



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO EM GEOGRAFIA

OS PROBLEMAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE CARTOGRAFIA COM BASES MATEMÁTICAS

**Uma avaliação no âmbito da disciplina de Geografia do 6º ano na
rede pública de ensino de Anápolis, Goiás**

Priscilla Régia de Castro Pereira

Goiânia, 2012
PRISCILLA RÉGIA DE CASTRO PEREIRA

**OS PROBLEMAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS
DE CARTOGRAFIA COM BASES MATEMÁTICAS**

**Uma avaliação no âmbito da disciplina de Geografia do 6º ano na
rede pública de ensino de Anápolis, Goiás**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Socio-Ambientais, da Universidade Federal de Goiás, para obtenção do Título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Ivanilton José de Oliveira

Goiânia, 2012
Priscilla Régia de Castro Pereira

OS PROBLEMAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS DE CARTOGRAFIA COM BASES MATEMÁTICAS:

**Uma avaliação no âmbito da disciplina de Geografia do 6º ano na
rede pública de ensino de Anápolis, Goiás**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia, aprovada em ____/____/_____, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes Professores:

Prof. Dr. Ivanilton José de Oliveira
– Orientador –

Profa. Dra. Janine Gisèle Le Sann
– Membro Externo –

Profa. Dra. Miriam Aparecida Bueno
– Membro Interno –

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho ao meu esposo Pedro Henrique S. Araújo, por ser meu porto seguro e meu fiel companheiro. Também aos meus pais Wilton Pereira e Maria Madalena C. Pereira e aos meus irmãos Cleber Augusto C. Pereira e Laudelina Mara C. Pereira, minha família, que sempre acreditaram em mim e foram meus maiores incentivadores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me concedeu essa vitória, que me capacitou para que pudesse conquistar tudo que tenho até hoje e principalmente esse título. Pois é a Ele que devo e a Ele sempre renderei todos os meus maiores agradecimentos.

Com todo o seu amor agradeço ao Pedro Henrique, meu esposo e companheiro, que esteve comigo em todos os momentos desta caminhada, sempre compreensivo minhas ausências e foi meu maior incentivador. Que amo com ardor de um amor puro e sem medidas.

Agradeço aos meus pais Wilton e Madalena, pois sem dúvida são os maiores responsáveis, pelo que me tornei e por tudo que conquistei, principalmente tudo que se refere à minha educação e a de meus irmãos, pois muitas foram as vezes que os vi abrir mão de muito por nós. Quero dividir esta conquista com eles, pois este trabalho, que se conclui, como fruto de um grande esforço meu e deles, é reflexo de tudo que eles me ensinaram e de como são exemplo para mim.

Aos meus irmãos Cleber Augusto e Laudelina Mara, que são meus melhores amigos, meus companheiros de uma vida. Que sempre torceram por mim, me ajudaram e que assim retribuo reconhecendo a importância deles em minha vida.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Ivanilton J. de Oliveira, que acreditou em mim e na minha capacidade. Que sempre me atendeu com presteza, dedicação, e mais do que me orientou, ajudou-me. Admiro-o por sua conduta enquanto profissional e principalmente como pessoa.

Aos meus professores de graduação, Loçandra B., Mary Anne, Flávia M., Marcus A. e Eunice R., que me deram a base para entrar neste mestrado e muito me incentivaram. Espelho-me em vocês como profissionais e sei que muito ainda tenho a trilhar neste caminho.

Agradeço uma amiga em especial, Daisy, que me muito me ajudou nesse processo, com incentivos, trabalhos escritos e eventos que participamos juntas. Com as caronas para a rodoviária e, mais feliz ainda, por saber que estamos caminhando juntas. E, claro, não me esqueceria do meu querido amigo Rodrigo.

Aos amigos que tive a possibilidade de fazer nesse período no IESA, Maisa, Carolina, Glays, Mary, Diego e Rangel, que de forma direta ou indireta participaram e me auxiliaram nessa jornada, e em muitos momentos rimos e nos divertimos.

Quero agradecer à banca de forma especial, à Prof^a Dr^a Janine Gisèle Le Sann e à Prof^a. Dr^a. Miriam Aparecida Bueno, que com muita presteza se dispuseram a participar desse processo e dedicaram seu tempo para ler e analisar o meu trabalho e contribuir para seu aprimoramento.

*“hoje eu acordei mais cedo, tomei sozinho o
chimarrão
procurei a noite na memória... procurei em vão
hoje eu acordei mais leve (nem li o jornal)
tudo deve estar suspenso... nada deve pesar
já vivi tanta coisa, tenho tantas a viver
tô no meio da estrada e nenhuma derrota vai me
vencer
hoje eu acordei livre: não devo nada a ninguém
não há nada que me prenda*

*ainda era noite, esperei o dia amanhecer
como quem aquece a água sem deixar ferver
hoje eu acordei, agora eu sei viver no escuro
até que a chama se acenda
verde... quente... erva... ventre... dentro... entranhas
mate amargo noite adentro estrada estranha*

*nunca me deram mole, não (melhor assim)
não sou a fim de pactuar (sai pra lá)
se pensam que tenho as mãos vazias e frias (melhor
assim)
se pensam que as minhas mãos estão presas
(surpresa)*

*mãos e coração, livres e quentes: chimarrão e leveza
mãos e coração, livres e quentes: chimarrão e leveza*

*... illex paraguariensis...
... illex paraguariensis...”*

(Humberto Gessinger – Illex paraguariensis)

RESUMO

A dificuldade havida no processo de ensino-aprendizagem da Cartografia já é um fato comprovado mediante os vários trabalhos desenvolvidos na área. Porém notamos que, em face dessas dificuldades, havia um ponto que se destacava: a influência da Matemática no aprendizado de alguns conteúdos primordiais da Cartografia (fuso horário, coordenadas geográficas e escala). Entender como, de fato, essa influência ocorria foi o princípio norteador da pesquisa. Muitos questionamentos rondam esse problema. Por que os alunos — tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior — demonstram tanta dificuldade na aprendizagem desses conteúdos próprios da Cartografia presentes na Geografia? Em que momento do processo de ensino esse problema sucede? O que ocorre no ensino da Matemática que leva os alunos a adquirirem certa aversão a tal área do conhecimento? Por que os professores da Educação Básica enfrentam dificuldades em ensinar tais conteúdos? A forma como esses conteúdos têm sido ministrados é um fator relevante na gênese do problema? Existem métodos que possam minimizar a dificuldade enfrentada por professores e alunos? Para que esses questionamentos fossem respondidos, propusemos como objetivo geral a investigação das causas das dificuldades de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Cartografia, ligados à Matemática (escala, fuso horário e coordenadas geográficas), no 6º ano do Ensino Fundamental. E definimos os seguintes objetivos específicos: identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos professores de Geografia de escolas públicas do 6º ano, da rede pública de Anápolis (GO), em ensinar os conteúdos de Cartografia com base matemática; verificar as causas da deficiente aprendizagem desses conteúdos pelos alunos do 6º ano das escolas públicas de Anápolis; diagnosticar e avaliar os conteúdos de Cartografia presentes nos livros didáticos de Geografia adotados pelas unidades escolares participantes da pesquisa e apresentar proposta de ações para minorar os problemas que acarretam a deficiência na aprendizagem dos conteúdos de Cartografia com bases matemáticas. A fim de que fossem cumpridos todos os objetivos propostos, utilizamos das seguintes metodologias: levantamento bibliográfico, entrevistas, aplicação de questionários, observação sistemática de aulas, análise de livros didáticos e aplicação de um curso. Conclui-se que, com efeito, há uma dificuldade no ensino-aprendizagem dos conteúdos cartográficos ligados à Matemática e que ela está ligada não somente ao despreparo dos professores de Geografia quanto à Cartografia e à Matemática, mas também à falta de base dos alunos em relação à Matemática, o que está associado ao trabalho desenvolvido em sala de aula nos anos anteriores e que acaba refletindo na Cartografia. Por fim, cumprimos o intuito do trabalho: inquirir-se as reais causas do problema, abrindo caminhos para métodos que possam abrandá-lo, como a aplicação de cursos aos professores como forma de aprimoramento profissional.

Palavras chave

Cartografia – Matemática – Ensino-aprendizagem – Dificuldades

ABSTRACT

The difficulty on teaching-learning of Cartography is already a proven fact, by the multiples scientific works developed in the area. However we noticed that face of these difficulties, there was a featured point: The math's influence on learning of some primordial contents of Cartography (World-Time, Geographic Coordinates and Scale). Understanding how actually this influence occurred was the guiding principle of the search. Lots of inquiries surround this problem. Why the students - as much of Basic Education as Superior - show so much difficulty on learning these contents of own Cartography which are present on Geography? In which time of the process of learning this problem occurs? What occurs on math teaching that make the students to acquire a certain aversion for this area of knowledge? Why the teachers of Basic Education face difficulties to teach that contents? Is the way those contents have been given a significant factor in the genesis of the problem? Are there methods that can minimize this difficulty faced by Teachers and Students? To answer these questions we proposed as general objective the investigation of the causes of the difficulties of teaching-learning of the contents of Cartography, linked to Math (Scale, World-Time and Geographic Coordinates) in the 6^o year of Basic Education. And we define the following specific objectives: Identify the main difficulties faced by the teachers of Geography from Public Schools of the 6^o year of Basic Education in Anápolis (GO) on teaching the contents of Cartography with Math basis; verify the causes of the limited learning of these contents by the students of 6^o year of Basic Education from Public Schools of Anápolis (GO); to diagnose e evaluate the present contents of Cartography in the didactic books of Geography adopted by the scholar unities that were part of the search and show action proposes to alleviate the problems that generate the limitation on learning the contents of Cartography with Math basis. To meet all the proposed objectives, we used the following methodologies: bibliographic searching, interviews, application of questionnaires, systematic observation of classes, analysis of didactic books and application of a course. We concluded that there is in fact a difficulty on teaching-learning of the cartographic contents linked to Math and this difficulty is linked not only to the unpreparedness of teachers of Geography with Cartography and Mathematics contents but also in the limited basis of the students related to Math which is associated to work developed in classroom in past years that reflect on Cartography. Lastly we accomplished the aim of the work: inquires to the real causes of the problem, opening the ways for methods that can alleviate them, like the application of courses to the teachers like a way of professional improvement.

Key words

Cartography – Math – Teaching-learning – Difficulty

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Temas de maior dificuldade dos professores	26
Figura 2 Exemplo sobre escala disponível na pág. 49 do livro Para viver juntos	82
Figura 3 Exemplo sobre escala disponível na pág. 104 do livro Geografia espaço e vivência	84
Figura 4 Exemplos sobre escala disponível na pág. 120 do livro Projeto Araribá	87
Figura 5 Exemplo de referência à cartografia disponível na pág. 51 do livro Projeto Radix	88

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1 Adequação dos livros didáticos de Geografia quanto aos conteúdos de Cartografia	72
Gráfico 2 Aversão dos alunos com a Cartografia	73
Gráfico 3 Dificuldade dos professores com os conteúdos de Cartografia	73
Gráfico 4 Conteúdos mais difíceis de serem ensinados, de acordo com os professores	74
Gráfico 5 As possíveis origens das dificuldades no ensino da Cartografia	75
Gráfico 6 As afinidades com conteúdos de Cartografia, segundo os professores	76
Gráfico 7 Nível de desempenho dos alunos quanto aos conteúdos de Cartografia	78

LISTA DE TABELAS

		Pág.
Tabela 1	Reprovações nas disciplinas de Cartografia da UFG e UEG no ano de 2010	27
Tabela 2	Reprovações nas disciplinas de Cartografia da UFG e UEG no ano de 2011.....	27
Tabela 3	As bases matemáticas necessárias para o trabalho com esses conteúdos de Cartografia	77

LISTA DE QUADROS

		Pág.
Quadro 1	Relação entre conteúdos cartográficos e matemáticos segundo os níveis de ensino: Fundamental, Médio e Superior	51
Quadro 2	Informações das obras citadas pelos professores	71
Quadro 3	Exemplos de aquisições metodológicas a serem desenvolvidas pelos alunos, de acordo com os PCN	80
Quadro 4	Estrutura do Curso de Cartografia Aplicada ao Ensino da Geografia	89

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	09
LISTA DE GRÁFICOS	10
LISTAS DE TABELAS E QUADROS	11
INTRODUÇÃO	13
Capítulo 1. Problemas no ensino-aprendizagem dos conteúdos de Cartografia na disciplina Geografia	17
1.1 A importância da Cartografia no ensino de Geografia	17
1.2. As dificuldades do ensino-aprendizagem da Cartografia	21
1.3 A construção do espaço pela criança e sua importância para o desenvolvimento da Cartografia	30
1.4 A cognição necessária para o aprendizado da Cartografia	37
Capítulo 2. As bases matemáticas da Cartografia	45
2.1. O ensino-aprendizagem na Matemática	45
2.2. As bases matemáticas no ensino da Cartografia	50
2.3 A visão do problema no âmbito da Educação Matemática.....	54
Capítulo 3. Análise do ensino-aprendizagem de cartografia nas escolas de Anápolis (GO)	64
3.1. As aulas observadas	64
3.1.1. Colégio Estadual Osvaldo Francisco	64
3.1.2. Colégio Estadual Polivalente Frei João Batista	66
3.2. As entrevistas com as professoras	67
3.3. O questionário aplicado aos professores do município de Anápolis	70
3.4. Os livros didáticos	79
3.5. O curso de Cartografia aplicada ao ensino de Geografia como proposta de formação continuada	89
CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFERÊNCIAS	97
ANEXOS	100

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como foco o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos cartográficos, trabalhados na disciplina de Geografia do Ensino Fundamental, diretamente relacionados ao emprego de operações matemáticas: escalas, fusos horários e coordenadas geográficas. Mais especificamente, busca-se compreender as dificuldades existentes nesse processo — algo que não é desconhecido no seio da comunidade acadêmica, a julgar pelos resultados de diversas pesquisas discutidas ao longo deste trabalho, mas que ainda carecem de uma compreensão mais aprofundada.

O que se pretende, aqui, é investigar as causas desse problema, que afeta o ensino-aprendizagem dos conteúdos de Cartografia no 6º ano do Ensino Fundamental. Os currículos escolares da disciplina de Geografia tradicionalmente concentram os conteúdos cartográficos nesse período do Ensino Fundamental, o que justifica o enfoque da pesquisa nessa série.

Em função da temática explicitada para a investigação, foram definidos, como objetivos específicos, a identificação das principais dificuldades enfrentadas pelos professores de Geografia ao ensinarem os conteúdos de Cartografia com base matemática; a verificação das causas da deficiente aprendizagem desses conteúdos por parte dos alunos; a realização de um diagnóstico e a avaliação dos conteúdos de Cartografia presentes nos livros didáticos de Geografia, adotados pelas unidades escolares participantes da pesquisa e, por fim, a apresentação de uma proposta de ações para minorar os problemas que acarretam a deficiência na aprendizagem dos conteúdos de Cartografia com bases matemáticas.

Pensando em como esse problema se dá, foram arroladas algumas hipóteses acerca do problema. A primeira delas pressupõe que venha ocorrendo uma educação matemática deficiente, já que as dificuldades com os conteúdos cartográficos aqui investigados exigem o emprego da Matemática, ainda que em nível básico. A segunda é atinente ao fato de que esse problema origina-se no Ensino Fundamental e mantém-se ao longo do Ensino Médio e mesmo do Ensino Superior, a julgar pelos problemas enfrentados pelos alunos dos cursos de Geografia nas disciplinas específicas de Cartografia. E, por fim, presume-se que a má formação em Matemática pode estar associada ao despreparo dos professores para o ensino de tais conteúdos, seja nos anos iniciais, que os introduzem, seja nas

séries subsequentes, que os exigem como pré-requisitos para conteúdos interligados, a exemplo dos cálculos na Cartografia. No decorrer do desenvolvimento da pesquisa, tais hipóteses são discutidas e avaliadas, orientando os caminhos metodológicos adotados pela pesquisa.

O recorte espacial da pesquisa compreendeu a rede pública de ensino da cidade de Anápolis, no estado de Goiás, por meio da observação de aulas de turmas de 6º ano em duas escolas, durante o ano de 2011, complementada pela realização de entrevistas com as professoras regentes. A pesquisa também envolveu a aplicação de questionários e a análise do material didático utilizado pelos professores de Geografia daquela rede de ensino. E, finalmente, foi ofertado um curso específico sobre conteúdos de Cartografia para os professores, na tentativa de se apresentar uma proposta metodológica de enfrentamento do problema.

Os procedimentos iniciais do trabalho envolveram a realização de pesquisa bibliográfica, concernente à temática do ensino-aprendizagem da Cartografia e, complementarmente, da Matemática, com foco, mormente, na educação básica. Foram consultadas e analisadas fontes publicadas na forma de livros, artigos acadêmicos, teses, dissertações e monografias, em especial aquelas disponíveis em bases de livre acesso eletrônico.

A segunda etapa do trabalho consistiu na aplicação dos questionários aos professores da disciplina de Geografia que atuam na rede pública de ensino de Anápolis, objetivando inquiri-los sobre sua formação acadêmica, tempo de exercício do magistério e, sobretudo, sobre suas afinidades ou dificuldades ao trabalharem com os conteúdos cartográficos, além dos procedimentos e instrumentos didáticos adotados em sala de aula.

A fase posterior da pesquisa abrangeu o acompanhamento das duas classes de 6º ano do Ensino Fundamental nas escolas, em Anápolis, no período de 4 meses correspondente ao trabalho com os conteúdos cartográficos na disciplina de Geografia. Como prosseguimento desta parte, também se realizaram entrevistas com as professoras regentes das duas classes.

Como parte dos objetivos, analisamos os livros didáticos de Geografia, adotados na rede pública de ensino de Anápolis e os livros utilizados pelas classes observadas, no que tange aos conteúdos cartográficos, e mais especificamente os que foram listados como objeto de pesquisa (fuso horário, coordenadas geográficas

e escala). Cumpriram-se também entrevistas com professoras de Matemática no Instituto de Matemática e Estatística (IME) e do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE) da Universidade Federal de Goiás (UFG), nas quais se abordou tanto o ensino-aprendizagem da Matemática como as possíveis dificuldades em relação aos conteúdos matemáticos necessários para o ensino dos conteúdos cartográficos supramencionados.

E, por fim, ministrou-se um curso aos professores de Geografia da rede pública de ensino de Anápolis, denominado “Cartografia aplicada ao ensino de Geografia”. Essa última metodologia foi uma tentativa, no desenvolvimento da pesquisa, de testar uma proposta de minoramento dos problemas do ensino-aprendizagem da Cartografia.

A dissertação está dividida em três capítulos. O primeiro deles, denominado *Problemas no ensino-aprendizagem dos conteúdos de Cartografia na disciplina Geografia*, discorre sobre os muitos trabalhos já realizados acerca dessa temática, mostrando, a partir deles, a relevância de nossa pesquisa. Procuramos, igualmente, demonstrar a importância da Cartografia para a análise geográfica e no ensino da Geografia. Ao abordamos as principais dificuldades no ensino-aprendizado da Cartografia, deparamo-nos com a influência da Matemática nesse processo. Versamos sobre o desenvolvimento do espaço na criança e a sua relevância para o desenvolvimento da Cartografia, entendendo como se dá esse processo. Finalmente, tratamos sobre a cognição necessária para o aprendizado da Cartografia.

O segundo capítulo foi destinado a uma pequena abordagem do ensino-aprendizagem da Matemática e suas complexidades. Para finalizar o capítulo, efetivou-se a análise das entrevistas realizadas com duas professoras da Universidade Federal de Goiás, que atuam na área de Educação Matemática, acerca das dificuldades no ensino-aprendizagem da Matemática de forma geral e, mais detidamente, dos conteúdos ligados ao ensino da Cartografia.

O terceiro e último capítulo baseia-se nos exames das observações das aulas nas duas escolas — observações que se deram no período em que eram ministrados os conteúdos cartográficos. Seguidamente, ocorreu a entrevista com as professoras regentes das turmas, com questões sobre as principais dificuldades que

elas apresentam no que concerne aos conteúdos cartográficos e sobre as dificuldades dos alunos para com semelhantes conteúdos.

Realizamos, também no terceiro capítulo, a investigação dos questionários apostos aos professores de Geografia da rede pública de ensino de Anápolis, de maneira que a primeira parte serve-se a identificar o perfil desses professores e, posteriormente, suas principais dificuldades com os conteúdos cartográficos, perpassando desde a formação na graduação até a atuação em sala de aula e a postura dos alunos ante esses conteúdos.

Perscrutamos, outrossim, o curso de Cartografia Aplicada ao Ensino de Geografia, ministrado aos professores da rede pública de ensino de Anápolis, em quatro sábados, quando foram abordados temas cartográficos concernentes à questão conceitual e às metodologias passíveis de serem utilizadas pelos professores em sala de aula.

A última parte do capítulo reserva-se às apreciações tanto dos livros didáticos utilizados na rede pública de ensino de Anápolis como dos utilizados nas duas classes. Foram analisados os conteúdos de Cartografia e também as atividades contidas. A investigação ocupou-se da pertinência do que havia nos capítulos, ademais se observou a possibilidade de serem utilizados como principal fonte de material para os professores em sala de aula.

A pesquisa desenvolvida com todas as metodologias mencionadas para tentar-se cumprir o objetivo proposto visou identificar as principais dificuldades arrostadas pelos professores de Geografia no ensino-aprendizagem dos conteúdos cartográficos. Além disso, preocupamo-nos em investigar se há ou não uma dificuldade no ensino-aprendizagem da Matemática que possa também influenciar nesse processo. E, para concluir, tentamos desenvolver, por meio do curso ministrado, uma proposta metodológica para sanar o problema detectado neste estudo.

Capítulo 1

Problemas no ensino-aprendizagem dos conteúdos de Cartografia na disciplina Geografia

1.1. A IMPORTÂNCIA DA CARTOGRAFIA NO ENSINO DE GEOGRAFIA

O ensino da Cartografia tem assumido um papel de relevo na análise geográfica. Para muitos autores, é fato a importância da Cartografia para as análises geográficas e para o entendimento da dinâmica socioespacial, pois, além de sintetizar todas as informações e dados geográficos, ela também auxilia no processo de leitura e interpretação do espaço.

Se a Cartografia tem esse papel na análise geográfica, no ensino da Geografia não é diferente. Com efeito, ela tem bastante importância, o que não significa que, na vivência da sala de aula, isso ocorra, pois vários fatores concorrem para tal, o principal é a má formação dos professores de Geografia em Cartografia como fica evidenciado no trabalho de Pereira (2008).

Cavalcanti (2002) explicita o papel da Cartografia no ensino da Geografia:

A Cartografia é um importante conteúdo do ensino por ser uma linguagem peculiar da Geografia, por se uma forma de representar análises e sínteses geográficas, por permitir a leitura de acontecimentos, fatos e fenômenos geográficos pela sua localização e pela explicação dessa localização, permitindo assim sua espacialização. Por outro lado, sabe-se que os alunos têm um interesse acentuado por mapas (CAVALCANTI, 2002, P. 39).

É evidente a importância da Cartografia para o ensino da Geografia, visto que ela fornece suporte para o pleno desenvolvimento dos conteúdos geográficos, como Cavalcanti (2002) afirma:

É importante o uso do mapa no cotidiano das aulas de Geografia para auxiliar análises e para desenvolver habilidades de observação, manuseio, reprodução, interpretação, correção e construção de mapa. Os alunos podem ter a oportunidade de construir seus mapas, suas representações de realidade estudadas, aplicando esquemas mentais já adquiridos (como nos mapas mentais) ou aprendendo elementos da cartografia para representar melhor a realidade. Os alunos precisam ter, também, a oportunidade de ler

mapas, de localizar fenômenos, de fazer correlações entre fenômenos (CAVALCANTI, 2002, p. 39).

A Cartografia e, mais especificamente, os mapas assumem um papel diferente e muito mais relevante do que lhes havia sido atribuído até então para o ensino da Geografia, o que vai ao encontro de Martinelli (2011) ao expor que

[...] os mapas não seriam vistos como tradicionalmente é feito, como meras figuras ilustrativas dos textos didáticos, mas sim como representação reveladora de questões que serão abordadas e discutidas nos discursos geográficos, dando chance a uma reflexão crítica e consciente entre os estudantes, orientada pelo mestre em sala de aula (MARTINELLI, 2011, p. 59).

A utilização dos mapas como mera ilustração é um dado corriqueiro em sala de aula, principalmente quando aparecem nos livros didáticos, mas, na maioria das vezes, sua ligação com o conteúdo explicitado não é mencionada. Fica claro que o mapa funciona como uma ferramenta no ensino da Geografia, logo, cabe ao professor fazer uso dela em sala de aula.

Essa visão da Cartografia como instrumento tem se fortalecido cada vez mais nos estudos desenvolvidos nessa área, uma vez que tem deixado de ser vista somente como uma técnica, e sim como uma forma de ler e compreender o espaço, uma metodologia, como afirma Castellar:

Quando assumimos que a linguagem cartográfica é uma estratégia de ensino ou procedimentos, não estamos desconsiderando que ela seja também uma técnica, mas que, para o ensino, ela é uma linguagem importante. [...] A linguagem cartográfica torna-se uma metodologia inovadora na medida em que permite relacionar conteúdos, conceitos e fatos, permite a compreensão pelos alunos [...] (CASTELLAR, 2011, p. 122).

Dessa forma, os estudos cartográficos têm auxiliado na desenvolvimento da análise geográfica, o que só reafirma o mérito desses trabalhos, pois os alunos devem não somente “ler mapas”, mas compreendê-los e entender a lógica do espaço e sua dinâmica. E é essa função que ela quer exercer no ensino da Geografia e não especificamente da sua área. Para a autora, o apreço da Cartografia para o ensino de Geografia é muito claro, já que,

Para compreender as relações no lugar de vivência, é imprescindível que a criança desenvolva a capacidade de ler o mundo e o raciocínio geográfico, podendo, também, ler e elaborar mapas. Nesse sentido, espera-se que o aluno, ao chegar ao ensino fundamental II, já consiga identificar algumas noções cartográficas, como visão vertical e oblíqua (observação de um objeto de cima para o lado ou de cima para baixo), proporção e noções de escala, legenda e orientação. Dessa forma, ele conseguirá compreender o conhecimento geográfico lendo mapas, comparando os fenômenos representados com aqueles presentes no cotidiano e reconhecendo caminhos e trajetos que o auxiliarão a ampliar seus conhecimentos, como identificar e localizar o lugar de vivência por meio de desenhos da rua, escola, moradia e outros não tão próximos, para isso é necessário que ele desenvolva a habilidade de ler o mapa e que saiba elaborá-lo. Mas isso só será possível a partir de ações didáticas que o motivem a pensar as noções e conceitos, relacionando os da vida cotidiana aos científicos. Desse modo, a cartografia é considerada uma linguagem, um sistema de código de comunicação imprescindível a todas as esferas da aprendizagem na educação geográfica, articulando fatos, conceitos e sistemas conceituais que permitem ler e escrever as características do território. É a linguagem dos mapas (CASTELLAR, 2011, p. 131).

A partir do posicionamento da autora em relação à Cartografia, reafirma-se que ela pode auxiliar na leitura e interpretação do espaço, possibilitando o aprendizado a partir do cotidiano, do espaço de vivência do aluno.

A autora assinala que o ensino da Cartografia perpassa tanto pela dificuldade dos professores com o conteúdo quanto pela matemática, que é o foco do nosso trabalho:

[...] para que a cartografia tenha a relevância que merece no currículo escolar, não adianta ser mais um conteúdo; é preciso que os professores compreendam os fundamentos teóricos da discussão cartográfica. É preciso saber ler um mapa, calcular escala e entender por que os mapas são construídos a partir de uma projeção. Porém esses conteúdos precisam ser tratados na formação inicial dos professores na medida em que, para ensiná-los, é necessário apropriar-se deles. Além disso, notamos que há outra dificuldade em trabalhar com as noções cartográficas no ensino fundamental que está relacionada com a dificuldade de organização do pensamento lógico matemático (CASTELLAR, 2011, p.122).

