

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM DOCÊNCIA NA
EDUCAÇÃO BÁSICA

Janaina de Rezende Ferreira Sobrinho

**OS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS NECESSÁRIOS PARA A
CONSTRUÇÃO DE UM MAPA DA SALA DE AULA**

**Belo Horizonte
2012**

Janaína de Rezende Ferreira Sobrinho

**OS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS NECESSÁRIOS PARA A
CONSTRUÇÃO DE UM MAPA DA SALA DE AULA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Docência na Educação Básica da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Paula Resende Adelino

Belo Horizonte
2012

Janaína de Rezende Ferreira Sobrinho

**OS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS NECESSÁRIOS PARA A
CONSTRUÇÃO DE UM MAPA DA SALA DE AULA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Docência na Educação Básica da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Educação Matemática.

Aprovado em 14 de julho de 2012

BANCA EXAMINADORA

Paula Resende Adelino – Colégio Técnico da UFMG

DEDICATÓRIA

Aos meus alunos da Escola Municipal Vinícius de Moraes, que me inspiraram a ensinar e a aprender. Aos meus pais, George e Gabriel por compreenderem a minha ausência e me apoiarem.

RESUMO

Este trabalho é uma descrição e análise teórica de uma atividade cartográfica de Geografia, desenvolvida em uma turma inicial de 3º Ciclo, evidenciando as dificuldades matemáticas implicadas na compreensão de mapas. A partir da atividade proposta é feita uma análise dessas dificuldades buscando compreender as habilidades matemáticas necessárias para que os alunos possam continuar o processo de representação cartográfica, partindo de mapeadores a leitores conscientes de mapas elaborados por outros.

Palavras-chave: Geografia. Matemática. Cartografia. Mapeamento.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1 Apresentação Pessoal	7
1.2 Perfil da Escola	9
1.3 Perfil da Turma	12
2. JUSTIFICATIVA	13
2.1 Problematização	14
3. DESENVOLVIMENTO.....	19
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
ANEXO	35
REFERENCIAIS	36

1 – INTRODUÇÃO

1.1 - Apresentação Pessoal

No ano de 2002, pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), conclui o curso de licenciatura plena em Geografia.

Neste mesmo ano fui aprovada no concurso de educação do Estado de Minas Gerais, para escolas de Ensino Médio e Fundamental, onde trabalhei por aproximadamente três anos. No Ensino Fundamental iniciei na Escola Estadual João Antônio Siqueira, na cidade de Ibirité, com turmas do 6º ao 9º ano. No Ensino Médio, trabalhei na Escola Estadual Catarina Jorge Gonçalves, no município Contagem.

Em 2004 comecei a lecionar pela Prefeitura de Contagem, com todas as turmas do 3º Ciclo. Ainda em Contagem, trabalhei com alunos do 2º Ciclo (4º ao 6º ano) e atualmente trabalho na escola Professora Júlia K. de Oliveira com turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Em janeiro de 2006 ingressei na Prefeitura de Belo Horizonte (PBH). Primeiramente, trabalhei no terceiro ciclo, na Escola Municipal (E.M) Jonas Barcelos Correa, na regional Barreiro. De 2007 a 2009 trabalhei na E.M. Aurélio Buarque de Holanda, na EJA, e, desde 2010, trabalho na E.M. Vinícius de Moraes, onde leciono Geografia para os alunos do 3º ciclo, onde o projeto para este trabalho foi desenvolvido.

Apesar de o ensino de Geografia estar tão ligado aos conhecimentos matemáticos, sobretudo no que se refere ao ensino de Cartografia, o que percebo é que as ferramentas da matemática como instrumento de compreensão de tal conteúdo é pouco explorada, e isso talvez contribua para que muitos alunos apresentem dificuldades na leitura e interpretação de mapas. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e as coleções de livros didáticos adotados pela escola; o estudo dos fundamentos da Cartografia acontece com maior intensidade e destaque no último ano do 2º Ciclo, em que o professor que leciona o conteúdo não tem formação específica em Geografia e sim em Pedagogia. Até o final do 2º ciclo, é exigida do professor, por parte da Secretaria de Educação, maior ênfase em atividades de leitura e letramento, sendo as outras áreas do conhecimento trabalhadas de forma secundária. Talvez em consequência disso, este conteúdo não é explorado da forma em que realmente proporcione a aquisição dos conhecimentos básicos para que a temática seja retomada de forma satisfatória a partir do 3º Ciclo.

Logo que ingressei como professora nas escolas do Estado de Minas Gerais, em nível fundamental e médio, percebi em conversas com os professores de geografia com quem

trabalhei que, de um modo geral, na prática escolar de muitos deles, os conhecimentos matemáticos são pouco explorados. Isso ocorre, no meu ponto de vista, muito mais por falta de afinidade e/ou dificuldade do que por uma clara concepção epistemológica. Muitos professores relatavam que preferiam trabalhar com a “Geografia Humana” do que com a “Geografia Física”¹ da qual tinham pouco domínio.

A pouca utilização de recursos matemáticos por estes professores possivelmente está relacionada pelo próprio movimento da Geografia enquanto Ciência, já que na Geografia Crítica, tendência muito forte na formação acadêmica dos professores na década de 80 e 90, a apresentação de informações estatísticas é vista muitas vezes como a simples manipulação de dados, o que fez com que a sua utilização fosse sendo abandonada e quase totalmente excluída do Ensino da Geografia, como percebi nos livros didáticos utilizados e na prática de alguns professores.

De qualquer forma, a Matemática é pouco utilizada no ensino de Geografia, em grande parte pelas dificuldades que muitos alunos têm com a própria matemática, o que pode ser observado pelos baixos resultados dos alunos nas avaliações externas dessa disciplina, como demonstrado mais adiante.

Quanto aos livros didáticos, que é ainda o material pedagógico mais utilizado pela maior parte dos professores, nos últimos anos vêm ocorrendo uma forte mudança quanto à importância do aluno enquanto mapeador crítico e, para tanto, aliar a geografia com os conhecimentos matemáticos seria um bom recurso. Nas Proposições Curriculares da Rede Municipal de Belo Horizonte (2009), o estudo das relações espaciais e as linguagens geográficas justificam-se da seguinte maneira:

Este eixo (relações espaciais e linguagens geográficas) deve possibilitar a exploração do espaço próximo, o desenvolvimento das referências que imprimem possibilidade de compreender as linguagens geográficas que têm uma especificidade e darão sentido ao reconhecimento dos instrumentos de representação mais utilizados socialmente, como mapas, plantas, globos, fotografias de satélite – o que esses instrumentos representam e para que são usados (p.38).

¹ Geografia Física caracteriza-se pelo estudo dos acontecimentos naturais da superfície terrestre, enquanto que Geografia Humana é voltada para a descrição da interação entre a sociedade e o espaço.

1.2 – Perfil da Escola

Trabalho na Escola Municipal Vinícius de Moraes (EMVM) localizada no bairro Tirol, que pertence à Regional Barreiro. A escola existe a 20 anos e é uma referência positiva para os moradores da região (vista como uma boa escola), que procuram a Regional Barreiro e a própria escola em busca de vagas para seus filhos, quando estes não são encaminhados diretamente pela Secretaria de Educação. Devido a esta grande procura, por exemplo, o turno da manhã em que eu trabalho, possui 17 turmas para 16 salas de aulas, sendo necessário que haja um rodízio de turmas entre as salas, estando sempre uma turma no ginásio para a aula de Educação Física. No 3º Ciclo, as turmas possuem 32 alunos que é a capacidade máxima que a sala comporta.

A escola funciona nos três turnos sendo que pela manhã possui 7 turmas de 2ºCiclo e 10 turmas de 3º Ciclo. No período da tarde possui 5 turmas de 1º Ciclo, 2 turmas de 2º Ciclo e 10 turmas de 3º Ciclo. Já no turno da noite funciona a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e a Floração², que atende alunos do 3º Ciclo fora da faixa etária.

Com as informações acima, é possível constatar que o 3º ciclo, por ser mais numeroso, recebe uma grande quantidade de alunos provenientes de outras escolas. A maior parte desses alunos vem da Escola Municipal Aires da Mata Machado, que atende principalmente à comunidade da Vila Pinho, que funciona até o 2º Ciclo e que têm seus alunos encaminhados preferencialmente à nossa escola. E também, em menor quantidade, alunos encaminhados da Escola Municipal Helena Antipoff, localizada também no Tirol.

No cotidiano da EMVM percebemos uma significativa mudança no perfil dos alunos de 1º e 2º ciclo para o 3º ciclo. Esta mudança nos é posta em dois aspectos. No primeiro, referem-se às atitudes e valores, principalmente entre os alunos provenientes do Aires da Mata, que possuem em maior quantidade, famílias economicamente carentes, tendo como um dos reflexos problemas disciplinares. Porém, a indisciplina também ocorre (em menor escala) entre os outros alunos da escola, talvez em função da mudança da estrutura do 3º Ciclo com a entrada de vários professores na turma, e também, relacionados aos conflitos próprios dos alunos nesta faixa etária. Em segundo, refere-se aos resultados da EMVM nas avaliações internas e externas, que tendem a cair muito dos primeiros ciclos para o 3º ciclo.

