

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – CURSO DE MESTRADO

ESTEVÃO PASTORI GARBIN

**CONTRIBUIÇÕES DA SEMIÓTICA PEIRCEANA PARA A CARACTERIZAÇÃO DA  
SEMIOSE DA CARTA TOPOGRÁFICA**

MARINGÁ - PR

2016

ESTEVÃO PASTORI GARBIN

**CONTRIBUIÇÕES DA SEMIÓTICA PEIRCEANA PARA A CARACTERIZAÇÃO DA  
SEMIOSE DA CARTA TOPOGRÁFICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Geografia, do Programa de Pós-graduação em Geografia, da Universidade Estadual de Maringá.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Luiz de Paula Santil

Maringá

2016

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)**

G213c Garbin, Estevão Pastori  
Contribuições da semiótica peirceana para a  
caracterização da semiose da carta topográfica /  
Estevão Pastori Garbin. -- Maringá, 2016.  
141 f. : il. (algumas color.), figs., quadros

Orientador: Prof. Dr. Fernando Luiz de Paula  
Santil.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de  
Maringá, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes,  
Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2016.

1. Cartografia - Semiótica. 2. Cartografia -  
Semiologia. 3. Carta topográfica. 4. Semiótica  
peirceana. 5. Cartossemiótica. 6. Visualização  
cartográfica. 7. Peirce, Charles Sanders, \d 1839-  
1914. I. Santil, Fernando Luiz de Paula, orient. II.  
Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências  
Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-Graduação  
em Geografia. III. Título.

CDD 21.ed. 526

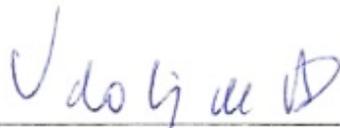
AMMA-003113

CONTRIBUIÇÕES DA SEMIÓTICA PEIRCEANA PARA A CARACTERIZAÇÃO DA  
SEMIOSE DA CARTA TOPOGRÁFICA

Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Geografia, área de concentração: Análise Regional e Ambiental, linha de pesquisa: Produção do Espaço e Dinâmicas Territoriais

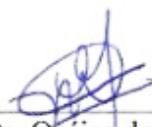
Aprovada em **23 de março de 2016.**

BANCA EXAMINADORA



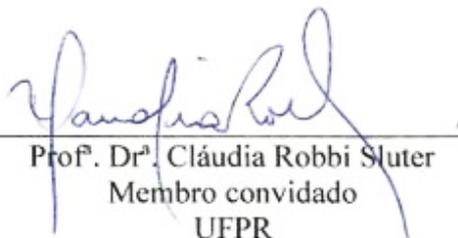
---

Prof. Dr. Fernando Luiz de Paula Santil  
Orientador - UEM



---

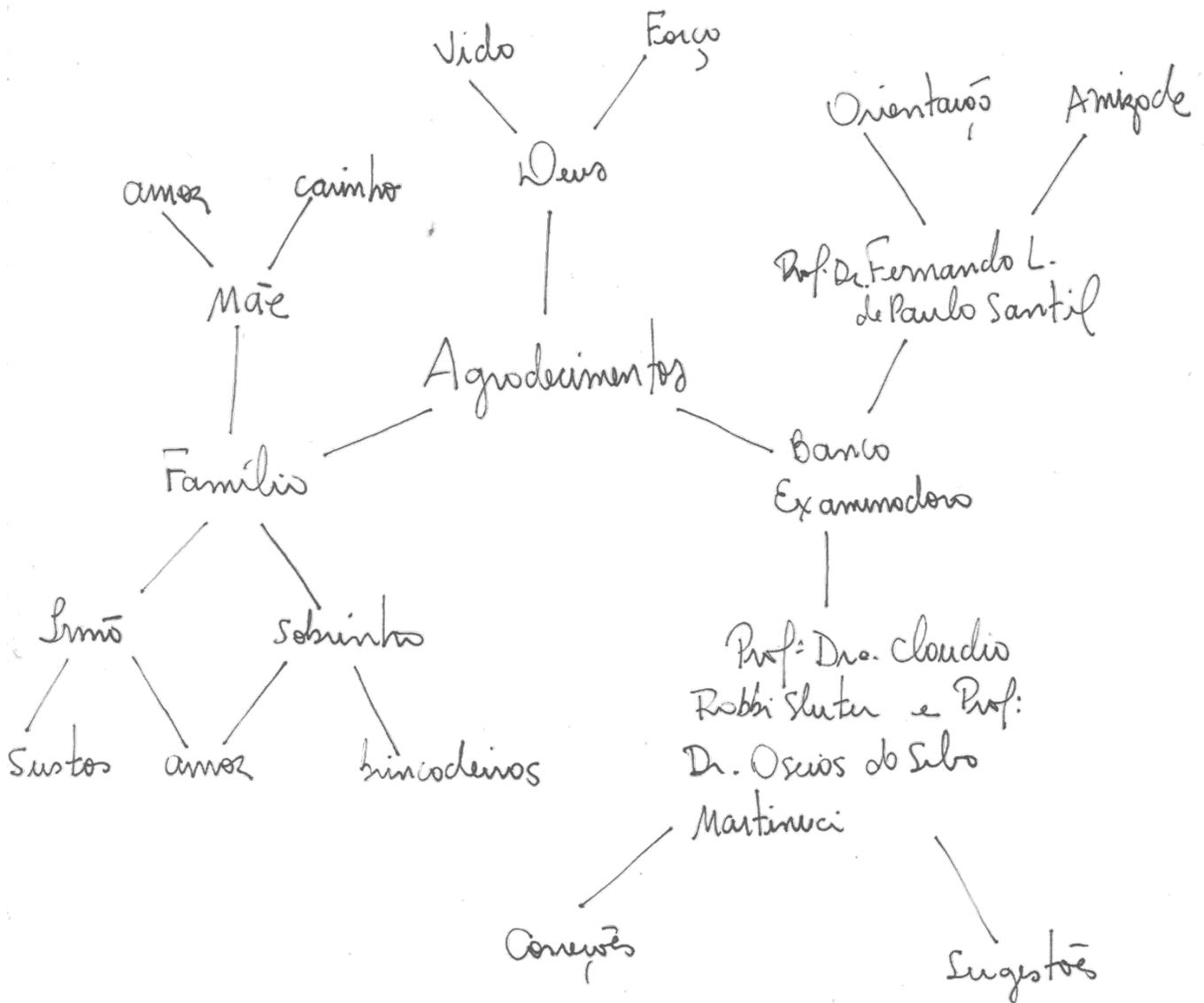
Prof. Dr. Oséias da Silva Martinuci  
Membro convidado  
UEM



---

Prof. Dr. Cláudia Robbi Sluter  
Membro convidado  
UFPR

À minha mãe, Maria Inez Pastori, e  
à memória de meu pai, José Carlos Garbin.



Agradeço à Miriam Juliana Pastori Bosco pelas correções gramaticais do texto.

Esta pesquisa foi financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Ora, o relato de viagem não é, em si mesmo, o ponto de partida, e não somente o ponto de chegada, de uma nova viagem? O próprio Colombo não tinha partido porque havia lido o relato de Marco Polo?

Tzvetan Todorov, *A Conquista da América*

GARBIN, Estevão Pastori. **Contribuições da semiótica peirceana para a caracterização da semiose da carta topográfica**. 2016. 141. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

## RESUMO

A carta topográfica é uma representação espacial resultante do desenvolvimento tecnológico no levantamento e na representação da paisagem. Embora apresente informações relativas aos limites administrativos de uma área, os aspectos visíveis da paisagem são os elementos dominantes desse produto cartográfico. As características dos seus signos, entretanto, não estão construídas sob uma relação de semelhança visual desses elementos, mas de forma altamente diagramática e simbólica, exigindo de seus usuários o conhecimento de suas convenções. O objetivo desta pesquisa é analisar quais as relações lógicas existentes entre os signos da carta topográfica e os caminhos que são construídos pela semiose destes mapas por meio da semiótica de Charles Sanders Peirce, e evidenciadas pelo conceito de geovisualização. Considerando o número reduzido de pesquisas em Cartografia associadas à semiótica de extração peirceana, se propôs para sua análise a matriz visual da linguagem e pensamento. Para tanto, analisou-se a predominância dos caracteres fenomênicos relativos ao signo paisagem, o papel codificador e os aspectos semióticos da informação gerada pelo levantamento topográfico e as características semióticas dos componentes da carta topográfica brasileira. Os caminhos desenvolvidos na semiose do uso desses produtos foram ilustrados pelos diagramas das dez classes de signos de Peirce, explicitando o papel dos raciocínios abduutivo, dedutivo e indutivo nos processos de exploração, confirmação, síntese e apresentação formalizados pelo conceito de geovisualização. Como resultado, verificou-se a interdependência dos elementos legalmente definidos como componentes obrigatórios da carta topográfica brasileira a partir de suas categorias lógicas, bem como o tipo de relação destes signos com seus correspondentes da paisagem. Além disso, mostrou-se a interdependência da tríade paisagem – levantamento – carta topográfica e quais raciocínios são envolvidos na semiose da reconstrução mental do espaço representado.