Isso denota que a pesquisa aqui proposta vai ao encontro do surgimento da necessidade de aprimoramento no ensino da Cartografia, como afirma a autora sobre suas pesquisas no âmbito do ensino/ aprendizagem da Cartografia:

Em vários momentos ou situações de ensino e aprendizagem, como cursos de formação inicial e/ou continuada, notamos que há defasagens básicas em relação aos conceitos cartográficos e dificuldade de compreensão conceitual quando solicitávamos alguma atividade que necessitasse de habilidades do raciocínio lógico. Ainda, em um contexto de pesquisa recente, pudemos estruturar análises significativas em relação ao processo de aprendizagem das noções básicas em cartografia com os alunos do ensino fundamental e notamos que havia dificuldades de compreensão quando solicitávamos algum tipo de atividade que aplicava o raciocínio lógico para resolvê-la (CASTELLAR, 2011, p. 122).

E é justamente a partir desse tipo de resultado, de variadas pesquisas, que se entende a necessidade de aprofundar o estudo sobre os conteúdos cartográficos ligados à matemática.

A estreita ligação entre Cartografia e Geografia salienta-se quando a autora diz que

Analisamos o papel da cartografia no processo de aprendizagem, no âmbito do ensino de Geografia. Para compreender as relações no lugar de vivência, é imprescindível que a criança desenvolva a capacidade de ler o mundo e o raciocínio geográfico, podendo, também, ler e elaborar mapas (CASTELLAR, 2011, p. 130).

E, mais do que ligação, há a necessidade de se interligarem as duas ciências, elevando-se aqui a Cartografia ao posto de uma ciência autônoma, para que haja a possibilidade de compreensão e leitura do espaço, seja ele de sua realidade ou não, o que será auxiliado pela capacidade de ler mapas.

A importância da Cartografia para o ensino de Geografia, discutida até aqui, fica muito clara no discurso de Castellar (2011):

A educação geográfica contribui para que os alunos reconheçam a ação social e cultural de diferentes lugares, as interações entre as sociedades e a dinâmica da natureza em diferentes momentos históricos. A vida em sociedade é dinâmica, e o espaço geográfico absorve as contradições em relação aos ritmos estabelecidos pelas inovações no campo da informação e da técnica, o que implica, de certa maneira, alterações no comportamento e na cultura da população dos diferentes lugares. Ao se apropriar, por exemplo, do conceito de *localização*, a criança desenhará nos trajetos os locais mais familiares, utilizando símbolos, cores ou sinais. Assim, ao ler uma planta cartográfica, ela poderá relacionar e compreender os conceitos de *localização* e *pontos de referência*, compreendendo a função social de uma representação cartográfica. Por isso, o uso da linguagem cartográfica é mais do que simples técnica, uma vez que envolve ações do cotidiano (CASTELLAR, 2011, p. 133).

A Cartografia deixa de ser somente uma técnica, como já foi dito em citação anterior, ela adquire um papel muito mais eminente no ensino da Geografia. Ela será um método, uma ferramenta, não somente para a leitura do mundo, como também para compreendê-lo e aplicar os conceitos geográficos que estão embutidos nas ações do homem no espaço. Logo, compete aos professores de Geografia conscientizar-se disso é dar à Cartografia sua devida importância no processo de ensino/aprendizagem da Geografia, utilizando-a — ainda que saibamos de todas as dificuldades enfrentadas por eles no domínio da Cartografia.

1.2. AS DIFICULDADES DO ENSINO-APRENDIZAGEM DA CARTOGRAFIA

A Cartografia é de suma importância para a formação do profissional do curso de Geografia, seja ele, futuramente, bacharel ou licenciado. A atividade cartográfica envolve um conjunto de conhecimentos científicos, técnicos e artísticos voltados para a construção de representações espaciais de fenômenos/objetos, cujos padrões de ocorrência podem revelar a sua “geografia”.

Os mapas e cartas, oriundos da produção cartográfica, devem proporcionar uma compreensão da espacialidade dos fenômenos e a formação de uma consciência espacial, visando a uma atuação autônoma, crítica e transformadora. A Cartografia converte esses fenômenos espaciais em representações de distintas formas e, para que haja análise e interpretação corretas dessas representações, faz-se necessária uma aprendizagem prévia.

São muitos os estudos que demonstram os grandes problemas no ensino/aprendizagem da Cartografia não apenas dentro das universidades, mas também na Educação Básica, incluindo as séries iniciais, nas quais ocorre — ou deveria ocorrer — a alfabetização cartográfica. A verdade é que essa deficiência no ensino da Cartografia tornou-se recorrente, como afirmam Melo, Menezes, Sampaio (2005, p. 13):

Se existe dificuldade quando se aprende Cartografia na faculdade, logicamente ela existirá quando aquele que se formou professor for ministrar a matéria Geografia e os assuntos da mesma, com tópicos de Cartografia, para os alunos do EF e do EM.

Em consequência dessa deficiência na aprendizagem de conteúdos da Cartografia em cursos superiores e/ou da má formação de professores de Geografia para o Ensino Fundamental e Médio, os alunos que ingressam nas universidades para cursarem Geografia geralmente apresentam maiores dificuldades justamente no aprendizado das disciplinas ligadas à Cartografia.

Embora isso não justifique a existência dos problemas de ensino-aprendizagem nas universidades e, muito menos, nas escolas, é interessante notar que a Cartografia enfrentou muitos percalços em sua implantação nos cursos de Geografia.

Segundo Melo (2007), mesmo com a produção cartográfica do Brasil em amplo desenvolvimento, a Cartografia no ensino superior brasileiro só apareceu em forma de disciplina, pela primeira vez, em 1943, na Universidade Católica (PUC-SP) e, em 1947, na USP, embora o primeiro curso de Geografia da USP datasse de 1934. Ou seja, somente após nove e treze anos da criação dos respectivos cursos de Geografia é que a Cartografia surgiu como componente curricular.

Nesse período, vale destacar a relevante ligação do IBGE com o ensino superior de Geografia. Ele ocorreu com via de mão dupla, pois os primeiros geógrafos ocuparam os postos de trabalho no Instituto, o qual, posteriormente, forneceu muitos profissionais para atuarem nos cursos de Geografia na disciplina de Cartografia (Melo, 2007).

Nas décadas de 1950 e 1960, ocorreu a ampliação dos cursos de Geografia com o surgimento de várias universidades públicas e particulares, inclusive, data desse período a criação dos cursos de Geografia da Universidade Católica de Goiás (criado em 1949 e reconhecido em 1952) e da Universidade Federal de Goiás (criado em 1965). Como não havia uma quantidade suficiente de profissionais de Geografia especializados em Cartografia para ministrarem aulas nesses novos cursos, a solução encontrada foi o preenchimento das vagas com profissionais como agrimensores, engenheiros civis e militares (MELO, 2007). Segundo o autor, os saberes técnicos específicos de tais profissionais pouco contribuíam para o conhecimento geográfico, uma vez que eles não os usavam para a explicação geográfica, que é o papel da linguagem cartográfica na Geografia.

Esse pequeno histórico de implantação da Cartografia nos cursos de Geografia mostra sua fragilidade na base de formação, já que muitos professores

não eram de fato da área de Cartografia, além da demora de sua implantação se comparado ao período de fundação dos cursos de Geografia. O problema da Cartografia não é somente no seu âmbito do ensino-aprendizagem, mas também em seu processo de estruturação como disciplina.

O que mais chama a atenção é que alguns pontos acerca do que foi relatado acima mudaram, pois muitos professores de Cartografia nos cursos de Geografia ainda são professores de outras áreas, como constatou Sampaio (2009) em sua pesquisa:

Nas 139 IES trabalhadas, foi levantado o total de 145 professores que ministram as disciplinas de Cartografia (seja na linha da Cartografia Geral, seja na linha da Cartografia Temática). Foram identificadas variadas formações de professores, que vão desde o professor apenas licenciado em Geografia até o professor com doutorado, passando por especializações, sejam na área de Cartografia ou não (SAMPAIO, 2009, p. 110).

Desse contexto da Cartografia relativo aos problemas existentes no processo ensino-aprendizagem, cabe destacar que a dificuldade enfrentada pelos alunos e professores em trabalhar com conteúdos ligados à matemática é um dos pontos que mais têm figurado nos estudos realizados sobre essa temática. Sampaio (2006, p. 201), por exemplo, expõe que o medo dos alunos em relação à matemática projeta-se como um dos fatores negativos no ensino-aprendizagem da Cartografia.

O autor (2009, p.100) também destaca outros pontos que influenciam nessa dificuldade do ensino da Cartografia, apontados por geógrafos licenciados e alunos de licenciatura em Geografia entrevistados em sua pesquisa. Além da matemática, foi mencionada a carga horária insuficiente, o despreparo dos professores e a falta de material. A realidade é que muitas são as razões que influem no processo de ensino-aprendizagem da Cartografia, seja esse processo na universidade, seja nas escolas, pois são esses mesmos professores mal formados (em relação à Cartografia) que vão para as escolas ensinar o que sabem (ou não) a respeito de tal conteúdo.

Por se tratar dos conteúdos ligados à matemática, reafirmamos aqui, por meio de Rocha (2004), a importância dela para o ensino da Cartografia:

Desde a origem da Cartografia, a Matemática sempre constituiu a base para a formulação e construção do conteúdo desse campo de conhecimento

científico e de representação gráfica da superfície terrestre e dos objetos geográficos construídos pelo homem ao longo de sua história (ROCHA, 2004, p.72).

Em sua pesquisa, Rocha (2004) visava definir a aplicabilidade da Cartografia no ensino de matemática. Por meio de entrevistas com profissionais da área de Cartografia (ROCHA, 2004, p. 96), a autora identificou o conhecimento matemático como instrumento basilar para a construção do conhecimento cartográfico. Isso vem mais uma vez frisar a relevância da aprendizagem da matemática para o desenvolvimento dos principais conteúdos da Cartografia.

Muitos são os conteúdos de Cartografia para cujo entendimento faz-se necessário o conhecimento de noções básicas de matemática. E pode-se afirmar que tais conteúdos são primordiais para uma formação sólida nessa ciência. De acordo com Oliveira (2009, p.128), ancorado em pesquisa realizada com professores de Geografia da Rede Pública Municipal de Goiânia, as menores afinidades (para não dizer as maiores dificuldades) dos professores, no que tange ao ensino da Cartografia, reportam-se aos conteúdos que envolvem, em maior ou menor grau, cálculos matemáticos e/ou noções de geometria.

Na pesquisa de Oliveira (2009, p. 129), eis os cinco conteúdos/temas mais citados, por ordem de menção: projeções, sensoriamento remoto, escalas, fuso horário e coordenadas geográficas. Em comum entre eles, há a necessidade de noções matemáticas, fundamentais para qualquer aprofundamento que se queira realizar.

Oliveira (2009), em sua pesquisa, mostra, a partir de seu questionário, as principais dificuldades do ensino da Cartografia por parte dos professores:

Poucos foram os docentes (apenas 29%) que alegaram não ter dificuldades para trabalhar com os conteúdos relacionados à Cartografia. Na outra ponta, os próprios professores indicam que 91% dos alunos apresentam dificuldades, ainda que parciais, ao lidar com tais conteúdos; e quase metade deles apresenta certa aversão a essa matéria. Isso demonstra como os problemas relacionados ao ensino (professor) podem refletir em problemas de aprendizagem (estudantes) (OLIVEIRA, 2009, p. 128).

Os resultados de outra pesquisa, conduzida por Steinke (2012), também destacam a inabilidade dos professores de Geografia com os conteúdos de Cartografia (Fig. 1).

É patente a importância do papel do professor em sala de aula, porque sua postura diante de determinado conteúdo acaba influenciando no desenvolvimento dos alunos, tanto cognitivo quanto em relação à afinidade. Em relação à Cartografia, a pesquisa de Oliveira (2009) ressalta essa dificuldade dos professores com os conteúdos.

Em parte, isso pode ser corroborado pelos resultados registrados nas disciplinas de cartografia dos cursos de Geografia existentes na Universidade Estadual de Goiás, em Anápolis, e na Universidade Federal de Goiás, em Goiânia. Foram analisados os dados sobre três disciplinas ligadas à Cartografia, sendo elas: Cartografia Básica, Cartografia Temática e Cartografia Geoambiental (esta última ofertada somente na UFG), dos anos de 2010 e 2011. As tabelas 1 e 2 apresentam os números relativos à reprovação nessas disciplinas.

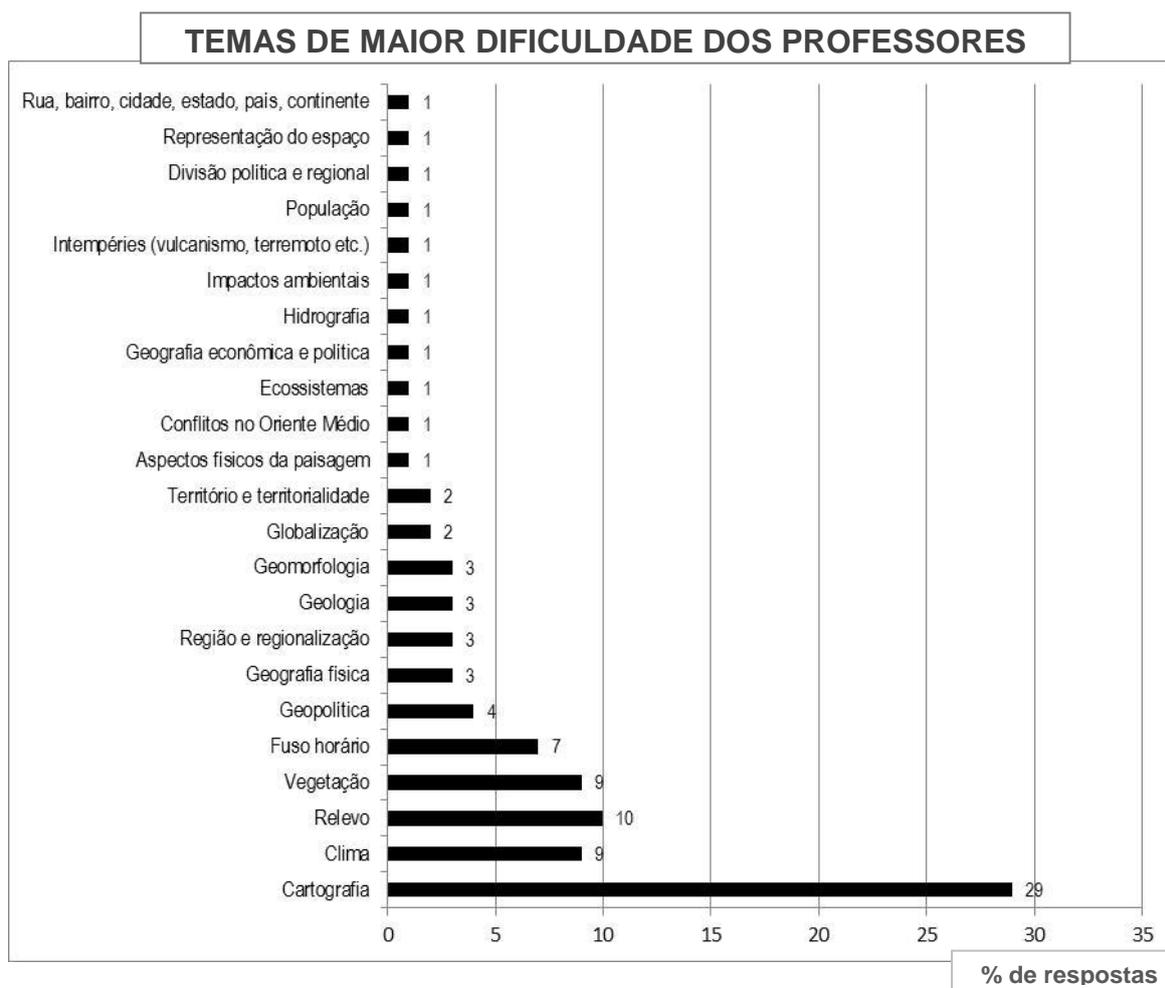


Fig. 1 – Resultado de pesquisa realizada com professores acerca dos conteúdos considerados mais difíceis no ensino da Geografia.

Fonte: Steinke, 2012. Adaptado.

No ano de 2010, houve uma média de 22,2% de reprovações nas duas instituições, um número muito expressivo, porém já esperado devido aos percalços enfrentados pela Cartografia, alguns já citados neste capítulo. O número muito superior de disciplinas da UFG deve-se ao fato de que nela há ingresso semestral, além de turmas distintas para duas modalidades de formação, licenciatura e bacharelado, em turnos diurno e noturno, enquanto na UEG há somente formação para licenciatura, com ingresso anual e um único turno de oferta (noturno). Na leitura da Tabela 1 podemos notar que a quantidade de alunos reprovados por média é menor do que por falta, mas ainda assim são números preocupantes, chegando a 23,7% de reprovados. A UEG foi onde houve a maior porcentagem de reprovação, chegando a 40,9%.

Tabela 1 – Reprovações nas disciplinas de Cartografia da UFG e UEG no ano de 2010

Disciplinas	Ano de 2010			
	Reprovação Total (%)	Reprovação Por Falta (%)	Reprovação Por Média (%)	Total de Alunos
UFG				
Cartografia Básica A	39,4	15,7	23,7	38
Cartografia Básica B	18,9	10,8	8,10	37
Cartografia Básica C	15,0	15,0	0,0	20
Cartografia Básica D	40,6	21,9	18,7	32
Cartografia Geoambiental A	20,0	15,0	5,0	20
Cartografia Geoambiental B	22,2	22,2	0,0	9
Cartografia Temática A	20,0	8,0	12,0	24
Cartografia Temática B	10,7	7,1	3,5	28
Cartografia Temática C	9,5	9,5	0	21
Cartografia Temática D	25,0	20,8	4,2	24
UEG*	Reprovação Total (%)	Reprovação Por Falta (%)	Reprovação Por Média (%)	Total de Alunos
Cartografia Básica	40,9	-	-	44
Cartografia Temática	5,0	-	-	20

Organizado pela autora com base em informações disponibilizadas pelos docentes responsáveis pelas disciplinas.

*Na UEG, não foi possível determinar as reprovações por falta ou por média, pois não houve a disponibilização de tais dados.

Tabela 2 – Reprovações nas disciplinas de Cartografia da UFG e UEG no ano de 2011

Disciplinas	Ano de 2011
-------------	-------------

UFG	Reprovação Total (%)	Reprovação Por Falta (%)	Reprovação Por Média (%)	Total de Alunos
Cartografia Básica A	17,3	8,65	8,65	23
Cartografia Básica B	35,1	8,1	27,0	37
Cartografia Básica C	35,4	16,1	19,3	31
Cartografia Básica D	31,5	26,3	5,2	19
Cartografia Geoambiental A	13,6	13,6	0,0	22
Cartografia Geoambiental B	12,5	12,5	0,0	8
Cartografia Temática A	12,2	12,2	0,0	33
Cartografia Temática B	20,0	20,0	0,0	5
Cartografia Temática C	4,3	0,0	4,3	23
Cartografia Temática D	13,0	8,6	4,4	23
UEG*	Reprovação Total (%)	Reprovação Por Falta (%)	Reprovação Por Média (%)	Total de Alunos
Cartografia Básica	30,7	-	-	39
Cartografia Temática	15,7	-	-	19

Organizado pela autora com base em informações disponibilizadas pelos docentes responsáveis pelas disciplinas.

* Na UEG, não foi possível determinar as reprovações por falta ou por média, pois não houve a disponibilização de tais dados.

Na segunda tabela, que apresenta os dados do ano de 2011, podemos observar que os índices são menores que os do ano anterior, mas seguem altos, com uma média de 20,1% de reprovados. O que aponta uma melhora nesse ano é o fato de que quatro disciplinas não tiveram reprovados por média. A disciplina com maior índice de reprovação, por sua vez, ficou com a UFG, com 35,4%.

Ao compararmos as duas tabelas, percebe-se que a disciplina que mais apresenta reprovações é a de Cartografia Básica. Uma hipótese para esses resultados pode estar relacionada ao fato de que ela é ministrada no primeiro período ou ano do curso de Geografia, momento em que grande parte dos alunos ainda está se familiarizando com a natureza de seu curso de graduação. É comum, nesses momentos, o choque diante da descoberta da inserção da matemática num curso que muitos julgam como sendo “apenas da área de humanas” – dada a própria indicação realizada nos processos seletivos das universidades, que separam os cursos em áreas de exatas, humanas, biológicas etc.

Faz-se mister enfatizar que não podemos desconsiderar as reprovações por falta, já que elas podem também decorrer da dificuldade que o aluno encontra no desenvolvimento da disciplina e acaba por abandoná-la. A julgar pelo número de reprovações, pode-se aventar, inclusive, a possibilidade de que as disciplinas de Cartografia estejam diretamente relacionadas aos índices de evasão registrados pelos cursos de Geografia.

Fica visível que a dificuldade do ensino-aprendizado da Cartografia, no âmbito universitário, sucede como comprovado pelas tabelas acima dispostas as quais expõem a quantidade de reprovações que as disciplinas possuem. Mas essa dificuldade não se dá somente na universidade, mas também nas escolas de Ensino Fundamental e de Ensino Médio. Ela reside principalmente no falho preparo dos professores em lidar com tais conteúdos, justamente o que propomos mostrar neste trabalho no desenvolvimento das pesquisas que serão abordadas no capítulo 3.

Os conhecimentos da Cartografia são essenciais para a formação da visão dos alunos quanto às relações socioespaciais existentes. E, para que o aluno adquira habilidade para analisar e interpretar um mapa, são necessários vários requisitos.

As deficiências na formação básica, a exemplo da leitura e interpretação de textos e do uso de operações matemáticas simples, potencializam negativamente os problemas relativos ao ensino-aprendizagem dos conteúdos atinentes a cada área de conhecimento. No caso da Geografia, e mais especificamente em relação aos conteúdos de Cartografia, tais deficiências confirmam uma situação de reprovações e avaliações negativas, mormente quando estão envolvidos os temas relacionados à matemática.

Melo, Menezes e Sampaio (2005) corroboram a afirmação de que as dificuldades com a matemática estão presentes tanto no ensino básico quanto no superior. De acordo com os autores, a

Matemática é uma área do ensino que traz certos traumas para alguns alunos desde os tempos de criança, na formação básica, quando o jovem se via obrigado a decorar fórmulas sem entender seu significado, sua utilização e sua aplicação. Observou-se que alunos de graduação em Geografia pensavam que estavam "livres" da Matemática em sua formação quando se deparam com os tópicos da Cartografia onde a matemática é companheira constante. Isto fazia com que não gostassem dos assuntos de Cartografia, por causa da Matemática, e procurassem cumprir o programa

de ensino da Cartografia sem se preocuparem com o aprendizado (MELO, MENEZES e SAMPAIO, 2005, p. 13).

Constatamos que a matemática é um problema que não só os alunos de graduação enfrentam, mas também os professores de Geografia, pois a formação deficiente, em muitos casos, ocasiona outrossim uma “fuga” de tais conteúdos no momento em que esses profissionais exercem a docência.

Dessa forma, um ciclo forma-se e retroalimenta-se: no Ensino Básico, alunos com dificuldades em matemática deparam-se com professores inseguros sobre conteúdos que dela necessitam, assim, a exclusão de tais temas torna-se uma “solução”, algo “benéfico” para ambos os lados. Na outra ponta, os alunos que adentram o Ensino Superior trazem consigo a formação deficitária e, portanto, sofrem para obter aprovação em disciplinas que exijam o emprego da matemática (a exemplo da Cartografia). E, muitas vezes, lidam com docentes despreparados para lidar com a situação. Em face disso, reforçam o estigma da aversão a tais disciplinas, o que resulta na formação de novos licenciados que, conseqüentemente, reproduzirão o molde supracitado.

1.3. A CONSTRUÇÃO DO ESPAÇO PELA CRIANÇA E SUA IMPORTÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA CARTOGRAFIA

O aprendizado da Cartografia está atrelado a vários quesitos que podem auxiliar ou prejudicar o processo. Em relação a esse processo, tem-se aqui o intuito de perpassar todas as possibilidades de aprendizado e também de ensino desses conteúdos. No presente trabalho, a preocupação maior reside no ensino dos conteúdos com bases matemáticas, logo, propomo-nos a entender o que se faz necessário para contemplar-lhes todas as etapas do ensino e aprendizagem.

Sendo assim, vê-se a cognição como ponto de partida tanto para compreender de que forma se dá (ou não) esse aprendizado por parte dos alunos quanto para oferecer perspectivas de trabalho para os professores. Pensando-se que a pesquisa está voltada para analisar o ensino no 6º ano do Ensino Fundamental, a preocupação volta-se para a faixa etária dos 9 aos 12 anos de idade e, dessa forma, para abranger o desenvolvimento cognitivo dessa fase.

O princípio dessa cognição dá-se pela construção da noção de espaço pela criança, construção que perpassa várias etapas, variando de acordo com a faixa etária. Tal processo de desenvolvimento dessa noção de espaço não atingirá a faixa etária do foco desta pesquisa, porém é importante abordar esse ponto, visto que ele influencia muito no aprendizado e desenvolvimento dos conteúdos cartográficos.

Essa construção por parte da criança sucederá por intermédio do professor que, com suas orientações e atividades, conseguirá desenvolver semelhante noção. Paganelli, Antunes e Soihet (1981) mencionam que a criança passa por vários “tipos” de noção de espaço de acordo com seu desenvolvimento, como o *espaço da ação*, que é o primeiro a surgir. Para Almeida e Passini (2010), ele é denominado de *espaço vivido*, aquele que faz parte do seu cotidiano, das experiências da criança.

O *espaço representativo*, para Paganelli, Antunes e Soihet (1981), é, para Almeida e Passini (2010), o *espaço percebido*, sendo o espaço que a criança já conhece, o qual sua memória consegue recriar. E o *espaço perceptivo*, segundo Paganelli, Antunes e Soihet (1981), é, para Almeida e Passini (2010), o *espaço concebido*, por meio do qual a criança já consegue fazer associações um pouco mais complexas em relação a ele.

Para o desenvolvimento da noção de espaço, a criança passará pelo processo de construção das relações espaciais — topológicas, projetivas e euclidianas —, sendo que cada qual será para uma determinada faixa etária. A primeira a ser desenvolvida será a relação espacial topológica, que se dará até os 7 anos de idade. Almeida e Passini (2010) afirmam a partir de Piaget que

[...] são as relações espaciais que se estabelecem no espaço próximo, usando referências elementares, como: dentro, fora, ao lado, na frente, atrás, perto, longe, etc. Não são consideradas distâncias, medidas e ângulos. Essas relações topológicas começam a ser estabelecidas pela criança desde o nascimento e são a base para a gênese posterior das relações espaciais mais complexas. São importantes quando consideramos a percepção espacial no início da atividade escolar (ALMEIDA e PASSINI, 2010, p. 31).

Por se tratar da fase inicial de tal noção, o que as crianças de fato dominam são noções simples, mas que serão essenciais para o desenvolvimento

das noções mais complexas. As noções desenvolvidas são assim descritas por Paganelli, Antunes e Soihet (1981):

- Vizinhança – relação em que os elementos são percebidos no mesmo campo, próximos uns dos outros. Essa relação ganha mais importância quanto menor a faixa etária das crianças. Ex.: A cadeira está ao lado da mesa; a mesa está longe da janela.
- Separação – a criança percebe que objetos, embora vizinhos, estão dissociados. Ocupam posições distintas no espaço, não se superpõem. É trabalhada junto à da vizinhança. A capacidade de dissociar elementos aumenta com a idade, juntamente com a capacidade de análise. Ex.: A cadeira está entre a mesa e a janela.
- Ordem ou sucessão – relação que se estabelece entre elementos vizinhos e separados, distribuídos uns em seguida dos outros.
- Envolvimento ou fechamento – relação dada pela percepção elementar. Pode ser percebida em uma dimensão (noção de “entre”) ou em duas ou três dimensões (noções de exterior/interior).
- Continuidade ou contínuo – envolve o reconhecimento e representação de pontos colocados em sequência no espaço. Traduz todas as outras noções: de vizinhança, separação, ordem, envolvimento. Ex.: Percurso – pontos sucessivos, separados, percebidos como um contínuo (PAGANELLI, ANTUNES e SOIHET, 1981, p. 2 - 3).

