

TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA APLICADA AO CONCEITO DE ESCALA CARTOGRÁFICA EM LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA

Leonardo Antonio de Carvalho HAUSER¹

Fernando Luiz de Paula SANTIL²

Alexandra Abdala Cousin de OLIVEIRA³

RESUMO

Há nos livros escolares o uso recorrente do conceito da escala matemática como similar à escala cartográfica. Esta se refere ao projeto cartográfico do mapa enquanto que a primeira recorre aos fundamentos da matemática, por exemplo, para o seu uso. Além disso, acrescenta-se ainda o conceito da escala geográfica que trata da informação e do recorte espacial para as suas análises. Neste trabalho, o objetivo foi observar como essas escalas se relacionam e estão indicadas nos livros didáticos. Para isso, foram analisados livros adotados pelas escolas públicas da cidade de Maringá (PR) e aprovados pelo Plano Nacional dos Livros Didáticos (PNLD) nos últimos dez anos. Usou-se também a análise de conteúdo como componente desse processo na avaliação desses conceitos e se observou que a escala matemática se apresenta como escala cartográfica no material avaliado, bem como há desconhecimento entre os fundamentos da matemática e os solicitados pela geografia em suas práticas. Isto é, há pré-conhecimentos advindos da matemática e exigidos para se trabalhar com a escala que o aluno do sexto ano somente os estudará no sétimo ano. Por outro lado, as atividades cognitivas que o raciocínio matemático exige quando observadas nos livros analisados se mostraram incipientes por não permitir que o aluno compreenda a diferença entre a representação e seu objeto.

Palavras chave: Ensino de Geografia. Escala cartográfica. Raymond Duval.

¹ Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá.

² Pós-Doutor em Geografia e atualmente é Professor Adjunto no curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal de Uberlândia.

³ Doutora em Educação e atualmente é Professora Associada no curso de Matemática da Universidade Estadual de Maringá.

THEORY OF REGISTERS SEMIOTIC REPRESENTATION APPLIED TO THE CONCEPT OF SCALE CARTOGRAPHIC IN GEOGRAPHICAL DIDACTIC BOOKS

ABSTRACT

The problem regarding the concept of scale is recurrent in the literature, however it was not observed in these studies with a semiotic approach and what the implications of this concept with the mathematics in the process of construction of the geographic knowledge. In this case, the strategies and activities proposed by the textbooks adopted by the public schools of the city of Maringá (PR). Were observed and another content of this process was analyzed in the evaluation of the scale concept. It was noted the complexity of the subject from the foundations of mathematics and the difficulties of geography to adopt it in its practices which is particularly derived from pre-knowledge derived from mathematics but which are not taught, since the concept of scale is charged by geography itself.

Keywords: Teaching geography. Cartographic scale. Raymond Duval.

1 INTRODUÇÃO

A Geografia é uma ciência que tem por característica a interdisciplinaridade porque tem no espaço geográfico o seu objeto de estudo, que contempla tanto os aspectos naturais quanto humanos (SANTOS, 2012). Neste sentido, esta complexidade exige articulação com outras ciências, tais como a Biologia, a Sociologia e a Matemática, com o propósito de problematizar e intervir sobre no espaço no qual o fenômeno acontece e permitir ações que a auxiliem no processo de construção do conhecimento.

Essas articulações são necessárias no ensino dessa ciência. Sabe-se que historicamente, como pontua Moraes (2007), a Geografia esteve vinculada as necessidades de fortalecimento do vínculo territorial com os Estados Modernos no final do século XIX e o seu papel nos dias atuais envolve a capacitação dos alunos para que “ocupem um lugar na vida democrática, saibam fazer escolhas e compreendam o lugar em que vivem” (CASTELLAR e VILHENA, 2010, p. 2). Por ter diversas instâncias e possibilidades de estudos (SANTOS, 1985), faz-se necessário a utilização de diversas representações para explorar as múltiplas características do espaço como, por exemplo, a fotografia, a literatura, os relatos de viagem e, no âmbito deste trabalho, os mapas.

Os mapas são ferramentas imprescindíveis para o desenvolvimento do conhecimento geográfico (MACEACHREN e GANTER, 1990). Eles possibilitam a visualização de porções do espaço geográfico com extensões muito acima da capacidade humana natural de ver o território (PASCHOALE, 1990) e, além de ressaltar características não restritas à visualidade, permitem visualizar cenários de interesse à sociedade, como a poluição atmosférica (MACEACHREN e GANTER, 1990) ou mesmo a exploração da vizinhança pelos alunos do Ensino Fundamental (ALMEIDA e PASSINI, 1999).

Do ponto de vista semiótico, todo mapa, assim como toda representação visual, verbal ou sonora, são signos. Por signo compreende-se qualquer coisa que está no lugar de algo para alguma mente (SANTAELLA, 1983). Uma das características dos signos é sua capacidade ilimitada em representar seu objeto de interesse, o que implica na necessidade de compreender a limitação que um determinado tipo de signo possui para representar aquilo que se deseja. No caso dos mapas, este conhecimento é fundamental para que ocorra a comunicação cartográfica (KOLACNY, 1977), pois o entendimento das limitações da linguagem cartográfica pode ajudar o

cartógrafo ou professor de Geografia a identificar as estratégias adequadas à comunicação com seu público.

Uma das estratégias envolvidas na construção do mapa é a utilização de uma relação Matemática de proporcionalidade das formas denominada escala cartográfica que, segundo Joly (1982), Filetti (2005) e Loch (2006), é a redução da extensão territorial para que ela seja transposto para o mapa. De acordo com Keates (1989), a escala cartográfica é um dos elementos que estrutura toda e qualquer informação cartográfica, o que interfere diretamente na caracterização do fenômeno geográfico de interesse. Entretanto, parte da complexidade envolvida ao se ensinar a escala reside não apenas nas operações matemáticas, mas na visualização do espaço geográfico que será alterado sempre que se adotar uma escala cartográfica diferente.

No Ensino de Geografia o conceito de escala é ensinado juntamente com as noções básicas de Cartografia, que são apresentadas na grade curricular do sexto ano do Ensino Fundamental. A Cartografia, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), somente permite visualizar e a obter informações sobre o espaço geográfico se utilizada a escala cartográfica corretamente (BRASIL, 1998).

Por outro lado, considerando a escala cartográfica como sendo um conceito matemático utilizado na Geografia e, sabendo que para sua compreensão é preciso a articulação destes dois conhecimentos – escalas cartográfica e geográfica –, as dificuldades cotidianas do Ensino de Geografia somam-se aos desafios do Ensino da Matemática. Ainda, de acordo com Duval (2009), o objeto da Matemática não pode ser apreendido pelos sentidos, isto é, são produtos da abstração humana e trazidos à percepção apenas por meio de registros de representação semiótica. Para o autor, isso exige que o aluno não se restrinja unicamente a um tipo de registro semiótico (como um desenho ou uma equação), para que não se confunda o objeto abstrato representado com seu registro visível.

Neste contexto, o objetivo desta pesquisa foi analisar a forma pela qual o conceito de escala cartográfica é apresentado e articulado com os conteúdos propriamente geográficos nos livros didáticos de Geografia do sexto ano do Ensino Fundamental. Toma-se, portanto, como hipótese norteadora desta investigação que estes conteúdos são tratados de forma desconectada das categorias analíticas da Geografia, dificultando para o aluno a compreensão e a crítica dos conceitos envolvidos levando-o a um entendimento parcial das representações cartográficas. Como a linguagem matemática expressa a relação dos objetos geográficos e a sua representação

gráfica, a semiótica propõe efetuar, por sua vez, a ligação das categorias analíticas com a identificação e operacionalização desse espaço com a geração de conhecimento.