**Palavras-chave:** Carta topográfica. Semiótica peirceana. Geovisualização. Cartossemiótica.

GARBIN, Estevão Pastori. **Contribuições da semiótica peirceana para a caracterização da semiose da carta topográfica**. 2016. 141. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

## **ABSTRACT**

The topographic map is resulted by spatial representation of technological development in the survey and landscape representation. Although it presents information concerning the administrative boundaries of an area, the visible aspects of the landscape are the dominant elements of the cartographic product. The characteristics of their signs, however, are not built in a visual similarity relationship of these elements, but in highly diagrammatic and symbolic form, requiring of its members the knowledge of its conventions. The objective of this research is to analyze the logical relationships between the signs of topographic map and the ways that are built by semiosis these maps by Charles Sanders Peirce semiotics, and highlighted the concept of geovisualization. Considering the small number of studies in cartography associated with Peirce's semiotics extraction, proposed to his analysis the visual matrix of language and thought. To this end, we analyzed the prevalence of phenomenal characters on the sign landscape, the encoder paper and semiotic aspects of information generated by the survey and semiotic characteristics of the components of the Brazilian topographic map. The paths developed in semiosis from use of these products were illustrated by diagrams of the ten classes of Peirce's signs, explaining the role of abductive reasoning, deductive and inductive in operating processes, verification, synthesis and presentation formalized the concept of geovisualization. As a result, there was the interdependence of the legally defined elements as mandatory components of the Brazilian topographic map from their logical categories, as well as the type of relationship these signs with their corresponding landscape. Moreover, it showed the interdependence of the landscape triad - survey - topographic map and what arguments are involved in semiosis mental reconstruction of the represented space.

**Keywords:** Topographical map. Peircean semiotic. Geovisualization. Cartosemiotic.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Esquematisação dos modelos de signo diádico e triádico .....	26
<b>Figura 2</b> – Dimensões da semiose de acordo com Morris.....	29
<b>Figura 3</b> – A localização da linguagem dos mapas segundo Lyutyy (1984) .....	35
<b>Figura 4</b> – Diagrama ternário das três condições-limites do mapa.....	38
<b>Figura 5</b> – Mapa T-O, século XII.....	39
<b>Figura 6</b> – Costa brasileira entre Ilhéus e a Barra Santo António, 1613.....	39
<b>Figura 7</b> – Fragmento de uma carta topográfica.....	40
<b>Figura 8</b> – Níveis de iconicidade em condições-limite dos mapas.....	41
<b>Figura 9</b> – Representações espaciais metafóricas e imagéticas.....	41
<b>Figura 10</b> – Variações sintáticas dos veículos-sígnicos do mapa.....	42
<b>Figura 11</b> – Diagrama do signo cartográfico segundo Pravda (1997) .....	43
<b>Figura 12</b> – Processos envolvidos na visualização cartográfica.....	47
<b>Figura 13</b> – O modelo (CARTOGRAFIA) <sup>3</sup> de MacEachren.....	48
<b>Figura 14</b> – Processos da geovisualização no modelo (CARTOGRAFIA) <sup>3</sup> .....	49
<b>Figura 15</b> – Relação dos tipos de raciocínios e etapas de pesquisa .....	50
<b>Figura 16</b> – Diagrama do signo peirceano.....	61
<b>Figura 17</b> – Correspondência de hipóícones imagéticos com o objeto .....	65
<b>Figura 18</b> – Correspondência de hipóícones diagramáticos com o objeto .....	65
<b>Figura 19</b> – Correspondência de hipóícones metafóricos com o objeto .....	66
<b>Figura 20</b> – Relações permitidas entre as tricotomias.....	67
<b>Figura 21</b> – Diagrama das dez classes baseado em conexões orientadas.....	70
<b>Figura 22</b> – Categorias do eixo formal de linguagem e pensamento.....	75
<b>Figura 23</b> – Relação entre a paisagem, o levantamento e a carta topográfica.....	81
<b>Figura 24</b> – Carta topográfica: elementos e relações .....	83
<b>Figura 25</b> – Panorama da semiose da carta topográfica .....	87
<b>Figura 26</b> – Modelo adotado pela carta topográfica para a Terra.....	96
<b>Figura 27</b> – Classes de signos envolvidas na carta topográfica .....	100
<b>Figura 28</b> – A dinâmica dos elementos “identificadores” e “indexadores” na carta topográfica.....	102
<b>Figura 29</b> – Estratégias mais comuns na representação do relevo segundo Imhof (2007).....	104

<b>Figura 30</b> – Curvas de nível.....	106
<b>Figura 31</b> – Diferenças entre uma carta topográfica e um mapa histórico no diagrama ternário de Paschoale (1990) .....	108
<b>Figura 32</b> – Articulação e Localização da Folha.....	115
<b>Figura 33</b> – Divisão administrativa na Folha.....	116
<b>Figura 34</b> – Relação das categorias lógicas e seus componentes na semiose da carta topográfica.....	120
<b>Figura 35</b> – Semiose simplificada da carta topográfica .....	122
<b>Figura 36</b> – Semioses da "exploração" e "confirmação" na carta topográfica .....	125
<b>Figura 37</b> – Semioses da "síntese" e "apresentação" na carta topográfica.....	127
<b>Figura 38</b> – Semiose da carta topográfica a partir do conceito de geovisualização .....	132

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Relação entre o aspecto do signo e nível de medida de acordo com Morrison .....	34
<b>Quadro 2</b> – Síntese das principais obras consultadas.....	52
<b>Quadro 3</b> – Estrutura peirceana das ciências.....	56
<b>Quadro 4</b> – As três tricotomias dos signos para Peirce.....	64
<b>Quadro 5</b> – Dez classes de signos.....	68
<b>Quadro 6</b> – Classificação das informações da carta pelo IBGE (1998).....	84
<b>Quadro 7</b> – Exemplos de elementos da categoria Hidrografia .....	110
<b>Quadro 8</b> – Exemplos de elementos da categoria Vegetação.....	111
<b>Quadro 9</b> – Exemplos de elementos da categoria Sistema de Transporte.....	112
<b>Quadro 10</b> – Exemplos de elementos da categoria Edificações.....	113
<b>Quadro 11</b> – Exemplos de elementos da categoria Infraestrutura.....	114
<b>Quadro 12</b> – Exemplos de elementos da categoria Limites .....	115
<b>Quadro 13</b> – Exemplos de elementos da categoria Localidades.....	117
<b>Quadro 14</b> – Exemplos de elementos da categoria Pontos de Referência .....	117

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DSG	Diretoria de Serviços Geográficos
IBGE	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA	Associação Internacional de Cartografia
NBR	Norma Brasileira
SIG	Sistema de Informação Geográfica