A partir das noções desenvolvidas, podemos observar que se trata de formas simplórias de representação espacial, mormente por não se levar em consideração nenhum tipo de rigidez nessas noções, nada exato. A importância dessas relações topológicas é destacada por Almeida e Passini (2010), para as quais

Embora as relações espaciais topológicas elementares não envolvam referenciais precisos de localização, elas são a base para o trabalho sobre o espaço geográfico (e cartográfico). A partir delas é que se desenvolvem as noções de limites político-administrativos entre municípios, estados e países e suas fronteiras; área urbana e rural, para citar apenas alguns exemplos (ALMEIDA e PASSINI, 2010, p. 33).

Esse processo irá acarretar a descentralização na criança, ou seja, a liberação progressiva e gradual do egocentrismo, de maneira que os referenciais para a localização de objetos passam a situar-se além do seu próprio corpo, pois eles conseguem estabelecer essa relação com outros objetos.

A segunda relação a ser desenvolvida é projetiva:

O aparecimento da perspectiva traz uma alteração qualitativa na concepção espacial da criança, que passa a conservar a posição dos objetos e alterar o ponto de vista até atingir as relações *espaciais projetivas* (ALMEIDA e PASSINI, 2010, p. 38).

Essas relações na criança, perpassando pelas fases de sua construção, farão com que o egocentrismo praticamente desapareça, já que ela conseguirá referenciar os objetos a partir de outra perspectiva, utilizando como referencial outra pessoa. Acerca disso, Paganelli, Antunes e Soihet, (1981) relatam que

Quando a criança, usando as relações projetivas, consegue dar a posição de objetos nas três fases, está dando os passos que vão permitir a transposição da orientação corporal para a orientação geográfica, estabelecendo as direções norte/sul, leste/oeste num espaço de três dimensões ou numa superfície plana, por exemplo, no mapa (PGANELLI, ANTUNES e SOIHET, 1981, p. 5).

Com base nessa afirmação, percebe-se o mérito do desenvolvimento das relações projetivas, pois ela será primordial para a orientação geográfica, a qual, se não bem desenvolvida, pode comprometer a questão cartográfica e a próxima relação: a euclidiana.

A última relação é a euclidiana, a mais avançada, na qual os referenciais de localização e da noção de espaço tornam-se mais abstratos, elevando o nível de apreensão da criança. Almeida e Passini (2010, p. 38) definem-na como

[...] o surgimento da noção de coordenadas que situam os objetos uns em relação aos outros e englobam o objeto e seu deslocamento em uma mesma estrutura. Isso corresponde às *Relações Euclidianas*. A organização espacial do adulto envolve perspectivas e coordenadas, de modo que é capaz de localizar-se e orientar-se usando referenciais abstratos, baseados em relações projetivas e euclidianas (ALMEIDA e PASSINI, 2010, p. 38).

A abstração das relações euclidianas manifesta-se na citação acima, de forma que, para o pleno desenvolvimento dessa relação, é estritamente necessário que as anteriores tenham sido bem trabalhadas com a criança, pois elas são a base para esta última — além do fato de se tratar de uma relação mais avançada.

Nas relações euclidianas, a construção da noção de coordenadas é ponto-chave do seu desenvolvimento, como afirmam Paganelli, Antunes e Soihet

(1981, p. 6): o sistema de coordenadas corresponde ao ponto de chegada de toda a construção psicológica do espaço euclidiano. O que é reafirmado por Almeida e Passini (2010, p. 39):

O uso de um sistema de coordenadas corresponde ao ponto principal de abstração na construção do espaço a nível psicológico. As relações espaciais euclidianas, através de coordenadas, permitem situar os objetos e dar orientação de seu deslocamento em função de uma estrutura cujos referenciais são independentes desses objetos (ALMEIDA e PASSINI, 2010, p. 39).

Tanto Paganelli, Antunes e Soihet (1981, p. 7) quanto Almeida e Passini (2010, p. 39) firmam, como necessário para que se cumpra o desenvolvimento dessa relação, as seguintes noções: conservação de distância, comprimento, superfície e construção da medida de comprimento.

Merece destaque, nesse ponto, a importância das relações euclidianas para o aprendizado dos conteúdos cartográficos abordados na pesquisa (coordenadas geográficas, fusos horários e escala), sobretudo no que diz respeito à escala e coordenadas, conteúdo cujo ensino mais acarretou dificuldade aos professores consoante entrevistas que serão abordadas no terceiro capítulo deste trabalho. Quanto às coordenadas, Almeida e Passini (2010, p. 39) consideram que,

Nessa categoria, encontram-se as coordenadas geográficas (paralelos e meridianos) através das quais pode-se localizar qualquer ponto da superfície da terra. [...]. As crianças das séries iniciais do 1º grau não possuem ainda estruturas psicológicas para compreenderem o sistema de localização geográfica com coordenadas. Somente entre 9 e 10 anos, serão capazes de coordenar medidas e utilizar os referenciais de altura e comprimento — horizontal e vertical —, os quais são essenciais à construção do sistema de coordenadas (ALMEIDA e PASSINI 2010, p. 39).

Oportunamente, é bom frisar algo que será alvo de discussão no próximo capítulo, que alude à idade em que os alunos têm (ou não) capacidade para desenvolver determinadas habilidades necessárias para o aprendizado dos conteúdos cartográficos citados acima no que concerne à matemática. Conforme as autoras, a idade (6º ano do Ensino Fundamental) não justifica que o aluno deixe de aprender esses conteúdos, já que eles, “em tese”, possuem todos os elementos para tal aprendizado.

A partir do que foi exposto a respeito da construção do espaço pela criança, lembramos que os autores citados embasaram-se nas teorias de Piaget e Inhelder (1972), as quais abordam o desenvolvimento de todas as fases supramencionadas.

Almeida faz, em uma de suas obras, uma análise das teorias de Piaget e Inhelder (1972), baseando-se no livro *A construção do espaço pela criança*, na qual ela descreve os experimentos realizados com crianças, destacando cada faixa etária. Após suas análises e considerações, a autora conclui que

[...] a representação do espaço não pode ser tratada de modo abstrato, partindo de produtos prontos, acabados e veiculados em diferentes materiais didáticos. O aluno deve construir o *conceito de mapa*, ele precisa se dar conta do que é um mapa, de como é produzido: por meio do sistema de coordenadas, em escala, a partir de uma projeção do espaço tridimensional sobre o plano do papel. Para tanto, é imprescindível que o aluno tenha domínio das relações espaciais euclidianas e projetivas. Além disso, o modo de ensinar (metodologia) não pode ser o discurso e o uso de materiais prontos. A construção de conceito exige diferentes situações, nas quais um problema extingue o aluno, desafiando suas estruturas de pensamento (ALMEIDA, 2010, p. 72).

A autora apreende a importância do desenvolvimento da noção do espaço pela criança para o ensino-aprendizagem da Cartografia por via das teorias de Piaget, acentuando as relações espaciais que foram discutidas anteriormente. Ela também faz algumas ponderações interessantes a respeito de escala, coordenadas e, também, sobre o desenvolvimento de algumas habilidades da matemática:

Chamo a atenção para o fato de que a escala cartográfica expressa uma proporção entre as medidas do mapa e as medidas reais. Sua compreensão, por parte da criança, implica, então, o equilíbrio da proporção, o que tem uma implicação pedagógica: no ensino da escala, a comparação entre segmentos proporcionais leva o aluno a estabelecer a relação de proporção com base para compreensão da escala (ALMEIDA, 2010, p. 68).

Nesse ponto, a autora refere-se a um dos experimentos feitos por Piaget e Inhelder, que se concentram na construção geométrica das proporções, chegando à conclusão de que essa aptidão somente se consolida a partir do 8-9 anos. Isso, para a proposta desta pesquisa, torna-se importante, já que o ensino de escala

sucedirá após essa faixa etária, o que, em tese, não justificaria a dificuldade dos alunos em apreenderem tal conteúdo.

Em outro momento, a autora, baseada em Piaget e Inhelder, descreve o desenvolvimento de seus estudos voltados para a Cartografia de per si:

[...] a partir dos 4 aos 6-7 anos, a criança coloca os objetos em correspondência lógica, mas não chega à localização em função de um sistema de coordenadas por não saber “multiplicar” as relações de ordem e de distâncias entre si segundo as três dimensões. Aproximadamente aos 7-8 anos, a criança reproduz os modelos pela técnica da construção imitativa, abstração feita das distâncias exatas e reduções de escala — nesse nível, apenas as distâncias métricas permanecem inexatas, porém os sujeitos dispõem os objetos segundo as relações de esquerda ou direita e de frente ou atrás. [...] Com 9 anos, o plano esquemático e as coordenadas métricas são atingidos (ALMEIDA, 2010, p. 70).

Essas afirmações embasam-nos a respeito da temática da pesquisa. As crianças estariam, sim, preparadas para apreender os conteúdos cartográficos com bases matemáticas, no 6º ano do Ensino Fundamental, pois já teriam passado da fase de desenvolvimento das habilidades necessárias para tal.

Além de *A construção do espaço pela criança*, Castellar (2005) vale-se de outra obra de Piaget, *Biologia e conhecimento*, cuja discussão é a *psicogenética*, que se “compõe de estudos baseados no ensino e aprendizagem e constituem propostas de ação direta na educação” (CASTELLAR, 2005, p 214). E, assim, ela frisa o peso desse estudo para o ensino da Geografia:

Nessa perspectiva, a psicologia genética contribui para a fundamentação da educação geográfica desde a educação infantil, em função das noções que estruturam a linguagem cartográfica, a qual se entende constituir os primeiros passos para se compreenderem conceitos geográficos. Entre as discussões apresentadas por Piaget, destaco uma que entendo ser de grande importância para o ensino de geografia, a dos esquemas de ação, ou seja, está relacionada com as estruturas mentais e, portanto, com a construção do conhecimento (CASTELLAR, 2005, P. 214-215).

E emerge então em sua análise a importância da Cartografia para o ensino de Geografia, o que é marcado quando ela expressa que

A epistemologia genética é importante porque nos revela que, para compreender algumas noções que estruturam o conhecimento geográfico, como, por exemplo, o conceito de lugar, é necessário que a criança

desenhe o seu lugar de vivência (rua, escola, moradia e outros não tão próximos); mas, para agir sobre ele e transformá-lo, as atividades devem motivá-la a pensar sobre as noções e conceitos, relacionando o senso comum (vivência) com o conhecimento científico. No entanto, para que a criança aproprie-se desses conceitos, é importante que desenvolva o raciocínio, a partir da representação simbólica, das relações espaciais, da reversibilidade e, ao mesmo tempo, aproprie-se de noções cartográficas, como legenda, orientação, proporção, ponto de referência, entre outras. Assim, a criança vivenciará o processo de letramento cartográfico, uma vez que, além de compreender as noções, fará leituras e elaborará mapas mentais, experimentando atividades simbólicas, como, por exemplo, compreender o significado dos símbolos e signos que corresponderão aos fenômenos que serão representados nos desenhos e que estarão relacionados e agrupados para que possa ser organizada uma legenda (CASTELLAR, 2005, p. 215).

Destarte, a Cartografia assume um papel primordial como mediadora da desenvolvimento do conhecimento geográfico, pois as noções cartográficas, em seu amplo desenvolvimento, conseguirão espacializar os fenômenos e, logicamente, proporcionar a leitura e a interpretação desses fatos que ocorrem no espaço. Isso coaduna com Castellar ao afirmar que

A cartografia, então, é considerada uma linguagem, um sistema-código de comunicação imprescindível em todas as esferas da aprendizagem em geografia, articulando fatos, conceitos e sistemas conceituais que permitem ler e escrever as características do território. Nesse contexto, ela é uma opção metodológica, o que implica utilizá-la em todos os conteúdos da geografia, para identificar e conhecer não apenas a localização dos países, mas entender as relações entre eles, compreender os conflitos e a ocupação do espaço (CASTELLAR, 2005, p. 216).

Com efeito, tanto para Castellar (2005) como para Almeida e Passini (2010), análises baseadas nas obras de Piaget, o desenvolvimento da noção de espaço pela criança é concomitante ao das habilidades para a apreensão da Cartografia, que se constitui também como um instrumento/linguagem para o ensino dos conteúdos geográficos, não podendo, assim, ser dissociada da Geografia ou relegada a parte dela, mas uma mediadora dos ensinamentos geográficos.

1.4. A COGNIÇÃO NECESSÁRIA PARA O APRENDIZADO DA CARTOGRAFIA

Pensando no cerne do trabalho, que se trata dos conteúdos com bases matemáticas, nossa preocupação é construir uma análise voltada para a cognição necessária para desenvolverem-se tais conteúdos. Partindo dessa delimitação,

iniciaremos nossa investigação pelo quesito da lateralidade, ou noção de lateralidade, considerando-a como a diferença entre direita e esquerda. A respeito dessa questão, Almeida e Passini expõem que

As crianças de 5 a 8 anos distinguem apenas o que acham à sua direita e à sua esquerda, sendo impossível, para a maioria, projetar essas posições para alguém à sua frente, pois exige descentralização e reversibilidade. Para a criança de 8 a 11 anos, isso já é possível, podendo definir a direita e a esquerda de alguém de frente para ela. No entanto é somente a partir dos 11 ou 12 anos que a criança será capaz de situar os objetos independentemente de sua própria posição (ALMEIDA e PASSINI, 2010, p. 42).

De acordo com as autoras, podemos afirmar que os alunos do 6º ano estariam, em tese, aptos a desenvolver a noção de lateralidade, pensando que essa noção faz-se necessária para o ensino da orientação, indo ao encontro das coordenadas geográficas de forma mais específica, mas também influenciando o ensino de fuso horário, já que se carece compreender a noção de direita e esquerda. Quando se fala “em tese” para desenvolver a lateralidade, referimo-nos ao fato de que é preciso que o professor faça um trabalho desde a faixa dos 5 aos 8 anos, ou seja, não se pode simplesmente esperar que os alunos detenham semelhante noção pela sua faixa etária como as autoras destacam:

Essa questão da lateralidade deve ser considerada devidamente pelo professor ao trabalhar noções de orientação para levar à descentralização necessária ao entendimento de referenciais geográficos e não reforçar o egocentrismo ligado ao esquema corporal (ALMEIDA e PASSINI, 2010, p. 42).

Logo, nota-se o papel importante que o professor tem no desenvolvimento desse processo, percebendo que ele tem o poder de retardar ou auxiliar o aluno, uma vez que é necessário trabalhar com os alunos de forma a transcenderem o egocentrismo, para que, assim, eles consigam assimilar os conteúdos relacionados à orientação.

É interessante destacar que Almeida e Passini, utilizando Hannoun, versarão ainda sobre categorias a serem desenvolvidas nas crianças, categorias essas ligadas às relações espaciais. Em princípio, parece-nos que não existe relação alguma entre os conteúdos relatados e o objeto de estudo desta pesquisa,

todavia, logo mais à frente, veremos a sua importância para os conteúdos ligados à matemática.

Seriam três categorias: a interioridade, a exterioridade e a delimitação. E, assim, elas definem-nas:

A *interioridade* refere-se às noções de “dentro”, “para dentro”, “no interior”, etc.

A *exterioridade* refere-se às noções de “fora de”, “para fora”, “no exterior”, etc.

A *delimitação*, decorrente das duas anteriores, refere-se à “extremidade”, “limite”, “periferia”, “perimetral”, “ao longo de”, “ao redor de”, etc (IDEM, 2010, p. 43).

Tais categorias auxiliam na análise geográfica, sobretudo no que concerne à questão urbana. Contudo, das três categorias, a que mais nos auxiliará será a de exterioridade, a que está mais relacionada às relações espaciais e que será matriz para outras quatro categorias, segundo Hannoun *apud* Almeida e Passini (2010, p. 44):

A interioridade: quando uma área está dentro de outra, ou quando há inclusão.

A exterioridade: quando uma área é exterior à outra.

A intersecção: quando há uma parte comum a ambas as áreas.

A continuidade: quando as áreas são limítrofes, tangenciais.

A questão urbana está intrinsecamente ainda ligada a essas categorias, mas, efetivamente, as autoras chamam-nos a atenção para o fato de que elas nos “levam às categorias de distância: proximidade e distanciamento”. E é nesse momento que remetemos à importância de se realizar semelhante processo com essas categorias, já que elas vão abrir as portas para o trabalho quanto à noção de medida, como é possível observar no trecho:

A concepção de distâncias e intervalos é realizada passando do qualitativo (perto, longe) para o quantitativo, que pressupõe a medida expressamente numérica. No sentido de descentralização quanto à categoria de distância, o professor deve levar o aluno a estabelecer relações com um ponto de referência. E, quanto à medida, deve estabelecer relações com uma unidade de métrica. Inicialmente, o aluno pode ser levado a estabelecer medidas com padrões de seu próprio corpo: palmos, pés, passos, etc., para chegar a unidades mais objetivas (IDEM, 2010, p. 45).

O professor poderá, assim, trabalhar com os alunos, de forma gradual, a concepção de escala, bem como construir noção de métrica. O professor conseguirá, pois, levar o aluno

[..] à compreensão da noção de escala que permitirá o estabelecimento de relações de distâncias entre localidades através do mapa, utilizando-se reduções proporcionais (ALMEIDA e PASSINI, 2010, p. 45).

E, desse modo, abre-se caminho para o desenvolvimento desse conteúdo cujo ensino tanto assombra os professores e cujo aprendizado também é trabalhoso para os alunos. Fica claro que é uma ação que o professor deve processar com seus alunos, buscando o entendimento dessa noção.

Lesann (2009) também irá trabalhar com o desenvolvimento da noção de escala. Em suas pesquisas, sob uma perspectiva diferenciada, ela relata uma forma de trabalho, que se enquadra em um processo que muito dependerá da consciência do professor na aplicação com os alunos. O primeiro ponto para o qual ela chama atenção é o conceito de escala na Geografia:

O conceito de escala em Geografia contempla duas abordagens. A percepção da abrangência de um fenômeno no espaço geográfico requer um amadurecimento cognitivo diferente e complementar à percepção da dimensão, quantificada. Reconhecer a escala de abrangência de um determinado fenômeno significa identificar sua ordem de grandeza global, regional e/ou local. Por isso, é fundamental trabalhar a percepção não quantificada da escala. A abordagem matemática desse conceito ignora a fase da percepção de dimensões sem quantificá-las. A pesquisa sobre a construção da noção de escala pelas crianças revelou que a abordagem perceptiva, anterior à quantificada, favorece uma melhor assimilação do conceito e facilita, posteriormente, o aprendizado dos cálculos de escala (LESANN, 2009, p. 52).

É notório que a autora faz uma proposta de trabalho para o desenvolvimento da noção de escala pela criança, lembrando que esse processo deve-se iniciar já na primeira fase do Ensino Fundamental I. O trabalho proposto é trabalhar com as crianças primeiramente o conceito de escala fora do sentido quantificado, ou melhor, sem inserir, de fato, a matemática. Ficaria num segundo plano a questão do pensamento lógico-matemático, pois as crianças teriam uma facilidade maior em desenvolver essa noção de escala, auxiliados pelo “amadurecimento cognitivo”.

E é por esse método que a criança irá criar a noção de relação:

Essa noção estrutura-se a partir do amadurecimento da escala perceptiva, ou seja, da capacidade de a criança perceber e representar semelhanças e diferenças, diferentes tamanhos de objetos do espaço real e entender que um mesmo objeto pode ser representado, numa folha de papel, em tamanhos iguais ou diferentes, sem alterar as dimensões do objeto real (LESANN, 2009, p. 52).

A partir do desenvolvimento da noção de relação, a criança conseguirá estabelecer relações de tamanho e de ordem sem a necessidade medi-los.

A necessidade de quantificação nasce dessas percepções. As crianças, naturalmente, gostam de medir. A percepção de ordens de grandeza, comparando distâncias (linear) ou dimensões de superfícies (áreas), constitui uma fase essencial para o amadurecimento das medidas de distâncias e dos cálculos de escala. A construção da proporção quantitativa passa pela percepção, antes da medição. Por isso, recomenda-se uso da régua milimetrada, apenas, depois da descoberta de seu significado e da introdução do conceito matemático de sistema métrico universal (LESANN, 2009, p. 53).

Em face do que a autora apresenta, é fácil observar que é um processo pelo qual a criança passará, e mais, que quase naturalmente o interesse pela questão lógica surge. E, ainda, vê-se o papel que o professor deve desempenhar para o desenvolvimento dessa noção de dimensão, como é denominada por Lesann.

Antes de prosseguir com o debate, é produtivo diferenciamos dois conceitos para que a análise seja completa: a competência e a habilidade — dois conceitos distintos por meio dos quais Lesann (2009, p. 44) define habilidades:

São proposições compostas por um verbo de comando de uma ação aplicada a uma área específica de conhecimento (geográfico ou não) através de conceitos. Por exemplo, a habilidade de reconhecer semelhança e diferenças nos diferentes tipos de paisagens foi redigida mesclando o verbo de ação reconhecer, aplicando aos conceitos de semelhança e diferença, para espaços caracterizados como tipos de paisagens (paisagens sendo, também, um conceito). Portanto, o professor deverá verificar se seu aluno, naquele ano escolar: (1) já está pronto para operar a ação de reconhecer e (2) se domina os conceitos de semelhança, diferença e de tipos de paisagens. Se não, deverá orientar o trabalho de modo que o aluno possa construir essas noções, visando à aquisição da habilidade descrita acima.

Pela articulação da autora, podemos afirmar que o professor tem papel fundamental no desenvolvimento dessas habilidades, já que, além de identificar o nível em que os alunos encontram-se, ele também tem o dever de fazer com o que consigam chegar até a habilidade proposta, procurando o caminho metodológico mais ideal.

Já competência é definida por Perrenoud como a

[...] faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos — como saberes, habilidades e informações — para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações [...]. É uma capacidade de agir eficazmente em determinado tipo de situação, apoiado em conhecimentos, mas sem se limitar a eles. [...]. É pôr em ação e sinergia vários recursos cognitivos complementares, entre os quais estão os conhecimentos (PERRENOUD, 1999, p. 7 – 8).

Consequentemente, a habilidade é pertinente a competência, pois esta se encontra embasada em vários conhecimentos, os quais podem ser desenvolvidos a partir de algumas habilidades. Dessa maneira, trabalharemos aqui com a proposta feita por Lesann (2009) acerca das habilidades necessárias para o desenvolvimento de conteúdos geográficos e, em nosso caso, das que poderão auxiliar nos saberes cartográficos.

A autora lista uma série de habilidades cujo desenvolvimento é necessário aos alunos, com o professor como mediador desse processo, para se trabalhar de forma satisfatória com escala no Ensino Fundamental II:

- a) reconhecer semelhanças e diferenças de figuras simples e complexas;
- b) diferenciar tamanhos, cores, formas e tonalidades;
- c) rabalar conceitos ligados à quantidade (muito, pouco, comprido, curto, etc.);
- d) dominar a noção de seriação;
- e) trabalhar com ampliações, reduções e transportes de desenho;
- f) dominar a noção de proporção não quantificada;
- g) medir distâncias com medidas diversas: próprias, padrões;
- h) representar com escala perceptiva;
- i) representar dados quantitativos com a variável visual de tamanho;
- j) representar dados diferentes com cores ou formas diferentes;
- k) representar dados ordenados com tonalidade;
- l) operar classificação simples (com um, dois ou mais critérios);
- m) trabalhar com estruturas lógicas de classificações múltiplas (dois e mais critérios);
- n) trabalhar com relações assimétricas e árvores lógicas;
- o) trabalhar com escalas diferentes;
- p) localizar elementos espaciais em reta graduada (LESANN, 2009, p. 54 – 55).

Outra noção que Lesann destaca, e que é de grande representatividade para a pesquisa desenvolvida por nós é a do espaço, categoria primordial para o estudo e a análise geográfica. A forma como a autora aborda essa noção muito nos interessa em virtude da ligação que ela faz com o conceito de localização. É significativo enfatizar também que Lesann (2009, p. 48) fala que essa noção não será totalmente desenvolvida ao final do Ensino Fundamental e que somente no Ensino Médio é que se concretizará, utilizando-se, assim, dela para desenvolver os conteúdos geográficos, o que se manifesta quando a autora relata que

Localizar-se no espaço e localizar outras pessoas e objeto, e elementos do espaço, no espaço, são habilidades complexas que levam vários anos para serem dominadas. [...] Portanto, é necessário um trabalho regular e sistemático ao longo da escolaridade (LESANN, 2009, p. 49).

Essa constatação mostra que o trabalho do professor é dificultado nesse processo, visto que ele não terá mais que um ano letivo com a criança, o que é insuficiente para desenvolver essa noção. O mais difícil de tudo isso será o fato de quando esse aluno deparar-se com a necessidade de utilizar essa noção de espaço — e aqui especialmente falando em relação à localização — e não tiver desenvolvido de forma satisfatória para que o professor possa trabalhar o conteúdo.

Assim como para o desenvolvimento da noção de escala, a autora lista uma série de habilidades necessárias para o aprendizado da noção de espaço, para que este seja trabalhado no Ensino Fundamental II:

- a) observar, e descrever oralmente, o espaço em que se vive;
- b) registrar suas observações da realidade por meio de desenhos e de representações gráficas;
- c) identificar os elementos do espaço e os trabalhadores que atuam nele;
- d) identificar as funções dos principais elementos do espaço;
- e) ler fotografias e figuras;
- f) analisar documentos fotográficos;
- g) ler mapas com um tema ou mais;
- h) analisar mapas de atlas escolar com um ou mais temas;
- i) localizar-se no espaço a partir das noções topológicas, da lateralidade e dos pontos cardeais e colaterais;
- j) localizar as pessoas e elementos no espaço a partir das noções topológicas, da lateralidade e dos pontos cardeais e colaterais;
- k) ler coordenadas geográficas em planisfério (LESANN, 2009, p. 51 -52).

Observando todas as propostas feitas tanto por Almeida, Passini (2010) quanto por Lesann (2009), vemos que é unânime a questão do processo de ensino e o comprometimento que o professor deve ter com o desenvolvimento de determinadas atividades para trabalhar com as crianças a noção de escala e espaço. Logicamente, que é proposto um trabalho gradual de inserção de conceitos por parte dos alunos.

Essas habilidades a serem desenvolvidas são de essencial importância para se ministrarem os conteúdos de Cartografia que estão ligados à matemática. Possivelmente, o desenvolvimento parcial delas é a explicação para a dificuldade dos alunos em aprenderem tais conteúdos.

Capítulo 2

As bases matemáticas da Cartografia

2.1. O ENSINO-APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA

Como o trabalho propõe analisar as dificuldades dos alunos com a aprendizagem dos conteúdos cartográficos com bases matemáticas, emerge, pois, a necessidade de falarmos, neste capítulo dedicado à Matemática, um pouco sobre o processo do ensino-aprendizagem de Matemática bem como de seus percalços.

A priori, pressupõe-se que entender as dificuldades enfrentadas por alunos e professores no ensino-aprendizagem na área da Matemática deve permitir uma aproximação maior com a compreensão dos problemas enfrentados com o ensino-aprendizagem também da Cartografia.

A autora Schliemann (1998), baseada em Piaget, assim versa sobre o desenvolvimento cognitivo em relação à Matemática:

[...] Piaget propõe que o desenvolvimento de conceitos lógico-matemáticos ocorre quando a criança enfrenta situações problemáticas e tenta, para resolvê-las, utilizar o conhecimento anterior de que dispõe. Na terminologia piagetiana, a criança tenta assimilar a nova situação usando as respostas, desenvolvendo novas estratégias que levam em consideração as características da nova situação. Ocorre, assim, em termos piagetianos, uma acomodação (Schliemann, 1998, p. 13).

Infere-se, desse modo, que o dia a dia é fundamental para o desenvolvimento dos requisitos básicos para a compreensão da Matemática e que, passando por essas situações, a criança aprimorará sua forma de resolução de problemas matemáticos.

O que muito tem se visto nos trabalhos é a tentativa de vinculação dos conteúdos matemáticos com a realidade do aluno para que ele possa conceber a aplicabilidade e a importância de tais conteúdos, facilitando, assim, a vida do professor. Mas é importante ressaltar que boa parte das dificuldades ou não dos alunos com a Matemática está ligada à postura do professor em sala de aula, como será mencionado nas entrevistas das professoras e discutido ainda neste capítulo.