Na avaliação feita pelo Governo Federal, Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), este contraste de resultados entre os ciclos fica evidente quando analisamos os dados a seguir:

² Floração é um programa educacional que visa ajustar a defasagem idade/etapa nas escolas da PBH, para alunos que já têm 14 anos e ainda não concluíram o Ensino Fundamental.

ESCOLA MUNICIPAL VINÍCIUS DE MORAES		
IDEB* 4ª série – 5º ano		
2005	2007	2009
5,2	4,6	6,7
IDEB 8ª série – 9º ano		
2005	2007	2009
3,8	3,4	4,2

* IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

Fonte: Ministério da Educação

Nos três anos em que o teste foi aplicado, o resultado para o final do 3º ciclo é significativamente mais baixo que os resultados do final do 2º ciclo.

No que se refere mais especificamente à Matemática, a escola apresenta resultados acima da média do Estado e do Município, como pode ser observado nos dados a seguir:

Resultados no SIMAVE**/PROEB*** 2008		
Etapa da escolaridade	Região	Média
5º ano	Minas Gerais	209
	Belo Horizonte	201,5
	EMVM	210,1

*SIMAVE (Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública)

**Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica

Resultados no SIMAVE/PROEB 2008		
Etapa da escolaridade	Região	Média
9º ano	Minas Gerais	247,9
	Belo Horizonte	230,1
	EMVM	259,4

No caso acima, os resultados do 9º Ano superaram os resultados do 5º Ano, o que a princípio parece ser uma contradição ao que foi afirmado ao analisar os resultados do IDEB. Em conversa com os professores da EMVM e outros colegas da rede, muitos afirmam que as provas do 3º Ciclo cobram conhecimentos muito básicos, mais próximos ao nível do 2º Ciclo, com a exigência de habilidades e competências inferiores à etapa em que se encontram. Desta forma, os alunos do 3º ano apresentam aparentemente bons resultados. Na avaliação dos

professores, e eu também me incluo, as exigências desse tipo de avaliação, que é padronizada em todo Estado de Minas Gerais (no caso do SIMAVE) ou em todo município de Belo Horizonte (no caso do AvaliaBH) não atendem às diversidades das escolas, sabendo-se que há diferenças significativas no processo ensino/aprendizado de acordo com a escola e a região ao qual elas são aplicadas.

Podemos fazer a mesma reflexão em relação à avaliação municipal (AvaliaBH):

AvaliaBH – Proficiência Média - Matemática			
Ano de Escolar	2008	2009	2010
3º Ano	146,54	183,58	179,60
4º Ano	179,81	199,61	219,75
5º Ano	244,48	224,48	233,77
6º Ano	225,34	225,38	249,92
7º Ano	216,47	231,04	234,88
8º Ano	228,64	239,87	239,24
9º Ano	237,81	254,25	255,22

Muitas vezes as competências e habilidades avaliadas se restringem àquelas exigidas no final do 2º Ciclo, e aumentam muito pouco no grau de dificuldade para os alunos do 3º Ciclo que já deveriam estar mais bem capacitados de acordo com as referências apontadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Em relação aos resultados da prova de Matemática do AvaliaBH, de acordo com cada nível, em 2010 a EMVM obteve:

AvaliaBH – Matemática - 2010				
Ano	Abaixo do Básico	Básico	Satisfatório	Avançado
3º Ano	5,8%	19,2%	61,5%	13,5%
4º Ano	7,2%	7,2%	60,2%	25,3%
5º Ano	8,9%	8,9%	53,3%	5,6%
6º Ano	8,5%	22,0%	54,2%	15,3%
7º Ano	21,7%	40,1%	37,7%	0,5%
8º Ano	38,7%	40,2%	20,1%	1,0%
9º Ano	45,1%	35,8%	17,9%	1,2%

A tabela acima demonstra a diferença existente entre os alunos do 2º ciclo (4º, 5º e 6º Ano) em relação aos alunos do 3º ciclo (7º, 8º e 9º Ano). Através dos dados é possível constatar novamente a dificuldade da escola em manter o mesmo nível de resultados positivos entre os alunos do 3º Ciclo, que provêm em sua maioria, de outras escolas. Internamente, também constatamos que os piores resultados estão entre os alunos provenientes principalmente da E.M. Aires da Matta, que como já foi citado, apresentam maiores problemas disciplinares e cognitivos.

1.3 – Perfil da Turma

Para o desenvolvimento da atividade a turma escolhida foi a 31E, uma turma de 7º ano ou 1º ano do 3º ciclo. Dentre as cinco turmas que trabalhei na escola no ano de 2011, esta foi a que apresentou os melhores resultados (ao longo do ano), em todas as disciplinas, apesar de também haver alguns alunos com baixo rendimento, reflexo da indisciplina/desinteresse ou por apresentarem alguma dificuldade de aprendizado.

A turma sempre foi muito participativa, interessada, e realizava as atividades sem grandes problemas de entendimento, apesar de alguns momentos solicitarem o auxílio do professor.

A turma era composta por 30 alunos, sendo 13 meninas e 17 meninos, estando a maior parte deles na faixa etária adequada com a etapa em que se encontram, ou seja, sem defasagem escolar.

2 – JUSTIFICATIVA

O tema escolhido para a Análise Crítica da Prática-Pedagógica (ACPP) foi a Cartografia e os requisitos necessários para a construção de um mapa da sala de aula. Por ser uma das temáticas da Geografia que mais se estreita com o conhecimento matemático, além de haver grande dificuldade por partes dos alunos em compreender e utilizar desse recurso com segurança e autonomia.

Segundo Duarte (1994), a cartografia pode ser definida como:

Conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, com vistas à elaboração e preparação de cartas, planos e outras formas de expressão, bem como sua utilização (p.14).

A Cartografia, desde o seu início, teve a matemática como base para a formulação e construção da representação gráfica da superfície terrestre e dos objetos geográficos. E são muitos os conhecimentos matemáticos utilizados no estudo da Cartografia como veremos a seguir.

Ao trabalharmos com escala, a matemática apresenta-se necessária, pois utilizamos de conhecimentos como proporção, transformação de unidades de medidas, regra de três e cálculo de distâncias. Já no estudo de fusos horários é preciso entender sobre a relação entre o movimento de rotação e a divisão da Terra em meridianos, calculando as horas a partir de algum ponto de referência.

No estudo das projeções cartográficas os fundamentos da geometria espacial fornecerão subsídios para a operação de transposição de dados esféricos para um plano (papel). A utilização de coordenadas geográficas para algum ponto no planisfério tendo por base linhas que se cruzam, paralelos (latitude) e meridianos (longitude), possui suas bases centradas no plano cartesiano utilizado na matemática.

Diante do estreitamento entre a matemática e a Cartografia, que o tema desse trabalho foi desenvolvido. Procurei, a partir dessa reflexão, abordar as principais dificuldades que meus alunos apresentam no estudo de Geografia, relacionando-as com as dificuldades em relação aos temas matemáticos abordados no ensino da Cartografia.

Ao trabalhar com o ensino da Cartografia ao longo desses anos, percebo que grande parte dos alunos não domina o tema devido essa dificuldade em utilizar o conhecimento matemático. Por não possuir formação específica em Matemática, mesmo constatando as dificuldades que os alunos apresentam, também apresento limitações em identificar a origem

do problema e propor atividades que auxiliem o processo de aprendizagem, no que se refere aos ensinamentos matemáticos.

Essas dificuldades no ensino da Cartografia foi o que influenciou pela escolha do curso “A Educação Matemática”. Além de ser um tema bastante desafiador para a maioria dos profissionais da Educação em Geografia, tem se apresentado como um grande estimulador na minha prática pedagógica à medida que observo a repetição de erros e dificuldades.

2.1 – Problematização

Muitas dificuldades apresentadas pelos alunos nas aulas de Geografia, principalmente em atividades de Cartografia, estão intimamente relacionadas às dificuldades de raciocínio lógico-matemático. Tratar as disciplinas de forma segmentada dificulta o entendimento do aluno em relação à totalidade do tema, o que seria amenizado se houvesse maior comunicabilidade entre as disciplinas abrindo outras possibilidades, como defendem Pontuschka, Paganelli e Cacete (2009):

A interdisciplinaridade pode criar novos saberes e favorecer uma aproximação maior com a realidade social mediante leituras diversificadas do espaço geográfico e de temas de grande interesse e necessidade para o Brasil e para o mundo (p. 145).

Portanto, reconhecer as ferramentas da Matemática como instrumento indispensável ao estudo da Cartografia, trabalhando conjuntamente com Geografia, seria um avanço para a concepção espacial do aluno.

Os alunos no 3º Ciclo já têm a noção de que um mapa é uma forma de representar a realidade de forma reduzida. Porém, na prática não conseguem estabelecer a proporção entre as dimensões do espaço real e as do desenho, reconhecendo que a escala indica quantas vezes a realidade foi reduzida e representada em um plano, o papel.