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 OBJETIVO .....	19
1.2 JUSTIFICATIVA .....	19
1.3 ESTRUTURA DESTA DISSERTAÇÃO .....	20
<b>2 CONTRIBUIÇÕES DA CARTOSSEMIÓTICA PARA OS ESTUDOS DA LINGUAGEM CARTOGRÁFICA</b> .....	<b>22</b>
2.1 ABORDAGENS DA LINGUAGEM CARTOGRÁFICA .....	23
2.2 PRINCIPAIS TRADIÇÕES SEMIÓTICAS NA CARTOGRAFIA .....	25
2.3 AS ABORDAGENS CARTOSSEMIÓTICAS CONTEMPORÂNEAS .....	30
2.4 DESAFIOS DA GEOVISUALIZAÇÃO TRAZIDOS À CARTOSSEMIÓTICA ...	45
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	51
<b>3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A SEMIÓTICA PEIRCEANA E A MATRIZ VISUAL DA LINGUAGEM E PENSAMENTO</b> .....	<b>53</b>
3.1 CONTEXTUALIZANDO A SEMIÓTICA PEIRCEANA .....	54
3.2 AS CLASSES DOS SIGNOS E SUAS COMBINAÇÕES .....	63
3.3 AS MATRIZES DA LINGUAGEM E PENSAMENTO .....	70
<b>3.3.1 O eixo formal da matriz visual e a Cartografia</b> .....	<b>73</b>
3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	77
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>80</b>
4.1 A SEMIOSE DA CARTA TOPOGRÁFICA EM PERSPECTIVA .....	80
4.2 ANÁLISE SEMIÓTICA DA CARTA TOPOGRÁFICA .....	82
4.3 CARACTERIZAÇÃO DA SEMIOSE DA CARTA TOPOGRÁFICA .....	86
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>88</b>
5.1 A SEMIÓTICA DA RELAÇÃO ENTRE A PAISAGEM, O LEVANTAMENTO E A CARTA TOPOGRÁFICA .....	88
<b>5.1.1 Os caracteres fenomênicos da paisagem</b> .....	<b>88</b>
<b>5.1.2 A semiótica da obtenção e processamento de dados da paisagem</b> ...	<b>90</b>
<b>5.1.3 Carta topográfica: acesso codificado da paisagem</b> .....	<b>94</b>
5.2 ANÁLISE SEMIÓTICA DA CARTA TOPOGRÁFICA .....	97
<b>5.2.1 Os fundamentos do signo carta topográfica</b> .....	<b>98</b>
<b>5.2.2 Análise semiótica dos elementos qualificadores</b> .....	<b>102</b>
5.2.2.1 Altimetria .....	103

5.2.2.2 Hidrografia .....	109
5.2.2.3 Vegetação .....	111
5.2.2.4 Sistema de transporte.....	112
5.2.2.5 Edificações .....	113
5.2.2.6 Infraestrutura .....	114
5.2.2.7 Limites .....	115
5.2.2.8 Localidades .....	116
5.2.2.9 Pontos de referência.....	117
<b>5.2.3 Análise semiótica dos elementos indexadores.....</b>	<b>117</b>
5.2.3.1 A dinâmica dos elementos indexadores .....	119
5.3 SEMIOSE DA CARTA TOPOGRÁFICA.....	121
<b>5.3.1 Visualizando a semiose sobre a paisagem representada .....</b>	<b>121</b>
5.3.1.1 A semiose da “exploração” e “confirmação” .....	124
5.3.1.2 A semiose da “síntese” e “apresentação” .....	126
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>128</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>134</b>

## INTRODUÇÃO

Este trabalho é caracterizado por um esforço em aproximar as discussões sobre a linguagem cartográfica e a semiótica de Charles Sanders Peirce. Seu objetivo é buscar na teoria peirceana subsídios para promover o entendimento das especificidades da semiose evidenciadas pelo conceito de geovisualização por meio da análise semiótica da carta topográfica.

A carta topográfica é uma representação espacial resultante do desenvolvimento tecnológico no levantamento e representação da paisagem (FREMLIN e ROBINSON, 1998b), cujo papel é fundamental para o conhecimento e controle do território, que auxilia na elaboração de projetos de engenharia e para fins econômicos diversos (IBGE, 1998). De acordo com Keates (1989), estas cartas apresentam informações relativas à hidrografia, ao relevo, as atividades humanas desenvolvidas e informações relevantes na administração do território. Estes produtos cartográficos são elaborados a partir do levantamento topográfico sistemático do terreno, por meio das medições de ângulos, distâncias e desníveis e pela interpretação de produtos oriundos dos sistemas sensores.

Por ser um produto altamente codificado, a carta topográfica exige de seus leitores o conhecimento de suas convenções para leitura. Como observam Santil e Queiroz (1996b), os códigos relativos à nomenclatura, o ordenamento dos símbolos utilizados, as propriedades das projeções cartográficas são alguns dos aspectos que os usuários dessa carta devem conhecer previamente. Em outras palavras, suas convenções são compartilhadas pelo autor e o leitor de mapas de forma a tornar essa representação cartográfica compreendida (KOLACNY, 1977).

Como discutem DiBiase (1990), MacEachren (1995) e seus colaboradores, a Cartografia compreende que os mapas<sup>1</sup>, além de servirem como ferramentas de comunicação, são também ferramentas para visualização. Exploram-se as relações e novas hipóteses são estabelecidas, sobretudo, mas não exclusivamente, com o desenvolvimento e difusão dos computadores. Os produtos cartográficos podem favorecer usuários especialistas nesta dinâmica exploratória a obter informações

---

<sup>1</sup> Nesta pesquisa, os termos “mapa” e “carta” são considerados equivalentes. Esta questão terminológica foi baseada em Santil e Queiroz (1996a).

não percebidas por seu autor ou priorizar seu projeto para comunicação de uma mensagem para um público mais amplo.

As cartas topográficas permitem que seus usuários realizem uma leitura mais elementar - no reconhecimento dos elementos representados - como também que sejam utilizadas em conjunto com outros produtos na exploração de soluções para problemas ambientais, por exemplo. Os fundamentos que possibilitam esta multiplicidade de usos é um dos pontos de interesse desta pesquisa, cujas ferramentas de análise estão alicerçadas na semiótica peirceana.

A semiótica ou lógica peirceana tem em seu cerne uma fenomenologia que possibilita visualizar as relações desenvolvidas na semiose, que é a “tradução” de signos em outros signos (SANTAELLA, 2012). Sendo a Cartografia uma ciência cujo interesse pela representação espacial é evidente desde seus primórdios (LEWIS, 1987), a relevância de se propor novas abordagens na compreensão de sua prática é naturalmente estabelecida. Para a Geografia, a compreensão de como operam as relações entre o mapa, o espaço e o usuário são fundamentais para se aperfeiçoar o uso destes produtos de modo a promover com eficácia o raciocínio geográfico (CLAVAL, 2011).

Por ser formada por signos, a linguagem cartográfica não pode ser abordada pela semiótica peirceana separadamente dos processos cognitivos e dos fundamentos lógicos que envolvem sua leitura, pois a geração de conhecimento parte de um estímulo externo, mas tem a manipulação realizada pelos processos inferenciais (PEIRCE, 1980; SANTAELLA, 2013). Estes raciocínios, segundo Peirce (1980), são denominados abdução, dedução e indução, cada qual com características próprias na geração, confirmação e síntese de conhecimento – termos estes próximos não apenas etimologicamente das finalidades dos mapas destacadas por DiBiase (1990), mas também com características operacionais semelhantes.

A relevância das aproximações entre a Cartografia e a Semiótica é reconhecida pela Associação Internacional de Cartografia (ICA) ao delinear uma agenda de pesquisas em geovisualização e teoria cartográfica. Segundo Virrantaus, Fairbairn e Kraak (2009), o desenvolvimento teórico da Cartografia tem sua importância na geração de modelos e conceitos que orientem a prática dos cartógrafos, cuja produção de novos conhecimentos tem se mostrado um desafio com o advento e a popularização dos computadores.

As formas de se promover melhores parâmetros para o projeto de mapas, no entendimento dos processos cognitivos e nas suas diversas relações com o domínio da linguagem é o objetivo do estudo de uma área denominada cartossemiótica (VIRRANTAUUS, FAIRBAIRN e KRAAK, 2009). Como afirma Nöth (1998), são diversas as tentativas em construir relações entre a teoria semiótica e a Cartografia. A cartossemiótica busca conjugar as discussões de duas ciências – a Semiótica e a Cartografia, cuja aproximação iniciou-se a partir da década de 1960 (SCHLICHTMANN, 2009; WOLODTSCHENKO, 2011a).

Considerando-se a diversidade das tradições que influenciam a semiótica (NÖTH, 1990 e 1996), sua conjugação com a Cartografia não opera de modo uniforme, e suas discussões são balizadas tendo em vista os pressupostos adotados pelos autores nestas aproximações. Isso significa que, embora a preocupação das formas de se representar o espaço seja comum à da Cartografia, as estratégias em propor estas soluções estão sujeitas às particularidades das tradições semióticas do signo cartográfico.

Segundo MacEachren (1995), as tradições semióticas mais influentes na Cartografia são as derivadas de Ferdinand de Saussure e Charles Sanders Peirce, embora, como aponta Wolodtschenko (2011a), o primeiro tenha um papel mais dominante. Saussure propõe uma abordagem voltada à linguagem verbal; Peirce constrói uma teoria do conhecimento que compreende quaisquer tipos de linguagens: esta quebra inicial resulta em uma pluralidade conceitual que afeta o exercício de análise dos mapas na cartossemiótica.