Os trabalhos analisados permitem notar que há, de fato, muitas dificuldades no ensino-aprendizagem da Matemática no Brasil, tanto por parte dos alunos quanto dos professores. Um dos maiores problemas mostrados nessas pesquisas foi a desvinculação do ensino com a realidade do aluno, isto é, os conteúdos são lecionados de forma desagregada, o que dificulta o interesse dos alunos pela disciplina. Minuzzi e Camargo (2009, p. 1) afirmam que

A Educação Matemática nas escolas, em alguma delas, consiste no ensino-aprendizado de algoritmos, ou seja, na transmissão e resolução de exercícios a partir de passos e regras formais, procedimento este que mecaniza a obtenção de resultados e não contribui para a construção do conhecimento. A Matemática, então, passa a ser encarada por grande parte dos alunos como uma disciplina difícil, chata e sem muita ligação com a realidade. Desta forma, não se faz entender a importância e necessidade dos conhecimentos básicos desta ciência para a resolução das mais variadas situações-problema apresentadas no cotidiano.

A mecanização do processo de ensino-aprendizagem da Matemática tem criado uma barreira para os alunos no sentido de evidenciar o estigma da dificuldade em apreendê-la. Para as autoras,

[...] os conhecimentos matemáticos são de fundamental importância para compreender e atuar no mundo, desta forma, sua aprendizagem constitui-se em elemento essencial na formação da cidadania e preparação do sujeito para a vivência plena numa sociedade em constante evolução e que possui múltiplas e complexas situações-problema (Minuzzi e Camargo, 2009, p. 1).

Bertini; Passos (2007), ao discutirem os erros na aprendizagem de Matemática, afirmam que as fontes de dificuldades apresentadas pelos alunos não podem ser atribuídas a um único fator, já que são muitos os possíveis obstáculos geradores desses erros, que podem sequer estar localizados no campo matemático. Baseando-se na leitura de diferentes pesquisas que tratam dessa problemática e da prática pedagógica em sala de aula, as autoras apontam algumas reflexões sobre os diferentes fatores que podem contribuir para a dificuldade dos alunos, conforme descritos a seguir.

Diferença entre o saber vivenciado e o escolar: A criança, quando entra na escola, traz consigo noções e conhecimentos adquiridos no seu dia-a-dia

através de conversas, brincadeiras, situações da vida cotidiana. No entanto, na escola, depara com um conhecimento sistematizado, repleto de símbolos e isso pode provocar um conflito, gerando dificuldades na adaptação desses conhecimentos.

Escola: A falta de um projeto bem definido e de materiais adequados pode gerar certa desorganização no ambiente escolar e provocar dificuldades de aprendizagem em seus alunos.

Alunos: Geralmente, as dificuldades que podem ter como fonte o aluno, são geradas por falta de interesse destes nos estudos, dificuldades de leitura e interpretação, autoimagem debilitada quanto ao seu potencial de aprendizagem.

Concepções negativas de Matemática: A concepção de matemática como uma matéria difícil, que só é aprendida por alunos inteligentes, como uma matéria exata, pronta e acabada, que precisa apenas ser transmitida, cabendo ao aluno apenas recebê-la e reproduzi-la, acaba fazendo com que algumas pessoas passem a considerar as dificuldades apresentadas pelos alunos como normais. Essa concepção é transmitida aos alunos, tornando-se um dificultador da aprendizagem e, portanto gerando algumas dificuldades.

Obstáculos epistemológicos: O processo de evolução da Matemática apresentou vários momentos de conflitos aos matemáticos e às pessoas em geral. Esses obstáculos epistemológicos, muitas vezes são reproduzidos na escola.

Programas/Conteúdos: Conteúdos mal estruturados, ou que se apresentam de maneira desorganizada, exigindo dos alunos saltos mentais e a utilização de conceitos que ainda não assimilou, podem gerar muitas dificuldades.

Família: Atualmente, o papel da família e da escola, na educação das crianças, não está claramente definido. A omissão ou a interferência excessiva, por parte da família, pode prejudicar o processo de ensino-aprendizagem, gerando dificuldades. Muitas vezes a participação consciente da família pode ser fundamental para o sucesso dos filhos.

Avaliação: A avaliação é, muitas vezes, considerada como instrumento apenas para verificar o que o aluno não aprendeu, como instrumento de punição, como instrumento de quantificação do resultado final, não considerando a evolução do aluno. São essas concepções distorcidas da avaliação que a tornam uma fonte de dificuldade.

Metodologia: A metodologia pode resultar em dificuldades por várias causas. É o caso da exposição de conteúdos de maneira não estruturada, pouco clara e não levando em consideração as possíveis lacunas em determinados conhecimentos; da falta de exemplos simples para ilustrar as explicações; da ausência de uma avaliação apropriada; da não utilização de uma linguagem acessível aos alunos; de um ritmo de trabalho que não leva em consideração as necessidades e as capacidades dos alunos; da má utilização e da não variação dos recursos didáticos.

Professor: Embora o papel do professor seja facilitar a aprendizagem, algumas vezes, ele pode ser um fator que gera dificuldades. Professores que possuem uma má formação no que diz respeito aos conceitos matemáticos ou a formação didático-pedagógica podem causar prejuízo, na medida, que podem apresentar os conteúdos de maneira confusa. (BERTINI; PASSOS, 2007).

Entre os problemas apresentados, as maiores dificuldades foram na resolução de problemas [que] envolvem a ideia de comparar e,

principalmente, na resolução [em que] uma das partes é oculta, nesse caso a ideia de mudar adicionando com começo oculto. Aqui se torna importante fazer a distinção entre a situação-problema e a operação usada para resolvê-la. Muitas vezes, os alunos utilizam diferentes estratégias para resolver os problemas e chegam ao resultado correto, no entanto não conseguem identificar a representação matemática dessas estratégias (Bertini e Passos, 2003 p. 7).

As autoras destacam que é necessário deixar o aluno livre para criar seus próprios meios de resolução, mas também é essencial que ele compreenda em suas estratégias a aplicação da Matemática.

Uma pesquisa realizada por Fetzer e Brandalise (2010), com 130 alunos de 6º ano, buscou entender as dificuldades dos alunos no processo ensino-aprendizagem de Matemática. Foram colhidos depoimentos dos alunos a respeito do ensino, metodologias, conteúdos, aprendizagem, dentre outros elementos. As autoras destacam que, nos testemunhos dos alunos a respeito dos fatores acima citados,

Os discursos revelam que há uma manifestação predominantemente positiva em relação ao estudo e a aprendizagem da Matemática, o que permite desmitificar a ideia de que a maioria dos alunos tem aversão, medo ou terror da disciplina. É evidente que muitos fatores influenciam o processo ensino-aprendizagem, tais como o contexto escolar, os conteúdos específicos, a metodologia docente e a própria relação professor-aluno. Nos depoimentos, também foi possível diagnosticar que a postura docente e a relação professor-aluno são fatores determinantes no ato de ensinar e aprender (Fetzer e Brandalise, 2010, p. 317).

Dessa maneira, é possível assegurar que o professor tem papel fundamental na concepção que os alunos formam a respeito da disciplina e que sua postura irá definir o “gosto” pela Matemática. Vale frisar aqui, em relação à pesquisa, os resultados apresentados em relação aos conteúdos:

Quando questionados sobre os conteúdos matemáticos que mais apreciavam, 67% dos alunos apontaram os conteúdos que integram o eixo Números e Álgebra, sem uma menção significativa para as demais áreas da Matemática propostas nas Diretrizes Curriculares de Matemática do Estado do Paraná: Grandezas e Medidas, Geometrias e Tratamento da Informação. Tal escolha pode estar associada à predominância da abordagem das quatro operações nas séries iniciais e no 6º ano do Ensino Fundamental, pelos professores, nas aulas de Matemática (Fetzer e Bransalise, 2010, p. 317).

É interessante reparar que os alunos têm preferência pela Álgebra, principalmente pelo fato de ser justamente nessa área em que há maior número de erros no tocante à Cartografia. Outro ponto relevante da pesquisa são as metodologias que os alunos indicaram para o ensino da Matemática. De acordo com Fetzer e Brandalise (2010, p. 318), no que se refere

às atividades desenvolvidas nas aulas de Matemática, as respostas não foram surpreendentes, pois os jogos e brincadeiras, juntamente com atividades em grupo, ocuparam, respectivamente, as duas primeiras colocações entre os mais citados, com 38,8% das respostas. Isto evidencia que os alunos valorizam as metodologias diversificadas utilizadas nas aulas, o que torna a aprendizagem mais significativa, diferente daquelas tradicionais, que tornam a aprendizagem mais mecânica. Os discentes revelam que aspiram por métodos que os levem à descoberta, à construção do conhecimento ou, ainda, a desenvolver o raciocínio lógico, a compreensão e a socialização.

O que as autoras expõem corrobora o discurso, já presente no senso comum, de que os alunos têm muita dificuldade com Matemática pelo fato de o ensino ser majoritariamente mecanizado e pouco se aproximar da sua realidade. As metodologias citadas pelos estudantes procuram fazer um gancho com a realidade, mas também apelam para o aspecto lúdico como uma forma de angariar o engajamento e o interesse dos alunos pelos conteúdos.

Silva, Geraldo e Ricci (2008 p. 2), por sua vez, acrescentam que é vital aprender com prazer para que o aluno goste de Matemática.

A aprendizagem tem o poder de modificar o comportamento. Depois de aprender Matemática, o aluno transforma-se em um ser consciente e crítico, cidadão participativo, informado, inquiridor e que saberá, de forma resoluta, encontrar respostas e soluções para as questões mais complexas. Para obter estes conhecimentos, é preciso grande interação entre aluno e professor (Silva, Geraldo e Ricci, 2008, p. 2).

O papel imprescindível do educador fica evidente nessa fala, dada a sua capacidade de, por meio da prática docente, criar/adotar estratégias que levem o aluno a interagir de forma positiva com os conteúdos da Matemática. Sabemos que seu aprendizado (ou não) influirá em vários âmbitos da vida do educando — como se vê na discussão feita neste trabalho — em relação ao ensino-aprendizagem de conteúdos de Cartografia.

Na segunda parte do capítulo, perceberemos melhor, pelas falas das duas professoras de Matemática entrevistadas, as principais dificuldades do ensino-aprendizagem da referida área, bem como a realidade enfrentada pelas professoras em sala de aula, além disso, demonstraremos sua importância para o ensino dos conteúdos cartográficos que necessitam de sua base.

2.2. AS BASES MATEMÁTICAS NO ENSINO DA CARTOGRAFIA

A ligação da Matemática com a Cartografia é evidente. Aquela não somente influencia como também tem papel fundamental no desenvolvimento e na aprendizagem de determinados conteúdos desta. Semelhante ligação não raro é vista como vilã no processo de ensino-aprendizagem da Cartografia. Em nosso trabalho, buscamos exatamente entender de que forma a Matemática desempenha essa função.

Acerca dessa ligação, Rocha (2004) assegura que

A utilização da Matemática, ao longo do estudo da Cartografia, torna-se fundamental para a compreensão da elaboração de uma carta ou de um mapa. Os conteúdos expressos e trabalhados nos livros de Cartografia permitem compreender melhor a relação entre a Matemática e a Cartografia. É claro que, ao longo do tempo, esses conteúdos redefinem-se ao sabor da evolução dos conhecimentos e técnicas cartográficas. Entretanto alguns desses conteúdos permanecem como os principais fundamentos matemáticos da Cartografia (Rocha, 2004, p.72).

Quanto maior o aprofundamento nos estudos cartográficos, aumenta-se a complexidade dos conteúdos matemáticos, intensificando-se, pois, a ligação entre Cartografia e Matemática. Destacando a utilização da Matemática especificamente nos conteúdos de Cartografia, a autora relata que

A escala torna-se uma grande ferramenta para o professor de Matemática quando quer trabalhar vários conteúdos, como: razão, proporção, fração, transformação de unidades de medidas, números decimais, dízimas periódicas, retas paralelas, movimento de rotação e de translação, regra de três, funções, etc. O estudo dos fusos horários abrange a área da superfície terrestre limitada por dois meridianos [...]. Dentre os fundamentos matemáticos empregados, pode-se ressaltar a utilização de operações matemáticas utilizando graus, minutos e segundos, ângulos complementares, no caso da latitude e a colatitude, fazendo com que se amplie o conceito dos alunos em relação às diferenças horárias existentes

de um lugar para o outro. Coordenadas geográficas, determinação de um ponto da carta, mediante a sua latitude e longitude têm suas bases centradas no plano cartesiano utilizado na Matemática para a localização de pontos formados a partir de pares ordenados (x,y) . Nesse sentido, situar um detalhe cartográfico no plano significa fazer o cruzamento de pontos que podem ser a identificação de uma estrada, a foz de um rio, a torre de uma igreja, a escola, etc. A noção de sentido (norte, sul, leste, oeste), as operações matemáticas utilizando graus, minutos e segundos, utilização de instrumentos de medidas (como régua, escalímetro, transferidor, esquadro, compasso, trena, etc.) são algumas ferramentas que podem ser implementadas para o aprendizado da Matemática que envolve a Cartografia. O estudo das projeções geográficas torna-se elemento importante para se trabalhar a Matemática, uma vez que é consenso entre os cartógrafos que o maior drama por eles vivido é transferir tudo o que existe numa superfície curva, que é a Terra, para uma superfície plana, que é o mapa. Os fundamentos da geometria espacial darão condições que possibilitem ao cartógrafo não eliminar todos os tipos de deformações advindas da transformação da esfera num plano, mas ajudará no estudo de formas de equivalências para tal fato (Rocha, 2004, p. 74 e 75).

Embora o trabalho de Rocha (2004) enfatize o uso da Cartografia como um meio de se ensinar a Matemática, infere-se dele uma metodologia ou uma possibilidade de trabalho interdisciplinar. Com base em suas indicações, pode-se definir, inclusive, quais são os conteúdos matemáticos envolvidos no trabalho com os temas da Cartografia (Quadro 1).

Quadro 1. Relação entre conteúdos cartográficos e matemáticos segundo os níveis de ensino: Fundamental, Médio e Superior

Cartografia	Matemática	Nível do Ensino
Escala	Razão Proporção Semelhança Notação Científica Fração Transformação de unidades Potência Números decimais Dízimas periódicas Retas Movimento de rotação, translação e reflexão (isometria) Regra de três Homotetia Porcentagem Função	Ensino Fundamental
Áreas de contorno existentes no mapa	Geometria plana Transformações de unidades Segmentos proporcionais	Ensino Fundamental

	Teorema de Pitágoras Figuras semelhantes	
Coordenadas geográficas	Plano cartesiano Transformações de graus, minutos e segundos Operações sexagesimais ou sistema de base	Ensino Fundamental
Fusos horários	Regra de três Transformação de graus, minutos e segundos	Ensino Fundamental
Projeções cartográficas	Funções Logaritmo Geometria espacial Cálculo diferencial e integral Cálculo de variações	Ensino Médio e Superior

Fonte: Rocha, 2004, p. 102 e 103.

A ligação da Matemática com a Cartografia é evidente para Rocha (2004), segundo a qual,

Tomando como base a Cartografia, pode-se colocar a Matemática como pano de fundo, de onde se podem extrair vários conceitos e adequá-los ao ensino da Matemática, tornando Cartografia e Matemática cúmplices de um aprendizado significativo (Rocha, 2004, p. 77).

Para tanto, Rocha afirma que a Cartografia auxilia a Matemática, sendo que o contrário também sucede. E ela evidencia ainda o fato de a Matemática ser a base para o desenvolvimento da Cartografia, dessa forma, mostramos a importância e o papel fundamental da Matemática para o bom desempenho do processo de ensino-aprendizagem da Cartografia.

O uso da Cartografia no ensino da Matemática pode ser feito desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior, exemplificando com o uso das escalas que perpassam os níveis de conhecimento do saber escolar. No Ensino Fundamental, pode ser explorada a Matemática básica, como a utilização dos conceitos de razão, proporção, fração, transformação de unidades, potências. A Geometria plana, a espacial e a analítica também podem ser exploradas quando se trabalham os conceitos de retas paralelas, movimento de rotação, translação e reflexão (isometria), cálculo de áreas, distâncias entre dois pontos e a utilização das figuras espaciais, como as cônicas e as figuras cilíndricas no estudo das projeções cartográficas. Pode-se exemplificar a utilização de medição de distâncias, usada na Cartografia, para melhor esclarecer a importância da relação entre Cartografia e Matemática e fazer uso de algumas ferramentas matemáticas dependendo da distância que se quer conhecer (Rocha, 2004, p. 100 e 101).

Apoiando-nos na pesquisa desenvolvida por Rocha (2004), é inegável que a relação entre a aprendizagem de conteúdos matemáticos e a cognição em Cartografia. Tal influência e a tentativa de desvendar as dificuldades que rondam esse processo figuram como parte do alvo desta pesquisa.

Pode-se presumir que há um desconhecimento por parte dos professores de Geografia quanto às bases matemáticas exigidas no ensino dos conteúdos cartográficos. Da mesma forma que os professores de Matemática devem ignorar as possibilidades de utilização da Cartografia como instrumentos de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos. E essa situação, em parte, deriva não só da falta de aproximação e troca de experiências entre professores dessas duas disciplinas, mas da própria formação inicial, que incute a separação muito bem demarcada entre as áreas de conhecimento.

No Ensino Fundamental, por exemplo, o trabalho com os conteúdos de escalas, fusos horários e coordenadas geográficas exige tão somente o emprego de noções matemáticas básicas, como as operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão), regra de três simples, fração, transformação de unidades de medida, plano cartesiano etc., podendo avançar para o uso de transformações de graus, minutos e segundos, do Teorema de Pitágoras, potenciação etc. Tudo dependerá do nível de aprofundamento ao qual é capaz de levar o professor e, claro, das respostas de aprendizagem dos alunos.

O primeiro passo, no entanto, consiste no reconhecimento e domínio desses conteúdos matemáticos pelo professor de Geografia. Ou ao menos na sua capacidade de estar aberto à aprendizagem sobre eles, na troca de experiências e realização de trabalhos interdisciplinares com o professor de Matemática. E, da mesma forma que nesta disciplina, a abordagem e o emprego das bases matemáticas no trabalho com os conteúdos cartográficos exigem que o professor de Geografia consiga superar a aversão (e muitas vezes o medo) que porventura seja pré-existente quanto à Matemática.

Se o arcabouço da formação inicial já impõe aos cursos de licenciatura fronteiras bem demarcadas quanto à ambiência teórico-metodológica, a prática docente, por sua vez, tende a sacramentar esses limites epistemológicos. Aos alunos é repassada uma visão desintegrada do conhecimento, em que as diferentes

disciplinas abordam conteúdos e métodos semelhantes (ou até iguais) como se fossem coisas completamente distintas.

2.3. A VISÃO DO PROBLEMA NO ÂMBITO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Procurando compreender melhor a dinâmica do ensino-aprendizagem da Matemática realizamos entrevistas com duas professoras da Universidade Federal de Goiás, pós-graduadas e atuantes na área de Educação Matemática. A primeira professora é ligada ao Instituto de Matemática e Estatística (IME) e trabalha com a formação inicial no curso de Matemática e com a pós-graduação (mestrado) em Educação em Ciências e Matemática. A segunda está lotada no Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE) e atua na Educação Básica, principalmente com o Ensino Fundamental. O roteiro da entrevista versava sobre vários aspectos, sendo eles:

- O baixo rendimento escolar na disciplina de Matemática nas escolas públicas.
- As principais dificuldades dos estudantes do Ensino Fundamental quanto aos conteúdos de Matemática.
- O trabalho dos conteúdos como as operações básicas da Matemática, o plano cartesiano e a regra de três simples no Ensino Fundamental.
- As dificuldades dos alunos de 6º ano em face da conversão de medidas e do sistema sexagesimal.
- O peso da formação do professor em processos avaliativos de Matemática.
- A influência da leitura, da interpretação de texto e da redação na resolução de problemas matemáticos.
- A importância da interdisciplinaridade na atenuação dos problemas de ensino-aprendizagem da Matemática.

Na questão inicial, a primeira professora citou vários pontos que podem explicar o baixo rendimento em Matemática, mas destacou que eles também podem influir nas outras disciplinas. Dentre o que foi citado por ela, mencionamos aqui a relação interpessoal dos alunos, seja com a família seja com os colegas de sala e a relação aluno-professor e aluno-aluno — ela ressalta que a relação aluno-professor é crucial no aprendizado dos alunos. A disciplina da turma foi citada, já que, nos

momentos em que a turma “aquietava-se”, o rendimento era maior, pois o nível de concentração e apreensão é essencial para o aprendizado. Considerando-se o estigma que a disciplina carrega em relação a sua dificuldade de apreensão por parte dos alunos, é válido frisar uma afirmação da professora: “90% dos alunos adoram Matemática.” No entanto a professora salienta que muitos professores de Matemática são responsáveis por esse estigma, já que gostam de “aterrorizar”, e outros tantos têm receio de ensiná-la. O último ponto citado foi a participação dos pais na vida escolar dos filhos, ela deixou patente que o acompanhamento deles é essencial para o aprendizado de seus filhos. Esse quesito é de comum acordo entre as duas professoras.

A segunda professora foi concisa ao responder a esse questionamento, mas também salientou a importância do acompanhamento dos pais, que atualmente têm se mostrado ausentes. Ela chama a atenção para algo que até então não figurou nas perspectivas do trabalho desenvolvido por nós: a cultura do estudo que está disseminada baseia-se na necessidade da nota e não do aprendizado, porque “estudar virou sinônimo de tirar boas notas e não de aprendizagem significativa”, logo, os alunos não cultivam o hábito de estudar, fazem-no somente às vésperas das avaliações, ignorando o fato de que o aprendizado deve ser contínuo. Ela põe em xeque a qualidade da formação dos educadores, o que será destacado também em outros momentos da fala da primeira professora.

A segunda questão foi respondida de formas distintas pelas duas professoras, o que houve de comum é que na pergunta as dificuldades estão relacionadas especificamente ao 6º ano e nenhuma das duas professoras atua nessa série, e sim no 4º e 5º anos. Apesar desse aspecto, a primeira professora relatou que, quando ela trabalhava, não detectava muita dificuldade na aprendizagem por parte dos alunos. Porém ouvia os comentários de seus colegas de que os alunos passaram a apresentar dificuldades ao iniciarem o 6º ano. Dessa forma, ela chegou à conclusão de que a mudança de método de ensino, que foi determinante na queda do rendimento dos alunos, rompe com um ciclo que existia ali, há alguns anos, e tal rompimento se dá de forma brusca, o que acaba potencializando esse choque para os alunos. Há uma mudança muito grande principalmente em relação aos conteúdos, que passam a ser mais teóricos. Portanto, a maneira como se trabalha e como se trata o conteúdo influi diretamente

no rendimento dos alunos, sobretudo pelo fato de que os matemáticos vão exigir mais, ou seja, haverá muitas alterações e exigências de apreensão de novos elementos, com os quais os alunos não estavam acostumados.

A segunda professora, a despeito de não atuar no 6º ano, listou alguns dos principais problemas que enfrenta no ensino de Matemática, entre eles está um que será abordado especificamente em uma questão sobre a influência da interpretação de texto no ensino-aprendizagem de Matemática. Ela cita igualmente a “crença de que a Matemática é uma matéria difícil”, o que estigmatiza a disciplina e cria uma barreira da criança com ela. Ademais, a abstração de alguns conteúdos entrava a aprendizagem dos alunos, considerando-se particularmente o conteúdo de ângulo. Ela acrescenta que, apesar dos trabalhos diferenciados que vem fazendo com seus alunos, ainda não obteve um resultado satisfatório, fato ligado à falta de estudo de tabuada.

Na terceira pergunta, a qual versava sobre o preparo dos alunos de 6º ano em aprender as quatro operações, plano cartesiano e regra de três simples, a primeira professora afirmou que até mesmo antes é possível tratar desses conteúdos, o que na realidade vai depender do trabalho que o professor de Matemática desenvolverá com os alunos. Inclusive, em relação a plano cartesiano, isso se torna mais fácil quando associado ao jogo batalha naval (a segunda professora também mencionou o jogo). Contudo ela frisa que deve haver um cuidado dos professores com a transição do concreto para a representação.

A segunda professora também expõe que a fase não é empecilho, na realidade eles poderiam ser trabalhados em qualquer ano, o que influencia são os objetivos de cada professor. O ensino de plano cartesiano é facilitado, como dito acima, com o jogo batalha naval, sendo viável trabalhar esse conteúdo desde o 3º ano do Ensino Fundamental e aprofundado no 6º ano.

A quarta pergunta também abordava outros conteúdos de Matemática que são utilizados na Cartografia, como conversão de unidades de medidas e sistema sexagesimal. A primeira professora, desde o princípio, afirmava que não há dificuldade quanto ao aprendizado e aplicação desses conteúdos, ressaltando apenas que o professor vai desempenhar um papel fundamental no seu cumprimento. Semelhantes conteúdos são, na verdade, a continuidade de um ano para o outro. Aliás, mesmo que a priori se pense que os alunos acabam esquecendo

os conteúdos, com o passar do tempo eles relembram e assimilam os novos que estão sendo apresentados. Ela ressalta que os conteúdos de unidades de medidas e as operações básicas que trabalham muito com a ideia do número são muito complexos. O aluno, ao dominar e compreender o funcionamento dos números, alcançará a base para as transformações. Quanto ao papel do professor, ela deixa bem claro que ele deve ir além do conteúdo do livro didático e que, para desenvolver seu conteúdo em sala de aula, ele precisa ter conhecimento de História e de conceitos muito mais aprofundados de Matemática. Por último, ela observa que a linguagem que o professor utiliza em sala é importantíssima para que a aprendizagem ocorra, isto é, ele tem que fazer a “tradução” para o aluno, pois o nível do professor e o do aluno são diferentes.

Quanto a sistema sexagesimal, a segunda professora ressalva que talvez fosse complexo para os alunos o seu entendimento devido ao estabelecimento da relação entre graus, minutos e segundos, por serem conceitos abstratos, pois “não vemos o tempo, entretanto conseguimos contá-lo”. Já sobre as unidades de medidas, ela afirma que o trabalho é mais fácil, pois “podemos tocar e sentir o metro” e, a partir daí, estabelecer as relações existentes entre as diferentes unidades de medida, além da possibilidade de se utilizarem situações do cotidiano da criança.

O quinto questionamento tratava do peso da formação do professor nos resultados ruins obtidos em processos avaliativos de Matemática. A primeira professora afirma que, em relação ao conteúdo, a formação não deixa a desejar, já a formação do professor, sim, pelo menos na instituição na qual ela estudou. Isso decorre do fato de que as disciplinas não abarcam a questão didática em si, a qual figura no curso somente como disciplina, de maneira que não se consegue, no curto prazo de formação, abordar todos os conteúdos do curso didaticamente. Dessa forma, em uma pesquisa realizada pela professora, ela constatou que os alunos do curso só conseguiam perceber a relação da didática com os conteúdos na disciplina de didática em miniaulas ou no estágio.

A segunda professora foi mais amena em suas considerações do que a outra, afirmando que qualquer formação representa somente o início de um processo e que todas são deficitárias. O papel do professor é buscar um aprimoramento para sanar as dificuldades em termos de conteúdo e metodologia.

Se isso for alcançado, ele ensinará com mais qualidade e, conseqüentemente, os alunos sentirão prazer em aprender e perceberão o significado dos conceitos ministrados.

A sexta pergunta ocupa-se de um assunto já comentado por uma das professoras: a influência da interpretação de texto e da deficiência na leitura na resolução de problemas matemáticos. A primeira professora confirmou que a língua é um fator muito importante na aprendizagem de Matemática, pois muitas vezes, nos problemas, existem informações que, para serem compreendidas, necessitam de interpretação. Ela assevera ainda que o professor deve auxiliar os alunos na interpretação, na qual eles detêm bastante dificuldade, utilizando, para tal, a resolução de problemas. Ela destaca que é preciso que o professor atente-se para a linguagem que utiliza com os alunos, não somente a linguagem escrita, mas também os códigos, pois eles sempre estão carregados de conceitos, como afirmou a professora: “se o menino não entende nem aquele símbolo ou aquele código, então ele também não entende o conceito que está por trás daquilo.” Ela reafirma a importância do professor nesse trabalho com os alunos, pois eles possuem capacidade de desenvolver a habilidade de interpretar textos. Finalizando sua fala, ela faz um alerta para os professores: é necessário “abaixar um pouco mais a linguagem para eles conseguirem apreender, mas não deixar de utilizar a linguagem, pois, em várias outras situações, eles acabam incorporando-a”.