Assim, essa investigação justifica-se em contribuir com o Ensino de Geografia na Educação Básica e, mais especificamente, procura apresentar e analisar como os conceitos geográficos, enfocando o conceito de escala, são apresentados nos livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático – PNLDD. Desta forma, questões como: “será que o conceito de escala cartográfica ensinado no sexto ano do Ensino Fundamental, por meio das estratégias do Livro Didático, é compreendido favorecendo o saber geográfico?” surgem naturalmente, visto que as articulações da Geografia com a Matemática parecem ser incipientes, como mostram documentos orientadores oficiais.

Observam-se contribuições importantes quando a pesquisa busca esclarecer qual raciocínio é exigido do aluno para a compreensão do conceito de escala, visto que esse conteúdo é criteriosamente questionado e filtrado pela ciência geográfica, averiguando seus interesses em ensinar Geografia e, conseqüentemente, favorecendo ao ensino no qual faça sentido ao aluno e permita que desenvolva as habilidades geográficas com a sua capacidade de assimilação.

1.1 SITUANDO O CONCEITO DE ESCALA NA GEOGRAFIA

No currículo de Geografia, levando em consideração as Diretrizes Curriculares de Geografia do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008), é indicado especificamente os conceitos de duas escalas diferentes: a cartográfica e a geográfica, mais próximas das ciências da Cartografia e da Geografia, respectivamente. Ambas ciências são autônomas e possuem como base de análise o espaço e os objetos nele contidos, embora a primeira priorize a representação e a outra, a análise da produção e organização desse espaço (PASSINI, 2009).

Evangelista (2017) considera, para a primeira ciência, a Matemática como a chave para a visualização do espaço geográfico. Ela permite identificar os objetos representados, distingui-los e estabelecer métricas, ou seja, ela é responsável de modo geral por contribuir com a ação geográfica de visualizar a paisagem e a organização do território. Assim, a Matemática é como uma ferramenta para se fazer Geografia, pois “[..] surge enquanto uma técnica espacial de controle do espaço. Formada para calcular cobrança de imposto, formada para calcular e

promover construções nos territórios. Formada para agilizar a relação entre os lugares via comércio” (EVANGELISTA, 2017, p. 184).

São inúmeras as diferentes formas de trabalho que o Geógrafo possui sobre o território mediado pelo raciocínio matemático (EVANGELISTA, 2017). Consultando a literatura, a escala é mantida como equivalência entre a escala matemática e a cartográfica e, por outro lado, os autores se esquecem da “escala geográfica” na qual o geógrafo identifica e opera as suas ideias e definições estabelecidas para os seus estudos geográficos. Pode-se considerar que a escala é a relação numérica proporcional entre objeto representado (mapa) e o objeto real (RAISZ, 1969, JOLY, 1982; IBGE, 1998; FILETTI, 2005; LOCH, 2006; FITZ, 2012).

O conceito não ganhou uma compreensão nova e diferente, porém evidenciou que ele é fruto da relação métrica existente no espaço geográfico, que é uma componente importante à visualização da informação e à escala geográfica. Desta forma, Racine, Raffestin e Ruffy (1983, p. 124) apontam que:

[...] a escala cartográfica exprime a representação do espaço como "forma geométrica", enquanto a escala que poderíamos e, sob muitos aspectos, deveríamos qualificar de geográfica, exprime a representação da relação que as sociedades mantêm com esta forma geométrica.

Um mapa elaborado ao utilizar as escalas geográfica e cartográfica, gera um recorte espacial enquadrado, ou seja, é feito sob uma seleção de informações pertinentes ao objetivo da informação, permitindo apenas a visualização daquilo que o autor de mapas considera importante para a representação do espaço geográfico (MONMONIER, 1991).

A respeito do recorte, Castro (1992, p. 23) menciona que “cada recorte implica, de fato, na constituição de “unidades concepção”, colocam em evidência, relações, fenômenos e fatos que em outro recorte não teriam a mesma visibilidade”. Os recortes são únicos e devem ser analisados de modo particular, pois os objetos e as feições mudam com a variação da escala.

Afinal, para representar o espaço é preciso entendê-lo e, a respeito disso, Santos (1985, p. 5) afirma que: “o espaço deve ser considerado como uma totalidade [...], considerá-lo assim é uma regra de método cuja prática exige que se encontre, paralelamente através da análise, a possibilidade de dividi-lo em partes”. É identificado na escrita desse autor, que é necessário analisá-lo de modo fragmentado, levando em consideração apenas aquilo que é pertinente. Mas,

sem perde a visão da totalidade. O espaço é a totalidade e não há meios ao qual possa ser representado sem generalização (SANTOS, 1985; KEATES, 1989; LOCH, 2006).

De acordo com Keates (1989), a escala cartográfica é um dos elementos que estrutura toda e qualquer informação cartográfica e que interfere diretamente na caracterização do fenômeno geográfico de interesse. Entretanto, parte da complexidade envolvida ao se ensinar a escala reside não apenas na visualização do espaço geográfico, mas nas operações matemáticas que vão alterar toda e qualquer informação representada, pois sempre que alterada a escala matemática o nível de informação se altera e, portanto, a área representada também fornece uma área com tamanhos diferentes, capaz de apresentar novas informações.

A escala matemática tem seu conceito provindo do pensamento concreto e abstrato que a ciência matemática solicita para o uso das operações exigidas por essa escala. Assim, além das dificuldades envolvidas em compor uma equação e resolvê-la, o sujeito (aluno/professor) precisa conhecer os signos matemáticos. Aprender Matemática depende do auxílio das representações que são expressas pelos símbolos matemáticos (MELO; STEINKE, 2015). Neste viés, a semiótica é a ciência responsável por apresentar as implicações que se passam no ensino destes registros semióticos, como é o caso dos números.

Os números são fundamentais ao desenvolvimento do próprio raciocínio matemático e, se a Geografia está tratando em seu currículo equações e fórmulas as quais consideram importantes para se ensinar o conceito de escala cartográfica, é interessante que a Geografia conheça as especificidades envolvidas no processo de abstração e como este a auxiliará na construção dos seus conceitos, por exemplo.

Desta forma, a Matemática precisa caminhar junto à Geografia para se trabalhar com o conceito de escala cartográfica. O aluno do sexto ano do Ensino Fundamental aprenderia a reduzir o real com a Matemática, como diz Castro (1992, p. 24): “a representação gráfica do espaço é apenas um exercício matemático”. Levando em consideração a fala de Castro, o aluno pode apresentar dificuldade em relacionar a abstração da Matemática e sua associação com o espaço geográfico. Ou seja, o número não é abstrato por ser apresentado por um símbolo, mas por representar uma relação particular de conjunto. Por isso, o uso da Matemática na Geografia, no caso, para o ensino de escala, precisa ir além dos problemas e cálculos matemáticos.

Por exemplo, o conceito de escala grande e escala pequena pode gerar algumas contradições, a primeira delas estaria na pergunta: é preciso que se esclareça se a pergunta se

refere a escala geográfica ou escala cartográfica pois, como já foi dito, existem diferentes conceitos para as diferentes escalas.