Bertin (1983) propôs a construção de um sistema de relações universais do signo cartográfico e uma linguagem monossêmica; Schlichtmann (1985), expôs a verificação de uma série de dualidades no mapa, como os tipos de conteúdo e a relação entre o signo e o objeto; Keates (1982) apontou para o entendimento de que a Cartografia trabalha sobretudo com as categorias dos fenômenos; Ucar (1992) fundamentou o seu trabalho na particularização da linguagem dos mapas em relação à linguagem verbal. Com exceção da obra de Paschoalle (1990), baseada sistematicamente na semiótica peirceana, não foram identificadas as abordagens cartossemióticas que demonstram como a conjugação dos signos no mapa é logicamente operável, de modo a explicitar os tipos de raciocínios envolvidos, a eficácia comunicativa das tipologias dos signos e seus diferentes efeitos na mente dos usuários.

A hipótese desta pesquisa baliza-se na semiótica de Charles Sanders Peirce como uma teoria capaz de demonstrar de que forma se organiza a dinâmica dos signos cartográficos na mente dos usuários, tendo em vista a tipologia dos signos, suas combinações possíveis e suas potencialidades por meio de raciocínios específicos orientados nas finalidades evidenciadas pelo conceito de geovisualização. Esta análise foi realizada a partir da carta topográfica do mapeamento sistemático brasileiro, escolhido por sua grande inserção na prática de diversos profissionais, bem como pelo seu papel histórico reconhecido e pesquisado por autores clássicos da Cartografia, tais como Keates (1989), Fremlin e Robinson (1998a, 1998b e 1998c) e Imhof (2007).

A estratégia para se organizar os procedimentos de análise da carta topográfica, de modo a visualizar as relações lógicas de seus signos, tornou-se parte do problema de pesquisa. A literatura consultada a organiza a partir da natureza topométrica dos seus dados (IBGE, 1998) ou pela relação dos recursos da paisagem representados com a ação antrópica (KEATES, 1989; IBGE, 1998 e 2013). Estas proposições mostraram-se insuficientes para o propósito deste trabalho por não abordarem os elementos lógicos fundamentais da carta topográfica, isto é, o que efetivamente permite que um dado da paisagem seja conceituado e conectado à superfície terrestre.

O reconhecimento de elementos da carta topográfica que são compatíveis com os processos envolvidos na dinâmica da semiose, independentemente de suas características topométricas ou antrópicas, torna-se fundamental para as questões relacionadas ao projeto e ao uso desse produto. A abordagem desta problemática tendo em vista as classes de signos e suas relações em Peirce (1980), entretanto, encontrou-se uma exatidão analítica para a classificação destas cartas.

## 1.1 OBJETIVO

O **objetivo geral** deste trabalho é demonstrar, por meio da semiótica de extração peirceana, as particularidades das relações da carta topográfica com seus objetos, esquematizando suas semioses de acordo com o conceito de geovisualização.

Para alcançá-lo, os seguintes **objetivos específicos** foram adotados:

1. Pesquisar quais são as principais contribuições da cartossemiótica na Cartografia;
2. Contextualizar as ferramentas analíticas da semiótica peirceana e a sua aplicação na carta topográfica e;
3. Relacionar os raciocínios trabalhados por Peirce (1980) na semiose da carta topográfica brasileira a partir do conceito de geovisualização.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com Santaella (2010, p. 5), a “teoria semiótica nos permite penetrar no próprio movimento interno das mensagens, no modo como elas são engendradas, nos procedimentos e recursos nelas utilizados”. No que se refere ao estudo dos mapas, a semiótica pode auxiliar a Cartografia no entendimento das limitações e das relações que estes produtos apresentam, a partir de uma abordagem estritamente lógica. Isso significa analisar os signos que compõem o mapa a partir da definição de seus papéis e das relações estabelecidas entre eles na visualização do espaço representado.

Esta é uma perspectiva importante para os usuários e produtores de mapas. Como observa Gomes (2013, p. 9), os trabalhos de campo, as expedições e as observações diretas dos fenômenos espaciais são cada vez menos frequentes se comparados com o uso de representações destes espaços.

Nas pesquisas consultadas não foram encontrados estudos que expliquem como os signos dos mapas são habilitados para se reportarem a certas características da paisagem. Embora as cartas topográficas sejam de uso recorrente entre geógrafos e cartógrafos, não há estudos sistemáticos baseados na semiótica

peirceana que explicitem quais relações lógicas são possibilitadas por seus signos e quais raciocínios são envolvidos na semiose dos fenômenos cartografados.

Essa problemática ganha novos contornos na medida em que a forma com que a relação usuário  $\leftrightarrow$  mapa torna-se complexa com as constatações das insuficiências das abordagens psicofísicas e behaviorista da Cartografia (MACEACHREN, 1995, p. 7). Neste cenário, o mapa como receptor de informações a serem decifradas assume um papel de ferramenta essencial na exploração de novas relações espaciais, mesmo que estas não sejam do conhecimento do seu autor.

Considerando-se o que foi exposto, esta pesquisa tem o objetivo de contribuir para o entendimento de como são logicamente estruturadas as cartas topográficas brasileiras a partir da semiótica de extração peirceana. No que se refere à leitura destas cartas, o apontamento das transformações dos signos por meio de uma semiose orientada pelas finalidades dos mapas definidas pelo conceito de geovisualização (DIBIASE, 1990; MACEACHREN, 1994) pode contribuir para a visualização das relações lógicas dos signos envolvidas na produção de conhecimento.

### 1.3 ESTRUTURA DESTA DISSERTAÇÃO

Tendo em vista a necessidade de se estabelecer um panorama das pesquisas em cartossemiótica, o capítulo 2, intitulado “Contribuições da cartossemiótica para os estudos da linguagem cartográfica”, apresenta uma síntese das principais contribuições verificadas sobre esta temática, salientando as particularidades e os pontos comuns observados por seus pesquisadores. Neste capítulo, destaca-se, também, as principais tradições semióticas que influenciam a Cartografia e em que medida elas estão em sintonia com as discussões evidenciadas pela geovisualização.

O capítulo 3, denominado “Considerações sobre a Semiótica Peirceana e a Matriz Visual da Linguagem e Pensamento”, tem como objetivo contextualizar a semiótica dentro das considerações de Peirce (1980, 2008 e 2012) sobre a estrutura das ciências, assim como evidenciar os principais conceitos em sintonia com a teoria das matrizes da linguagem e pensamento de Santaella (2013). Sua relevância consiste na apresentação dos instrumentais teóricos que subsidiam esta pesquisa.

O capítulo 4, intitulado “Metodologia”, trata do modo e das motivações ou justificativas para a proposta desta pesquisa, a fim de atingir os objetivos almejados.

O capítulo 5, denominado “Resultados e Discussões”, apresenta os resultados e discussões das análises semióticas realizadas a partir da carta topográfica: a sua relação com a paisagem e as semioses envolvidas em seu uso.

O capítulo 6 apresenta as considerações finais e as indicações de pesquisas futuras sobre questões não contempladas por este trabalho.

## 2 CONTRIBUIÇÕES DA CARTOSSEMIÓTICA PARA OS ESTUDOS DA LINGUAGEM CARTOGRÁFICA

A construção do conhecimento espacial por meio de mapas ocorre necessariamente pela utilização de um conjunto de signos que materializam as informações espaciais, denominado *linguagem cartográfica*. O florescimento das teorias linguísticas no século XX trouxe à Cartografia novas estratégias para compreender a dinâmica de sua linguagem, embora parte de seus referenciais teóricos não sejam voltados às matrizes visuais, mas verbais.

Esta incompatibilidade é por vezes pouco explicitada na literatura cartográfica e está ligada às tradições semióticas escolhidas para tratar da problemática da linguagem dos mapas. Os fatores que determinam a maior adoção desta ou daquela tradição semiótica na Cartografia não se reduzem aos seus aspectos puramente teóricos, mas também políticos e linguísticos. Assim, a configuração das pesquisas em cartossemiótica apresenta um quadro complexo por uma variedade de razões, sejam elas teóricas ou históricas.

As pesquisas em cartossemiótica adotam frequentemente o paradigma da comunicação cartográfica para estabelecer suas relações. Isso implica na ausência de pesquisas que tratam dos aspectos da linguagem dos mapas voltados à exploração de hipóteses e promove maior ênfase à comunicação da informação conhecida aos seus leitores. Trata-se de um reflexo da pouca inserção do conceito de geovisualização na semiótica dos mapas.