A segunda professora confirmou que “a Matemática não consiste só em números” e, ainda, que boa parte de seus alunos sabem realizar as operações, entretanto o que dificulta a aprendizagem é a interpretação das situações-problema. Ela relatou o trabalho que tem executado com seus alunos, por meio do qual trabalha bastante com a resolução de problemas e com que vem obtendo excelentes resultados. Ela orienta os alunos a exporem por escrito os caminhos que tomaram para solucionar os problemas, o que tem os tornado mais críticos, pois eles identificam uma resposta mais completa ou uma insatisfatória, ou seja, analisam se a resposta contempla ou não o que foi proposto.

O último questionamento consistia no trabalho interdisciplinar: até que ponto ele pode atenuar os problemas da aprendizagem de Matemática? As duas professoras revelaram ser de grande valia semelhante trabalho, visto que elas já o fazem ou fizeram. Entretanto a primeira professora faz um alerta: dificilmente se

consegue executar a interdisciplinaridade irrepreensivelmente, pois, se assim o fosse, seria um trabalho muito mais proveitoso, logo, seria mais adequado utilizar o termo transdisciplinar. Ela ainda pondera que os alunos conseguem identificar e relacionar os elementos entre as disciplinas.

A segunda professora faz um trabalho interdisciplinar efetivo com a professora de Geografia na unidade de ensino que atua (CEPAE), — trata-se de “um projeto que visa atender, no contraturno das aulas, alunos com dificuldades de aprendizagem”. E, a partir das discussões, elas estimaram

- que as habilidades que precisavam desenvolver em seus alunos eram comuns as duas áreas de conhecimento;
- que os alunos que estavam com dificuldades em Matemática também o estavam em Geografia (esse segundo aspecto tem ligação com o primeiro).

Esse projeto, desenvolvido pela professora, salienta o peso desse tipo de trabalho e a eficácia na aprendizagem dos alunos.

Analisando o discurso das duas professoras, percebemos que suas respostas assemelham-se bastante. É valioso ressaltar que muitas respostas quebraram alguns paradigmas acerca das hipóteses levantadas a respeito da temática do trabalho, logicamente que com ressalvas das professoras supramencionadas.

Apesar da não atuação das duas professoras na série-alvo desta pesquisa, ambas contribuíram sobremaneira com suas declarações, mormente por se tratar de uma área distinta da qual originalmente nos ocupamos neste trabalho. Foi possível realizar uma análise, ainda que não muito profunda, da estrutura do ensino-aprendizagem de Matemática e de suas principais dificuldades.

Dentro de tal análise, os fatores que mais se destacaram foram o papel e a responsabilidade do professor no processo de ensino-aprendizagem e os estigmas da disciplina (Matemática). Afirmamos isso com base na fala da primeira professora, segundo a qual muitos professores da área acabam aterrorizando os alunos, e mais: eles preferem não ministrar os conteúdos nos quais têm dificuldade. Esse tipo de postura confere à Matemática uma carga negativa. Além do mais, essa situação é agravada pelo fato de familiares também denegrirem a Matemática.

Esse estigma que acomete a Matemática também é desmitificado pelas professoras, pois elas dizem que todas as disciplinas enfrentam as mesmas dificuldades de ensino-aprendizagem da Matemática, salvo nos casos específicos da disciplina.

A partir do que foi falado pelas professoras, há um ponto que merece um exame mais atento. Trata-se do papel fundamental do professor no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. As professoras expuseram que boa parte das dificuldades que os alunos têm com a disciplina está ligada à (má) atuação do professor em sala de aula. Mais que sua atuação, sua forma de tratar os conteúdos em sala, a linguagem, sua relação com aluno e sua formação são peças essenciais para o entendimento desse processo. Numerosos alunos mostram dificuldade em Matemática pelo trabalho que os educadores desenvolvem em sala, pois há metodologias inadequadas, eles não dispensam o tratamento adequado ao conteúdo, tampouco realizam as articulações necessárias para a assimilação do conteúdo pelos alunos. A linguagem inadequada é algo que influencia no entendimento e desenvolvimento do conteúdo, já que, se o aluno não consegue decifrar o que o professor diz, como ele irá compreender conceitos que estão ali embutidos, extremamente importantes para a aprendizagem?

Em face da análise do importante papel do educador na aprendizagem do aluno, convergimos para a formação desse educador. Se a realidade da sala de aula é essa, então se supõe que há um déficit na sua formação. Ao discorrer sobre esse tema, a primeira professora foi enfática em sua resposta, relatando que, na formação acadêmica, os alunos não contam com a associação entre os conteúdos das disciplinas e a didática. Isso significa que os professores chegam à sala sem o preparo e as habilidades necessárias para terem domínio e metodologias adequadas para que suceda efetivamente o processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

As professoras atribuem o fraco desempenho e a dificuldade de aprendizagem dos alunos com a disciplina à má formação dos educadores. Mas a segunda faz uma ressalva: esses professores devem buscar aprimorar sua formação, já que a esta é somente iniciativa. Porém sabemos que, de feito, não é isso o que acontece, porque, na realidade, os professores chegam despreparados à sala de aula e sua atuação acaba comprometendo a aprendizagem dos alunos,

conseqüentemente, cria-se uma série de problemas que implicarão deficiências no desenvolvimento de várias habilidades em outras disciplinas, como a Geografia, por exemplo.

Na análise feita até então, buscamos mostrar, com base nas afirmações das professoras, as principais dificuldades enfrentadas no ensino-aprendizagem de Matemática. Vimos que tais dificuldades percorrem desde a formação do professor até a sua relação com o aluno.

Proporemo-nos, agora, a analisar as respostas das educadoras aos questionamentos que estão diretamente ligados à pesquisa. E podemos, já de antemão, asseverar que as respostas foram reveladoras no que concerne a tudo que imaginávamos acerca da dificuldade dos alunos com determinados conteúdos de Matemática os quais comprometem o desenvolvimento de alguns da Cartografia que são o alvo desta pesquisa.

O que foi dito acima se explica pelas afirmações feitas pelas duas professoras, uma vez que elas expuseram que os alunos possuem capacidade de desenvolvimento dos conteúdos matemáticos necessários à aprendizagem da Cartografia, já no 6º ano do Ensino Fundamental, sendo eles: operações básicas, plano cartesiano, regra de três, conversão de medidas e sistema sexagesimal.

Elas explanam que, se o professor souber realizar um trabalho adequado, conseguirá fazer com que os alunos apreendam esses conteúdos sem maiores problemas e que, na realidade, boa partes deles podem ser trabalhados até mesmo antes do 6º ano.

Essas declarações foram reveladoras, dado o fato de que, até então, ideávamos que os alunos de 6º ano não tivessem condições de fazer tal apreensão, visto que eles mostram bastante dificuldade com os conteúdos cartográficos que necessitam de semelhantes bases matemáticas. Dificuldade essa que será reafirmada no próximo capítulo pelos professores de Geografia em resposta aos questionários.

Manifesta-se, pois, um questionamento: se os alunos têm capacidade de desenvolver tais conteúdos, como explicar sua dificuldade com os conteúdos cartográficos que necessitam daqueles? Não que seja de fato simples responder a tal pergunta, mas as falas anteriores já dão pistas para sua elucidação. Queremos dizer que o fato de os alunos possuírem “total condição” — afirmação de uma das

professoras — para o desenvolvimento desses conteúdos matemáticos não significa que realmente ele ocorrerá.

Se analisarmos que os alunos têm possibilidade de aprendizado, mas não existe uma resposta da Cartografia, logo, entendemos que, em algum momento desse processo, há falha, seja do professor ou do aluno. Resta-nos identificar onde genuinamente ocorre o problema.

Semelhante constatação leva-nos a pensar em algumas hipóteses arroladas no início da pesquisa, quando conjecturávamos que boa parte das dificuldades dos alunos com o aprendizado dos conteúdos cartográficos que necessitam de bases matemáticas estiverem associados ao grau de dificuldade dos conteúdos matemáticos para o entendimento da Cartografia. Apoiando-nos no discurso das duas professoras, verificamos que essa não é a realidade, uma vez que a dificuldade concerne a outra perspectiva.

Para tanto, vemos que as preocupações que tínhamos sobre a dificuldade dos alunos com tais conteúdos estão ligadas mais fortemente ao trabalho que o professor desenvolve em sala do que ao conteúdo. Nos relatos das professoras, repara-se que esse trabalho que educadores desenvolvem é fundamental para o aprendizado do aluno — elas destacam, igualmente, que a universidade não prepara como um “todo” esse professor que vai para a sala de aula, posto que ela não consegue suprir todas as necessidades, dada a carga horária pequena destinada às disciplinas pedagógicas. O educador carece, ao final de sua graduação, de buscar minicursos ou até mesmo pós-graduação para aperfeiçoar a didática em sala de aula.

Responsabilizar os professores pelo fracasso dos alunos perante a disciplina de Matemática é cair em uma generalização perigosa, já que conhecemos o sistema educacional, cheio de falhas, no qual eles estão inseridos, que contribui sobremaneira para tal problema. Ademais, várias outras questões podem influir nessa realidade, como a base que essas crianças possuem (ou não) e até mesmo problemas familiares.

Por conseguinte, fundando-nos no que abordamos até então, depreendemos que o processo de ensino-aprendizagem da Matemática perpassa muitas nuances, requerendo, assim, respostas tanto do professor quanto do aluno. As falas das professoras elucidaram muitos questionamentos e desfizeram

hipóteses errôneas que até então haviam orientado o trabalho. Em suma, foi assim importante a contribuição delas para a pesquisa, visto que pudemos obter uma visão profunda acerca do tema proposto sobre os conteúdos matemáticos.

Passaremos, agora, à análise do tema desenvolvido até então, focada nos problemas do ensino-aprendizagem da disciplina de Geografia, especificamente dos conteúdos de Cartografia com bases matemáticas, com base na investigação realizada na rede pública de ensino do município de Anápolis.

Capítulo 3

Análise do ensino-aprendizagem de Cartografia nas escolas de Anápolis (GO)

3.1. AS AULAS OBSERVADAS

Para o desenvolvimento dessa proposta — análise da prática docente dos professores de Geografia ao ministrarem os conteúdos cartográficos no 6º ano — foram escolhidas duas escolas da rede pública com características diferenciadas entre si: o Colégio Estadual Osvaldo Francisco e o Colégio Estadual Polivalente Frei João Batista. O primeiro colégio se caracteriza por ser uma unidade escolar pequena, com poucas turmas e salas não muito cheias, e também por estar situada em um bairro periférico da cidade de Anápolis. Já o segundo é o maior colégio do município e o segundo maior do estado de Goiás, com cerca de 2.000 alunos, salas cheias e, embora se situe em bairro central de Anápolis, recebe estudantes de quase todas as regiões da cidade.

3.1.1. Colégio Estadual Osvaldo Francisco

As observações das 14 aulas no Colégio Estadual Osvaldo Francisco ocorreram de 2 de maio a 15 de junho. Nesse período, não foi aplicado todo o conteúdo cartográfico, pois houve troca de professores e, no semestre seguinte, outra troca, o que comprometeu também a observação sistemática das aulas, devido a constantes mudanças nos horários das aulas.

Para melhor compreensão do universo a ser observado, é necessário caracterizar a turma na qual foi desenvolvido o trabalho. Trata-se de uma sala com cerca de 30 alunos com idades que variam de 10 a 15 anos, de modo que se mesclam alunos com mais e menos maturidade e que apresentam defasagem idade/série. Semelhante heterogeneidade gerou uma sala indisciplinada, o que acarretou dificuldade por parte dos professores em desenvolver as atividades planejadas, organizar a sala e lecionar. A realização de atividades por parte dos

alunos era muito baixa, demonstrando o desinteresse da turma, mesmo sendo a maioria alunos com até 12 anos.

As duas aulas inicialmente assistidas, com o primeiro professor da turma, versavam acerca do tema escala. As metodologias utilizadas não foram as mais adequadas para a assimilação do conteúdo pelos alunos, mormente pela abstração do tema, uma vez que o professor somente desenhou no quadro alguns exemplos, como mundo, Brasil, Goiás e Anápolis. A continuidade da explicação deu-se com a leitura do livro didático, o que, de maneira alguma, seria suficiente para explanar o conteúdo proposto às aulas. Outro problema verificado foi a linguagem utilizada pelo professor na comunicação com os alunos: inadequada para a idade deles. Ficou claro que a utilização dos mapas em sala muito o teria auxiliado, uma vez que a visualização facilitaria a abstração do conteúdo.

Na segunda aula, após 25 minutos perdidos por conta da indisciplina, o professor iniciou a explicação sobre os tipos de escala (gráfica e numérica), de modo que, sem contar com material algum para auxiliá-lo, limitou-se a desenhar no quadro as formas de representá-las. Em um segundo momento, explanou sobre unidades de medida, porém foi evasivo e não conseguiu transmitir para os alunos o conteúdo, tampouco realizou com eles cálculos ou transformações. Foi solicitado que os alunos realizassem uma atividade do livro didático, na qual continha uma questão ligada à escala e que necessitava de cálculo.

Na correção, feita na aula subsequente, notou-se que, de todas as questões, a que mais ofereceu dificuldade aos alunos foi a de escala, já que exigia cálculo, que não foi explicado pelo professor em sua aula.

Nas aulas posteriormente assistidas, já com outra professora, não se tratou de nenhum dos temas de estudos da pesquisa, sendo válido destacar que a professora levou mapas para a sala, mas não os utilizou, e também esteve com os alunos na sala de informática, todavia não soube aproveitar o recurso do qual a escola dispõe..

3.1.2. Colégio Estadual Polivalente Frei João Batista

A observação das aulas no Colégio Estadual Polivalente Frei João Batista foi realizada no período de 15 de maio a 23 de setembro, contabilizando 15 aulas assistidas. Nesse espaço de tempo, aplicou-se todo o conteúdo de Cartografia; aqui, serão retratados somente os que estão ligados à pesquisa. Diferentemente do outro colégio, não houve troca de professor durante o ano letivo.

A turma observada, que tinha aproximadamente 25 alunos, apresentava um perfil totalmente distinto da turma do outro colégio. O fato de se tratar de um colégio de disciplina rígida influencia no comportamento dos alunos, bem como na postura dos professores em sala. Essa classe não apresenta uma média de idade tão alta como a outra. A maioria dos alunos realizava as atividades e tarefas propostas e participava da aula mais atentamente.

Nas primeiras aulas assistidas, geriu-se um conteúdo introdutório sobre Cartografia, sendo que, na terceira, iniciou-se a explicação do tema escala. Nessa aula, a professora abordou brevemente o assunto e resolveu um exemplo, com cálculo, no quadro. Depois, requisitou que os alunos fizessem a planta de uma casa utilizando a função da escala. Mesmo com a explicação da professora, os alunos apresentaram muita dificuldade na execução da atividade, o que se deveu, talvez, à insuficiência das instruções. A principal dificuldade demonstrada pelos alunos foi a realização do cálculo, logo, a professora explicou novamente a atividade. Com o livro didático (leitura), na aula seguinte, ela falou com os alunos sobre o que poderia ser representado em um mapa, utilizando-se de exemplos contidos no livro.

Na décima segunda aula, houve a correção de uma atividade que contava com questões sobre coordenadas geográficas, porém a matéria não havia sido explicada para os alunos. Vendo a dificuldade dos alunos em outra questão que retratava o assunto, a professora tentou explicar o que era o sistema de coordenadas. Os alunos não demonstraram tanta dificuldade, mas não foi exigido nenhum tipo de cálculo.

Nas aulas seguintes, foi trabalhado com os alunos o tema movimentos da Terra, no qual estava incluído o conteúdo de fusos horários. Foi solicitado que os alunos realizassem a atividade do livro didático, no qual, porém, não havia questão alguma sobre fuso horário. Em outro exercício realizado pela professora, nenhum aluno soube definir o que era fuso horário e a explicação da professora foi vaga, a qual não conseguiu tirar as dúvidas dos alunos sobre o conteúdo, tampouco elaborar

um conceito correto sobre ele. Em aula posterior, a professora tentou dar continuidade à explicação sobre fuso horário, mas sem nenhum tipo de recurso didático que facilitasse o entendimento do assunto. Nesse dia, ela falou com os alunos sobre o cálculo da diferença de horas, pedindo que os alunos utilizassem o livro didático para visualizarem o mapa mundi com fusos horários e lessem um texto referente ao assunto.

É possível perceber algumas semelhanças entre os professores que participaram da pesquisa. A principal é a insegurança em ministrar aulas sobre conteúdos de Cartografia — e não apenas os que têm ligação com a Matemática, que é o foco dessa pesquisa. Há também a não utilização de material didático adequado nas aulas.

3.2. AS ENTREVISTAS COM AS PROFESSORAS

Foram realizadas entrevistas com as professoras que tiveram suas aulas observadas, versando sobre os seguintes pontos: hábitos de leitura (geral ou específica da Geografia); auto-avaliação em relação aos seus conhecimentos de Matemática; diagnose de seus alunos em relação às habilidades e competências de Matemática necessárias para o desenvolvimento dos conteúdos de Cartografia; visão sobre o papel da interdisciplinaridade como forma de trabalho desses conteúdos e, por fim, uma auto-avaliação em relação à atividade de ensino com os conteúdos pesquisados. O roteiro das entrevistas está no Anexo 1.

Sobre a primeira questão, a primeira professora respondeu que cultivava o hábito, mas não especificamente da Cartografia, que sempre pesquisa determinados assuntos, visto que a aula, em alguns momentos, torna-se “chata”, portanto, tenta modificar sua postura em sala e utiliza-se mais da Internet como ferramenta. Já a segunda professora não respondeu diretamente à pergunta, deixando implícito que não possui esse hábito, embora ela ainda esteja cursando o 3º ano da Licenciatura em Geografia pela UEG.

Na segunda pergunta, que tratava de como o professor se autoavaliava em relação aos seus conhecimentos sobre Matemática, as duas foram enfáticas quanto às suas dificuldades, tanto que afirmaram buscarem ajuda com professores de Matemática para auxiliar na explicação dos conteúdos de Cartografia. Uma,

inclusive, mencionou que, no momento em que assumiu as aulas de 6º ano, teve aulas particulares com um professor, dada sua dificuldade. A outra afirmou que escolheu um curso da área de humanas em virtude de sua escassa afinidade com a Matemática — equívoco comum cometido por muitos que optam pela Geografia, já que acham que não necessitam de Matemática por se tratar de um curso das ciências humanas.

Quando perguntadas sobre as habilidade/competências dos alunos em relação ao raciocínio lógico, interpretação de texto e ao uso das operações básicas da Matemática, elas fizeram a mesma avaliação: afirmaram que os alunos não conseguem desenvolver os conteúdos pelo déficit em relação à Matemática e, também, à Língua Portuguesa (interpretação de texto). Afirmaram que muitos não sabem nem mesmo a tabuada, o que dificulta a execução de cálculos. Ainda sobre essa questão, disseram que o que se exige de Matemática dos alunos supera o que eles de fato conseguem desenvolver e, ainda, que ela realmente não é trabalhada no período em que é ensinado Cartografia.

Quanto à interdisciplinaridade, as respostas foram divergentes. A primeira disse que tem muita facilidade em fazer esse tipo de trabalho, tanto é que já o faz, e não somente com a Matemática, como também com História, Língua Portuguesa e Ciências. Expôs que a maior dificuldade nesse tipo de trabalho é, na realidade, o desinteresse dos alunos, porque, quanto ao professor, ela tem total abertura para realizá-lo. Já a outra professora disse que o professor de Matemática não se disponibiliza para realizar a parceria, além do agravante de que a escola não facilita nem incentiva esse trabalho, mas ainda sim ela reconhece a importância do trabalho conjunto, principalmente com a Matemática, para que ocorra o aprendizado do conteúdo cartográfico.

A última questão era sobre uma autoavaliação relacionada à forma de ensinar os conteúdos pesquisados. A primeira professora admite que tem dificuldade em ensiná-los, mas que se esforça para aprender cada dia mais a respeito, não somente sobre eles, mas sobre a Geografia em geral, e salienta que acha que os alunos de 6º ano ainda são muito imaturos para compreenderem tais conteúdos cartográficos. Já a segunda professora relatou não saber avaliar se os seus alunos de 6º ano tiveram um aproveitamento considerável do conteúdo, porque foi a primeira vez que ela trabalhou com turmas desse nível, o que se agravou pela

indisciplina da sala, pois os alunos não desenvolviam as atividades propostas, o que comprometeu o aprendizado.

Nas falas das professoras, fica evidente que ambas apresentam dificuldade em ministrar os conteúdos de Cartografia, mormente no que se refere à Matemática. É possível notar insegurança em seu discurso, e o que reforça essa afirmação é o fato de terem mencionado que necessitam da ajuda de professores de Matemática para ministrarem esses conteúdos. Porém isso não ficou muito evidente no momento da observação das aulas ministradas.

É válido ressaltar que a experiência, bem distinta, das duas professoras influencia tanto na postura em sala de aula quanto na administração dos conteúdos de Cartografia, já que uma ainda está cursando a graduação em Geografia e a outra possui 15 anos de profissão. Outro ponto que merece destaque é a disciplina das turmas. A turma da professora com menos experiência profissional era indisciplinadíssima, o que foi salientado por ela na entrevista e, de fato, ficou evidente nas observações das aulas, comprometendo o desenvolvimento do conteúdo e o trabalho dela. Já a outra turma não tinha problemas com indisciplina e apresentava-se com características habituais.

Outro ponto em comum nos relatos das professoras é a dificuldade dos alunos em compreenderem o conteúdo, cuja complexidade é grande para o alcance deles, que são “imaturos”. Além disso, para eles, é intrincado realizarem interpretação de texto e cálculos básicos de Matemática.

Nota-se que as professoras reconhecem que, boa parte, de suas dificuldades e limitações atinentes aos conteúdos de Cartografia com bases matemáticas estão ligadas à sua deficiente formação na graduação, pois na fala das duas isso foi mencionado. É evidente também que elas têm consciência de que deverão recorrer a cursos e oficinas, dentre outros, para sanarem esse déficit. Talvez esse seja um dos caminhos a trilhar-se a fim de minorar o problema, mas entendemos que ele perpassa por várias nuances, não podendo assim afirmar que somente isso o sanaria, pois aqui abordamos várias áreas do conhecimento que merecem bastante cuidado na investigação para entenderem-se as várias vertentes causadoras do problema.

3.3. O QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES DO MUNICÍPIO DE ANÁPOLIS

A aplicação do questionário (Anexo 2) foi realizada com os professores que ministram a disciplina Geografia na Rede Municipal de Ensino de Anápolis (RMEA), totalizando 31 participantes na pesquisa, o que representa 67% do total de professores dessa área na RMEA.

A primeira parte do questionário era referente a uma caracterização dos professores: idade, área de formação e instituição formadora, tempo de serviço e nível em que atuam na rede de ensino.

Os resultados apontam que a média de idade dos professores é de 42,3 anos, com os extremos variando de 28 a 60 anos, sendo que 9 não informaram a idade.

Dos 29 professores, 18 são formados em Geografia, 4 em Ciências Sociais, 2 em Pedagogia e 6 não informaram sua formação. Dos que informaram, 18 possuem pós-graduação, a maioria não específica na área de Geografia. A principal instituição formadora de professores da RMEA é a Universidade Estadual de Goiás, onde se graduaram 22 dos professores. Entre os demais, 3 graduaram-se na Associação Educativa Evangélica; 3 na Universidade Federal de Goiás; 1 na Universidade Católica de Goiás e um não informou a instituição.

A média de tempo de serviço como professor é de 16,2 anos, variando de 4 a 35 anos. A maioria dos professores (30 ao todo) trabalha com a Segunda Fase do Ensino Fundamental, enquanto 10 trabalham com a Primeira Fase do Ensino Fundamental, 7 com Ensino Médio, 3 com Educação de Jovens e Adultos e 1 com Ensino Superior. É necessário destacar que alguns professores trabalham com mais de uma das fases mencionadas, acumulando, em certos casos, até três delas.

A segunda parte do questionário abordou questões sobre os conteúdos cartográficos de forma geral e sobre o processo de ensino e aprendizagem.

A primeira questão versava sobre como os professores trabalhavam em sala os conteúdos cartográficos. Muitos descreveram suas aulas e como procediam com determinados conteúdos. Em muitas falas, alguns aspectos foram unânimes, como a utilização de mapas ou leitura e análise de mapas; outros afirmaram que utilizam o livro didático. Uma estratégia muito foi o aproveitamento do conhecimento prévio dos alunos para iniciar-se o desenvolvimento dos conteúdos. Já outros

disseram usar diversos recursos, como jogos, projetor multimídia e também computadores (sala de computação). Em geral, as respostas apresentaram perfil semelhante, mas algumas se destacaram no que concerne às muitas dificuldades em trabalhar-se com os conteúdos cartográficos. Apenas dois professores não responderam a tal pergunta.

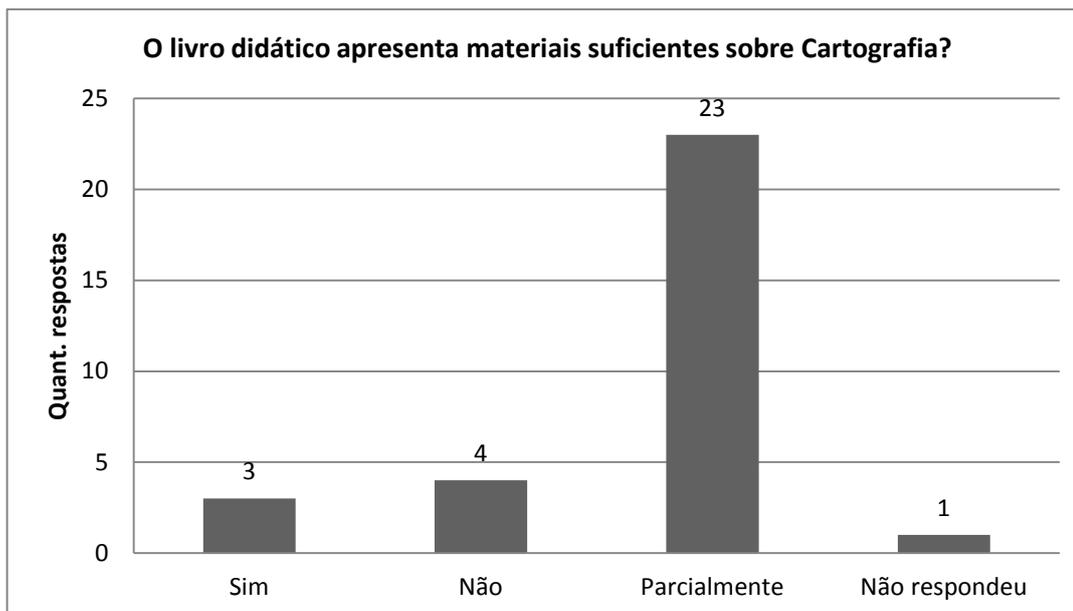
A questão dois versava sobre o livro didático e sua adequação em termos de conteúdos sobre Cartografia (Gráfico 1). E menos de 10% dos professores responderam que há materiais suficientes sobre Cartografia nos livros com os quais trabalham, ou seja, que os consideram adequados ao uso no ensino desses conteúdos na disciplina de Geografia.

Os livros didáticos citados pelos professores são: Geografia Espaço e Vivência, Projeto Araribá e Radix. (Quadro 1)

Quadro 2 – Informações das obras citadas pelos professores

Obra	Autor(es)	Volume	Editora	Ano
Geografia espaço e vivência: introdução à ciência geográfica	MARTINEZ, R.; VIDAL, W. P. G.; BOLIGIAN, A. T. A	1	Atual	2009
Projeto Araribá: Geografia	ANELLI, S. C. de.	1	Moderna	2007
Projeto Radix:	PIRES, W.; BELUCE, B.	1	Scipione	2009

Gráfico 1 – Adequação dos livros didáticos de Geografia quanto aos conteúdos de Cartografia



Fonte: questionário aplicado pela autora (2011).