Ao longo destes nove anos de magistério, a escala tem sido um problema recorrente entre os alunos. As dificuldades por eles apresentadas estão relacionadas a uma série de conhecimentos prévios, ligados à matemática, e que muitas vezes não são trabalhados no momento em que o tema ESCALA é introduzido em Geografia.

A alfabetização cartográfica compreende uma série de aprendizagens necessárias para que os alunos possam continuar sua formação nos elementos da representação gráfica já iniciada nos dois primeiros ciclos para posteriormente trabalhar com a representação cartográfica (Brasil, 1998).

Dentre os problemas mais comuns, podemos apontar a dificuldade do aluno em entender o conceito de escala enquanto uma comparação entre duas medidas, estabelecendo relação entre o tamanho real da área representada e o seu tamanho no papel. Em decorrência

dessa dificuldade e diante de outras que envolvem conhecimentos matemáticos como utilizar a escala métrica decimal para fazer as conversões entre as medidas utilizadas; fazer cálculos utilizando os números decimais; aplicar a “Regra de três” simples em situações-problema. Os alunos não conseguem muitas vezes resolver problemas que envolvam o cálculo da distância real a partir de um mapa, utilizando a escala, ou o fazem de forma mecânica, sem significado.

Alguns alunos, inclusive, apresentam dificuldades básicas como no uso da régua. É comum utilizarem o instrumento para medir a distância no mapa partindo do numeral um, e não do zero.

Todas estas problemáticas já foram levantadas com a turma escolhida para a realização da ACPP. No início do ano de 2011, após revisão das noções cartográficas que os alunos já haviam iniciado nos anos anteriores, propus que realizassem, individualmente, um mapa de sala de aula, que contemplasse os elementos de um mapa como título, legenda, direção e inclusive a escala. E foi justamente este último item que eles apresentaram a maior dificuldade.

Alguns destes mapas foram fotografados. Veja:

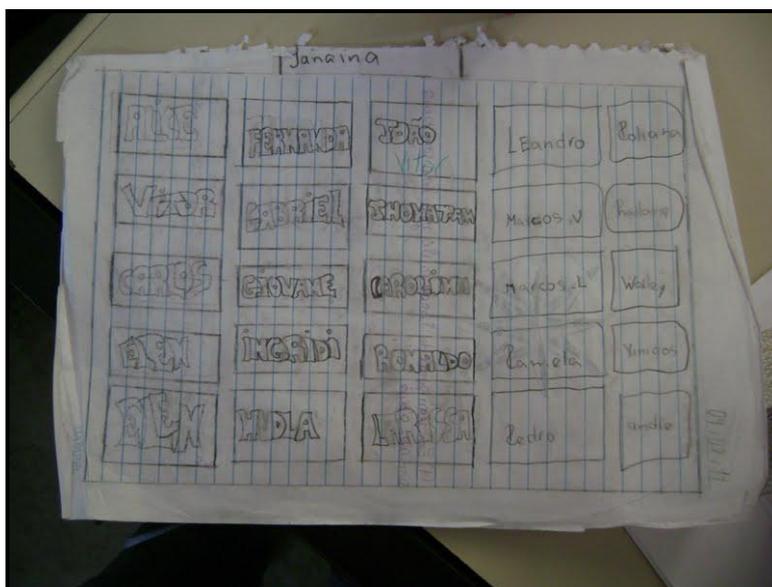


Figura 1: Mapa de sala de aula feito por aluna.

A aluna que mapeou a sala não se preocupou com nenhum dos elementos do mapa (título, legenda, cores e símbolos, escala) embora todos os alunos tivessem sido orientados para isso, ela apenas desenhou algumas carteiras. A aluna não conseguiu antecipar o problema da proporção entre os objetos e o limite estabelecido para a sala de aula, fato comum a quase todos os alunos. E, mesmo reduzindo o tamanho das mesas desenhadas por último, elas

ficaram muito maiores em relação à dimensão da sala, e não houve espaço para representar todas as fileiras da sala. Além disso, as carteiras não foram representadas com o mesmo tamanho, sendo as posicionadas à direita, menores que as demais.

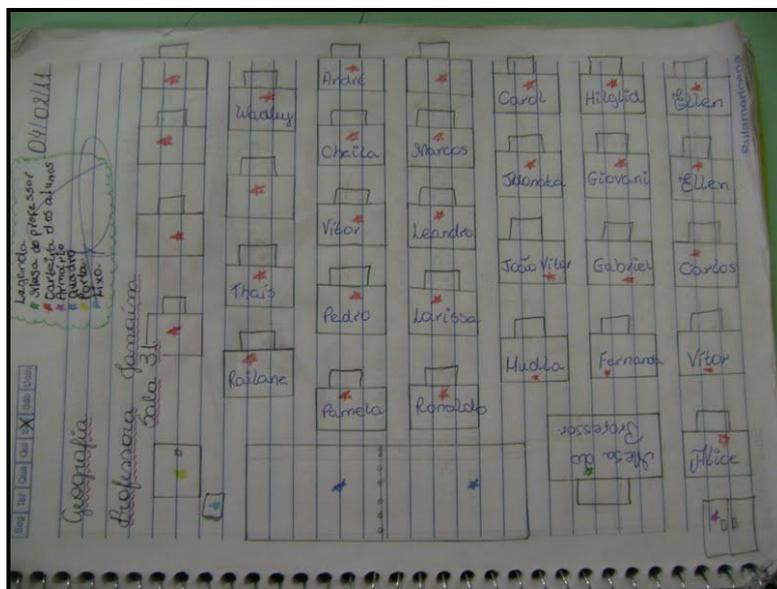


Figura 2: Mapa de sala de aula feito por uma aluna.

No mapa acima, a aluna teve maior cuidado em manter as proporções, pelo menos representando as carteiras dos alunos com o mesmo tamanho, e criou uma legenda para especificar os diferentes itens representados.

Para o mapa de sala de aula, os alunos utilizaram a própria folha do caderno. A maioria fez o mapa com o caderno na posição mais comum de ser utilizado (segundo a pauta), um retângulo na seguinte posição:



Porém a nossa sala de aula apresenta a forma de um retângulo na posição abaixo:



Neste caso, o problema não está na posição em que a folha foi utilizada, se mantivessem as dimensões do tamanho da sala, mas a maioria dos alunos utilizou as dimensões do papel sem estabelecer a relação entre o formato da sala de aula com a folha na primeira posição, como se fossem iguais.

Em decorrência disso, outros problemas surgiram, pois no momento de desenhar as carteiras, eles não conseguiram dispor a mesma quantidade de fileiras que a sala possui, uma vez que o formato diferenciado entre a folha de papel e a sala não o permitia. Além disso, sobrou muito espaço no final do desenho da sala, já que o comprimento da folha era desproporcional ao tamanho da sala.

Para solucionar este problema, muitos alunos recorreram à solução mais simples, porém incorreta. Diminuíram a quantidade de fileiras de carteiras e reduziram o tamanho do comprimento da sala no papel. Outros redesenharam as carteiras, diminuindo o seu tamanho, ou o seu formato, desenhando-as como um quadrado (todos os lados iguais) e não retangular, como de fato são. Alguns outros as fizeram mais próximas, e até mesmo unidas.

Neste momento, foram necessárias intervenções mostrando a eles que estes problemas estavam relacionados à escala, pois não estavam relacionando as dimensões reais da sala com as do papel, mantendo as proporções. Mas naquele instante não fizemos medições para estabelecer com exatidão esta relação. O objetivo era apenas de trabalhar com estas noções, de forma mais generalizada.

Outros problemas não relacionados à escala, também foram diagnosticados. A princípio, os alunos iniciaram os registros com a visão que eles tinham dos objetos (frontal ou oblíqua). Aqui, também foi necessário intervir, mostrando que em um plano (a folha de papel) o mapa é feito a partir de outro ponto de vista, a visão vertical (de cima para baixo). Sobre este problema, Simielli in Almeida (2010) considera:

a visão que se tem no dia a dia é lateral, isto é, oblíqua, mas dificilmente há condição de se analisar um determinado espaço, por exemplo, o espaço de uma cidade, de um bairro ou até da sala de aula, na visão vertical. Essa é uma visão abstrata ou temos que nela chegar a partir de uma abstração. (...) a partir de situações em que a criança passa a enxergar na vertical (como a observação de objetos do dia a dia, como por exemplo, um copo em diferentes visões), ela pode formar a noção da visão vertical, e passará a representar esses elementos para poder depois abstrair um espaço maior (p. 91).

A partir da dificuldade de representar alguns objetos com a visão vertical como o quadro, a porta e as janelas, outra questão foi colocada. A importância de se estabelecer símbolos e cores para representar estes objetos. Após algumas explicações, esta questão foi resolvida com mais facilidade.

A atividade proposta acima foi desenvolvida em duas aulas de uma hora cada, mas sem grande detalhamento devido as dificuldades apresentadas pela turma. Alguns alunos conseguiram fazer o mapa de sala de forma mais próxima da realidade, outros apresentaram maiores dificuldades. Em todos os casos, não houve exatidão no mapeamento já que não foram feitas as medições necessárias e o assunto não foi aprofundado.