Neste sentido, este capítulo tem como objetivo sintetizar as principais tradições semióticas presentes na Cartografia, os principais trabalhos desenvolvidos na cartossemiótica e as características do conceito de geovisualização.

## 2.1 ABORDAGENS DA LINGUAGEM CARTOGRÁFICA

O desenvolvimento de uma linguagem otimizada para os mapas é um tema que naturalmente se relaciona à Cartografia. Os mapas veiculam mensagens aos seus usuários e o fazem por meio de uma linguagem que permite a representação destes conteúdos.

Como na leitura de um texto, é possível que alguns indivíduos construam certos conteúdos diferentes de outros. Nesta mesma analogia, ao passo que alguns textos apenas têm a função de descrever um evento, por exemplo, outros têm o propósito de desenvolver uma argumentação mais complexa sobre uma ideia, servindo de base à leitura de outros fenômenos. Os mapas também contam com estas particularidades: há aqueles que são orientados a apresentar uma informação já desenvolvida ao seu público e há outros que permitem ao usuário explorar as relações entre os fenômenos representados (DIBIASE, 1990; MACEACHREN, 1994).

De acordo com McKim (1970), o ato de desenhar pode ser considerado uma extensão orgânica do pensamento, auxiliando na organização e exploração de ideias. Para a Cartografia, isso significa que os mapas não são apenas comunicadores de informações espaciais, mas ferramentas que possibilitam a visualização de relações entre os fenômenos espaciais a partir de sua representação (MORRISON, 1984; SLUTER, 2001). Conforme Wood (1994), historicamente, os mapas têm assumido um papel relevante na visualização espacial: um dos mais tradicionais exemplos desta aplicação está na relação estabelecida por John Snow entre a disseminação dos casos de cólera em Londres e a presença de poços artesianos na década de 1850, cuja visualização ocorreu pelo uso de mapas.

Como apontam Santil e Sluter (2012), considerando que a percepção também é pensamento, compreender em que medida a simbologia dos mapas pode auxiliar na leitura e compreensão dos fenômenos espaciais mostra-se uma questão de elevada importância à Cartografia. Segundo Petchenick (1977), a Psicologia em muito contribuiu à Cartografia nas discussões sobre as formas com que o conhecimento é elaborado, tendo como principais paradigmas os modelos estímulo-resposta e cognitivista.

Segundo Santil e Sluter (2012), desde meados de 1950, a Cartografia se valeu durante duas décadas do modelo estímulo-resposta, também denominado psicofísico. Para os autores, os experimentos realizados neste paradigma eram limitados à detecção e à discriminação visual por parte dos usuários dos elementos presentes nos mapas, como forma, cor, luminosidade e tamanho. Como afirma Petchenick (1977), esta abordagem entrou em desuso justamente pela ausência de explicações de como estes processos eram engendrados na mente dos usuários para obtenção e construção de informações por meio da cognição. Se, como afirma Montello (2002, p. 283), a cognição pode ser considerada um processo que envolve percepção, aprendizagem, memória, pensamento, raciocínio, comunicação e resolução de problemas, logo, o paradigma psicofísico não explica a forma com que os mapas, efetivamente, se tornavam meios aptos à comunicação.

Neste sentido, verifica-se uma mudança nas abordagens da linguagem dos mapas pela Cartografia, que passa a considerar não somente sua dinâmica externa (estímulo), mas os processos mentais envolvidos em sua interpretação (SANTIL e SLUTER, 2012).

No âmbito da psicologia cognitiva, foi Piaget que, por meio de sua teoria da epistemologia genética, postulou o surgimento das relações espaciais, por ele denominadas topológicas, projetivas e euclidianas, que são elaboradas a partir do contato com o meio e o amadurecimento cognitivo do indivíduo que as internaliza por meio dos processos de assimilação e acomodação (SANTIL e SLUTER, 2012, p. 371). Segundo Santaella e Nöth (2014), a construção de imagens internas, definidas por Piaget, é um processo ativo, no qual o estímulo recebido do meio é processado internamente pelo sujeito e transformado por meio de uma função semiótica, possibilitando evocar estas imagens internas futuramente e realizar o pensamento.

Na Cartografia, esta abordagem possibilitou a compreensão das especificidades que as representações cartográficas devem apresentar de acordo com a faixa etária do usuário de mapas. Mesmo assim, os motivos que levam os usuários em seu amadurecimento cognitivo pleno a encontrarem dificuldades na construção de um raciocínio espacial por meio de mapas não foram expostos (SANTIL e SLUTER, 2012).

Com o florescimento de diversas teorias linguísticas na segunda metade do século XX, a Cartografia buscou na Linguística caminhos para avançar em suas discussões sobre a linguagem cartográfica, em uma área abrangente denominada,

segundo Nöth (1998), cartossemiótica. Segundo o autor, a cartossemiótica, o estudo semiótico dos mapas, é um ramo da semiótica que problematiza a leitura e a elaboração dos signos cartográficos, tendo seu lugar entre “a semiótica das imagens e a comunicação visual, de um lado, e a teoria dos códigos, do outro” (NÖTH, 1998, p. 119). Para Casti (2005) a grande preocupação da cartossemiótica é compreender como se desenvolve a interpretação dos mapas de acordo com a semiótica.

A semiótica é a ciência dos signos, os elementos constituintes das linguagens. É válido ressaltar a dimensão não-exclusiva da linguagem verbal sobre os signos:

[...] quando dizemos linguagem, queremos nos referir a uma gama incrivelmente intrincada de formas sociais de comunicação e de significação que inclui a linguagem verbal articulada, mas absorve também, inclusive, a linguagem dos surdos-mudos, o sistema codificado da moda, da culinária e tantos outros. Enfim, todos os sistemas de produção de sentido aos quais o desenvolvimento dos meios de reprodução da linguagem propiciam hoje uma enorme difusão (SANTAELLA, 2012, p. 16).

Esta diversidade se justifica considerando que toda linguagem assume uma relação íntima com o meio no qual é transmitida, criando combinações em diferentes níveis de complexidade, como assinala Santaella (2013). Para a corrente cognitivista na Cartografia, a semiótica “parte do pressuposto que representações cognitivas são signos e operações mentais que ocorrem na forma de processos sígnicos” (SANTAELLA e NÖTH, 2014, p. 26), que auxiliam na compreensão de como estas dinâmicas das representações operam.

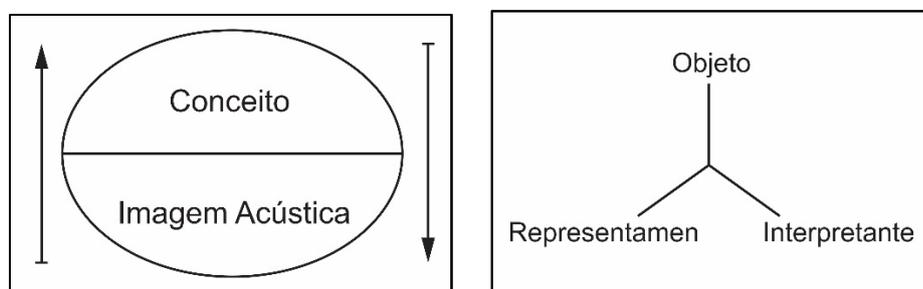
Antes de se tratar das abordagens semióticas dos mapas, julga-se necessária a realização de um percurso sobre as principais tradições utilizadas pela cartossemiótica nas últimas décadas.

## 2.2 PRINCIPAIS TRADIÇÕES SEMIÓTICAS NA CARTOGRAFIA

Embora a cartossemiótica tenha uma relação evidente com a Cartografia, as tradições semióticas não necessariamente possuem. Isto significa que, embora verifiquemos uma pluralidade nas discussões a respeito da linguagem cartográfica, os pressupostos adotados por estes autores são, muitas vezes, construídos sobre concepções diferentes de signo .

Segundo MacEachren (1995, p. 217), as pesquisas em cartossemiótica foram influenciadas, sobretudo, pelas tradições saussureana – que adota um modelo diádico do signo - e peirceana, que considera um modelo triádico. Para a primeira tradição, o signo é a união de um significado (conteúdo) com um significante (veículo-sígnico), e para a segunda há o reconhecimento de um terceiro elemento – o objeto – que determina o representamen (veículo da informação) e desencadeia o interpretante, que traduz o efeito na mente do usuário (NÖTH, 1990). A Figura 1 esquematiza esta diferença.