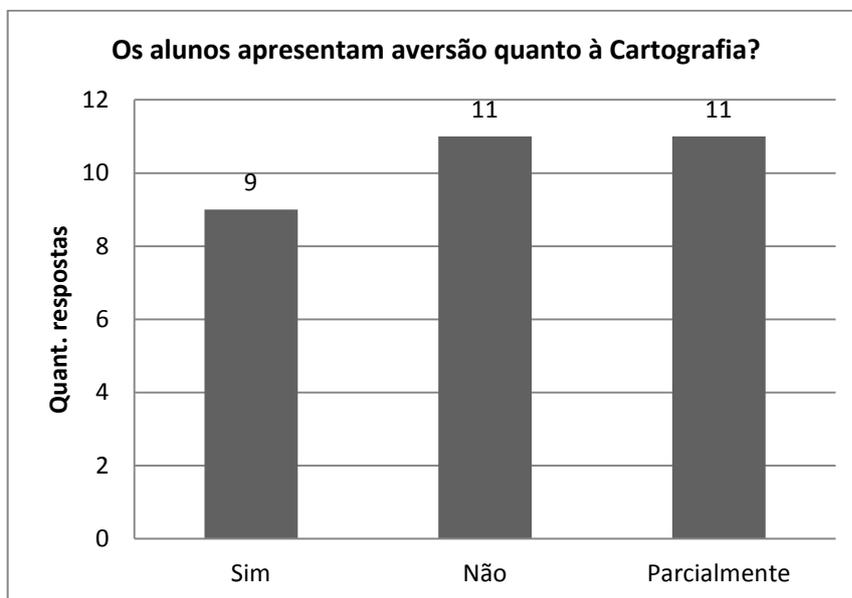
Dos 31 professores que responderam ao questionário, 27 cursaram algum tipo de disciplina ligada à cartografia durante sua formação. Foram citadas diversas disciplinas, como Cartografia I e II, Cartografia Temática e Cartografia Sistemática. Destaca-se que alguns professores citaram igualmente disciplinas da área da Geografia Física, como Geologia, Geomorfologia e Climatologia — embora não seja possível saber se queriam, com isso, indicar que aplicaram a Cartografia nessas áreas de conhecimento.

Quatro professores alegaram não lembrarem se cursaram disciplinas de Cartografia e outros 3 não responderam à questão. Também foi solicitado que eles avaliassem o papel dessas disciplinas na sua formação e a maioria respondeu que elas foram muito importantes. Alguns destacaram que não foram suficientes para suprir as necessidades, enquanto outros disseram que elas hoje auxiliam na preparação das aulas. Na análise das respostas, também fica nítido que alguns não souberam avaliar o papel das disciplinas em sua formação, fornecendo respostas evasivas ou sem sentido.

Partindo para a avaliação do ensino dos conteúdos de Cartografia, 16 dos professores responderam que existem muitas dificuldades dos alunos quanto à matéria; 15 responderam parcialmente e nenhum respondeu que não há dificuldade. Quando perguntados se há aversão dos alunos quanto à matéria (Gráfico 2), quase

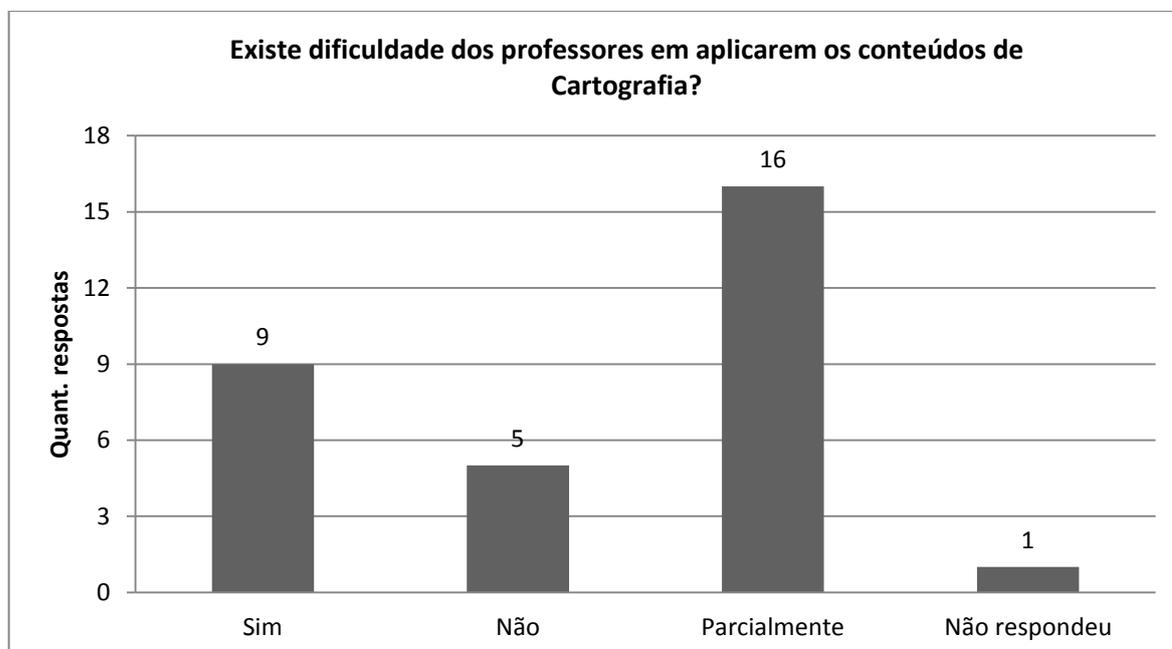
65% deles responderam que sim ou que há aversão parcial. E 68% disseram ter algum tipo de dificuldade em aplicarem os conteúdos de Cartografia (Gráfico 3).

Gráfico 2 – Aversão dos alunos com a Cartografia



Fonte: questionário aplicado pela autora (2011).

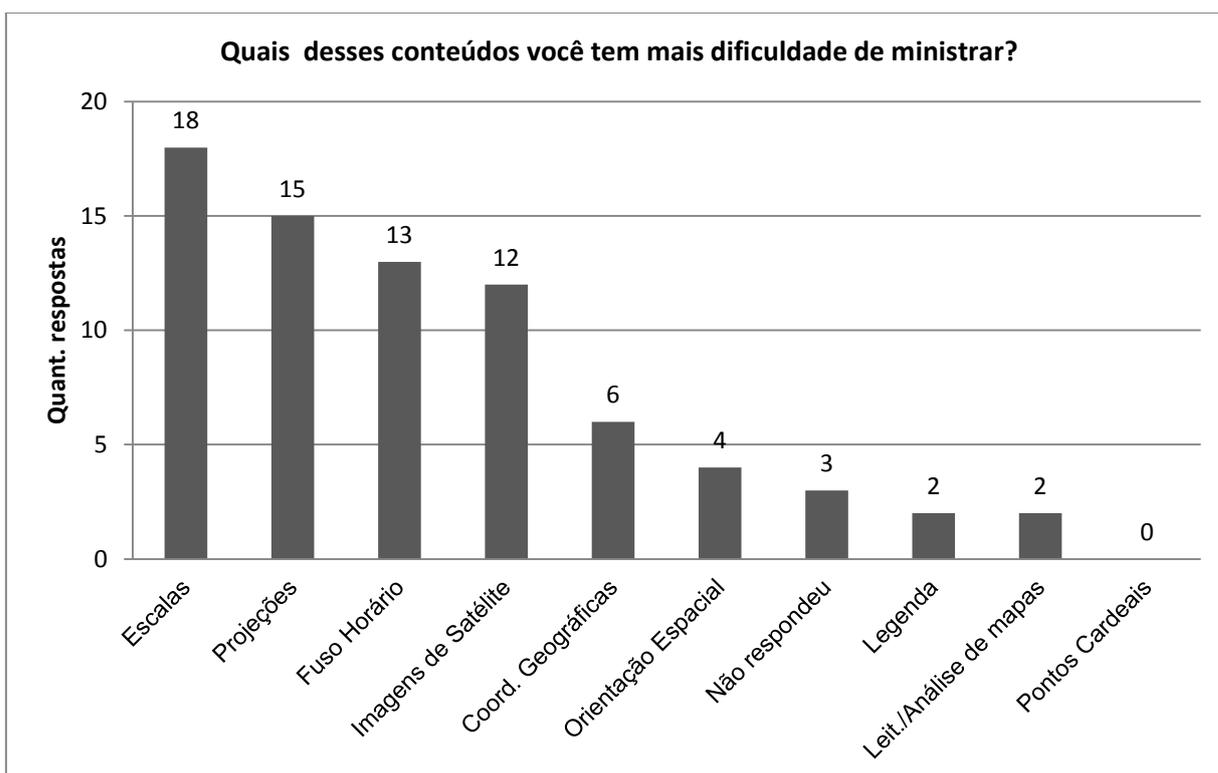
Gráfico 3 – Dificuldade dos professores com os conteúdos de Cartografia



Fonte: questionário aplicado pela autora (2011).

Na questão 10, foi indagado sobre quais os conteúdos de Cartografia que eles tinham mais dificuldade de ministrar (Gráfico 4), e os mais citados foram escala, com 18 citações; seguido de projeções, com 15; imagens de satélite, com 12; fuso horário, 13; e coordenadas, com 6.

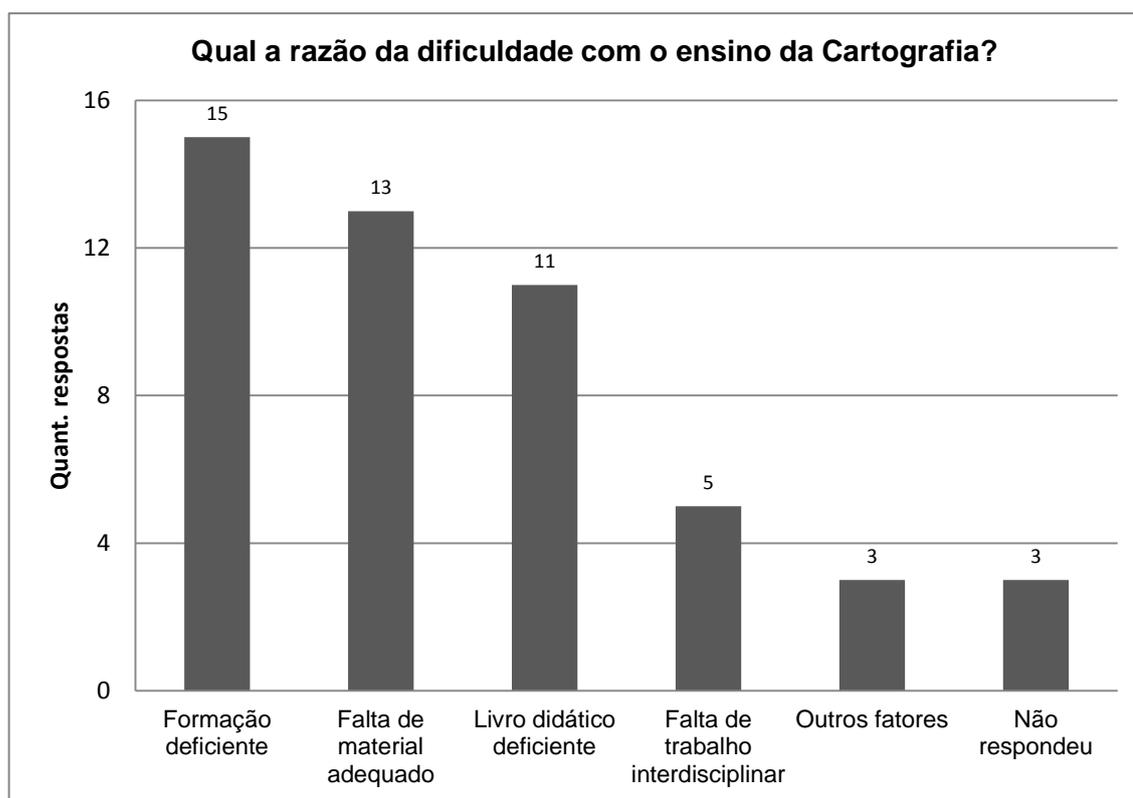
Gráfico 4 – Conteúdos mais difíceis de serem ensinados, de acordo com os professores



Fonte: questionário aplicado pela autora (2011).

A próxima questão vinculava-se à anterior, já que tratava do que poderia estar ligado com a dificuldade em ensinar os conteúdos relatados (Gráfico 5). Dessa forma, a maioria dos professores relacionou-a à formação (graduação) deficiente nesses conteúdos (48%); à falta de material adequado, como laboratórios (42%) e ao livro didático, que não aborda muito bem o assunto (35%). Lembrando que o questionário permitia que o professor apontasse mais de uma resposta à pergunta.

Gráfico 5 – As possíveis origens das dificuldades no ensino da Cartografia

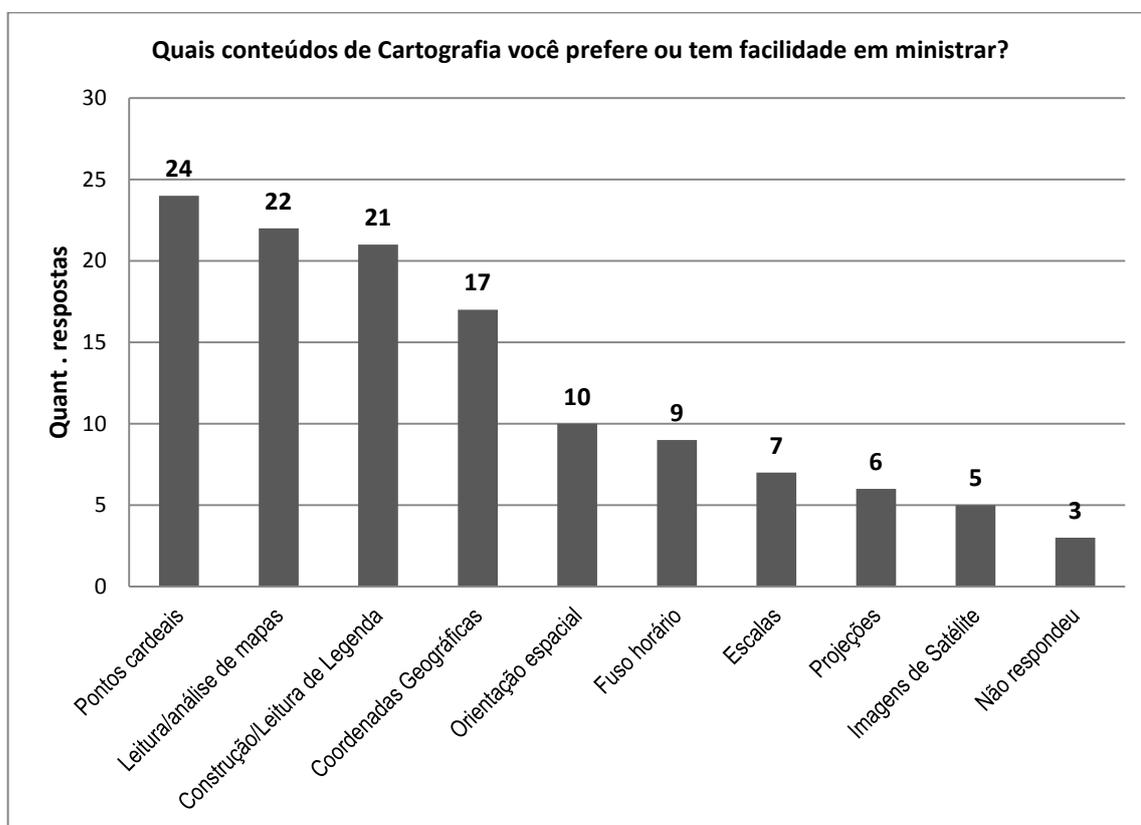


Fonte: questionário aplicado pela autora (2011).

O questionamento subsequente foi sobre os instrumentos e materiais didáticos por eles usados no ensino dos conteúdos de Cartografia. Os mapas apareceram em boa parte das respostas (14), bem como o globo terrestre (7 vezes), além de muitos outros materiais, como livro didático, computador, batalha naval, bússola, data show, gráficos, maquete, quebra-cabeça e caderno de desenho. Porém, da quantidade total de professores participantes da pesquisa, 11 não responderam à questão.

Da mesma forma que foi perguntado sobre quais conteúdos de Cartografia eles teriam mais dificuldade em ensinar, também foi inquirido sobre os que teriam mais facilidade (Gráfico 6). Os mais citados foram: pontos cardeais (77% dos professores), leitura de mapas (71%) e construção de legenda (68%). Entre os menos citados aparecem aqueles que envolvem o uso de cálculos matemáticos: escala (citado por apenas 22% dos professores) e fusos horários (29%). O tema ‘coordenadas geográficas’, por sua vez, embora tenha sido indicado como “fácil” por 55% dos professores, muito provavelmente está associado ao ensino sobre a rede de paralelos e meridianos, mas sem envolver o uso cálculo de coordenadas.

Gráfico 6 – As afinidades com conteúdos de Cartografia, segundo os professores



Fonte: questionário aplicado pela autora (2011).

Quando solicitados a avaliar quais conteúdos da Cartografia necessitavam de maior base matemática, os que mais figuraram nas respostas foram justamente escala (citada 24 vezes), fusos horários (14 vezes) e coordenadas geográficas (6). Todavia, na questão acerca de quais seriam as bases matemáticas necessárias para trabalharem esses conteúdos (Tabela 3), não houve um consenso nas respostas, manifestando-se diversas citações, sendo que a mais lembrada foram as quatro operações, constando em 10 respostas. Matemática básica, razão e porcentagem foram citadas duas vezes cada uma e, regra de três, 3 vezes. Já geometria, fração, proporção, plano cartesiano, uma só vez. Destaca-se que 15 professores não responderam à questão.

Tab. 3 – As bases matemáticas necessárias para o trabalho com esses conteúdos de Cartografia, de acordo com os professores

Resposta	Quantidade
Quatro operações	10

Medidas	3
Regra de três	3
Matemática básica	2
Razão	2
Porcentagem	2
Geometria	1
Fração	1
Proporção	1
Plano cartesiano	1
Não respondeu à questão	15

Fonte: questionário aplicado pela autora (2011).

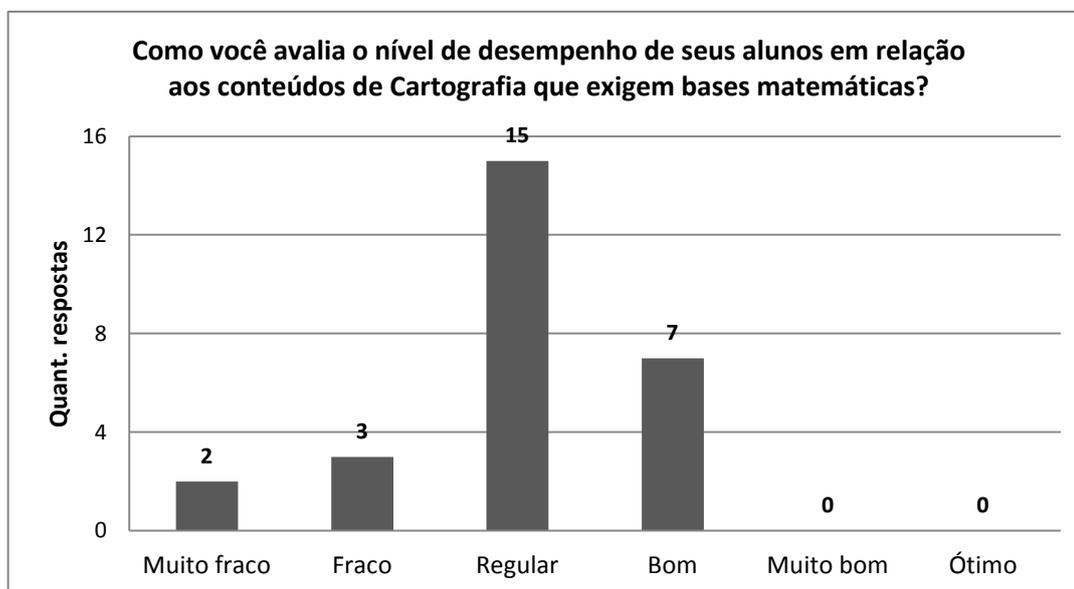
A penúltima questão instava que os professores avaliassem o desempenho dos alunos em relação aos conteúdos de Cartografia que exigem bases matemáticas (Gráfico 7): 48% responderam regular; 23%, bom; 10%, fraco e, 6%, muito fraco. Porém nenhum respondeu ótimo ou muito bom, o que serve de alerta para a pesquisa aqui proposta, visto que essa constatação do mal desempenho dos alunos nesses conteúdos podem estar ligadas à falta de preparo dos alunos, para compreender tais conteúdos, ou dos professores em ensiná-los. A respeito das maiores dificuldades observadas, somente 9 professores indicaram algum conteúdo da Cartografia e não responderam de fato à pergunta. Dos que responderam, foram apontadas diversas possibilidades, como realizar cálculo, falta de material didático, conversão de medidas, bases matemáticas, falta de interesse dos alunos, acesso a material, abstração do conteúdo, falta de interdisciplinaridade, matriz curricular e livro didático.

Podemos observar, a partir das respostas dos professores, que as maiores dificuldades deles em trabalhar com os conteúdos de Cartografia vão ao encontro dos questionamentos da pesquisa. A começar pelo fato de que o conteúdo que mais apareceu como dificuldade foi escala; enquanto fuso horário também teve um número expressivo de menções. Somente coordenadas geográficas diferenciou-se, com poucas indicações.

Interessa-nos destacar que, a despeito de a maioria dos professores participantes da pesquisa terem estudado alguma disciplina ligada à Cartografia, boa parte indicou que sua formação foi deficiente nesses conteúdos, o que dificulta, hoje, o ato de ensiná-los. Mas, a partir das respostas, podemos notar que os professores possuem uma ideia de qual seria o melhor caminho para tentar-se amenizar o

problema, uma vez que eles conseguiram identificar onde pode estar a maior deficiência, que está relacionada, além de sua formação, ao suporte técnico, como materiais didáticos, laboratórios e, claro, o livro didático.

Gráfico 7 – Nível de desempenho dos alunos quanto aos conteúdos de Cartografia



Fonte: questionário aplicado pela autora (2011).

Quanto aos materiais didáticos, mesmo que os professores saibam da importância da sua utilização, eles não conseguem usufruí-los, torná-los aliados de suas aulas. Imaginamos que a insegurança é uma das razões disso, posto que muitos não se sentem preparados para ministrar tais conteúdos, logo, o medo de indagações por parte dos alunos acaba influenciando na decisão de não os utilizar, o que é sugerido pelo fato de 11 professores não terem respondido à questão sobre os materiais didáticos usados.

Mais um dos resultados veio confirmar a hipótese da pesquisa: escala e fuso horário foram os itens menos apontados em relação aos conteúdos que eles tinham mais destreza em ensinar. Analisando essas respostas, vemos que, de alguma forma, a Matemática está relacionada à dificuldade dos professores em ensinarem tal conteúdo, pois ela aparece em boa parte das respostas. E os mesmos conteúdos também foram listados por eles como os que mais necessitavam de base matemática para seu entendimento.

Já na próxima questão, emergiu uma preocupação: os professores não conseguiram identificar quais seriam as bases matemáticas necessárias para o ensino de semelhantes conteúdos. Boa parte não conseguiu responder com clareza ao questionamento, sendo que somente alguns souberam identificar pelo menos um conteúdo matemático. O que patenteou a dificuldade na identificação foi o fato de que quinze professores não responderam à questão, ou seja, não sabiam dizer. Surge, portanto, uma questão: como os professores ensinarão algo que nem mesmo eles sabem identificar? De que forma ensinar algo que não se sabe?

Dentro das maiores dificuldades no ensino dos conteúdos da Cartografia apontados pelos professores, podemos destacar que três estão ligados à Matemática. Isso vai ao encontro das respostas anteriores, nas quais escala e fuso horário foram arrolados como os que eles mais tinham dificuldade em ensinar, justamente os que mais necessitam de Matemática para o ensino e a aprendizagem.

Fazendo uma análise geral dos questionários respondidos pelos professores, podemos afirmar que, dentre todas as dificuldades enfrentadas por eles no ensino dos conteúdos de Cartografia, os vinculados à Matemática sobressaíram-se em suas respostas. Ficou patente que a inaptidão não é exclusivamente em Cartografia, mas também em Matemática e seus conteúdos, o que sucede, igualmente, com os alunos, como fora manifestado pelos professores.

3.4. OS LIVROS DIDÁTICOS

Nesse momento, ater-nos-emos a desenvolver a análise de quatro livros didáticos: três citados nos questionários pelos professores e um utilizado nas escolas estaduais, nas aulas observadas. Para a efetivação dessa análise, tomaremos por base tanto as exigências dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), quanto a importância dada aos conteúdos de Cartografia ligados à Matemática nos livros, como explicação e atividades propostas.

Nos PCN, a Cartografia está inserida no terceiro ciclo do Ensino Fundamental, que corresponde aos 6º e 7º anos, mais precisamente no Eixo 4: a Cartografia como instrumento de aproximação dos lugares e do mundo. Dentro da proposta de trabalho da Cartografia do PCN, podemos destacar as seguintes:

O nível de aprofundamento pretendido nos estudos, ou no ensino desses fenômenos que caracterizam os lugares, exigirá o trabalho com as diferentes escalas de representações cartográficas, com a linguagem gráfica por meio da produção e leitura de mapas. Tanto para a pesquisa como para o ensino em Geografia, é preciso ter clareza sobre a escolha do recorte e da escala com que se irá trabalhar. Vale lembrar que, no estudo dos lugares, para que o aluno possa se situar melhor, a Cartografia estará neste ciclo priorizando a grande escala, garantindo-lhe maior detalhamento dos fatores que caracterizam o espaço de vivência no seu cotidiano. (BRASIL, p. 78, 1998)

Verifica-se que há, com efeito, uma preocupação assaz grande com escala na apreensão e aplicação desse conceito pelos alunos, logicamente, pela sua importância não somente para a Cartografia, mas também para a leitura do espaço. O que torna interessante esse fato é que escala, dentro do desenvolvimento da pesquisa, foi o conteúdo mais registrado em virtude da dificuldade em ministrá-lo.

Em um segundo momento, os PCN trazem algumas aquisições metodológicas a serem desenvolvidas pelos alunos, as quais se dividem em três níveis: aquisição simples, aquisição média e aquisição complexa (Quadro 2).

Quadro 3 – Exemplos de aquisições metodológicas a serem desenvolvidas pelos alunos, de acordo com os PCN

Aquisições simples	Encontrar um ponto sobre uma carta com as coordenadas geográficas ou com o índice remissivo
	Saber calcular altitude e distância
Aquisições médias	Medir uma distância sobre uma carta com uma escala numérica

Simielli, 1994, apud BRASIL, p. 81, 1994. (adaptado)

Nas aquisições complexas, não há nada relacionado ao tema proposto na pesquisa desenvolvida, todavia foi possível identificar, nas aquisições simples e nas médias, algo que coadunasse com nossa pesquisa. O desenvolvimento das aquisições supracitadas nem sempre ocorre, o que foi comprovado pela observação das aulas e nas entrevistas com os professores. Sendo que não podemos atribuir ao professor o não desenvolvimento de tais habilidades, mas faz-se necessário compreender se de fato o aluno está preparado para isso. Mas é importante reconhecer que, de algum modo, é reconhecida a necessidade do desenvolvimento

dessas habilidades, se assim podemos denominá-las, para a apreensão dos conteúdos cartográficos atrelados à Matemática.

O primeiro é *Para viver juntos: Geografia*¹, utilizado nas duas escolas estaduais cujas aulas foram observadas. O conteúdo de Cartografia é distribuído em três capítulos seguidos, sendo eles denominados Orientação e localização (Capítulo 2); Interpretação cartográfica (Capítulo 3) e O planeta Terra (Capítulo 4). Na segunda parte do capítulo 2, faz-se referência à localização e trata-se do sistema de coordenadas geográficas, sendo que a explanação sobre o conteúdo é simplista — definem-se meridianos e paralelos, mas não se disponibiliza exemplo concreto algum da sua utilização e importância. Expõe-se a divisão das linhas imaginárias, mas não há menção alguma à sua real utilização e localização.