Nesse momento, estabeleci um diálogo com a professora de Matemática da turma, para saber sobre os pré-requisitos que os alunos deveriam ter para realizar a atividade com maior aproveitamento. Alguns desses pré-requisitos, já citados no texto, como as conversões de medidas, e regra de três, ainda seriam introduzidos pela professora ao decorrer do ano. Em razão disso, a atividade foi encerrada dessa maneira, sem a precisão necessária e apenas discutindo um pouco sobre as noções de cartografia conforme as dificuldades que surgiram.

No 3º ciclo as atividades cartográficas concentram-se principalmente na leitura e interpretação de mapas, pressupondo que os alunos já passaram pelo processo de codificadores para decodificadores, partindo do concreto para o abstrato. Almeida e Passini (1994) dizem que

ao representar o seu espaço a criança usará símbolos, ou seja, codificará. Antes, portanto de ser leitora de mapas, ela deverá agir como mapeadora do seu espaço conhecido. Ao reverter esse processo (decodificar), estará lendo o mapa: primeiro do seu espaço próximo para conseguir aos poucos abstrair espaços mais distantes, através de generalizações e transferência de conhecimento. Isto através de deduções lógico-matemáticas, já na idade do pensamento formal (p. 22 e 23).

Porém, na realidade, o processo de inicialização cartográfica nem sempre é bem trabalhado nos ciclos anteriores, o que reflete nas dificuldades apresentadas no último ciclo. É preciso que se trabalhe com cada etapa de conscientização da construção e representação do espaço para que o aluno possa efetivamente tornar-se um interpretador de mapas.

Segundo Antunes, Paganelli, e Soihet (1985),

o trabalho com mapa (...) deve ser adequado e transformado, de modo que se torne uma experiência rica para o aluno que constrói, e para o professor que analisa os diferentes níveis de representação simbólica e as noções espaciais utilizadas. O aluno, no início, é considerado como o mapeador, aquele que representa a realidade física e social, inicialmente, através de símbolos convencionados por ele próprio. Quando ele adquire a consciência da representação, pode tornar-se um usuário, aquele que lê e interpreta mapas elaborados por outros (...).

3 – DESENVOLVIMENTO³

No início do ano de 2011, quando foi proposto aos alunos que construíssem um mapa da sala de aula, muitas dúvidas surgiram e naquele momento não houve aprofundamento dessas questões, já que a ideia era apenas introduzir noções cartográficas. Porém, esta atividade inspirou-me várias possibilidades de trabalhar com a temática, utilizando dessa vez, os conhecimentos que adquiri ao longo desse curso de pós-graduação.

Sendo assim, foi feita uma nova proposta de realizar um mapa de sala de aula, atendendo aos critérios básicos da cartografia (título, orientação, legenda e a escala cartográfica) com maior exatidão. Para isso, seria necessária a utilização de conhecimentos da matemática para se estabelecer, com maior precisão, a relação entre a área a ser representada e o plano (papel).

Conforme ALMEIDA (2004), (...) "o mapa é uma representação da superfície da Terra, conservando com esta, relações matematicamente definidas de redução, localização e de projeção no plano" (p.13). Para tanto, foi proposto que os alunos realizassem as medições das dimensões da sala, através de instrumentos próprios. Assim, seria mais fácil manter a relação entre duas grandezas: a sala de aula em tamanho real e o mapa. Para fazer os mapas de sala de aula a turma foi dividida em grupos de 3 a 5 alunos, foram distribuídas folhas de papel de tamanhos diversos, de A4 a cartolinas, para que cada grupo pudesse trabalhar com escalas diferentes.

O trabalho proposto foi iniciado no dia 28 de setembro de 2011. Nesse primeiro dia utilizamos duas aulas consecutivas (com uma hora cada) para realizarmos as medições do tamanho da sala e dos objetos a serem representados (mesas, armários, porta, janelas, etc.).

Para a medição, os alunos utilizaram diferentes instrumentos: fita métrica retrátil (trena), régua escolar (de 30 cm), régua de 1 metro e até esquadro. Nem todos os grupos trouxeram o instrumento de medida adequado, como a fita métrica para medir espaços maiores (perímetro da sala), conforme foram orientados na aula anterior, e, realizaram esta etapa do trabalho com o material que tinham às mãos, como a régua do material escolar. Os alunos que utilizaram régua e esquadros tiveram mais dificuldade em medir grandes áreas, mas tiraram as medidas fazendo marcas com giz, no chão, no quadro ou nos objetos, medindo de 30 em 30 centímetros, por exemplo.

³ Para descrever os trabalhos produzidos pelos alunos, não foi dado ênfase aos grupos ou aos alunos isoladamente, pois o objetivo foi analisar o processo de um modo geral, com dúvidas e avanços comuns.

As fotos abaixo mostram como foram feitas algumas dessas medições.



Figura 3: Alunos medindo a sala de aula.

Para fazer os registros, muitos alunos escreveram o nome do objeto medido e o seu tamanho à frente. Outros foram fazendo desenhos com o formato do objeto e escrevendo as medidas em cada lado. Neste momento foram orientados a se atentarem para a unidade de medida que estavam utilizando, centímetros ou metros, para que quando chegasse o momento da confecção do mapa se lembrassem do que tinham feito.

Ao passar a limpo as anotações, alguns alunos tiveram dificuldade em identificar o que haviam medido inicialmente, pois o registro estava confuso, e foi preciso refazer algumas medições. A linguagem matemática tem especificidades que muitas vezes dificultam a leitura ou o registro de diversos tipos de textos próprios da disciplina, Carrasco (apud FONSECA e CARDOSO, 2005) sugere que:

A dificuldade de ler e escrever em linguagem matemática, onde aparece uma abundância de símbolos, impede muitas pessoas de compreenderem o conteúdo do que está escrito, de dizerem o que sabem de matemática e, pior ainda, de fazerem matemática. Nesse sentido, duas soluções podem ser apresentadas. A primeira consiste em explicar e escrever, em linguagem usual, os resultados matemáticos. (...) Uma segunda solução seria a de ajudar as pessoas a dominarem as ferramentas da leitura, ou seja, a compreenderem o significado dos símbolos, sinais e notações (p.65).

As fotos a seguir ilustram as anotações de três grupos:

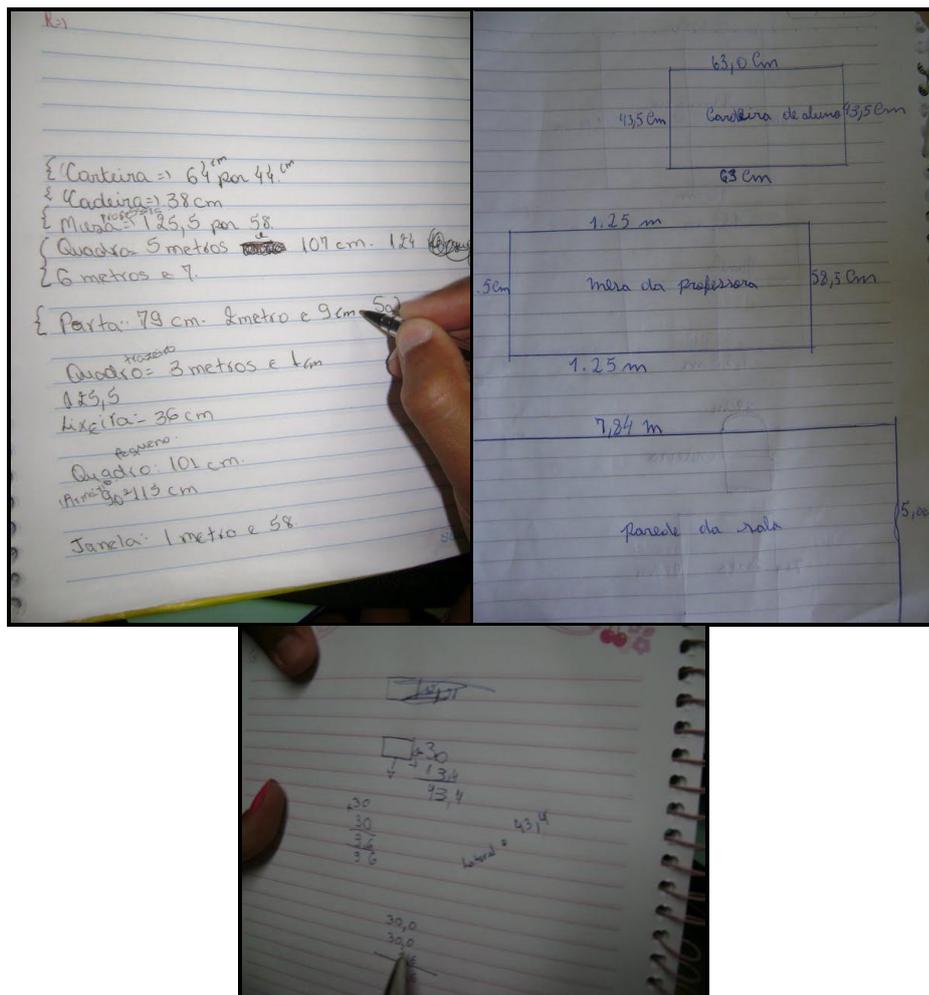


Figura 4: Registros dos alunos.