**Figura 1 – Esquematização dos modelos de signo diádico (à esquerda) e triádico (à direita)**



Fonte: Saussure (2006, p. 80) e Merrell (2012, p. 83)

Como afirma Santaella (2012), o signo diádico é mais comumente utilizado para as discussões referentes às linguagens humanas, ao contrário do signo triádico de Peirce, que pode ser visualizado em quaisquer tipos de linguagens.

Segundo Saussure (2006, p. 80), o signo é a união de um conceito com uma imagem acústica, isto é, um princípio abstrato que é comunicado por meio de uma impressão sensorial<sup>2</sup>. Segundo esta tradição há dois princípios fundamentais dos signos: são *arbitrários*, ou seja, a ligação entre o conceito e a imagem acústica não são encontrados na natureza, sendo fruto de *convenções*. O autor não considera um objeto de referência como elemento da estrutura do signo.

Segundo Nöth (1990), o projeto desta ciência chamada por Saussure de Semiologia não chegou a ser concluído e, inclusive, várias de suas considerações foram resgatadas postumamente, o que gerou uma série de mal-entendidos por

<sup>2</sup> Segundo Nöth (1990, p. 60), esta imagem acústica não é o som físico, concretamente falando, mas a impressão sensorial causada por este som.

parte de seus seguidores. Um dos aspectos mais recorrentes é a consideração de que a semiologia é um campo originário da Linguística.

As razões, segundo Engler (1900 apud Nöth, 1990, p. 59), de a linguagem verbal apresentar um papel de destaque podem ser resumidas em três pontos principais: (a) o primeiro trata da linguagem verbal como o sistema semiótico mais desenvolvido e utilizado; (b) o segundo se refere ao estudo aplicado do sistema semiótico da linguagem (Linguística) que é historicamente mais avançado e (c) o terceiro argumento é heurístico, uma vez que a linguagem verbal é utilizada para explicação dos demais sistemas semióticos.

Apesar de estar no domínio predominantemente visual, importa para a Cartografia as discussões referentes à polissemia da linguagem. No caso, a arbitrariedade da ligação entre o conceito e a imagem acústica pode levar à ambiguidade na leitura dos signos. Como afirma MacEachren (1995, p. 229), os seguidores deste modelo de signo o compreendem por dois níveis de significado: um mais imediato e direto, o denotativo, e outro menos específico, que foge às restrições impostas pelo seu autor, o conotativo. Não obstante, o aspecto conotativo de um mapa sempre é um dado da realidade porque os processos envolvidos nas gerações dos signos deixam rastros das técnicas, das pretensões e do contexto social no qual está inserido.

A esse respeito, Joly (1996) acrescenta que:

[...] a conotação não é própria à imagem, mas era necessário apontá-la como constitutiva na significação pela imagem, no nascer de uma teorização de seu modo de funcionamento. Isso era particularmente necessário para denunciar a cegueira da analogia e constituir a imagem em signo, ou, mais exatamente, em sistema de signos. De fato, nem sempre é inútil lembrar que as imagens não são as coisas que representam, elas se servem das coisas para falar de outra coisa (JOLY, 1996, p. 84, grifo nosso).

Se por um lado a concepção de Saussure do signo como unidade linguística dirigiu novas perspectivas à ciência das linguagens verbais, por outro lado,

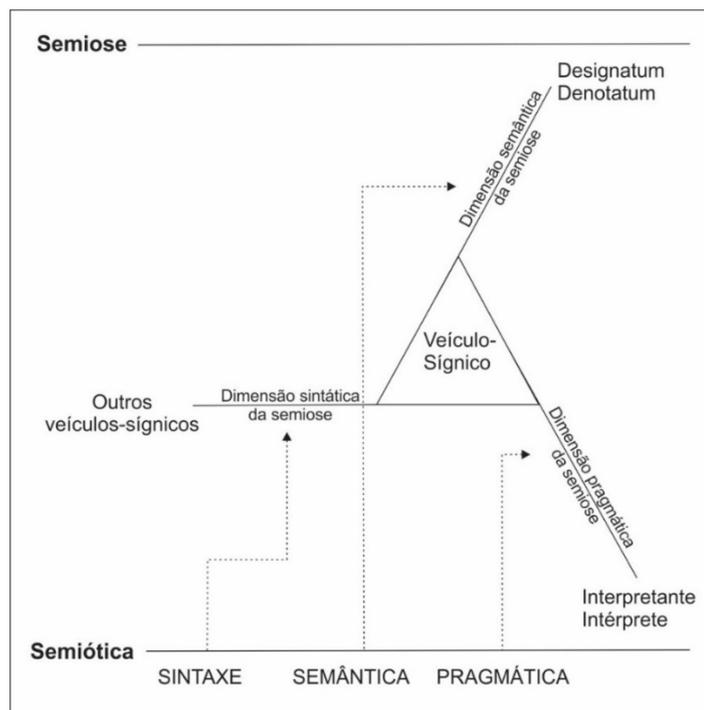
toda a problemática da representação não é colocada senão como um pressuposto da arbitrariedade do signo, anuviando ainda mais as intrincadas relações signo e referente, linguagem e pensamento, conhecimento e linguagem, linguagem e ação (SANTAELLA, 1996, p. 25).

A segunda corrente semiótica influente na Cartografia é a originada por Charles Sanders Peirce (1839–1914), cujos postulados estiveram durante grande parte do século XX restritos à América do Norte. Por meio de uma fenomenologia que sustenta a organização de sua Semiótica, Peirce (1980 e 2012) conjuga os fenômenos presentes à mente e desenvolvidos por meio dos signos em níveis de crescente complexidade (qualidade, existência e representação). As tricotomias entre os elementos constituintes dos signos apresentam gradações de natureza lógica que visam sistematizar os processos de semiose, por meio de uma abordagem holística que integra vários pontos não trabalhados por Saussure, como os tipos de raciocínios envolvidos no processo de semiose e a construção de uma gramática de todos os signos, a partir de suas relações com as categorias fenomenológicas.

Apesar de sua originalidade e com possibilidades de aplicações muito vastas, a semiótica peirceana teve seu potencial genuíno pouco aproveitado na Cartografia. Por outro lado, esta foi influenciada mais claramente por outras tradições semióticas derivadas de Peirce, como a de Charles Morris, cuja divisão da semiótica em semântica, sintaxe e pragmática é utilizada até hoje.

Segundo Morris (1976), a semântica é o estudo da relação entre os signos e seus objetos, a pragmática se refere ao estudo da relação do signo com seu intérprete e a sintaxe, dos signos em relação a outros signos. Apesar de serem tripartidas, estas dimensões de análise são constituintes de um processo uno, a semiose. A Figura 2 ilustra estas divisões.

**Figura 2 – Dimensões da semiose de acordo com Morris**



Fonte: Adaptado de Nöth (1990, p. 50) pelo autor (2016)

Segundo Nöth (1990, p. 49), tanto Peirce quanto Morris concordavam em que a semiótica tem como objeto os signos em geral, não somente os verbais. No caso, Peirce desenvolveu sua semiótica considerando uma fenomenologia da percepção e descartou a tese do pensamento intuitivo e Morris, que, por sua vez, buscou suas bases nos aspectos biológicos e comportamentais da semiose, em uma abordagem predominantemente psicológica.

Um protótipo de situação-análise proposta por Morris é a de um cachorro treinado para encontrar comida em um determinado lugar. O cachorro seria o intérprete; o cheiro da comida, o signo; o denotatum é a comida real, encontrável; a classe de “comidas” ao qual o denotatum se reporta é o designatum; e o processo desencadeado na procura do alimento, a semiose (NÖTH, 1996).

Infelizmente, as distinções e particularidades que as tradições semióticas apresentam são pouco abordadas pelos pesquisadores da cartossemiótica, sobretudo por aqueles mais próximos dos mapas, como geógrafos e cartógrafos. Segundo Santaella (1996), uma das explicações mais plausíveis para este cenário é a alta complexidade envolvida nos estudos de Peirce, que exigem décadas de

intensa pesquisa para construção de um panorama responsável de suas ideias. Isso pode explicar, em parte, o predomínio de algumas tradições na cartossemiótica.

É válido pontuar, como fez Nöth (2003, p. 23), que o termo semiologia é comumente utilizado para designar as tradições semióticas de Saussure, muito embora a Associação Internacional de Semiótica adote, desde 1969, o termo “semiótica” como sendo geral para esta ciência.