As escalas geográfica e a cartográfica se contrapõe quanto ao tamanho e ao valor. Segundo Menezes e Coelho Neto (1999), o conceito de escala geográfica ficaria estabelecido na relação da extensão da área mapeada. Isto é, observando um mapa com o limite estadual e as cidades que compõem esse estado e outro apenas representando uma determinada cidade, o conceito de escala “grande” se aplicará para o primeiro porque a sua área mapeada, em termos de extensão areal, é maior que a representação do segundo.

Com relação à escala pequena, ocorre o contrário do exposto anteriormente. Para a escala cartográfica, o processo é inverso porque quanto mais distante do valor real da extensão da superfície estiver menor será a escala, pois ela leva em consideração a qualidade (detalhamento) das informações e quanto mais próximo do valor real da extensão dessa superfície maior será a escala (LOCH, 2006). É interessante observar que a escala dita cartográfica se refere ao conceito do projeto cartográfico do mapa e não o inverso (SANTIL, 2008). Assim, pode-se associar a classificação desse produto em função de seu detalhe informativo, bem como a finalidade de seu uso (KEATES, 1989; SANTIL, 2008).

O ensino de Geografia precisa trabalhar com o conceito de escala geográfica, porém o livro didático apresenta e trabalha diretamente com o conceito cartográfico/matemático de escala que depende diretamente da Matemática (CASTRO, 1992).

Esta falta de afinidade com a ciência exata, segundo Duval (2012), ocorre pela limitação de compreensão e pelos rigores abstratos exigidos pela Matemática. Geógrafos e professores de Geografia devem aprender a tratar a Matemática como uma ferramenta para fazer Geografia

2 O CONCEITO DE ESCALA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Há grandes semelhanças entre a Matemática e a Geografia, devido as palavras mencionadas pelo Parâmetro Curricular Nacional (PCN) da Matemática (BRASIL, 1997, p. 32), “o ponto de partida da atividade Matemática não é a definição, mas o problema”. Assim, ocorre com o conceito de escala em Geografia ele começa a partir de um problema, o que faz o aluno pensar em desenvolver estratégias, no caso, uma estratégia geográfica para resolver o que foi

proposto e, mais, “o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas” (BRASIL, 1997, p. 33).

Estimular o aluno a observar é desenvolver uma habilidade importante e peculiar a Geografia: a descrição. As atividades de localização, descrição da localização, mover-se sobre o espaço em diferentes pontos de referência, direção e sentido, dimensionamento (tamanho e forma), interpretação de posições a partir da análise de maquetes, esboços, croquis e itinerários, comparações entre elementos naturais e objetos criados pelo ser humano são conteúdos ensinados na Matemática, no primeiro ciclo (1º a 5º ano) e que refletem diretamente como ação na Geografia, muito se assemelha ao modo geográfico de observar o espaço (BRASIL, 1997).

Na atividade diária da Geografia, a leitura de mapas é uma tarefa essencial, pois ela permite identificação, interpretação e solução de problemas. Ainda, segundo o PCN da Matemática (BRASIL, 1997, p. 52) faz parte dos conteúdos “Leitura e interpretação de informações contidas em imagens; Coleta e organização de informações”. São conteúdos que fazem parte das atividades desenvolvidas pelos geógrafos.

O mapa é um sistema de representação do espaço que contém mais de uma informação, portanto, ler as informações é uma atividade primordial à interpretação cartográfica. Para a elaboração dos mapas, os cartógrafos ou os geógrafos mobilizam muitos dados, é necessário organizar as informações (LOCH, 2006). Além disso, os geógrafos são responsáveis pela coleta das informações e assim o fazem no trabalho de campo (KAISER, 2006).

Quando se fala em espaço na Matemática há dois espaços diferentes: o sensível – “que se apresenta para a criança de forma essencialmente prática: ela constrói as primeiras noções espaciais por meio dos sentidos e dos movimentos” (BRASIL, 1997, p. 81) – e o geométrico – a criança identifica objetos sem a presença de um espaço físico, porém sobre o espaço físico ela pode criar pontos, linhas e polígonos.

É o aspecto experimental que colocará em relação esses dois espaços: o sensível (espaço perceptivo) e o geométrico (espaço representativo). De um lado, a experimentação permite agir, antecipar, ver, explicar o que se passa no espaço sensível, e, de outro, possibilita o trabalho sobre as representações dos objetos do espaço geométrico (BRASIL, 1997, p. 81).

Seria oportuno que a Geografia usasse os conceitos matemáticos de modo a explorar o raciocínio espacial e, ao mesmo tempo, desenvolver a “observação” do que ocorre no torno do

espaço vivido ou não pelo aluno com o intuito de aproximação dessas áreas do conhecimento. Evitar que a “fragmentação” do conhecimento seja perpetuada e possa haver outras abordagens direcionadas à formação do aluno era de que os PCNs funcionassem como inspiração aos professores e que os temas propostos fossem adequados à realidade do aluno e não como um material engessado.

Por outro lado, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (DCE’s) surgiram a partir do esforço da Secretaria Estadual de Educação (SEED) em oferecer um material aos professores das escolas da rede pública de ensino do Estado para orientá-los na elaboração do currículo escolar. Como o conceito de escala cartográfica está embasado pela Matemática é compreensível que os alunos nas aulas de Geografia possuam dificuldades de abstraírem os conceitos envolvidos pelo raciocínio matemático. A respeito da Matemática, Courant e Robbins (2000, p. 1) descrevem que é:

[...] a expressão da mente humana, reflete a vontade ativa, a razão contemplativa, e o desejo da perfeição estética. Seus elementos básicos são a lógica e a intuição, a análise e a construção, a generalidade e a individualidade.

Sabe-se que a Matemática trata de estabelecer padrões e suas relações, por meio de números, figuras e outros objetos dessa natureza (SILVA, 2007). Pode-se pensar em modificar ou propor uma aproximação dessa ciência com as pessoas, mas um fato é certo: os objetos de seu domínio são abstratos (DAVIS & HERSH, 1985). Por exemplo, a criança utiliza os números para expressar uma idade, um preço, enfim, um dado uso se estabelece e várias relações de que precisam ser desenvolvidas na escola, tais como as noções de grandeza, proporção, geometria e outros, são exigidos desse conceito.

A respeito do aluno e o conceito de número, “à medida que se deparar com situações-problema — envolvendo adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação —, ele irá ampliando seu conceito” (BRASIL, 1997, p. 39).

É evidente que a Matemática é a ciência da abstração e que independe da experiência (KANT, 2013), pois ela – a Matemática – ocorre “na mente”. Apesar desse caráter abstrato, ela possui seus conceitos e resultados provindos do mundo real, isto que faz sentido aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Esta proposição se assemelha com a ideia de Matemática aplicada.

Os PCNs (1997) de Matemática compreendem questões ambientais, tais como: poluição, desmatamento, limites para uso dos recursos naturais, desperdício - são conceitos que a Matemática pode contribuir com a Geografia porque se fala de médias, áreas, volumes, proporcionalidade entre outros, bem como a organização e interpretação de dados estatísticos. Essas questões aparecem, neste momento, tanto geográficas quanto matemáticas.

