGET, J. *A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Zahar, 1976. 175 p.

RATHS, L. E. et al. *Ensinar a pensar: teoria e aplicação*. São Paulo: EPU, 1976. 441 p.

SMOLE, K. S. *Ler problemas: que problema é esse?* In: Encontro Regional de Educação Matemática, 17, 2005, São Leopoldo: Unisinos, 2005. p. 22-25.

VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. Disponível em: <<http://www.chasqueweb.ufrgs.br/~slomp/piaget-textos/vygotsky-pensamento-linguagem.pdf>>. Acesso em: 20 abril de 2007.

ZARO, M.; HILLEBRAND, V. *Matemática experimental*. São Paulo: Ática, 1999. 119 p.

ZACHARIAS, V. L. C. F. *Competências e habilidades*. Disponível em: <<http://centrorefeducacional.com.br/compehab.htm>>. Acesso em: 7 maio de 2006.