### 2.3 AS ABORDAGENS CARTOSSEMIÓTICAS CONTEMPORÂNEAS

Nos tópicos anteriores, ressaltou-se que existem diversas tradições semióticas cujas abordagens apresentam especialidades diversas. Por um lado, há perspectivas semióticas que compreendem apenas as linguagens humanas e, por outro lado, há os processos semiósicos que envolvem não somente a linguagem geral, mas os processos internos desta dinâmica. Em meio a este domínio tão diverso, traçar uma linha divisória nas abordagens cartossemióticas é o desafio inicial desta pesquisa.

Schlichtmann (2009), ao propor uma esquematização das pesquisas em cartossemiótica, apresenta cinco eixos temáticos interconectados: (a) linguagem cartográfica; (b) processos sígnicos; (c) contextuais; (d) notas marginais e (e) significação periférica.

O eixo da linguagem cartográfica trata do objeto central da cartossemiótica (SCHLICHTMANN, 2008). Neste campo, a linguagem cartográfica é discutida em relação à sua complexidade: da relação das formas gráficas com seus objetos (semântica), das regras e códigos das combinações entre os signos (sintática) (SCHLICHTMANN, 2009).

O segundo eixo, denominado “processos sígnicos”, trata da produção, uso e audiência dos mapas. O terceiro eixo, “contextuais”, envolve a problematização dos contextos históricos do espaço mapeado, o contexto da criação e uso dos mapas.

O quarto eixo, “notas marginais”, estuda a adoção de sistemas de signos auxiliares na compreensão e leitura dos mapas, como a legenda. O último eixo temático, “significações periféricas”, analisa as inferências de informações culturais envolvidas na produção e uso dos mapas (SCHLICHTMANN, 2008).

Nesta proposta de tipologia dos eixos temáticos, há uma variação nas abordagens do mapa como um sistema semiótico que representa o espaço para

uma problematização dos vínculos dos mapas em seu contexto histórico. O que se compartilha nestas abordagens é a linguagem cartográfica como ponto de partida.

Segundo Wolodtschenko (2011a, p. 11), as discussões referentes à cartossemiótica tiveram início na década de 1960. São considerados pioneiros nas relações entre a Semiótica e a Cartografia, Michail Botscharow, Jacques Bertin e Alexander Aslanikaschwili.

Botscharow, segundo Wolodtschenko (2011a), foi um cartógrafo russo que publicou, em 1966, uma de suas principais obras denominada: “Grundlagen einer Theorie der Schaffung kartographischer Zeichensysteme<sup>3</sup>”, que buscava estabelecer relações entre os signos dos mapas com seus significados e formas de avaliar a leitura desses produtos cartográficos, com intuito de abordar a comunicação cartográfica de mapas topográficos e de vegetação. Apesar de seu relativo pioneirismo, Botscharow teve suas ideias pouco divulgadas internacionalmente, sobretudo por sua dissidência com K. Salichtchev, que era o presidente da Sociedade de Cartógrafos da União Soviética (WOLODTSCHENKO, 2011a, p. 11; WOLODTSCHENKO, 2011b).

Outro importante nome da cartossemiótica é Alexander Aslanikaschwili, que publicou uma obra intitulada: *Metakartographie*<sup>4</sup> (1968/1974). Assim como Botscharow, sofreu sanções da Sociedade de Cartógrafos da União Soviética e seu trabalho foi impedido de ser traduzido do russo para o inglês (WOLODTSCHENKO, 2011b). Aslanikaschwili tem como característica a adoção de alguns pressupostos de Morris como, por exemplo, a concepção de signo triádico. Ainda baseado em Morris (1976), Aslanikaschwili propõe seus correlatos na Cartografia por meio da cartossemântica, cartopragmática e cartosintática e cada divisão dispõe de sua própria metodologia (WOLODTSCHENKO, 2011b, p. 14).

Como observa Nöth (1998), as relações estabelecidas entre a Cartografia e a Linguística tornaram-se evidentes no meio acadêmico a partir da publicação da obra *Semiologia Gráfica*, de Jacques Bertin em 1967, cujo intuito foi sistematizar uma gramática visual universal para a representação cartográfica por meio de “signos elementares definidos de modo não ambíguo” (NÖTH, 1998, p. 121; MACEACHREN, 1995). Bertin considerava que o signo cartográfico era composto

---

<sup>3</sup> Sem tradução para o inglês.

<sup>4</sup> Apesar de não ter uma tradução para o inglês, foi traduzido para o japonês em 1998.

por dois elementos: a imagem acústica (que é a materialização gráfica do elemento) e o conceito, o que ele significa ou acarreta na mente do usuário. Além disso, Bertin não buscou criar signos que representassem todos os fatos geográficos, que trata da dimensão semântica, mas expressar as relações possíveis destes fatos, quais sejam: similaridade/diferença, ordem e proporcionalidade, que é a dimensão sintática.

Segundo Queiroz (2000, p. 122), a monossemia da linguagem cartográfica para obtenção destas relações seria obtida por meio da manipulação das variáveis visuais (tamanho, valor, textura, cor, orientação e forma) que, a depender de suas propriedades relacionadas ao estímulo visual, podem favorecer o agrupamento ou a separação dos elementos visuais para seu leitor. Esta seria a chave, segundo a Semiologia Gráfica, para que os mapas tivessem uma estratégia universal para serem compreendidos. Rod (2004) afirma que Bertin não faz uma adoção direta dos pressupostos de Saussure, apesar de existir semelhança entre os termos usados por ambos. O autor acrescenta ainda que a arbitrariedade da relação entre o conceito e imagem-acústica é contornada pelo fato de a Semiologia não se preocupar com o signo propriamente dito, mas com as diferenças percebidas entre os signos, que são naturais, não convencionadas.

Apesar de dominante, diversas críticas e sugestões foram realizadas à semiologia gráfica, inclusive a adoção de novas variáveis visuais (MACEACHREN, 1995). Além de sua inovadora estratégia na sistematização das variáveis retinianas, mesmo que incompletas, Bertin tem o mérito de trazer à tona o “problema” da polissemia à Cartografia.

Além disso, Bertin a executou para uma Cartografia tradicional, confeccionada em meios analógicos (ROD, 2004). Em meio ao estabelecimento da Cartografia digital, suas propostas deixam de contemplar as potencialidades dos computadores para gerações de produtos 3D, por exemplo. De fato, é uma lacuna à discussão da proposta de Bertin para o ambiente computacional (SANTIL e SLUTER, 2012; MACEACHREN, 1995).

Segundo Wolodtschenko (2011b) e MacEachren (1995), importantes contribuições para cartossemiótica foram feitas por Ratajski (1971, apud MacEachren, 1995), que buscou uma padronização dos veículos-sígnicos considerando as categorias dos fenômenos a serem representados (MACEACHREN, 1995, p. 291). Do ponto de vista semiótico, defendia que: “quanto

mais simples e abstratos os veículos-sígnicos forem, mais elevadas se tornam suas categorias de classificação, assim como se forem mais icônicas, estas categorias se tornarão menos elevadas” (MACEACHREN, 1995, p. 291, tradução própria). Há o reconhecimento de que os fenômenos representados em um mapa são tratados como categorias, isto é, têm a necessidade de um princípio generalizador que compreenda os seus componentes.

Keates (1982), no que se refere ao interesse das categorias para a Cartografia, salienta que não se trabalha com objetos em sua singularidade com os mapas, mas sim com as categorias destes objetos representados. A especificidade que os membros destas categorias apresentam nos mapas é sua localização espacial. O cartógrafo, ao representar um rio, trabalha com a categoria compartilhada pelos demais mapas (por exemplo, uma linha azul para os cursos d'água), mas a particularidade de cada membro desta categoria é demarcada justamente na localização deste rio em um sistema de coordenadas em um mapa específico (KEATES, 1982, p. 68-69).

Ao adotar o modelo triádico de signo, o autor também salienta as particularidades do mapa em relação aos diagramas e imagens. Os diagramas têm como objetivo demonstrar as relações entre as partes sem uma conexão com o mundo exterior; as imagens, sejam desenhadas ou fotográficas, sempre mostram um elemento particular de um ponto de vista específico. Por outro lado, os mapas estabelecem conexões dinâmicas entre a representação e a superfície da Terra, apesar das transformações das características tridimensionais ao serem representadas no plano (KEATES, 1982, p. 72). Neste aspecto, a linguagem cartográfica deve ser apropriadamente elaborada para atender seus objetivos considerando a escala, as generalizações e a natureza das informações representadas.