Grande parte dos grupos queria desenhar com detalhes tudo o que havia na sala, como os próprios alunos, os frisos no piso, a lixeira, as cortinas e outros itens que não são relevantes para o mapeamento. Foi preciso uma conversa para estabelecermos o que nos interessava representar.

Lacoste (1985) nos lembra que

se os mapas e as cartas são representações gráficas dos espaços numa linguagem simbólica que precisa ser elaborada mentalmente, é preciso lembrar que “são representações mais ou menos parciais da realidade (...) não é possível considerar que elas são o reflexo, o espelho ou a fotografia da realidade”.

E sobre as dificuldades dos alunos em selecionar informações para o mapeamento Almeida e Passini (1994) dizem que

(...) é vivendo estas dificuldades que ele (o aluno) irá construir noções profundas de organização de um sistema semiótico. Ao ter que generalizar, estabelecer uma classificação e selecionar as informações que devam ser mapeadas, o aluno será forçado a tomar consciência das informações – as pertinentes e as não pertinentes –, o que melhorará seu raciocínio lógico (p.22).

Um aluno veio me perguntar se deveria começar a medir do número zero ou do número um. Esse problema que já tinha sido identificado na atividade no começo do ano tornou a se repetir. Tal dúvida talvez seja comum porque os alunos desde muito novos são incentivados a aprender os números através da contagem, iniciando do número um. No entanto, para medir, o aluno ignora a distância existente entre o zero e o um.

Nesses 9 anos em que leciono em escolas, pude perceber que esse erro na utilização da régua é recorrente entre os alunos. No início achava que era um problema isolado, de um ou outro aluno com dificuldades de aprendizagem. Com o tempo, constatei que essa dificuldade era muito mais comum do que eu imaginava. Sendo um erro recorrente, esta questão começou a me incomodar.

Com a formação em Educação Matemática foi possível diagnosticar que alguns conceitos e competências da matemática como a apropriação do zero não é tão óbvia para os alunos. Ao ler sobre o processo de representação numérica ao longo da história e o contexto que levou à representação do zero constataremos como tal ideia é complexa, pois varia de acordo com o contexto de utilização que se faz do zero. O zero pode ter a ideia de absoluto (zero como elemento de contagem); zero origem (o zero como medida); zero como valor posicional (algarismo para representar a ordem vazia) ou zero como dado operatório. Sobre as ideias construídas acerca do zero, Salvador e Nacarato⁴ dizem que

tais significados deveriam ser tratados ao longo da escolarização e não apenas no momento da introdução dos números relativos. No entanto, sem a posse de tais conceitos, o alunos dificilmente compreenderá esse novo campo numérico, e conseqüentemente, a reta numérica.

Essa dificuldade tem reflexos nos estudos cartográficos.

Muitos grupos começaram a medir a altura dos objetos como a carteira, o quadro, a parede, e precisei intervir, evidenciando que no plano (no papel) esta informação era desnecessária, pois os objetos seriam representados de forma planificada, exibindo apenas a sua face superior. Inicialmente, os alunos não conseguiram diferenciar a representação espacial do objeto, de sua planificação. Sobre a transposição da imagem tridimensional para a imagem bidimensional Simielli in Almeida (2010) diz que

tal tarefa é bem complexa, pelo simples fato de que o nível de abstração que ela exige é muito alto e a criança tem uma extrema dificuldade em transpor um objeto que se apresenta na realidade com volume para o espaço do papel, ou seja, para o plano. A complexidade aumenta ainda mais quando se passa a trabalhar com a criação do conceito de formas topográficas, com diferentes altitudes (p.91).

⁴ Acessado em: http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/index.php?option=com_content&view=article&id=222

No segundo dia, 29 de setembro, em que eu pretendia iniciar a confecção do mapa, foi pertinente fazer algumas ponderações com os alunos. Diante das dúvidas que surgiram na aula anterior, ouvindo as dificuldades que eles tiveram em fazer as anotações, discutimos como eles fariam a transposição das informações para o mapa. Nessa conversa destacamos a escala, ressaltando como é importante iniciar a conversão das dimensões da sala, e manter a mesma proporção de todos os objetos contidos nela.

Discutimos também sobre a escala métrica decimal e a importância de trabalharmos com atenção, usando a mesma unidade de medida para todos os objetos – muitos alunos registraram as dimensões da sala em metros e as dos objetos em centímetros. Com os dados em mãos e a necessidade de iniciarmos os mapas foi mais fácil estabelecer um diálogo com os alunos, partindo do concreto (recolhido em campo) para o teórico, utilizando os próprios exemplos dos grupos. Nesse momento acho que houve um avanço na compreensão do conteúdo e sobre o que a escala realmente representa no mapa, os alunos começaram a perceber a relação com o espaço representado e deixaram de agir mecanicamente. Assim ficou mais fácil fazer a conversão de metro para centímetro, transpondo a medida real da sala para a folha de papel.

Na terceira aula, dia 04 de outubro, foram entregues aos alunos as folhas para o início da produção dos mapas. Para tanto, os grupos receberam folhas de tamanhos diferentes, A4, A3 e cartolina. A intenção de distribuir as folhas dessa forma foi para que cada grupo definisse a Escala mais adequada para fazerem o mapa da sala.

Antes de os grupos se organizarem fizemos um combinado em relação à distribuição das carteiras em sala. Como as carteiras estariam agrupadas durante a realização do trabalho, fizemos então no quadro um *layout* com o número de fileiras (no total de sete) e o número de carteiras em cada uma delas (de três a cinco) ⁵.

Na imagem a seguir temos o *layout* combinado para a confecção do mapa e as unidades de medida da escala métrica decimal.

⁵ A quantidade de carteiras por fileira é variável por causa da presença de armários nas laterais da sala e da mesa do professor.

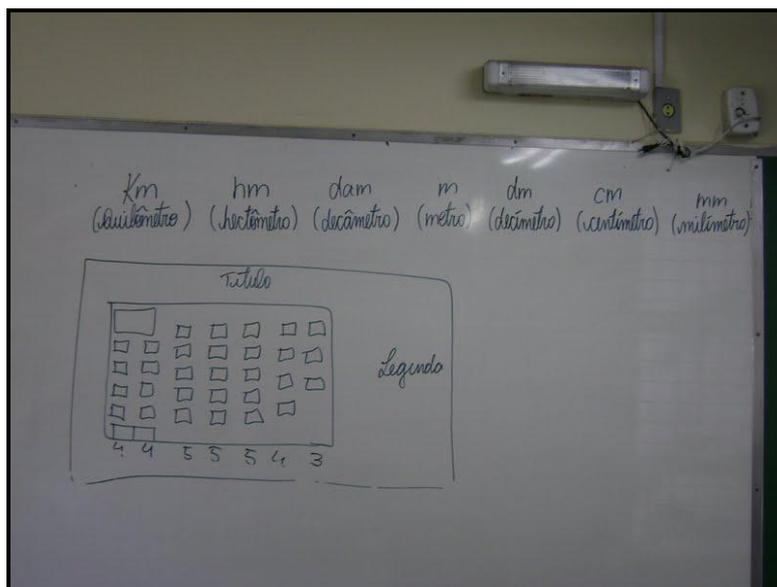


Figura 5: Layout da sala de aula.

Em relação às medidas da sala, nem todos os grupos encontraram as medidas iguais, variando em cinco centímetros o tamanho das paredes⁶. Como em cantos da sala há uma “quina”, alguns grupos mediram a parede a partir dessas quinas, desconsiderando o seu comprimento, e, outros, mediram corretamente como demonstrado na figura abaixo:



Figura 6: Aluna medindo a parede com a quina.

⁶ Essa variação é relativamente pequena para interferir no resultado da atividade.

Por interferir pouco na atividade, os grupos que não solicitaram auxílio eu os deixei fazerem à sua maneira, observando as decisões tomadas por eles. As medidas não foram socializadas entre os grupos, mas as variações foram muito pequenas, e julguei que não interfeririam no objetivo do trabalho.

Para definir a escala do mapa, os grupos foram orientados a fazer primeiramente o traço que representasse a parede onde está afixado o quadro, deixando reservado na folha um espaço para o título, a legenda, e os demais elementos do mapa. A partir do traçado dessa parede, tiveram que calcular a escala. Como na aula anterior já tínhamos discutido o que era escala e como ela é estabelecida, cada grupo calculou a escala conforme a seguinte orientação:

$E = D \div d$, sendo “E” o valor da escala, “D” a distância real e “d” a distância no mapa. De modo mais simples, eles deveriam dividir o valor real da parede a ser representada, pelo tamanho da linha correspondente no mapa.