3 VISÃO GERAL DA TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

A Teoria de Registros de Representação Semiótica busca por apresentar o pensamento cognitivo da Matemática. Seu argumento central é de que o acesso ao objeto matemático só pode ser constatado quando o aluno compreende a diferença entre a representação e seu objeto (DUVAL, 2009). Portanto, compreender quais são as atividades cognitivas exigidas pelo raciocínio matemático contribui para sabermos o que faz com que haja dificuldades dentro do ensino de escala cartográfica na Geografia – uma vez que, para a Geografia, as operações Matemáticas são apenas o meio de transformar a informação cartográfica e não o fim em si mesmo, como discutido anteriormente.

Aprender a Matemática e acompanhar o raciocínio por “trás de suas operações” requer compreender a especificidade mental natural de sua ciência devido seu objeto de estudo. Na Matemática, somente a linguagem natural e as imagens não sustentam sua aprendizagem: ela requer abstração (DUVAL, 2009; 2011; 2012). Para isso, a Matemática se expressa utilizando diferentes sistemas semióticos, o que demanda por parte do sujeito um entendimento particular de cada um destes sistemas. As diferentes representações dentro da Matemática são expressas em: escrituras dos números, notações simbólicas para os objetos, escrituras algébricas e a lógica para exprimir as relações e as operações, figuras geométricas, representações em perspectiva, gráficos cartesianos, redes, diagramas, esquemas, entre outros (DUVAL, 2009).

A teoria de Duval (2009) defende a ideia de que não há *noésis*, que corresponde à *apreensão conceitual de um objeto*, sem *semiosis*, conhecida por *apreensão ou a produção de uma representação semiose*, e é reconhecida a importância das representações semióticas para o desenvolvimento do raciocínio humano. Aprender requer ver e entender, e para a Matemática não há outro meio a não ser utilizar representações as quais condizem aos objetos matemáticos, pois a

Matemática é o reflexo das ações e relações lógicas desenvolvidas no cotidiano (D'AMBROSIO, 2008) que, por sua vez, é fruto do raciocínio lógico humano.

Duval apresenta problemas associados ao próprio modelo de ensino da Matemática. Um deles é o de que não há compreensão em Matemática caso o sujeito não saiba distinguir o objeto de sua representação. Para que o aluno compreenda os conceitos matemáticos - e isso é válido também para a Geografia -, é imprescindível que não se confunda o objeto com a representação que se faz dele, e, para uma maior flexibilidade em acessar o objeto, é requerido que identifique mais que duas representações semióticas que se referem ao mesmo objeto conceitual (DUVAL, 2009).

Para ocorrer essa passagem de uma representação a outra, Duval (2009) explica que pode ocorrer de maneira espontânea, caso as representações sejam congruentes, expressando alguma relação que facilite essa mudança da representação semiótica. São congruentes quando há correspondência semântica, univocidade semântica terminal e mesma ordem possível de apreensão dessas unidades nas duas representações (DUVAL, 2009, p. 69).

Duval (2009) aponta que o objeto e sua representação são facilmente confundidos pelos alunos. E, defende que com o domínio de mais de um registro de representação para um único objeto, é possível considerar que a apreensão se dê por meio da significação, isto é: “a condição necessária de objetivação para o sujeito, é, a possibilidade de tomar consciência” (DUVAL, 2009, p. 41). O processo de objetivação é a passagem da informação que o sujeito não podia notar, mesmo que outros houvessem lhe explicado (representação não consciente) e o que agora ele pode notar (representação consciente) (DUVAL, 2009).

Duval (2009) apresenta um outro problema, não menos importante. As funções de formação, tratamento e conversão de registros, são atividades cognitivas fundamentais para entendimento de registros matemáticos, são tarefas envolvidas na relação entre noésis e semiósis. Porém nem todas são utilizadas no ensino. A formação está mais diretamente ligada a semiósis, pois formam os signos de representação. “A formação tem função de assegurar, em primeiro lugar, as condições de identificação e de reconhecimento da representação e, em segundo lugar, a possibilidade de sua utilização para tratamentos” (DUVAL, 2009 p. 271).

Duval (2009, p. 55) explica que “é importante que a formação de representações semióticas respeite as regras próprias ao sistema empregado, para tornar possível a utilização dos meios de tratamento que oferece o sistema semiótico empregado”.

Os tratamentos são transformações dos registros estando dentro de um mesmo sistema, como, por exemplo, é o caso do processo de simplificação, que é a mudança do registro sem alterar o objeto e, por último, a conversão, que é o processo de transformação de um tratamento em outro na qual há mudanças de sistema de registro com a permanência da ideia do objeto (DUVAL, 2009).

Duval (2009) defende em sua teoria que as três atividades essenciais ligadas a semiósis que não estão presentes no ensino. Para Duval (2009), por ser desconhecida a importância da função de conversão ela não seja ensinada.

Em nossas atividades cognitivas, temos uma variedade de registros de representação a qual podemos utilizar, porém escolhemos aquele que “é o mais econômico ou mais potente” (DUVAL, 2009, p. 82). Ainda, consideramos mais importante mobilizar apenas um só registro de representação, poupando nossas capacidades, em contrapartida, dando lugar a uma variedade de registros (DUVAL, 2009).

Porém a conversão é um processo que caminha contrário a essa ideia. Ela modifica o registro e exige do sujeito a capacidade de identificar o objeto em diferentes sistemas, conseqüentemente exige do sujeito um conhecimento de tratamento de cada um dos respectivos sistemas que são diferentes. Duval (2009) encara isso como uma perda muito grande, pois aprisiona o sujeito aquilo que é mais econômico. Ao menos na matemática deixar de tratar as representações em diferentes sistemas é “colocar-se atrás de um ensino sério” (DUVAL, 2009, p. 62). Estes fenômenos acima conduzem as ideias de Duval (2009), a uma resposta: a atividade conceitual implica a coordenação dos registros de representação.

É preciso que o sujeito seja capaz de atingir o estado da coordenação de representações semioticamente heterogêneas, para que ele possa discriminar o representante e o representado, ou a representação e o conteúdo conceitual que essa representação exprime. (DUVAL, 2009, p. 82).

A teoria dos registros de representação semiótica vem ao encontro com o ensino de Geografia. Primeiro, “a noção de representação torna-se, então, essencial como forma sob a qual uma informação pode ser descrita” (DUVAL, 2009, p.31) e, no caso da Geografia, os mapas são algumas das alternativas dessa passagem da informação textual para a visual. Assim, a representação permite identificar rapidamente as informações, diferente da linguagem natural, que pode ser lenta e possui ordem em sua construção.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa se baseou na análise descritiva do conceito de escala nos livros didáticos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009) e se valeu das propostas de Bardin (1977), quanto ao uso do método análise de conteúdo.

Este método permitiu descrever e analisar o conceito de escala. A análise de conteúdo foi considerada em três aspectos: a pré-análise; a exploração do material e descrição e o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação.

A pré-análise é o processo de organização na qual inclui a escolha dos livros didáticos que foram submetidos a análise, a formulação de hipóteses e objetivos, que neste caso é a busca em apresentar que a Matemática ao longo dos anos ficou mais sucinta quanto a escala em Geografia e que há uma desconexão entre os conteúdos propostos pela disciplina de Geografia e os conteúdos da disciplina de Matemática. E ainda, a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final que, neste caso, são os pré-conhecimentos e pré-conceitos apresentados na descrição do conceito.

A exploração do material é responsável pela análise do que está descrito nos conceitos. “Esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (BARDIN, 1977, p. 17). Neste caso, o grifo é feito sobre os termos considerados matemáticos.