Após tal explicação, propõem-se atividades, contudo nenhuma de localização utilizando-se das linhas imaginárias, muito menos algum tipo de base matemática. No entanto, ao final do capítulo, em uma questão, é proposto, em uma das quatro alternativas, que se determine a coordenada de um ponto em um planisfério, mas a questão está mais voltada para o conteúdo de orientação. Podemos concluir que, no transcorrer tanto da explicação do conteúdo quanto das atividades dispostas, o autor não trabalha com a Matemática, que é necessária para apreenderem-se coordenadas geográficas, portanto, ficará a cargo do professor cuidar disso e trabalhar com os alunos sem se basear no livro didático.

No Capítulo 3 do livro, será tratado sobre escala, partindo-se do ponto de que ela é um elemento de um mapa. O livro dispõe de meia página de explicação sobre o conteúdo, utilizando-se como exemplo de três mapas (Figura 2). A fim de se explicar escala, o livro, sem ter como prescindir disso, apresenta uma comparação, mais por uma lógica matemática do que efetivamente executando algum tipo de cálculo, não facilitando o entendimento do conceito e a aplicação do conteúdo. Ele traz os dois tipos de escala, a gráfica e a numérica, mas nenhum exemplo do cálculo de distância.

Diferentemente do outro conteúdo investigado sobre escala, foi possível identificar uma atividade que fizesse alusão a ela, necessitando-se da utilização de cálculos para resolvê-la, sendo que foi pedido que se calculasse a distância real entre pontos em um mapa do Brasil. Importa-nos frisar que o livro traz uma proposta

¹ SAMPAIO, Fernando dos Santos. **Para viver juntos: Geografia**, 6º ano, ensino fundamental. São Paulo: Editora SM, 2009.

de atividades diferenciadas para compreender-se melhor o conceito de escala e, ao final, sugere a realização de dois cálculos. Mas podemos supor que poucos professores, de feito, utilizam-nas. Ao final do capítulo, confere-se uma importância considerável a esse conteúdo, já que, de oito atividades, cinco estavam diretamente ligadas a escala e quatro necessitavam da utilização de cálculos matemáticos. Logo, o professor conta com um suporte razoável, em relação ao livro didático, para o desenvolvimento da escala.

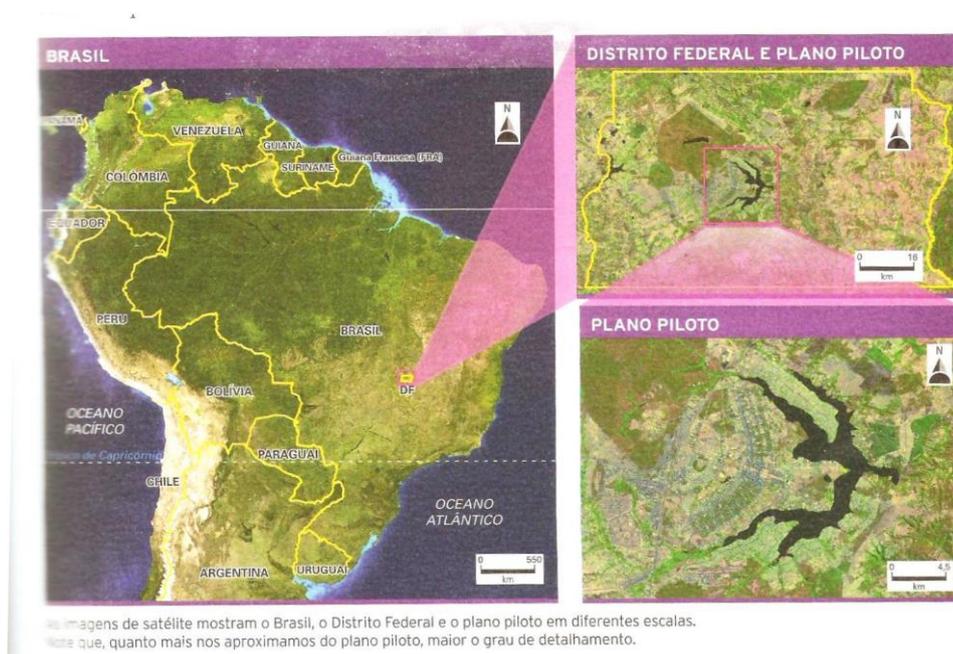


Fig. 2 – Exemplo sobre escala disponível na pág. 49 do livro **Para viver juntos**.

O último item a ser avaliado são fusos horários, que, no livro didático em questão, dispõem de uma página para sua explicação, abrangendo desde a história da determinação dos fusos horários até a maneira como ocorre sua divisão. O livro traz um mapa-múndi com todos os fusos horários. Quanto à explicação, o livro corresponde às expectativas, somente não contém exemplo algum de aplicação do conceito.

Nas atividades propostas, há no livro uma questão, que versa sobre os fusos horários com um mapa do Brasil e seus fusos, e para sua resolução faz-se necessária a utilização de cálculos. É proveitoso salientar que, no livro, há uma parte dedicada a ensinar como calcularem-se fusos horários e, além da uma explicação, por fim, uma atividade de aplicação do exposto. E, nas questões finais do capítulo,

observam-se duas atinentes a esse conteúdo, sem tratar de conceitos e sim da efetuação de cálculos.

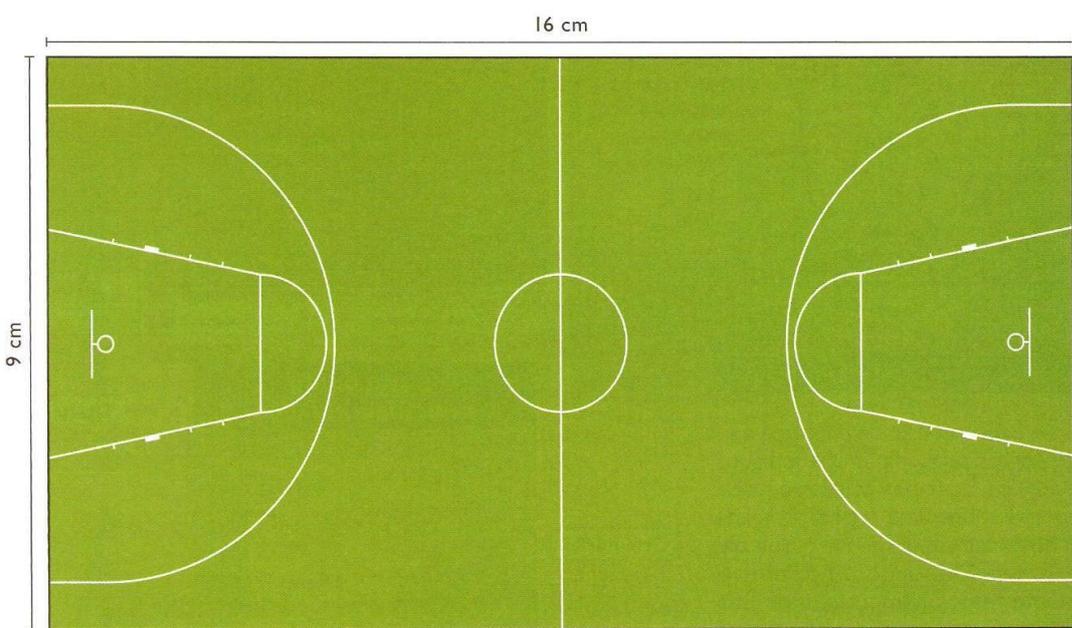
O que podemos observar e concluir sobre este livro é que, em alguns pontos, ele ainda é deficiente em relação aos conteúdos analisados, sendo que a explicação, além de simplista, não se preocupa em exemplificar a aplicação dos conceitos explanados. Dentre os três conteúdos analisados, o que mais tem atenção no livro são os fusos horários, que contam com um adendo no capítulo ensinando a realizar o cálculo. Já em relação ao que se fazia mais necessário, no caso a escala, não ocorre esse processo, pois não existe exemplo algum para a aplicação do cálculo, que é, dos três, o mais complexo. Ao utilizar esse livro, o professor deve atentar-se em complementar o conteúdo com outros materiais e também atividades, a fim de auxiliar o processo de assimilação e aprendizagem dos alunos.

Passemos à análise dos livros utilizados na Rede Municipal de Educação de Anápolis, indicados pelos professores nos questionários.

O primeiro livro é *Geografia: espaço e vivência*², cujo conteúdo cartográfico está diluído em dois capítulos não consecutivos, o que pode explicitar a preocupação do autor em relação ao peso desses conteúdos para os alunos. No capítulo 4, denominado *A representação das paisagens e do espaço geográfico*, encontra-se o conteúdo de escala, a cuja explanação serão destinadas três páginas. É interessante salientar que, após falar sobre o conceito de escala, ele traz um exemplo de sua aplicação, utilizando-se de uma quadra de esportes (Figura 3).

² MARTINEZ, R.; VIDAL, W. P. G.; BOLIGIAN, A. T. A. **Geografia espaço e vivência**: introdução à ciência geográfica, 6º ano. São Paulo: Atual, 2009.

Esse tipo de abordagem auxilia tanto o aluno como o professor no desenvolvimento do conteúdo. A proposta do livro é mostrar ao aluno a aplicação do conceito anteriormente exposto, o que proporciona ao aluno o entendimento de que é necessário realizar cálculos e familiarizar-se com o processo. Durante a explicação, o livro mostra os dois tipos de escalas e, logo abaixo, traz um exercício resolvido — apesar de não revelar os cálculos — da aplicação da escala em um mapa. Em relação aos dois tipos de escalas, muitos autores defendem o ensino somente da escala gráfica, no 6º ano devido à complexidade para o entendimento da escala numérica neste período. Já nas atividades ao final do capítulo, somente uma das seis questões é referente a escala, mas a atividade não requer cálculo para sua resolução por se tratar de uma questão atinente a escala grande e pequena.



Observando o exemplo acima, podemos concluir que:

- 1 cm na representação corresponde a 100 cm na realidade.

Então:

- 16 cm de comprimento na representação correspondem a 1 600 cm ou 16 m na realidade;
- 9 cm de largura na representação correspondem a 900 cm ou 9 m na realidade.

Meça com sua régua os lados da quadra de esportes representada acima e comprove se as proporções estão de acordo com a escala mencionada no texto.

Fig. 3
Exemplo sobre escala disponível na pág. 104 do livro **Geografia espaço e vivência**.

N

o

capítulo

o 7,

denom

inado

Orientação e localização na Terra, apreciam-se os outros dois conteúdos que serão perquiridos: coordenadas geográficas e fusos horários. Para o conteúdo de coordenadas geográficas, são designadas duas páginas de explicação, sendo que,

antes de entrar de fato no conteúdo, o livro faz uma abordagem sobre paralelos, ligando-os às latitudes, e sobre os meridianos, ligando-os às longitudes. Inclusive, o livro propõe, durante a explicação, como ocorreu com escala, a execução de atividades pelo aluno, o que o aproxima mais facilmente do que se está ensinando. Em um segundo momento, o livro dispõe um quadro com o jogo batalha naval para, por meio da explicação dele, mostrar sua proximidade com as coordenadas geográficas. Em seguida, solicita que o aluno faça como no jogo e encontre as coordenadas de cidades dispostas em um planisfério. Porém, ao final do capítulo, não há nenhuma atividade relacionada às coordenadas geográficas, somente as que figuram no decorrer da explicação.

Os fusos horários também dispõem de duas páginas para sua explanação, a qual ocorre a partir dos movimentos feitos pela Terra, chegando-se à definição de fuso horário e, logo abaixo, um mapa-múndi com todos os fusos. Na segunda parte, discorre-se acerca dos fusos horários no Brasil, expondo, com um mapa, os fusos que existem no País e, ao final da explicação, há uma atividade em que o aluno tem que, de fato, realizar cálculos para responder a duas perguntas. Ao final do capítulo, existem cinco questões, sendo que três são a respeito dos fusos horários, mas apenas em uma faz-se necessária a utilização de cálculos, as outras são mais conceituais.

No livro analisado acima, podemos notar que as explicações são bem construídas, principalmente pelo fato de que levam o aluno a apreender o conteúdo com atividades dentro da explicação, o que já o estimula. No que diz respeito ao desenvolvimento do cálculo, isso contribui sobremaneira, contudo, nas atividades, o livro não corresponde ao esperado, pois alguns conteúdos analisados nem mesmo apresentam atividades, cuja importância para a fixação e o aprofundamento do que foi estudado é grande. Apesar de todos os aspectos positivos do livro não podemos afirmar que este material seja suficiente para garantir o aprendizado do aluno, na utilização do mesmo pelo professor.

O segundo livro utilizado na RMEA é Projeto Araribá: Geografia³, cuja divisão dos conteúdos dá-se em unidades, as quais se subdividem em temas e não em capítulos. Os conteúdos cartográficos estão divididos em unidades distintas e até mesmo em pequenos quadros explicativos ao final de alguns temas, como é o caso

³ ANELLI, S. C. de. **Projeto Araribá: Geografia**. São Paulo: Moderna, 2007.

de escala, que abordaremos mais adiante. O conteúdo de coordenadas geográficas está na primeira unidade do livro no Tema 4, *Localização no espaço geográfico*, que dispõe de duas páginas para explicação, partindo dos conceitos de paralelos e meridianos até chegara a latitudes e longitudes. Ao final do conteúdo, tem-se um planisfério com pontos distribuídos nas coordenadas geográficas, de modo que se requisita aos alunos que descubram as coordenadas de cada um deles, disponibilizando-se um exemplo para os alunos. Das atividades ao final do tema, há oito questões: uma é relacionada a coordenadas geográficas, sendo que duas das cinco proposições necessitam da utilização de cálculos.

O próximo conteúdo, fusos horários, está na segunda unidade no Tema 1: *Apresentando o planeta Terra*. A discussão parte dos movimentos da Terra até chegar, de fato, a fusos horários, feita em duas páginas do livro, em que se aborda sua instituição em uma breve explicação sobre o conteúdo e sobre os fusos no Brasil. Apesar da breve explicação, há uma proposta de atividade, ao final, que leva os alunos a utilizarem cálculos para sua resolução. Ao final do capítulo, veem-se oito questões, dentre as quais somente uma é destinada a fusos horários, havendo a necessidade da utilização do cálculo, porém é uma questão bem pequena.

A escala somente vai aparecer ao final da unidade 5, e não como um conteúdo da unidade em si, mas como adendo, ou um extra, em duas páginas de explicação, encetada com três mapas do Parque Nacional do Pantanal, com escalas diferentes. Em pequenos quadros, define-se escala e seus tipos, outro quadro indica, passo a passo, como calcular distâncias usando escala. Para encerrar, encontram-se três atividades: uma é para o cálculo de distâncias entre dois pontos, utilizando um dos mapas conforme se vê na figura a seguir (Fig. 4).

Em uma análise geral do livro, podemos ver que há uma desarticulação dos conteúdos em sua distribuição, visto que se encontram em unidades distintas e não consecutivas, a escala não aparece como conteúdo estritamente de uma unidade, e sim como uma curiosidade ou observação ao final de uma unidade que nada contém desenvolvido de Cartografia. Quanto à explicação dos conteúdos, o livro não deixa tanto a desejar, mas peca na pouca quantidade de atividades sobre eles — e, como já foi mencionado, as atividades têm papel fundamental na apreensão e no aprendizado do que é proposto.

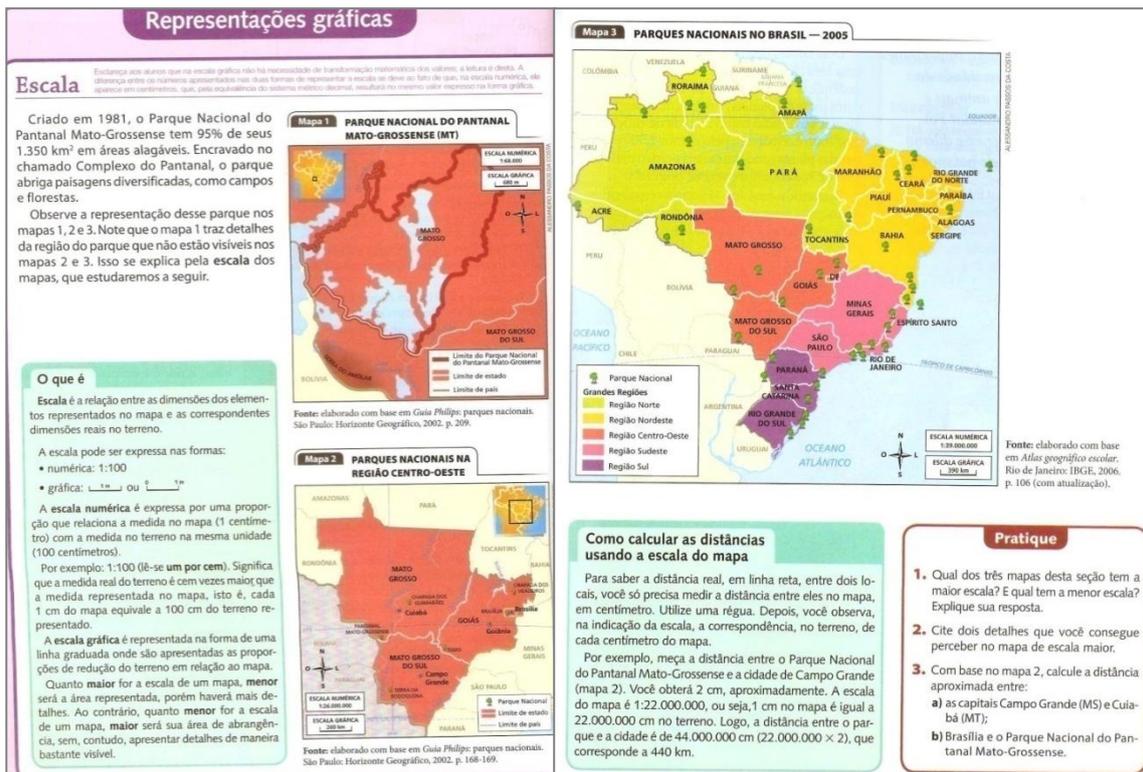


Fig. 4 – Exemplos sobre escala disponível na pág. 120 do livro **Projeto Araribá**.

O último livro analisado é Projeto Radix: Geografia⁴, no qual foi possível examinar que a Cartografia não será abordada em virtude da distribuição de conteúdos no decorrer da segunda fase do Ensino Fundamental. A única parte que conseguimos identificar foi relacionada à escala, ao final do módulo 2, em uma parte do livro (ao final de todos os módulos) denominada *Olhar Geográfico*, na qual se utilizam várias imagens de satélite para demonstrar a mudança e a importância de escala. Na última parte desse “fascículo”, trata-se do cálculo de distâncias e, com outra imagem de satélite, propõe-se uma atividade que requer a utilização de cálculos (Fig. 5).

Nem seria possível fazer uma análise muito extensa do livro, já que nele não se encontram os conteúdos do 6º ano, que são o alvo de nossa pesquisa. A discussão poderia abarcar a distribuição diferenciada em relação aos outros livros, o que pode ser influenciado pelas habilidades que os alunos têm ou não em

⁴ PIRES, W.; BELUCE, B. **Projeto Radix: Geografia 6º ano**. São Paulo: Scipione, 2009.

determinado período para o real desenvolvimento desses conteúdos. Mas isso vai além das possibilidades de resposta contidas nessa pesquisa, dessa forma, não podemos afirmar que, de fato, seja isso que tenha motivado essa distribuição diferenciada.



Fig. 5 – Exemplo de referência à cartografia disponível na pág. 51 do livro **Projeto Radix**.

Em uma análise geral dos quatro livros aqui expostos, relacionada aos conteúdos de Cartografia que utilizam bases matemáticas, podemos apreender que todos eles contêm falhas, sejam relacionadas à explicação dos conteúdos sejam nas poucas atividades destinadas a eles. Em muitos momentos a forma de abordagem dos conteúdos não eram suficientes para o embasamento do professor, ainda que saibamos que o professor não deve se apoiar somente no conhecimento do livro didático. As atividades, entendo que elas desempenham papel fundamental no desenvolvimento de aprendizagem do aluno, em muitos momentos não foram satisfatórias para o trabalho em sala. O que devemos ter em mente é que o livro

didático deve ser um dos muitos aparatos empregados em sala pelos professores. O livro deve ser como um apoio e não como um conhecimento pronto e acabado. Para tanto, urge termos consciência de que existem outras metodologias e aparatos que devem também fazer parte do labor cotidiano da sala de aula. Já vimos, no decorrer do desenvolvimento da pesquisa, que o processo de ensino e aprendizagem de tais conteúdos cartográficos depende de muitos quesitos, que vão do livro didático aqui analisado, passando às habilidades que os alunos detêm para o desenvolvimento dos conteúdos até o aperfeiçoamento profissional dos professores.

3.5. O CURSO DE CARTOGRAFIA APLICADA AO ENSINO DE GEOGRAFIA COMO PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Como parte do processo da pesquisa, foi realizado um curso denominado Cartografia Aplicada ao Ensino da Geografia, ofertado aos professores de Geografia da rede pública de Anápolis, quatro encontros, perfazendo uma carga horária de 40 horas e contou com a participação de 23 professores.

O objetivo do curso era buscar diminuir a defasagem dos professores nos conteúdos de Cartografia identificados nos questionários respondidos. O quadro 1 apresenta a estrutura do curso.

Quadro 4 – Estrutura do Curso de Cartografia Aplicada ao Ensino da Geografia

Módulo I – A Cartografia Matemática e a Cartografia Temática – o mapa como meio de comunicação e a Cartografia como forma de linguagem
Módulo II – Bases Matemáticas da Cartografia
Módulo III – Escala Cartográfica e Fuso Horário – metodologias de ensino
Módulo IV – Representação Cartográfica e representação de dados quantitativos e a linguagem cartográfica.

Os módulos foram feitos pensando não somente no foco da pesquisa, mas também para auxiliarem os professores em sala, com atividades diversas (Anexos 5 a 8). O curso é uma proposta para tentar minorar os problemas com os

conteúdos de Cartografia identificados tanto nos questionários respondidos pelos professores, como nos identificados nas observações das aulas dos professores nas escolas.

No decorrer do curso, foi possível observar que os professores de fato tinham muitas dúvidas, mormente a partir dos questionamentos e intervenções feitas por eles. Outro ponto relevante é que, apesar de haver professores, com graduações mais antigas, é notória sua má formação, pois grande parte das dúvidas geradas estava ligada à graduação.

No desenvolvimento das atividades oferecidas no curso, também pudemos notar as dificuldades dos professores em realizá-las, atividades essas que poderiam ser aplicadas a alunos, dado o nível de facilidade. Faz-se mister ressaltar que, pelo discurso dos professores, tais atividades seriam ideais para serem empregadas por eles em suas aulas.

Além das dúvidas dos professores as quais emergiram durante o curso, percebeu-se tanto um anseio acerca do conteúdo que seria estudado, como também expectativas do que poderia ser novo para eles, de sorte que se conclui que os professores ali presentes tinham um interesse pelo assunto.

Ao final do curso, requisitou-se aos professores que o avaliassem, a fim de que se ponderasse acerca de sua validade no tocante à minimização dos problemas detectados na pesquisa. As avaliações foram todas positivas em relação ao curso, e muitos professores, além de elogiarem, sugeriram a continuidade dele ou outros cursos de aprimoramento. Destacaremos algumas falas dos professores nas avaliações.

“... Veio ao encontro das minhas expectativas, pois tirou minhas dúvidas e as dos colegas, colaborou com ideias de atividades práticas e simples ao mesmo tempo.”

“... O material foi muito rico, os encontros sanaram minhas dificuldades. [...] Eu, como professora de sala de aula, adorei e aprendi muito, para trabalhar com meus alunos.”

“... Este curso vai me ajudar a melhorar as minhas aulas, porque eu aprendi para passar para o meu aluno.”

“[...] a temática atende aos anseios e dúvidas em relação à Cartografia. [...] percebo que é um dos temas da Geografia de que temos muito receio por não conhecermos com tanta propriedade. Foi possível sanar muitas dúvidas e também compreender estabelecendo relações.”

“[...] podemos aprender como ler um mapa, calcular escala e desenvolver o conhecimento sobre fuso horário.”

“[...] considero que foi de grande relevância para a minha formação como professora, pois os conteúdos ministrados proporcionaram a mim relembrar o que já tinha aprendido na graduação e na pós-graduação, mas foi de uma forma mais clara e objetiva. O outro ponto a destacar foi a realização de atividades práticas, que facilitou muito a compreensão dos conteúdos.”

“Podemos observar, na prática, conteúdos que os livros didáticos trabalham muito com teoria. Esperamos futuramente poder contar com outros cursos com conteúdos variados, já que esse nos auxiliou em muito para o trabalho em sala de aula.”

“Todas as informações recebidas serão úteis para colocarmos em prática na sala de aula.”

“O curso foi de grande valia, pois trouxe comentários, debates, sugestões, orientações favoráveis e muito necessárias a todos.”

“Foi uma oportunidade brilhante para aprimorar o conhecimento de todos. Por meio dele, iremos rever nossos conceitos para melhor atender nossos alunos.”

“O curso foi de grande proveito, porque vai aprimorar nosso conhecimento cartográfico e será utilizado na sala de aula, com atividades práticas.”

Por intermédio desses trechos retirados das avaliações, podemos reparar que realmente o curso foi útil no tocante às principais dificuldades dos professores com o ensino de Cartografia. Destaque para uma das falas, na qual foram mencionados justamente dois dos focos desta pesquisa: escala e fuso horário.

Aliás, muitos dos professores asseveraram que o curso, de alguma maneira, auxiliá-los-ia na forma de trabalhar os conteúdos de Cartografia em sala de aula, que era justamente o objetivo primordial dele, uma vez que as metodologias inadequadas, aliadas ao receio que eles tinham em ministrar tais conteúdos, acabam comprometendo a aprendizagem dos alunos.

As atividades concretizadas no curso tiveram uma grande relevância nas avaliações, pois, além de citadas, alguns até mesmo disseram que seria ótimo utilizá-las em sala, sendo um auxílio a mais para eles.

Observa-se que a rede pública de ensino de Anápolis é carente na oferta de cursos na área de Geografia, posto que muito professores, em suas avaliações, pediram que houvesse continuidade ou a disponibilização de outros cursos. No decorrer do curso e nas avaliações, inferimos que tais cursos não são unicamente uma forma de instruir os professores a respeito de conceitos e temas — e até mesmo de fornecer “receitas prontas” de como se dar aula —, mas também uma oportunidade de troca de experiências e de abertura de diálogo, culminando em um aprimoramento mútuo e um aprendizado que ocorre em diversas esferas.

Dessa forma, é-nos possível afirmar que o curso auxilia os professores, sobretudo propiciando um suporte em sala de aula. Talvez fosse preciso um período maior para sua ocorrência, o que favoreceria um aprofundamento maior nos conteúdos. O que não podemos é dizer que ele vai efetivamente sanar todas as dificuldades dos professores, mas, de alguma forma, ele minora a defasagem deles em relação a semelhantes conteúdos. Logicamente, o curso aqui proposto é uma tentativa que pode ser repensada, adaptada e complementada de acordo com a necessidade e o público-alvo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento da pesquisa, exploramos várias etapas de construção do conhecimento acerca do tema proposto. Pudemos observar que o processo de ensino-aprendizagem da Cartografia de fato enfrenta problemas das mais variadas formas. Investigamos aqui somente um deles, o qual é de extrema relevância, dado o fato de que os conteúdos pesquisados (fusos horários, coordenadas, escalas) são primordiais para o entendimento básico da Cartografia.

Com efeito, a inabilidade em Matemática dificulta o processo de ensino-aprendizagem da Cartografia — sobretudo no que se refere aos conteúdos supracitados.

Nosso estudo centra-se em entender de que forma a Matemática desempenha esse papel dentro do ensino da Cartografia. Por via dos muitos trabalhos e pesquisas nos levantamentos bibliográficos efetivados, constatamos que a Cartografia enfrenta muitos percalços. E, por intermédio deles, percebemos que a Matemática também possui problemas atinentes ao ensino-aprendizagem, os quais influem sobremaneira na Cartografia.