Seguindo a orientação, dois grupos que estavam fazendo o mapa em papel A4 realizaram o seguinte procedimento: sendo a medida da parede do quadro de 7,87 metros (D=Distância Real) transformaram este valor em centímetros (787 cm). Em seguida, desenharam um segmento de reta na folha, representando a parede, com 20 cm (d=distância no mapa). Para obter a Escala dividiram a distância real (787 cm) pela distância no mapa (20 cm) e obtiveram 39,35 como escala - este valor foi mudado para 40 para facilitar as operações, ou seja, 1:40 (lê-se 1 por 40), devendo então, reduzir todos os objetos representados em quarenta vezes.

Ao encontrar a escala, os grupos começaram a fazer os cálculos para determinar o tamanho que os objetos e as demais paredes deveriam ser representados no mapa, dividindo o valor real de cada objeto pela mesma escala, e assim, dar prosseguimento ao mapeamento.

Na quarta aula, os alunos conseguiram avançar mais na construção dos mapas. Alguns grupos perceberam que faltavam alguns dados nas medições que fizeram como a distância média entre as carteiras e entre as fileiras, e foram completando as informações à medida que estas foram se fazendo necessárias. Em outro grupo, os alunos mediram apenas um dos lados do armário, que é retangular, e tiveram que medir a parte que faltava.

Outro grupo, ao desenhar as primeiras carteiras, percebeu que havia algo de errado no formato destas, pois elas tinham os lados maiores quase que idênticos aos lados menores, desproporcionais a realidade. Pediram orientação para identificar o erro e pude constatar que o grupo estava tendo dificuldades em realizar as operações de divisão. Eles entenderam o

processo, estavam fazendo o procedimento corretamente, mas não conseguiam realizar as operações com precisão.

Conforme Almeida (2004),

(...) os erros podem decorrer de dificuldades em calcular e não do domínio da noção de escala. Há, portanto, confusão entre as tarefas propostas e os conceitos a serem aprendidos (p. 11 e 12).

O próprio grupo percebeu que havia algo errado, pois, pela noção de escala que já haviam desenvolvido, viram que a redução deveria manter as proporções e formatos originais das carteiras, não perceberam, porém, que o erro estava nos cálculos que haviam feito.

Outros alunos ao mapear a sala definiram a escala e representaram o perímetro desta de acordo com a escala encontrada. Ao representar a primeira fileira de carteiras chamaram-me alegando que a escala utilizada para a representação das paredes da sala não poderia ser a mesma para representar as carteiras, pois a fileira ficou muito menor que o tamanho da sala. Abaixo temos o mapa que fizeram:

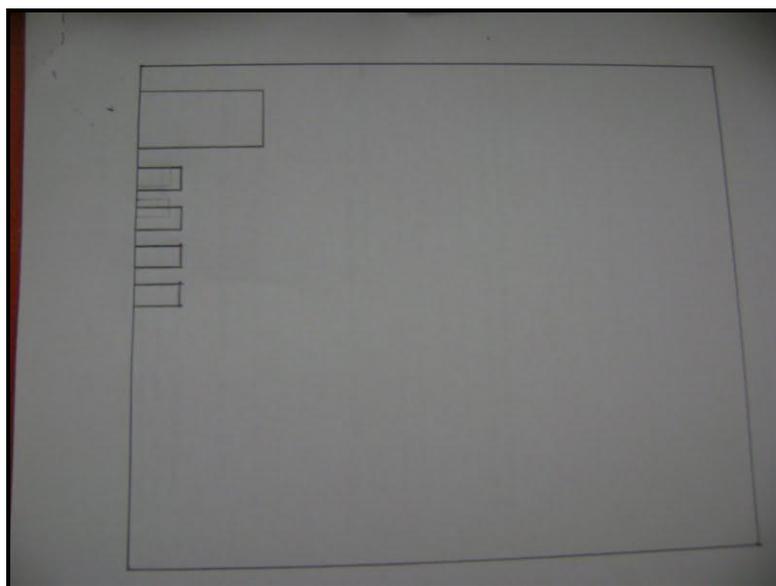


Figura 7: Desenho inicial de um grupo.

Ao conversar com o grupo para tentar encontrar o erro, eles relataram que estavam “arredondando” os valores, ou seja, estavam desenhando as carteiras com 1 cm de comprimento ao invés do valor correto que era 1,6 cm, de acordo com a escala estabelecida. Quando eu disse que não poderiam ignorar 0,6 cm do valor, que correspondia a 60% do tamanho real, alegaram que não havia como representar este valor, já que, “a régua só mede de 1 em 1 cm”. Aqui ficou mais uma vez evidenciado que a utilização da régua pelos alunos em atividades na escola é pouco explorada. Muitos alunos apresentaram dificuldade em utilizar a régua, como iniciar a medição pelo numeral um, e compreender a marcação dos

milímetros. Neste último caso, os alunos perceberam que, ao ignorar 6 milímetros em cada carteira, a diferença ao final do desenho seria muito grande. Silva e Sousa⁷ ressaltam que

o PCN enfoca que já nos primeiros anos de vida a criança tem noções de marcações de tempo, de marcações de massa, capacidade, entre outros. Porém, isso não quer dizer que tenham formado, de maneira adequada, os conceitos e procedimentos de medida referentes aos mesmos. Justifica assim a importância de que ao longo do Ensino Fundamental sejam proporcionadas experiências que possibilitem a utilização de medições de forma a identificarem que atributos devem ser medidos e o que significa a medida. Sugere instrução para uma correta utilização de instrumentos como: balança, fita métrica e relógio.

Outra grande dificuldade que os alunos apresentaram foi a resolução de cálculos com números decimais, às vezes, o resultado da conta não ficava correto pela dificuldade de igualar as casas decimais. E mesmo tendo alguns alunos conseguindo fazer a resolução das contas com lápis e papel, permiti que utilizassem a calculadora, já que nesse momento o objetivo não era a resolução de operações e sim o mapeamento, necessitando de maior agilidade na resolução dos cálculos. Araújo e Soares (2002) comentam que

no planejamento das atividades com máquinas, é razoável considerar que a sua função não é eliminar a necessidade de realizar as operações com lápis e papel, mas de permitir uma maior liberdade de movimentação em determinados contextos em que a execução de cálculos com uso dos algoritmos convencionais toma um tempo demasiado longo e exige um esforço desanimador (p.26).

Durante a execução dos cálculos, com o auxílio da calculadora, fui surpreendida com o uso incorreto que alguns alunos faziam da mesma. Muitos não sabiam, por exemplo, que para digitar um número como 1.450 (mil quatrocentos e cinquenta), não podiam digitar o ponto (.), que na calculadora é usado para representar números decimais. Outra dificuldade apresentada por um aluno foi reconhecer a barra (/) como símbolo representativo da divisão, pois ele procurava pelo símbolo de divisão que conhecia (\div). Essas dificuldades apresentadas pelos alunos são mais um motivo que justifica o uso da calculadora em sala de aula, uma vez que este instrumento é tão comum no dia-a-dia, mas que nem sempre é dominado pelas pessoas. Borba e Selva (2010) defendem que o uso de computadores e calculadoras na sala de aula é um direito dos alunos enquanto cidadãos, que devem ter acesso a tecnologias desenvolvidas pela sociedade.

Essa observação mudou a minha maneira de encarar o uso da calculadora na sala, e a partir disso foi incorporada às minhas aulas com mais frequência, não só nas aulas de cartografia, mas nos estudos populacionais também.

⁷ Acessado em: http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/271-1-A-gt1_silva_ta.pdf

Ao iniciar a representação das carteiras, todos os grupos perceberam que medidas importantes não foram tiradas como a distância entre as carteiras, entre as fileiras, além da distância entre as primeiras carteiras em relação ao quadro.

No dia 18 de outubro continuamos com o trabalho de confecção dos mapas. Neste dia, os grupos já trabalharam de forma mais autônoma, confeccionando os mapas sem solicitar muita ajuda. Algumas dificuldades apareceram não em função da atividade em si, mas da falta de comprometimento de alguns membros dos grupos que não trouxeram as anotações com as medidas tiradas, ou o próprio mapa que já haviam iniciado. Alguns também não trouxeram materiais fundamentais para a realização trabalho como régua e calculadora. Nesse mesmo dia foi estabelecido que os trabalhos deveriam ser entregues no dia 25 de outubro – uma semana depois – faltando assim, apenas mais três aulas para concluírem os mapas.

Na foto abaixo é apresentado o registro das medidas realizadas por um grupo:

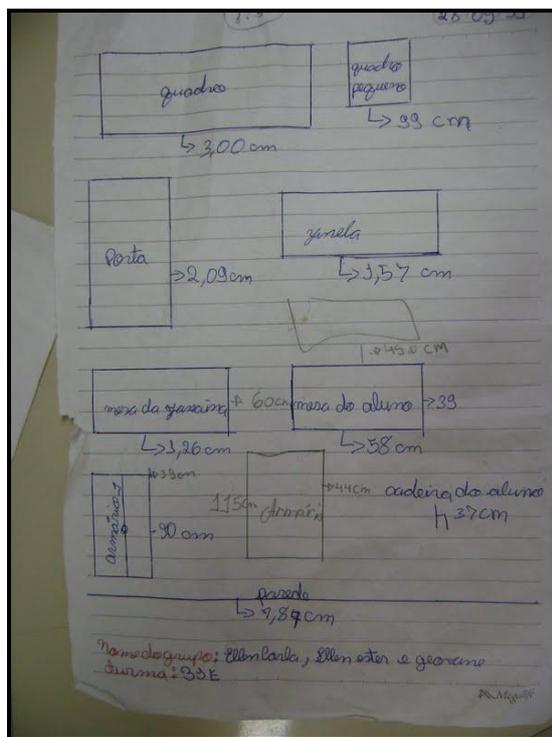


Figura 8: Registro das medições do grupo.