Por fim, o tratamento dos resultados obtidos e interpretação em que se apresentam os resultados encontrados. E justifica-se o rigor Matemático exigido dos alunos de Geografia ao aprenderem escala.

Os livros foram escolhidos segundo publicação do Plano Nacional do Livro Didático – PNLD nos últimos dez anos. Levou-se em consideração a escolha de livros aprovados em anos diferentes e apresenta a evolução conceitual da escala em Geografia. Assim, fez-se a escolha de três livros que foram aprovados na última publicação do PNLD em 2016 e estão indicados no Quadro 1.

	TÍTULO DA OBRA	AUTORES	EDITORA	NÚMERO DA EDIÇÃO	ANO DE PUBLICAÇÃO
Livro 1	Geografia Espaços e Vivências	Levon Boligian Wanessa Garcia Rogério Martinez Andressa Alves	Editora Ática	3 ^a	2009
Livro 2	Geografia Homem & Espaço	Elian Lucci Anselmo Lazaro Ramos	Editora Saraiva	24 ^a	2012
Livro 3	Expedições Geográficas	Melhem Adas Sergio Adas	Editora Moderna	2 ^a	2015

Quadro 1 – Livros didáticos selecionados para análise

Fonte: autores (2018).

5 DESCRIÇÃO E EXPLORAÇÃO INICIAL DO MATERIAL

Nos livros didáticos analisados o conceito de escala é apresentado como um único conceito, que estão indicados no Quadro 2. Em seguida, fazem a divisão entre escala numérica e a gráfica (Quadros 3 e 4). O Livro 1 exige do aluno entendimento do termo “relação de proporção”; o Livro 2 menciona: manter proporções, reduzir proporcionalmente e conservar proporções e, finalmente, o Livro 3 não toma os termos matemáticos concretos e menciona: dimensões e número de vezes que a realidade foi diminuída. É observado que conceito de escala, mesmo que se fundamente na matemática, passou a exigir menos conceitos formais, talvez por consciência dos autores dos livros didáticos ou simplesmente por diminuir a quantidade desses conceitos, em busca de que o aluno crie (formule) os seus próprios conceitos. A partir da análise do Livro do Professor, é justificado o motivo pelo qual o Livro 3 opta por trabalhar com menos conceitos formais e propõe para os Professores de Geografia esta atividade. Assim:

[...] Converse com seus alunos sobre o fato de que, intuitivamente, eles já usam a noção de escala em várias situações do dia a dia: ao fazer desenhos livres ou de observação, ao representar o trajeto casa-escola, ao visualizar mapas de ruas e etc. A partir deste momento, o conceito será formalizado (ADAS S; ADAS M, 2015, p. 62).

Desta forma, os alunos são impulsionados a visualizar a escala que eles utilizam em desenhos e, até então, não haviam percebido. Duval (2012) menciona que para que os alunos entendam um conceito mental é preciso visualizar como ele se estrutura no mundo real.

LIVROS	AUTORES	CONCEITO DE ESCALA MATEMÁTICA
LIVRO 1	BOLIGIAN et al (2009)	A escala é uma <i>relação de proporção</i> estabelecida por quem elaborou o mapa, [...] estabelece-se uma <i>relação de proporção</i> , isto é, uma escala entre a <i>medida</i> real e a que será utilizada na representação (p. 52).
LIVRO 2	LUCCI e BRANCO (2012)	Como o mapa é uma representação reduzida de uma superfície maior, pode haver deformações. Essa redução deve ser realizada, portanto, de modo a <i>manter as proporções</i> das diversas medidas. A <i>redução proporcional</i> é feita por meio de escalas. O uso de escala possibilita reduzir o tamanho de uma superfície e, ao mesmo tempo <i>conservar as suas proporções</i> (p. 70).
LIVRO 3	ADAS S; ADAS M (2015)	A relação entre as <i>dimensões</i> do que é representado em um mapa e as <i>dimensões reais</i> correspondentes. A escala mostra o <i>número de vezes</i> que a realidade foi diminuída para ser mapeada (p. 56).

Quadro 2 - Comparação do conceito de escala nos livros didáticos analisados

Fonte: autores (2018).

Diferente do conceito de escala numérica, o conceito de escala gráfica (Quadro 3) apresenta-se transformado na medida que satisfaz melhor a representação e lembra uma régua, esta forma de representar a escala é mais fácil de ser aplicada no mapa, por exemplo para se achar a distância entre dois pontos, isso faz com que o aluno tenha maiores possibilidades em descobrir se a área representada se refere a uma área grande ou pequena, até mesmo o seu tamanho podendo fazer estimativas geográficas.

LIVROS	AUTOR	CONCEITO DE ESCALA GRÁFICA
LIVRO 1	BOLIGIAN et al (2009)	É aquela indicada no mapa na forma de uma linha reta horizontal dividida em partes iguais, como se fosse uma régua. Nela estão indicadas as distâncias reais do mapa. A escala gráfica permite a visualização imediata do tamanho e das distâncias entre os elementos de um mapa (p. 53).
LIVRO 2	LUCCI e BRANCO (2012)	A escala gráfica é apresentada em uma linha reta dividida em partes iguais como em uma régua (p. 72).
LIVRO 3	ADAS S; ADAS M (2015)	Esse tipo de escala é representado por uma linha reta dividida em partes, como uma régua. As distâncias do terreno são indicadas na própria linha reta (p. 64).

Quadro 3 - Conceito de escala gráfica nos livros didáticos

Fonte: autores (2018).

O conceito de escala numérica (Quadro 4) é considerado o mais difícil de ser compreendido pelo aluno, pois a proporção real e mapa são representados em forma de fração ou razão, que expressa uma relação de proporção e, portanto, adimensional. Para que o aluno visualize a métrica no terreno ele tem que transformar os valores para metros ou quilômetros. Como se nota no Livro 2, os autores apontam que a escala é indicada em centímetros. Se a expressão numérica da escala não aponta unidade, isto poderá gerar confusão para os alunos saberem do que ela trata. Sabe-se que a escala é adimensional porque estabelece uma relação de proporção entre “as grandezas dimensionais do objeto que se deseja representar e a sua equivalência gráfica”, respeitando-se o nível de informação e a escala do projeto cartográfico (KEATES, 1989; LOCH, 2006).

LIVROS	AUTOR	CONCEITO DE ESCALA NUMÉRICA
LIVRO 1	BOLIGIAN et al (2009)	É aquela indicada no mapa em forma de fração – por exemplo: 1/100 (lê-se 1 sobre 100) – ou em forma de razão – por exemplo: 1: 100 (lê-se 1 para 100) (p. 53).
LIVRO 2	LUCCI e BRANCO (2012)	A escala numérica vem representada por uma fração [...] ela indica a quantidade de vezes que a área representada no mapa foi reduzida [...] são indicadas em centímetros (p. 71).
LIVRO 3	ADAS S; ADAS M (2015)	Não descreve o conceito, porém explica “um espaço de dimensão reduzida como o cômodo de uma casa, utilizamos a escala 1:100 [...] para representar espaço maiores, como estados, países e continentes, devemos utilizar uma escala em que 1 centímetro no mapa corresponda a muitos centímetros na realidade (p. 62).

Quadro 4 - Conceito de escala numérica nos livros didáticos

Fonte: autores (2018).