Em nossa pesquisa, ficou evidente que os professores de Geografia apresentam dificuldades no que se refere ao domínio dos conteúdos cartográficos, uma vez que as informações errôneas e incompletas repetiam-se nas aulas assistidas nas referidas escolas, porém chamaram-nos a atenção as metodologias precárias usadas no auxílio do entendimento dos conteúdos. As professoras não se valeram de materiais que pudessem ajudá-las a desempenhar tais tarefas. Depreende-se, pois, que a falta de domínio do conteúdo afeta-lhes a segurança na utilização desses materiais, ou seja, não há variação das metodologias no apoio à compreensão, por parte dos alunos, do assunto. A inaptidão desses professores não é somente com os conteúdos cartográficos, mas também com a Matemática, que é necessária para ensinarem-se conteúdos como fusos horários, coordenadas geográficas e escalas.

Nos questionários, isso se evidenciou ainda mais, posto que foi recorrente no discurso dos professores da rede pública de ensino de Anápolis — ao mencionarem os problemas que enfrentam — que os conteúdos cartográficos que necessitam de base matemática para seu entendimento configuram-se como

aqueles nos quais eles possuem maior dificuldade, com destaque para escala, que, dentre os três conteúdos estudados, foi o mais citado. Pode ser comprovada igualmente a má formação desses professores em Cartografia, o que já havia sido constatado nas observações das aulas. Boa parte dos professores afirma que sua formação foi insuficiente para ter domínio dos conteúdos em sala de aula.

Ademais, o livro didático foi alvo de reclamações dos professores, visto que a maioria afirmou que ele não contém materiais suficientes para o desenvolvimento dos conteúdos. E foi exatamente isso que pudemos constatar nas análises desses livros. Contendo poucas atividades, os que possuíam nem sempre abordavam de fato o que seria importante para auxiliar no aprendizado do aluno. Poucas realmente necessitavam da utilização de cálculos para sua resolução, sendo baseadas mais em conceitos do que na efetiva realização do conteúdo. As explicações são sempre bem pequenas, sucintas e generalizadas. Em um livro em específico, não havia capítulo algum ou unidade destinada aos conteúdos de Cartografia (Livro *Projeto Radix*). Podemos então asseverar que os livros didáticos analisados não contêm material suficiente e adequado para o professor desenvolver os conteúdos cartográficos em sala de aula, tendo-os somente como base.

Por via das entrevistas das professoras da área de Matemática, foi possível elucidar muitas dúvidas acerca tanto do ensino-aprendizagem da Matemática quanto da sua influência na Cartografia. Além de inventariar boa parte dos percalços enfrentados pelos professores com os conteúdos matemáticos, chegamos a duas constatações importantes para os objetivos propostos e as hipóteses levantadas. A primeira relaciona-se ao fato de que muitos professores de Matemática saem da universidade com dificuldades de domínio, em sala de aula, de muitos conteúdos, visto que, em seu processo de formação, a quantidade de disciplinas e horas destinadas efetivamente à docência é muito pequena, o que justifica o despreparo desses profissionais no mercado de trabalho.

A segunda, a mais surpreendente, baseia-se no fato de que as professoras afirmaram que os alunos de 6º ano do Ensino Fundamental têm capacidade de compreender e apreender os conteúdos matemáticos necessários para o aprendizado dos conteúdos cartográficos, alvo da pesquisa. Foi surpreendente, pois, até então, imaginávamos que exigir tal entendimento de alunos

de 6º ano do Ensino Fundamental estaria além do que eles conseguiriam desenvolver, o que figura como uma das hipóteses levantadas no início do trabalho.

Emerge, logo, um questionamento: se essas crianças têm capacidade de apreender tais conteúdos, qual seria a razão da sua dificuldade em aprender os conteúdos de Cartografia que têm base nos conteúdos matemáticos? Para responder a semelhante pergunta, retomamos a má formação dos professores de Matemática, a qual influencia de forma contundente no desenvolvimento dos alunos, como afirmaram as duas professoras entrevistadas. Desta feita, depreende-se que a dificuldade dos alunos com os conteúdos cartográficos de base matemática está alicerçada na postura dos professores de Matemática, que influi sobremaneira na apreensão desses conteúdos por parte dos alunos.

Libâneo (2010), ao discutir a formação dos pedagogos, com base em pesquisa documental que analisou a estrutura curricular e as ementas de 25 cursos de instituições de ensino superior no estado de Goiás, constatou a ausência, na maioria deles, de disciplinas de conteúdos específicos do ensino fundamental, além de haver a desarticulação entre as metodologias e os poucos conteúdos relativos às disciplinas específicas. Para o autor, uma hipótese, vista como temerária por alguns pesquisadores,

é que as deficiências na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental [...] estariam sendo um dos fatores determinantes do baixo desempenho do sistema de ensino brasileiro, tal como tem sido evidenciado nas avaliações em escala. [E que há] fortes indícios de que o despreparo de professores produz nas crianças das séries iniciais acentuados desajustes em seu preparo cognitivo para a continuidade do seu processo de aprendizagem. (LIBÂNEO, 2010, p. 581)

Assim como na Matemática, na Geografia também os professores desempenham papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Cartografia. Pensando nisso e entendendo que a falha no processo parte, sobretudo, do despreparo desses profissionais, propusemo-nos a realizar um curso de Cartografia para os professores da rede pública de ensino de Anápolis com o objetivo de ir ao encontro das dificuldades que eles relataram nos questionários, resultado de uma formação deficiente na área da Cartografia. Com base nos relatos dos professores ao final do curso, concluímos que ele realmente foi satisfatório e que conseguimos atingir nossos objetivos, já que eles aprimoraram os conhecimentos vistos em sua formação e conheceram novas metodologias para

auxiliarem no ensino dos conteúdos cartográficos — não somente os que foram alvo da pesquisa, mas de uma forma geral.

Com efeito, esses cursos de aprimoramento são uma forma de minorar o problema tratado neste estudo, entretanto é válido ressaltar que se deve levar em consideração a disponibilidade dos professores em participarem de tais cursos devido à intensa carga horária do professor da rede pública por questões salariais. Na pesquisa, ficou evidente, outrossim, que o problema com esses conteúdos (fusos horários, coordenadas geográficas e escalas) não se relaciona exclusivamente aos professores de Geografia, mas também aos de Matemática, com sua formação igualmente falha e suas pouco eficientes metodologias em sala de aula.

Não nos propusemos a resolver o problema pesquisado, contudo vimos que algumas medidas que forem tomadas podem abrandá-lo. Resolvê-lo torna-se tarefa complexa, pois, além da Geografia, vimos que há problemas também no ensino da Matemática, portanto, esses dois quesitos dificultam sua resolução. Damos o primeiro passo: desvendar as principais causas do problema. Aliás, vimos que a Geografia não está sozinha nesse processo e que muito tem a ser realizado, tanto em forma de pesquisa como em forma de propostas que possam auxiliar na resolução. Certamente, dever ser um trabalho feito em conjunto pelas redes de ensino e as universidades.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. D. PASSINI, E.Y. **O espaço geográfico: ensino e representação**. São Paulo: Contexto, 2010.

ANELLI, S. C. de. **Projeto Araribá: Geografia**. São Paulo: Moderna, 2007.

BERTINI, L. de F.; PASSOS, C. L. B. **Dificuldade de aprendizagem em aritmética nas séries iniciais**. 2003. Disponível em: <http://www.alb.com.br/anais16/sem15dpf/sm15ss08_02.pdf>. Acesso em: 26 out. 2010.

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

CASTELLAR, S. M. V. A cartografia e a construção do conhecimento em contexto escolar. In: Almeida, R. D. (org.). **Novos rumos da Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto, 2011, pp. 121-135.

CASTELLAR, S. M. V. **Educação geográfica: a psicogenética e o conhecimento escolar**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 25, n. 66, p. 209-225, maio/ago. 2005. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>

CAVALCANTI, L. de S., **Geografia e práticas de ensino**, Editora Alternativa, Goiânia, 2002.

FETZER, F., BRANDALISE, M. A. T.; **Processo de ensino-aprendizagem da matemática: o que dizem os alunos?**. In: EREMATSUL – Encontro Regional de Estudantes de Matemática do Sul, 06, 2010, Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/14FERNANDAFETZER.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2010.

HANNOUN, H. **El niño Conquista el Medio** – Las actividades Exploratorias en la Escuela Primaria. Buenos Aires, Kapelusz, 1977.

LIBÂNEO, José Carlos. O ensino de Didática, das metodologias específicas e dos conteúdos específicos do ensino fundamental nos currículos dos cursos de Pedagogia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 91, n. 229, p. 562-583, set./dez. 2010.

LESSAN, J. **Geografia no Ensino Fundamental I**, Belo Horizonte – MG: Argvmentvm, 2009.

MARTINEZ, R.; VIDAL, W. P. G.; BOLIGIAN, A. T. A. **Geografia espaço e vivência: introdução à ciência geográfica**, 6º ano. São Paulo: Atual, 2009.

MARTINELLI, M. Atlas Geográficos para escolares: uma revisão metodológicas. In: Almeida, R. D. (org.). **Novos rumos da Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto, 2011, pp. 57-69.

MELO, A. A.; MENEZES, P. M. L. de.; SAMPAIO, A. C. F. O ensino de Cartografia no curso de licenciatura em Geografia: uma discussão para a formação do professor. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 3, n. 16, p. 14-22, out. 2005. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/volume16/artigo3_vol16.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2009.

MELO, I. B. N. de. **Proposição de uma Cartografia Escolar no Ensino Superior – USP**. 2007. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Exatas. São Paulo, 2007.

MINUZZI, I.; CAMARGO, M. **O ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas**. In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 6, 2009, Ijuí. Disponível em: <http://www.alb.com.br/anais16/sem15dpf/sm15ss08_02.pdf>. Acesso em: 26 out. 2010.

OLIVEIRA, I. J. de. A cartografia na formação do professor de Geografia: análise da rede pública municipal de Goiânia. In: CAVALCANTI, L. de S.; MORAES, L. B. de. **Formação de professores: conteúdos e metodologias no processo de ensino-aprendizagem de Geografia**. Goiânia: Vieira, 2009. Pp. 123 – 136.

PAGANELLI, T. I. ANTUNES, A. R. SOIHET, R. **A noção de espaço e de tempo: o mapa e o gráfico**. Orientação, nº 6, nov. USP, São Paulo, (p. 21-48) 1981.

PEREIRA, P. R. de C. **A cartografia na universidade: o processo ensino-aprendizagem da disciplina nas universidades goianas**. 2008. Monografia de Conclusão de Curso de Geografia. Unidade de Ciências Sócio-Econômicas e Humanas da Universidade Estadual de Goiás, 2008.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: ARTEMED, 1999.

PIAGET, Jean & INHELDER, B. **La representation de l'espace chez l'enfant**. 2.ed. Paris: PUF, 1972.

PIRES, W.; BELUCE, B. **Projeto Radix**: Geografia 6º ano. São Paulo: Scipione, 2009.

ROCHA, L. P. C. **Matemática e Cartografia**: como a Cartografia pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem da Matemática? – UFPA. 2004 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Matemáticas). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

SAMPAIO, A. C. F. **A Cartografia no ensino de licenciatura em geografia**: análise da estrutura curricular vigente no país, propostas na formação, perspectivas e desafios para o futuro professor – UFRJ.2006. 637 f. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

SAMPAIO, A. C. F. **Ensino de Cartografia nos cursos de Geografia no Brasil**: uma avaliação de 2002 a 2006 e uma comparação com o estado da arte atual. In: CAVALCANTI, L. de S.; MORAES, L. B. de. Formação de professores: conteúdos e metodologias no processo de ensino-aprendizagem de Geografia. Goiânia: Vieira, 2009. Pp. 99 – 121

SAMPAIO, Fernando dos Santos. **Para viver juntos**: Geografia, 6º ano, ensino fundamental. São Paulo: Editora SM, 2009.

SCHLIEMANN, A. D. Da matemática da vida diária à matemática da escola, In: SCHLIEMANN, A. D. CARRAHER, D.W. **A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa**. Campinas: Papyrus, 1998. Pp. 11-38

SILVA, J. P.; GERALDO, S. D.; RICCI, S. M. **A matemática no processo ensino-aprendizagem**. 2009. Disponível em:
<http://www.unimeo.com.br/artigos/artigos_pdf/2008/novembro/a+matematica+no+pr+ocesso+ensino-aprendizagem.pdf> Acesso em: 26 out. 2010.
SMIELLI, M. E. R. Entender e construir mapas para crianças. In: Anais do colóquio de cartografia para crianças. Rio Claro: Unesp, 1994.

STEINKE, V. A. **A formação de profissionais em ensino de Geografia no Brasil**: dimensões legais – estruturais – espaciais e conceituais do currículo: breves apontamentos. IV Fórum NEPEG, Caldas Novas, 2012.

ANEXOS

Anexo 1 – Roteiro da entrevista com as professoras de Geografia



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia

Roteiro da Entrevista

Questões abertas versando sobre os seguintes tópicos:

- Diagnóstico sobre hábitos de leitura, geral e específica da área de ensino de Geografia.
- Auto-avaliação do professor em relação ao saber da matemática: afinidades, dificuldades, ou algum tipo de formação na área.
- Diagnóstico do professor em relação aos seus alunos: como ele os avalia em relação às habilidades/competências de raciocínio lógico, interpretação de texto, uso de operações básicas de matemática (adição, subtração, multiplicação, divisão, regra de três).
- Interdisciplinaridade: interação com outros professores, seja para o trabalho com certos conteúdos, seja para a realização de atividades conjuntas. Se há e de que forma ocorre.
- Auto-avaliação em relação à atividade de ensino, especialmente nos conteúdos pesquisados.

Anexo 2 - Questionário aplicado aos professores de Geografia da Rede Municipal de Educação de Anápolis



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
Programa de Pós-Graduação em Geografia

Caro(a) professor(a),

Favor preencher as questões a seguir. Elas fazem parte de uma pesquisa de pós-graduação e irão auxiliar na definição de uma política de formação continuada a ser implementada pela UFG, no Curso de Geografia. Obrigado.

a. Nome (opcional):	
b. Idade:	c. E-mail para contato (opcional):
d. Formação (graduação, pós-graduação):	
e. Onde foi sua formação superior (instituição)?	
f. Há quanto tempo trabalha como professor?	
g. Em quais fases do ensino você atua? () Primeira fase do ensino fundamental () Segunda fase do ensino fundamental () Ensino médio () Outra. Definir: _____	
1. Como você costuma trabalhar os conteúdos de cartografia em suas aulas de Geografia?	
2. Os livros didáticos adotados na escola apresentam materiais suficientes sobre cartografia? () Sim. () Não. () Parcialmente.	
3. Liste os títulos e autores dos livros didáticos que você utiliza em suas aulas.	
4. Você cursou disciplinas ligadas à Cartografia durante a sua formação? () Sim () Não	
5. Se respondeu SIM, liste quais disciplinas você cursou.	

6. Como você avalia o papel dessas disciplinas na sua formação como professor de geografia?
7. Existem muitas dificuldades dos alunos quanto à matéria? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
8. É possível notar aversão dos alunos quanto à matéria? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
9. Você tem dificuldade ao aplicar os conteúdos de cartografia? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
10. Quais desses conteúdos de cartografia você tem mais dificuldade em ministrar? <input type="checkbox"/> Fuso horário <input type="checkbox"/> Projeções <input type="checkbox"/> Construção/leitura de legenda <input type="checkbox"/> Pontos cardeais <input type="checkbox"/> Escalas <input type="checkbox"/> Leitura/análise de mapas <input type="checkbox"/> Orientação espacial <input type="checkbox"/> Coordenadas geográficas <input type="checkbox"/> Imagens de satélite (sensoriamento remoto) <input type="checkbox"/> Outros (definir):
11. Você acha que essa dificuldade pode estar ligada <input type="checkbox"/> à falta de trabalho interdisciplinar com professores de outras disciplinas. <input type="checkbox"/> à falta de material adequado, como laboratórios etc.. <input type="checkbox"/> ao livro didático, que não aborda muito bem o assunto. <input type="checkbox"/> à formação (graduação) deficiente nesse(s) assunto(s). <input type="checkbox"/> a outros fatores (definir):
12. Que instrumentos/materiais didáticos vocês costumam utilizar no ensino dos conteúdos de cartografia?
14. Quais conteúdos de cartografia você prefere ou tem mais facilidade em ministrar? <input type="checkbox"/> Fuso horário <input type="checkbox"/> Projeções <input type="checkbox"/> Construção/leitura de legenda <input type="checkbox"/> Pontos cardeais <input type="checkbox"/> Escalas <input type="checkbox"/> Leitura/análise de mapas <input type="checkbox"/> Orientação espacial <input type="checkbox"/> Coordenadas geográficas <input type="checkbox"/> Imagens de satélite (sensoriamento remoto) <input type="checkbox"/> Outros (definir):
15. Dos conteúdos de Cartografia, em quais você avalia maior necessidade de uma base matemática para a compreensão?
16. Quais seriam as bases matemáticas necessárias para o trabalho com esses conteúdos de Cartografia?

17. Como você avalia o nível de desempenho de seus alunos em relação a esses conteúdos de Cartografia que exigem bases matemáticas? <input type="checkbox"/> Muito fraco <input type="checkbox"/> Fraco <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Muito bom <input type="checkbox"/> Ótimo
18. Quais são as maiores dificuldades observadas?

Muito obrigado por sua participação.

Entraremos em contato, posteriormente, para divulgar os resultados da pesquisa.

E também para informar sobre a oferta de palestras, cursos de extensão ou de especialização relativos ao ensino de Geografia e, em particular, de Cartografia.

Anexo 3 – Cronograma do Curso de Cartografia



Cronograma do Curso de Cartografia Aplicada ao Ensino da Geografia

Módulo I – A Cartografia Matemática e a Cartografia Temática – o mapa como meio de comunicação e a Cartografia como forma de linguagem
Módulo II – Bases Matemáticas da Cartografia
Módulo III – Escala Cartográfica e Fuso Horário – metodologias de ensino
Módulo IV – Representação Cartográfica e Representação de dados quantitativos e a linguagem cartográfica.
Datas dos encontros: 01/10 – 08/09 – 22/09 – 05/10
Frequência: mínimo de 75%
Avaliação: Atividades e participação

Carga horária: 40 horas
Presencial: 30 horas
Não presencial: 10 horas

Anexo 4 – Roteiro da Entrevista com as professoras da Matemática



Roteiro da Entrevista

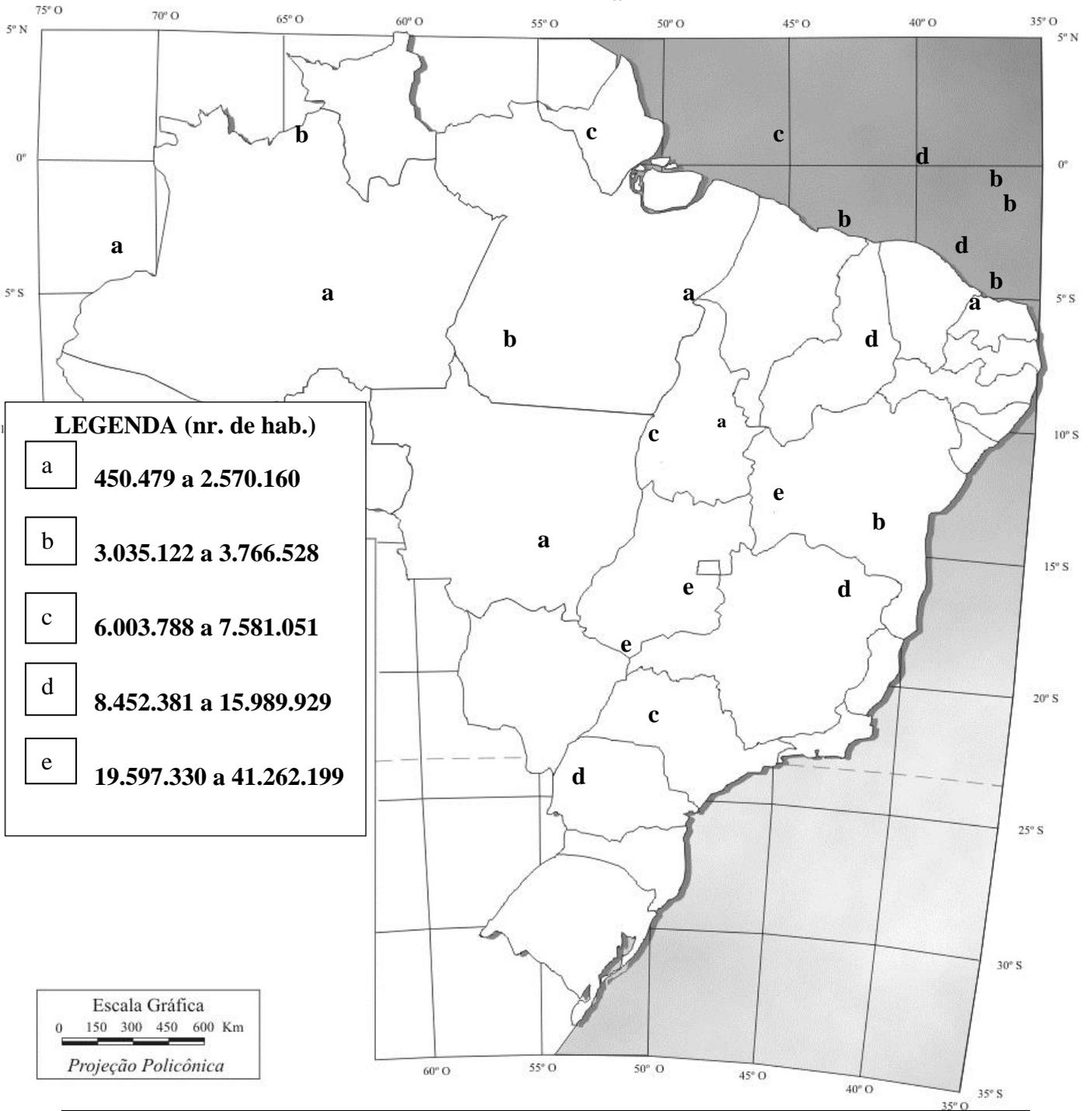
- 1) Sabe-se que os estudantes brasileiros, de forma geral, e os de escolas públicas, em particular, apresentam baixo rendimento escolar na disciplina de Matemática. Em sua opinião, o que ocasiona esse problema?
- 2) Quais seriam as principais dificuldades dos estudantes do Ensino Fundamental (especialmente os de 6º ano) quanto aos conteúdos de Matemática?
- 3) Alguns conteúdos da disciplina Geografia, no Ensino Fundamental (principalmente no sexto ano), envolvem a aplicação das operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação, divisão) e de alguns conceitos específicos, como plano cartesiano e regras de três simples, necessários ao entendimento e aos cálculos de escalas cartográficas e coordenadas geográficas. Em sua opinião, essa seria a fase adequada para o trabalho tais conteúdos?
- 4) No caso específico das escalas, os estudantes do 6º ano também necessitariam compreender a *conversão de unidades de medida* (mm, cm, km) e, no caso das coordenadas geográficas, também o *sistema sexagesimal* (expresso em graus, minutos e segundos). Você poderia dizer quais são as principais dificuldades dos estudantes quanto ao aprendizado e aplicação desses conceitos matemáticos?
- 5) Em sua opinião, qual o peso da *formação do professor* nos resultados ruins obtidos pelos estudantes brasileiros em processos avaliativos acerca de conteúdos de Matemática?
- 6) Muitos pesquisadores atribuem ao aprendizado deficiente na leitura, interpretação de textos e redação (português) uma parte significativa das dificuldades encontradas pelos alunos, quando tentam resolver problemas de matemática. Você concorda com essa afirmação?

Anexo 5 – Atividade de diagnóstico



d) Faça a leitura do mapa, discorrendo sobre a distribuição da população no território nacional

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DO MAPA



Curso
Cartografia Aplicada ao Ensino da Geografia

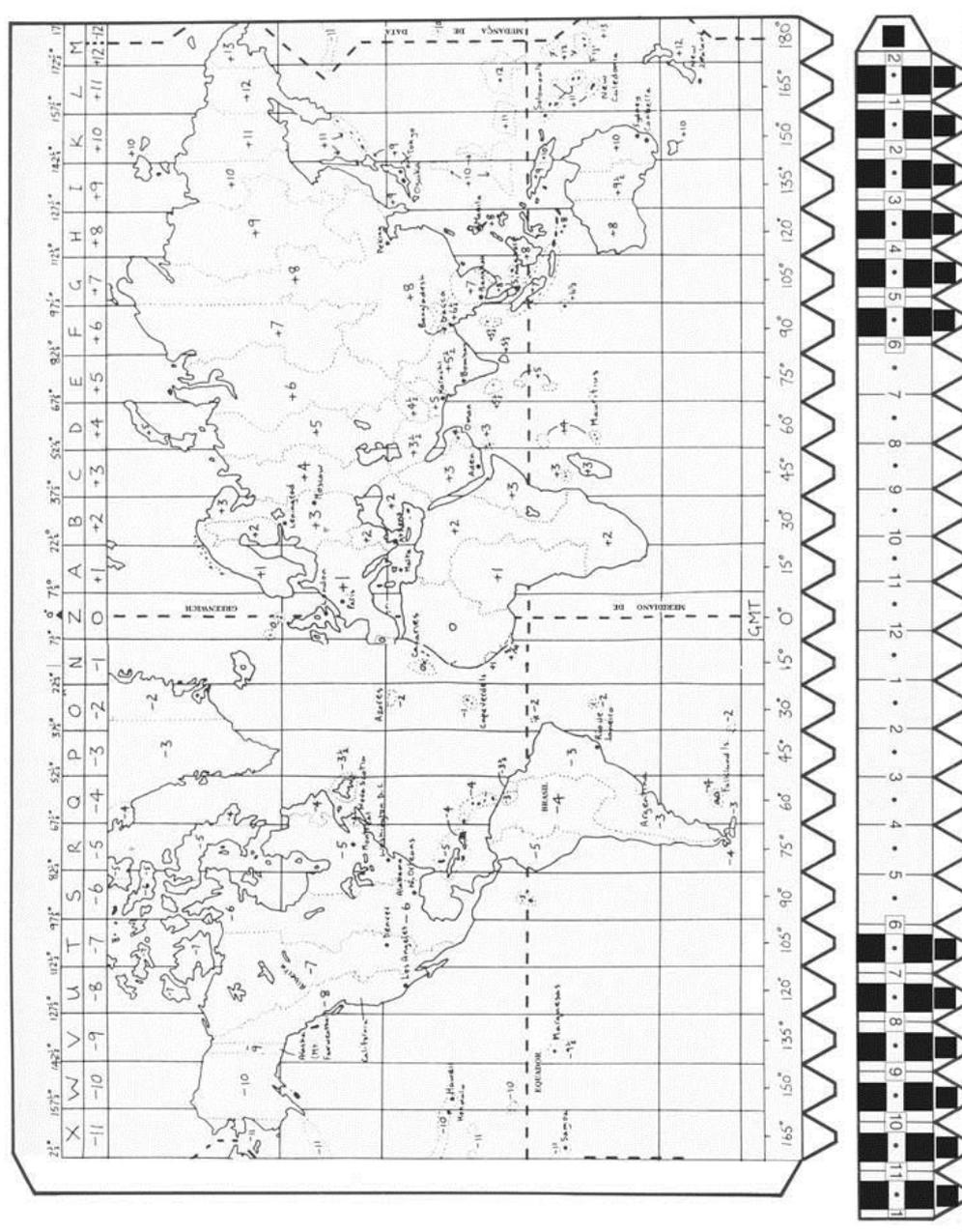
Nome:

Data:

____/____/2011

Atividade 04 – Escala Gráfica

Anexo 7 – Atividade sobre Fuso horário



Topo

TAMPAS

Base



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG**

P436p Pereira, Priscilla Régia de Castro.
Os problemas no ensino-aprendizagem dos conteúdos de cartografia com bases matemáticas [manuscrito] : uma avaliação no âmbito da disciplina de Geografia do 6º ano na rede pública de ensino de Anápolis, Goiás / Priscilla Régia de Castro Pereira. - 2012.
112 f. : il., figs, tabs.

Orientador: Prof. Dr. Ivanilton José de Oliveira.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, 2012.

Bibliografia.

Inclui lista de figuras, gráficos, tabelas e quadros.

1. Cartografia – Ensino-aprendizagem. 2. Cartografia – Matemática – Ensino-aprendizagem. I. Título.

CDU: 37.016:528.9