As marcas feitas a lápis no papel foram feitas com minha orientação, depois que destaquei como algumas outras informações seriam importantes no momento do mapeamento da sala dentre elas a distância entre as carteiras, a medida da lateral da mesa do professor e de um dos armários (que não tinha sido medido) e as medidas do outro armário que é de tamanho diferente do primeiro.

Dia 19 de outubro a maioria dos mapas já estava quase finalizada. Determinado grupo, mesmo orientado no momento do cálculo da escala, na hora de transpor as medidas reais para a folha – conforme a escala, não conseguiram fazê-la corretamente. Quase ao final da aula, apresentaram o seguinte mapa:

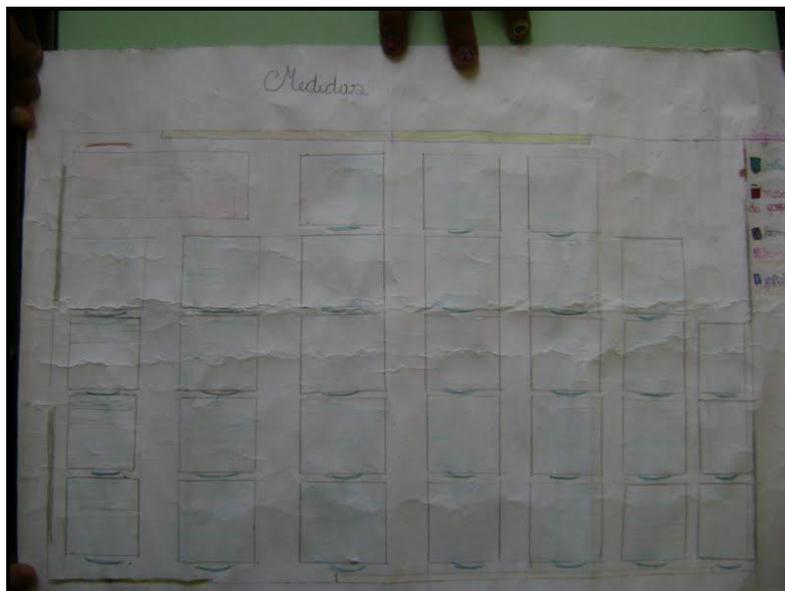


Figura 9: Primeiro mapa realizado por um grupo.

No desenho é possível perceber que o tamanho das carteiras está desproporcional ao tamanho da sala. As carteiras dispostas do lado direito estão mais estreitas que as desenhadas primeiramente do lado esquerdo. O grupo iniciou o mapa com um determinado tamanho para as carteiras e ao perceber que não caberiam todas as fileiras de carteiras dentro do limite da sala, foram diminuindo o tamanho dessas à medida que mapeavam. Também não estabeleceram relação com a conservação da forma, pois as carteiras mapeadas apresentavam um formato diferente de como realmente são. Esses mesmos erros foram constatados mais numerosamente na primeira vez que a atividade foi proposta no começo do ano, como relatado anteriormente. O grupo não mapeou os armários, e, não considerou a distância correta entre os elementos a serem representados. Apesar de termos estabelecido a escala do mapa desse grupo a partir do tamanho de uma das paredes (do quadro) em 1: 23, os alunos não seguiram esta medida para os outros objetos da sala e nem mesmo para as demais paredes, demonstrando não terem compreendido o conceito de escala como os demais grupos. O grupo iniciou outro mapa e verificamos que algumas das medidas dos objetos reais também estavam incorretas e fomos fazendo as devidas correções.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para aprender a utilizar mapas é necessário que o aluno seja submetido a várias etapas, que pressupõe um processo de representações feitas pelo próprio aluno, primeiramente de espaços conhecidos e experimentados por eles, até realidades desconhecidas e com maior nível de abstração, com maior complexidade.

Dentre as dificuldades mais comuns entre os alunos, algumas foram mais recorrentes, como exemplo, a seleção das informações a serem mapeadas e a maneira de representá-las. Tal tarefa requer, por parte dos alunos, uma grande capacidade de abstração, pois representam a realidade através de símbolos. Um dos mapas finalizados, entregue por um grupo (figura 11), apresentou problemas na representação da legenda.



Figura 11: Mapa final de um grupo (destaque para a legenda)

Neste caso, todos os elementos foram representados por pontos com variação de cores, sem diferenciação entre área (carteiras) ou linhas (janelas, porta e quadros). Os alunos do grupo não representaram os objetos considerando as propriedades⁸ das variáveis visuais (como a forma e a granulação) de maneira adequada, utilizando pontos, linhas e áreas conforme o tipo de informação. Pontuschka, Paganelli e Cacete (2009) discorrem sobre essas propriedades. Segundo essas autoras,

as escalas das variáveis visuais no mapa dependem da maneira pela qual se dá o registro dos fenômenos – por pontos, linhas ou áreas – e da finalidade de sua

⁸ Em anexo encontra-se uma tabela que sintetiza os atributos das variáveis representadas no mapa e como devem ser feitas as suas escolhas.

marcação – diferenciação (informação qualitativa), classificação (informação ordenada) ou tamanho (informação quantitativa) (p. 326).

Já no mapa seguinte (figura 12) a legenda foi representada mais adequadamente, utilizando para as áreas os “quadrinhos” e linhas para as janelas, porta, quadros e cadeiras, ambos com variações de cores.



A execução de cálculos com números decimais foi outra dificuldade para a realização da atividade, pois despendia muito tempo, e nem sempre eram realizados corretamente. A utilização da calculadora, que a maioria dos alunos tinha disponível como uma ferramenta do celular, foi a maneira mais prática que encontramos para viabilizar com maior rapidez os cálculos, concentrando apenas na representação dos resultados.

A projeção da sala de aula (plano tridimensional) para o papel (plano bidimensional) trouxe à tona várias possibilidades de se trabalhar no campo conceitual da cartografia. Uma delas foi a perspectiva utilizada para a representação dos objetos. Comumente, os alunos tendem a representar os objetos com uma visão frontal ou oblíqua, na tentativa de representar o objeto em sua forma original, de maneira a identificá-lo isoladamente, como exemplo, a mesa vista de frente ou o quadro.

Ao sair da teoria, do estudo apenas teórico dessas particularidades da linguagem cartográfica, para a prática, aplicando os conceitos para a execução do mapa, os alunos tiveram um aprendizado mais significativo. Eles perceberam como é importante se atentarem a alguns detalhes como a proporcionalidade entre os objetos representados, a seleção de

informações relevantes, que no mapa servem como referenciais de localização, além da escolha adequada de símbolos e cores para a representação.

Principalmente em relação à Escala Cartográfica, pude perceber um maior desenvolvimento na compreensão dessa noção. Enquanto tentava explicar somente na teoria, com exemplos criados, “abstratos”, a maior parte dos alunos apenas repetia mecanicamente os procedimentos para obtenção de resultados. Durante a construção do mapa, em que eles próprios tiveram que estabelecer a escala com que representariam os objetos, verifiquei que muitos alunos, que a princípio não estavam compreendendo o que significava a escala em aula expositiva, tiveram um *insite* quando mapeavam a sala: “ah, entendi porque temos que dividir sempre por este mesmo número” – fala de um aluno executando a atividade.

Apesar de uma atividade como essa envolver várias dificuldades como o trabalho em grupo, a utilização de materiais como a fita métrica (que os alunos tinham que trazer de casa), e até mesmo a falta de compromisso de alguns alunos que nem sempre traziam o material necessário, ainda sim a aprendizagem dos alunos foi mais significativa. Sobre a importância da intervenção do professor nos trabalhos em grupo, mais especificamente em um projeto (como poderia ser proposto entre Geografia e Matemática para o estudo de cartografia) Hernández e Montserrat (1998) falam que

(o professor deve) criar um clima de envolvimento e de interesse no grupo, e em cada pessoa, sobre o que se está trabalhando na sala de aula. Ou seja, reforçar a consciência de aprender do grupo. E fazer uma previsão dos recursos que permitem transmitir ao grupo a atualidade e funcionalidade do Projeto (p.69).

Muitos alunos com baixo rendimento escolar, e que geralmente não executavam as atividades de sala, participaram de forma prazerosa nesse trabalho. Havia às vezes uma “disputa” entre os membros do grupo para estabelecer quem iria medir, ou representar na folha. E muitos não se importaram de refazer grande parte do trabalho porque haviam cometido algum erro na sua execução.