Por outro lado, o fato de se mencionar a unidade como o centímetro evidencia dois aspectos: o uso do número 1 no numerador e o uso das unidades. No primeiro, se propõe indicar o número 1 no numerador que representa o elemento neutro da multiplicação/divisão, isto facilitará as operações matemáticas; inclusive a noção “da regra de três”, e, por sua vez, traduz a “redução do nível informativo” contido no mapa.

Com relação ao uso da unidade, serve para a métrica que se faça em função do uso mapa. Assim, o centímetro parece adequado em função das dimensões desse espaço e do instrumento que permitirá obter medidas de distância, entre outras, e, por outro lado, o

quilômetro, o metro parecem compatíveis com as indicações feitas em nosso dia-a-dia para o espaço em que vivemos, que é representado no mapa – um modelo reduzido e simplificado desse espaço. Da compatibilidade das unidades em função “dos espaços”, demanda a transformação das unidades em função do conceito de proporção anteriormente exposto. Na disciplina de Matemática o aluno aprende razão e fração com números menores, utilizando-se de objetos concretos, como a fração em pedaços de pizza ou barras de chocolate, onde os valores não excedem um para dez ($1/10$). Porém na disciplina de Geografia o mapa em centímetros exige compreensão de um para um milhão ($1/1000000$).

O objeto deixa de ser concreto e passa a ser mental, aqui está a grande dificuldade da escala: ela nem sempre é visualizada, ela extrapola os sentidos humanos, de modo geral, o objeto matemático (número), ele não é acessível a nossos sentidos, ele foi criado e elaborado pela mente humana (DUVAL, 2012). Observando-se as apresentações conceituais de escala por parte da disciplina de Geografia para turmas do Ensino Fundamental, Le Sann (2014) comenta que:

[...] “A noção de Escala deve ser introduzida, num primeiro momento, apenas na sua forma gráfica. A Escala numérica, fração com denominador (em geral muito grande, nos documentos cartográficos) não deveria ser apresentada ao aluno antes de a noção de fração numérica com grandes denominadores ter sido amadurecida” (LE SANN, 2014, p. 116).

Nesta etapa do ensino, os alunos entre 11-12 anos ainda não viram fração com grandes denominadores na disciplina de Matemática, isto limita a compreensão do conceito de escala numérica em Geografia, que muitas vezes não é entendida.

6 RESULTADOS OBTIDOS

A investigação e a descrição dos livros didáticos de Geografia evidenciaram que o conteúdo de escala, raramente exige do aluno conhecimentos geográficos. Ou seja, a disciplina escolar de Geografia considera os cálculos matemáticos como atividade geográfica. Porém, defende-se a ideia de que a escala deve ser considerada antes Geográfica do que Matemática e, como pontua Castro (2000, p. 123), “Em síntese, a escala só é um problema epistemológico enquanto definidora de espaços de pertinência da medida dos fenômenos, porque enquanto medida de proporção ela é um problema matemático”.

Exigir dos alunos cálculos matemáticos e esperar que eles saibam realizar regra de três, equações de segundo grau, somar, dividir, subtrair, multiplicar entre outras operações demanda do professor de geografia uma base conceitual para ensinar e construir as relações com o uso do mapa. Talvez a “matemática da escala” não faça sentido aos alunos do sexto ano que possuem em média 11-12 anos: é preferível que ela seja trabalhada como noção de representação espacial e não como métrica definida da relação mapa e real.

Caso o aluno saiba realizar estas operações é totalmente aceitável que a Geografia faça o uso da Matemática, desde que seja para fins geográficos e não apenas para encontrar distâncias entre dois pontos quaisquer.

Por exemplo, os livros didáticos podem sugerir como atividades, situações onde o aluno seja responsável em mapear e definir o melhor caminho para se chegar ao destino final, também é possível que a partir da métrica entre os pontos eles definam as possibilidades de se caminhar a menor distância levando em consideração os aspectos geográficos ali presentes, apresentando se precisa contorná-los ou e se é possível atravessá-los e quais são as possíveis dificuldades.

Enquanto a Geografia exige do aluno no sexto ano pré-noções e conceitos matemáticos para entendimento de escala, a disciplina de Matemática somente ofertará estes pré-conhecimentos no ano seguinte (7º ano). Por mais que se queria ensinar a escala, mesmo sabendo que os livros didáticos possam apresentar “falhas” na apresentação desse conteúdo, os alunos não possuem os conceitos básicos matemáticos. Talvez um diagnóstico dos alunos em relação às necessidades para o desenvolvimento da disciplina de Geografia seja uma alternativa, com o intuito de aproximar a Matemática daquela ciência.

Assim, um esquema que apresente quais são as tarefas geográficas e as tarefas matemáticas deveriam prever atividades nos livros didáticos de Geografia e utilizá-las para o ensino do conceito de escala como parte desse diagnóstico, ilustrado pela Figura 1.

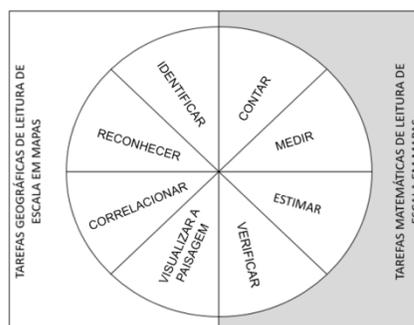


Figura 1 - Tarefas de leitura do mapa que envolvem o conceito de escala

Fonte: autores (2018)

Quando o livro didático propõe como atividade de escala ações de contar, medir, estimar e verificar o conteúdo deixa de ser geográfico e passa a ser unicamente matemático, se o aluno detém o domínio dos números ele será capaz de resolver a atividade. Em contrapartida, quando a atividade de escala propõe a ação de identificar, reconhecer, correlacionar e visualizar a paisagem está propondo atividades geográficas (BOARD, 1978; 1981; 1984).

Como exemplo apresentam-se algumas tarefas matemáticas de escala encontradas nos livros didáticos analisados. Tarefa proposta pelo Livro 1:

Utilizando as escalas dos mapas, calcule: - no mapa A, a extensão aproximada da pista principal do aeroporto Santos Dumont; - no mapa B, a extensão aproximada em linha reta, da ponte Rio-Niterói sobre o mar; - no mapa C, a distância, em linha reta, entre Itaboraí e Nova Iguaçu (BOLIGIAN et al, 2009, p. 54).

Tarefa proposta pelo Livro 2, “Com sua régua, meça a distância entre as cidades A e B, multiplique pela escala e informe a distância real entre elas” (LUCCI e BRANCO, 2012, p. 72). Nestas atividades o único saber geográfico que o aluno precisa desenvolver é identificar no mapa onde estão os objetos geográficos, cidade, aeroporto, ponte e etc., isto é, atividades básicas de localização, pois todo o restante são cálculos.

O Livro 3 é bem simplório quanto as atividades e a apresentação do conceito de escala. As possíveis atividades sugeridas estão resolvidas em forma de textos, durante a explanação do conteúdo. Mas, mesmo assim, apresenta atividades mais voltadas aos conhecimentos matemáticos, pede para os alunos medir, calcular, dividir, multiplicar e transformar.

As tarefas geográficas são as ações de identificar, reconhecer, compara e visualizar a paisagem. Estas utilizam total ou parcialmente o conceito de escala para serem concretizadas. A primeira tarefa de leitura é identificar, pode ser auxiliada pela escala, pois com ela o aluno é capaz de descobrir a área geográfica (escala geográfica), ao qual o mapa está representando.