Quando detectávamos algum equívoco em decorrência de algum valor calculado incorretamente, os alunos pediam outra folha para recomeçar tudo que já haviam feito, para que o trabalho final fosse entregue com melhor aparência. Geralmente, exercícios em que é preciso que os alunos refaçam muitas contas, há grande desinteresse pela atividade, porque não querem ter o “trabalho” de repetir o que já tinham feito. Mas, como o trabalho final era a confecção do mapa, e não simplesmente a entrega de “resultados”, eles não demonstraram desânimo ao longo do processo, visando o trabalho final que deveriam produzir.

Outro aspecto favorável que pude perceber foi o fato de eu ter verbalizado aos alunos não só o objetivo da atividade para eles, bem como o meu objetivo de realização de um trabalho para um curso, além da necessidade de registrar e fotografar todo o processo. Muitos alunos se sentiram valorizados pelo fato de terem sido escolhidos entre todas as minhas turmas para a realização do trabalho. Eles pediam para ser fotografados e falavam que o mapa deveria ser feito com mais capricho, pois outras pessoas iriam ver o que eles estavam produzindo.

O professor de Geografia que conhecer essas dificuldades de ordem lógico-matemática descritas ao longo desse trabalho terá mais condição de explorar, de forma mais minuciosa, o processo de construção da noção espacial do aluno. Ignorar tais dificuldades é limitar as possibilidades de ação e mais que isso, é não sanar tais dificuldades apresentadas por muitos alunos. Considerar esses conhecimentos matemáticos envolvidos no mecanismo de mapeamento abre também possibilidades para que os professores de matemática possam explorar o conteúdo de forma menos tradicional, dando significado à teoria a partir do momento que propõe uma situação-problema a ser resolvida, como a construção de um mapa de sala de aula, como descrito por Bittar e Freitas (2005):

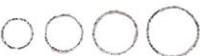
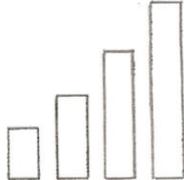
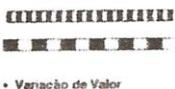
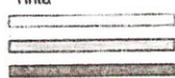
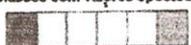
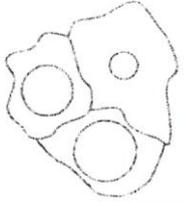
As propriedades e os conceitos matemáticos concernentes à proporcionalidade poderão se tornar tanto mais atraentes e significativos para os alunos quanto mais diversificadas e contrastantes forem as situações que formos capazes de explorar com eles (p.193).

Ao vivenciar todo esse processo de estudo e de descobertas tenho que destacar a importância que o processo de formação continuada tem na prática docente. Ao longo de quase 10 anos de carreira, tenho constatado várias dificuldades apresentadas pelos meus alunos, mas o que sempre predominou foi a sensação de estagnação, vendo poucas possibilidades de promover mudanças. Ao longo do curso com as leituras, discussões e reflexões sobre a minha prática pedagógica consigo vislumbrar novas possibilidades, pois há um vasto campo de estudo que a prática docente sozinha não consegue alcançar. Participar de um processo de formação, já com uma experiência profissional, também é um grande diferencial no olhar sobre a escola. Ao tentar encontrar maneiras de tornar o processo de ensino mais significativo e até mesmo mais atrativo, acabei eu recordando como é prazeroso aprender... E ensinar.

ANEXO

Tabela 1 - Retirado de PONTUSCHKA, PAGANELLI e CACETE (2009)

REPRESENTAÇÕES CARTOGRÁFICAS: PLANTAS, MAPAS E MAQUETES

A Escolha das Variáveis			
O que Mostra?	DIFERENCIAÇÃO Informação Qualitativa	CLASSIFICAÇÃO Informação Ordenada	TAMANHO Informação Quantitativa
Formas	<ul style="list-style-type: none"> • Variação de Formas  <p>Atenção: além de um certo número de formas o olho humano não percebe a diferença</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variação de Cores 	<ul style="list-style-type: none"> • Variação de Granulometria  <ul style="list-style-type: none"> • Variação de Valor  <ul style="list-style-type: none"> • Variação de Cores <p>Atenção: a cor só exprime uma classificação ao variar o valor da tinta</p> 	 
Linhas	<ul style="list-style-type: none"> • Variação de Formas  <ul style="list-style-type: none"> • Variação de Cores 	<ul style="list-style-type: none"> • Variação de Granulometria  <ul style="list-style-type: none"> • Variação de Valor  <ul style="list-style-type: none"> • Variação de Cores Variando o Valor da Tinta 	<ul style="list-style-type: none"> • Variação de Tamanho 
Superfícies	<ul style="list-style-type: none"> • Variação de Orientação  <p>Atenção: o espaçamento e a espessura são constantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variação de Cores <p>Contrastes mais fortes</p> <p>Cores Frias  Cores Quentes </p> <p>Cores complementares </p>	<ul style="list-style-type: none"> • Variação de Granulometria  <ul style="list-style-type: none"> • Variação de Valor  <ul style="list-style-type: none"> • Variação de Cores <p>Fazendo variar a cor</p> <p>Classes com valores opostos </p>	<ul style="list-style-type: none"> • Variação de Tamanho <p>Varia-se o tamanho de um círculo (ou de um retângulo) colocando-o no centro da superfície</p> 

Fonte: Adaptado e traduzido de Gérin-Grataloup (1995, p. 115)

REFERENCIAIS

ALMEIDA, Rosângela Doin de. **Do Desenho ao Mapa: Iniciação Cartográfica na Escola**. São Paulo, SP. Editora Contexto, 2004. p. 13.

ALMEIDA, Rosângela Doin de. PASSINI, Elza Yasuko. **O espaço Geográfico – Ensino e Representação**. 5ª Edição. São Paulo, SP. Editora Contexto, 1994.

ARAÚJO, Denise A. de; SOARES, Eduardo S. **Calculadoras e outras geringonças na escola**. In: Presença Pedagógica, v.8, n.47, set/out, 2002.

BITTAR, Marilena. FREITAS, José Luiz Magalhães de. **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. 2. Ed – Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2005.

DUARTE, P. A. **Fundamentos de Cartografia**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1994.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. e CARDOSO, Cleusa A. Educação Matemática e Letramento: textos para ensinar matemática e Matemática para ler o texto. In: LOPES, Celi A. E. e NACARATO, Adair M. (org.) **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte. Editora Autêntica, 2005 p. 63-76

HERNÁNDEZZ, Fernando. e MONTSERRAT, Ventura. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. 5ª Edição. Porto Alegre: Arned, 1998, p. 61 a 84.

LACOSTE, Yves. **A Geografia – Isso Serve, em Primeiro Lugar para Fazer a Guerra**. Campinas, Ed. Papiros, 1988.

OLIVEIRA, A.U.(org). **Para Onde Vai o Ensino de Geografia?** São Paulo, Editora Contexto. 2003.

PAGANELLI, TOMOKO Y., ANTUNES, Aracy R. e SOIHET, Raquel. “A Noção de Espaço e de Tempo.” **Revista Orientação**, nº 6. USP, Instituto de Geociências, 1985.

PONTUSCHKA, N. N., PAGANELLI T.I. e CACETE N. H. **Para ensinar e aprender Geografia**. Cortez Editora. São Paulo, 2009.

RUA, João. WASZKIAVICUS, Fernando Antônio. TANNURI, Maria Regina Petrus. NETO, Helion Póvoa. **Para Ensinar Geografia**. Editora ACCESS. Rio de Janeiro, 1993.

SALVADOR, Célia Maria Ananias. NACARATO, Adair Mendes. **Os números relativos em sala de aula: um olhar para o zero**.

http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/index.php?option=com_content&view=article&id=222

Acessado em 11 de março de 2012

SELVA, Ana Coelho V. e BORBA, Rute E. S. Rosa. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental**. Editora Autêntica. Belo Horizonte, 2010.

SIMIELLI, Maria Elena. O mapa como meio de comunicação e alfabetização cartográfica. In: ALMEIDA, Rosângela Doin de. (organizadora) **Cartografia Escolar**. São Paulo. Editora Contexto, 2010.

SILVA, Rúbia Grasiela. Souza, Neusa Maria Marques. **Formação de Professores para o Ensino de Matemática na Escola Fundamental: um Olhar sobre o Tema Medidas**. http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebapem2008/upload/271-1-A-gt1_silva_ta.pdf acessado em 1 de abril de 2012.

VESENTINI, José Willian. Geocrítica – Geopolítica. Ensino da Geografia. <http://www.geocritica.com.br/geocritica.htm> Acessado em 01 de outubro de 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia** / Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte/MG. **Desafios da Formação. Proposições curriculares/Ensino Fundamental/Geografia/3º Ciclo**. Belo Horizonte, 2009.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Boletim Pedagógico de Avaliação da Educação: SIMAVE/PROEB – 2008** / Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação, CAEd. v. 2 (jan./dez. 2008), Juiz de Fora, 2008 – Anual

<http://portalideb.inep.gov.br> Acessado em junho de 2011.