A segunda tarefa de leitura de mapas é reconhecer, por exemplo, os fenômenos que ali estão sendo representados, se são rios, vegetações, áreas urbanas ou rurais. A terceira tarefa é correlacionar, a escala auxilia na possibilidade de correlação entre duas ou três informações distintas identificadas anteriormente, esta tarefa permitirá entendimento da atividade seguinte, visualizar a paisagem. Portanto, a última tarefa é visualizar a paisagem, aqui a escala é capaz de auxiliar no entendimento geral da área, é quando o aluno é capaz de realizar a síntese do mapa

(SIMIELLI, 1999) analisar todos os aspectos, correlacioná-los, ou seja, “visualizar a dinâmica” ali representada.

7 A COMPLEXIDADE DO CONCEITO DE ESCALA

A teoria de Duval (2009) menciona que é preciso conhecer mais do que um registro semiótico para um único objeto. Neste caso, a escala é o objeto, a representação mental (RM) que por meio de um registro semiótico (RS) será representada no mapa. A escala está no espaço geográfico, o que é preciso é transformá-la em representação semiótica, para que possa ser comunicada e seja uma informação.

Para que seja entendida no sexto ano do Ensino Fundamental da Educação Básica a escala, necessita estar conectada a alguns pré-conhecimentos, tais como a proporção, a escala grande, a escala pequena, a relação (comparação), a escala gráfica, a escala numérica, real e a representação, por exemplo.

Considera-se que, para Duval (2009), a escala geográfica é uma representação mental (informação), e, por isso, não se esgota com uma única representação semiótica. Portanto, toda a complexidade que envolve o conceito escala está no processo de tratamento da informação e conversão de um registro a outro, tanto para alunos quanto professores. A Figura 2 ilustra a ideia sobre a mudança de registros semióticos.

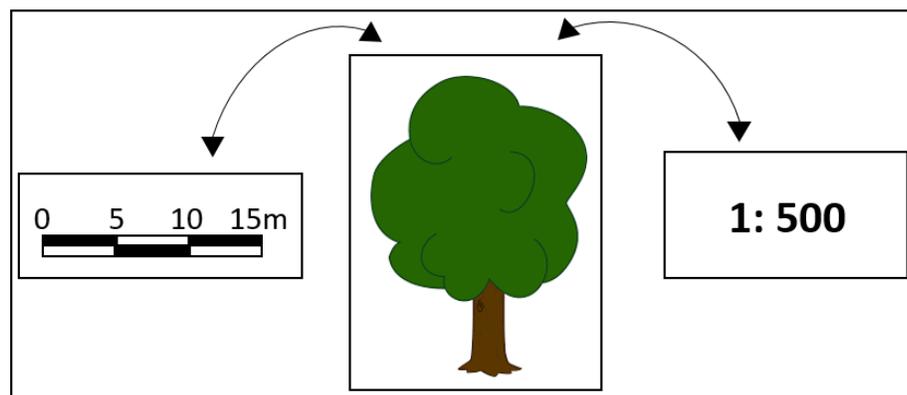


Figura 2 - Mudanças dos registros semióticos de escala

Fonte: autores (2018).

Levando-se em consideração as ideias de Duval (2009; 2011; 2012), os alunos precisam reconhecer que a escala pode ser representada de diversas maneiras, em escala gráfica, em forma

de representação (imagem, fotografia, mapa) e escala numérica. Aqui encontra-se a complexidade da escala, vê-la sendo representada em diferentes registros e ainda sendo possíveis de representar valores matemáticos no espaço geográfico, como se propõe na Figura 3.

A essência da escala está na particularidade de cada representação semiótica que permite evocar o objeto real. Sendo assim, o aluno deve ser capaz de identificar cada registro, tratá-los respectivamente e assim saber convertê-los. Isto é, ver a escala (RM) representada diferentes registros (RS) compreende o apoio da escala matemática nessa passagem entre a escala cartográfica para a geográfica na qual envolve as três operações fundamentais de Duval (2009; 2011; 2012): formação, tratamento e conversão.

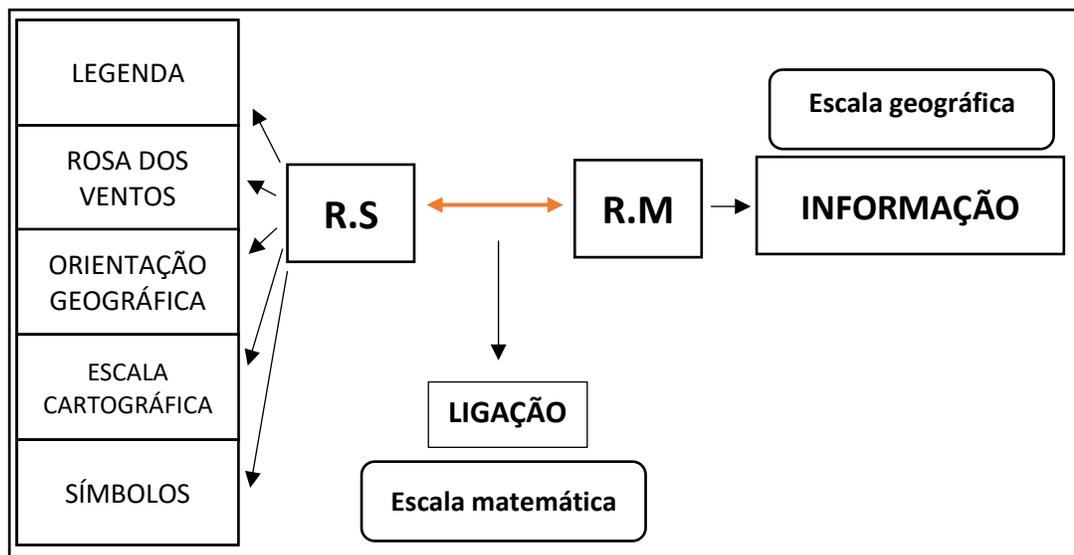


Figura 3 - Esquema de entendimento das escalas na Geografia

Fonte: autores (2018).

Entender a escala matemática como a ligação entre as escalas cartográfica e geográfica faz todo sentido para o Ensino de Geografia, pois a ligação não são os números em si ou uma única equação representada em forma numérica ou fracionária, mas sim toda proporção existente entre os referidos valores apresentados nos diferentes mapas levando em consideração o fenômeno. É uma das informações que permite a leitura das demais informações geográficas, mas que não se limita a uma única representação semiótica ou uma única representação mental.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões e a busca para definir o conceito de escala, nesta pesquisa, evidenciou sua importância para o Ensino de Geografia e, por conta disso, a consideramos como um conceito-chave, principalmente, para ler e representar o espaço geográfico.

Com isso, desenvolvemos a seguinte discussão: na atividade geográfica em sala de aula, ensinar e esperar que alunos do sexto ano do Ensino Fundamental aprendam simplesmente o conceito único de escala cartográfica é dificultoso e pode não acontecer, pois nesta idade entre os onze e doze anos os alunos precisam visualizar os conceitos estudados, mas para visualizar a escala cartográfica só é possível com o uso da escala geográfica. Estas duas escalas estabelecem um diálogo direto e recíproco. O que se verifica e se sabe é que, no Ensino de Geografia, a escala cartográfica aparece desvinculada com o conceito de escala geográfica.

O rigor científico desta pesquisa foi apresentar que o conteúdo de escala ensinado no livro didático está em desacordo com o nível cognitivo do aluno, pois exige do aluno operações matemáticas e não propriamente as operações como preferível, as geográficas. Porém, salienta-se ainda que a disciplina de Geografia pode trabalhar a escala do ponto de vista matemático, só que não é adequado para os alunos de sexto ano, uma vez que eles não possuem os devidos pré-conhecimentos, como se notou nos parâmetros curriculares. É preferível que a escala ensinada no sexto ano seja estimulada com o uso de recursos didáticos que auxiliem a visualização da paisagem e elaboração de modelos de representação.

Aqui, atenta-se ao fato de que existem três escalas na Geografia, ao ler e mapear. A escala cartográfica: são os cuidados técnicos do mapeamento, que está também associada à comunicação de um fenômeno; a escala matemática: é o uso da operação para obter um valor, distância, perímetro, é a métrica do espaço; e, a escala geográfica: localização do fenômeno para representá-lo, é o recorte do fenômeno, responsável por adequar a informação ao usuário dos mapas. Ao avaliar o livro didático de Geografia, fica evidente o quanto o conteúdo de escala, de modo geral, está desconforme com os alunos, porém sabe-se da importância deste material. Em determinados ambientes escolares, o livro didático é o único material científico que os professores utilizam e possuem para gerar conhecimento. Neste mesmo ambiente, para os alunos, o livro didático é o único livro ao qual se tem contato, onde é possível ler, ver, imaginar, questionar, ou seja, é o único material que possuem para aprender o mundo e as coisas do mundo.

9 REFERÊNCIAS

ADAS, S.; ADAS, M. **Expedições Geográficas**. 2ª ed. São Paulo: Editora Moderna, 2015.

ALMEIDA, R. D. de., PASSINI, E. Y. **O espaço geográfico: ensino e representação**. 7ª ed. São Paulo: Contexto, 1999.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BOARD, C. Map reading tasks appropriate in experimental studies in Cartographic Communication. **Cartographica**, v. 15, n. 1, p. 1-12, 1978.

BOARD, C. Cartographic Communication. **Cartographica**, v. 18, n. 2, p. 42-78, 1981.

BOARD, C. Higher order map-using tasks: geographical lessons in danger of being forgotten. **Cartographica**, v. 21, n. 1, p. 85-97, 1984.

BOLIGIAN, L.; GARCIA, W.; MARTINEZ, R.; ALVES, A. **Geografia: espaço e vivência**. 3ª ed. São Paulo: Atual, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental)**. v. 5. Brasília: MEC, 1998.

CASTELLAR, S.; VILHENA, J. **Ensino de Geografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CASTRO, I. E. Análise geográfica e o problema epistemológico da escala. **Anuário do IGEO**. Rio de Janeiro, v. 15, p. 21-25, 1992.

CASTRO, I. E. **Geografia: conceitos e temas**, 2ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

COURANT, R.; ROBBINS, H. **O que é a Matemática**. 1 ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2000. 621 p.

DAVIS, P. J.; HERSH, R. **A Experiência Matemática**. Tradução: João Bosco Pitombeira. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

DUVAL, R. **Semiósis e Pensamento Humano: Registros semióticos e aprendizagens intelectuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

DUVAL, R. **Ver e ensinar a Matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semióticas**. São Paulo: PROEM, 2011.

DUVAL, R. – **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento**. Revemat – SC. 2012.

EVANGELISTA, H. **A Geografia e a Matemática**. Rio de Janeiro: Autografia, 2017.

FILETTI, C. R. G. D. **Construção dos conhecimentos cartográficos por meio da participação ativa na elaboração de mapas: proposta pedagógica desenvolvida em classes de 6ª série do Ensino Fundamental**. Presidente Prudente, 2005. (Tese doutorado).

FITZ, P. R. **Cartografia Básica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009.

JOLY, F. **La cartografía**. 2ª ed. Trad. Julio M. Tévar. Barcelona: Ariel Geografía, 1982.

KAISER, B. O Geógrafo e o trabalho de campo. **Boletim Paulista de Geografia**, nº 84, p. 93-104, 2006.

KANT, I. **Metafísica dos costumes**. 1ª ed. São Paulo: Vozes, 2013.

KEATES, J. S. **Cartographic design and production**. New York: Longman Scientific & Technical, 2ª ed., 1989.

KOLACNY, A. Cartographic information - a fundamental concept and term in modern cartograph. **Cartographica**, v.14, n.1, p.39-45, 1977.

LE SANN, J. G. **Metodologia para introduzir a Geografia no ensino fundamental**. In: ALMEIDA, R. D. de (org.). **Cartografia Escolar**. 2ª Edição. São Paulo: Contexto. 2014. pg. 95-118.

LOCH, R. E. N. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006.

LUCCI, E. A.; BRANCO A. L. **Geografia: homem & espaço**. 24ª ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

MACEACHREN, A. M.; GANTER, J. H. A Pattern Identification Approach To Cartographic Visualization. **Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization**, v.27(2), pp. 64–81,1990.

MELO, L. A. M. P. de; STEINKE, E. T. Avaliação Preliminar da Familiaridade com Conceitos Matemáticos de Graduandos do Curso de Geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 5, p. 126-151, 2015.

MENEZES, P. M. L.; COELHO NETO, A. L.; **Escala: Estudo de Conceitos e Aplicações**. In: Anais do XIX Congresso Brasileiro de Cartografia, Recife, 1999.

- MONMONIER, M. S. **How to lie with maps**. 2ª ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1991.
- MORAES, A. C. R. **Geografia. Pequena História Crítica**. 20ª ed. São Paulo: Annablume, 2007.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Educação Geografia para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio**. Curitiba: SEED, 2008.
- PASCHOALE, C. **Entre a imaginação e a descrição: um estudo semiótico do mapa na Geologia**. S.d. Tese não defendida (Doutorado em Comunicação e Semiótica) Departamento de Comunicação e Semiótica, PUC - SP, 1990
- PASSINI, E. Y. **Alfabetização cartográfica: vivência de uma pesquisa-ação crítico colaborativa**. Maringá. Eduem, 2009.
- RAISZ, E. **Cartografia Geral**. Trad. Neide M. Schneider e Péricles A. Machado Neves. Rio de Janeiro: Científica, 1969.
- SIMIELLI, M. E; **Cartografia no ensino fundamental e médio**. In: A geografia nas salas de aula. São Paulo: Contexto, 1999.
- RACINE, J. B.; REFFESTIN, C.; RUFFY, V. Escala e ação, contribuição para uma interpretação do mecanismo de escala na prática da Geografia. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, v. 45, n. 1, p. 123-135, jan./mar. 1983.
- SANTAELLA, L. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 1983. (Coleção Primeiros Passos).
- SANTIL, F. L. P. **Análise da percepção das variáveis visuais de acordo com as leis da Gestalt para representação cartográfica**. Curitiba: DGEO/UFPR, 2008. (Tese de doutorado).
- SANTOS, M. **Espaço e método**. São Paulo: EDUSP, 1985.
- SANTOS, M. **Por uma Geografia nova – da crítica da Geografia a uma Geografia crítica**. 6ª ed., São Paulo: EDUSP, 2012.
- SILVA, J. J. **Filosofia da Matemática**. São Paulo: Editora da UNESP, 2007

Data de recebimento: 02 de agosto de 2018.

Data de aceite: 08 de fevereiro de 2019.