A natureza das informações presentes no mapa foi objeto de análise de Morrison (1984). Para o autor, apesar de os signos que podem ser utilizados nos mapas serem incontáveis, suas variáveis podem ser reduzidas a oito. Cada variável está ligada a um nível de medida: ordinal, quando envolve o estabelecimento de algum tipo de valor para a hierarquização do fenômeno, ou nominal, quando os fenômenos são representados como pertencentes a uma mesma categoria. Estas especificidades estão presentes no Quadro 1.

**Quadro 1– Relação entre o aspecto do signo e nível de medida de acordo com Morrison**

<b>Aspectos do signo</b>	<b>Nível de medida</b>
Tamanho	Ordinal
Forma	Nominal
Cor	Nominal
<i>Matiz</i>	Ordinal
<i>Valor</i>	Ordinal
<i>Intensidade</i>	Ordinal
Padrão	Ordinal
<i>Textura</i>	Nominal
<i>Arranjo</i>	Nominal
<i>Orientação</i>	Nominal

Fonte: Adaptado de Morrison (1984, p. 47) pelo autor (2016)

Suas considerações podem ser visualizadas no seguinte exemplo inspirado em Morrison (1984): em um mapa estão localizadas duas cidades. A primeira possui 2500 habitantes, sendo a agricultura a sua principal atividade econômica. A segunda possui uma população menor, de 800 habitantes, mantendo a mesma atividade econômica da primeira. Nesta situação, há dados ordinais – o número de habitantes – e nominais, duas cidades e uma atividade econômica de destaque. As cidades, por serem da mesma categoria nominal, podem apresentar a mesma forma como símbolo, mas com tamanhos diferentes, para expressar sua dimensão ordinal – o número de habitantes. As cores dessas figuras seriam as mesmas, para indicar a mesma classe de atividade econômica.

Do ponto de vista de sua aplicabilidade, os pressupostos de Bertin (1983) e Morrison (1984) são distintos por este último não considerar a propriedade “proporcionalidade” para a variável “tamanho”.

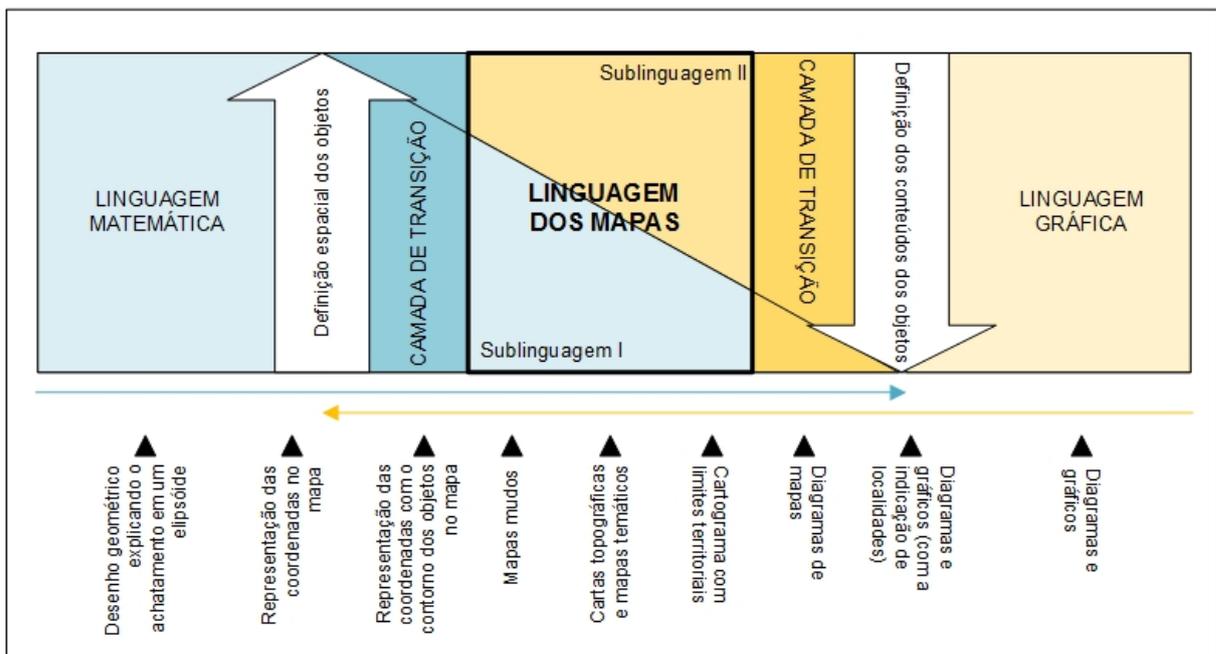
Sobre a natureza da leitura da linguagem dos mapas, Lyutyy (1986) considera que este sistema é convencional, na medida em que foi desenvolvido e aprimorado historicamente pelos grupos humanos. A aprendizagem de suas regras ocorre pelo contato com as convenções usadas na ciência e na formação educacional dos homens, estando presentes – mesmo que implicitamente – na forma de se estruturar a realidade compreendida (LYUTYY, 1986, p. 132-133).

A diversidade das linguagens convencionadas e suas implicações no entendimento da realidade influencia a linguagem dos mapas. Para o autor, apesar das diferenças existentes nas estratégias de representação e na diversidade dos

fenômenos, a linguagem dos mapas pode ser dividida em duas sublinguagens: (a) relativa ao conteúdo do objeto representado, tais como quantidade de poluição, tipos de construções, solos e afins; (b) ligada à localização dos fenômenos na superfície da Terra. Estas sublinguagens são denominadas por Lyutyy (1984) de sublinguagem II e sublinguagem I, respectivamente.

A linguagem dos mapas compartilha os dois tipos de sublinguagens, embora em proporções distintas a depender do tipo de mapa. A definição espacial dos objetos de uma carta é influenciada por uma relação com a matemática, sendo as relações expressas entre os fenômenos pela linguagem gráfica, como ilustra a Figura 3.

**Figura 3 – A localização da linguagem dos mapas segundo Lyutyy (1984)**



Fonte: Traduzido e adaptado a partir de Lyutyy (1984, p. 110) pelo autor (2016)

Seguindo a tradição semiótica de Umberto Eco, as concepções de Schlichtmann (1985) sobre o sistema semiótico dos mapas estão sustentadas pela consideração da natureza dual do signo, considerando que a ligação do veículo-sígnico com seu significado é feita por meio de convenções. Seus pressupostos destacam uma série de dualidades nos mapas:

- Conteúdos locacionais e substantivos: no mapa importa, sobretudo, a localização dos fenômenos, apesar de esta não ser a única informação

- disponível em uma carta. Logo, todo conteúdo locacional pode envolver conteúdos substantivos, como a ordem ou a forma destes fenômenos;
- b) As marcas gráficas podem assumir a forma com a qual seu fenômeno está representado, como um lago em grande escala (ou não), como a localização de uma escola;
  - c) Quando as marcas gráficas compartilham a forma de seus fenômenos, deve-se considerar que esta relação é estabelecida por um sistema de coordenadas que lhe garante esta relação entre forma do fenômeno real e do fenômeno representado. Assim, a mudança neste sistema de coordenadas pode implicar na mudança da forma representada;
  - d) Os signos podem ser motivados, quando guardam uma relação de familiaridade com seus conteúdos, ou arbitrários.

Segundo Schlichtmann (1985, p. 25) há, ainda, os macrosignos – uma espécie de correspondência entre a sentença de um texto com um conjunto de informações recortadas espacialmente no mapa. Por exemplo: a *proximidade* de uma mina de carvão *com* um relevo acidentado *atrás* de um rio constitui-se, nas combinações de vários signos, em um macrosigno.

Em suas discussões sobre as particularidades dos mapas em relação à linguagem verbal, Palek (1986) afirma que enquanto a língua é hierárquica, linear, unidirecional e anisotrópica, a linguagem dos mapas é bidimensional, não hierárquica e sem reiteração. Segundo Palek (1986, p. 17), como hierárquica compreende-se a capacidade que a linguagem natural apresenta de ser desconstruída em fonemas e morfemas, sentenças e palavras. Por outro lado, os mapas não podem ser desconstruídos nestas unidades, considerando a sobreposição de informações que um mesmo ponto apresenta.

Palek (1986) afirma que a maioria das pesquisas em cartossemiótica analisa apenas a dimensão semântica dos signos cartográficos, deixando a dimensão sintática em segundo plano<sup>5</sup>. Neste contexto, o autor apresenta uma breve contribuição que visa exemplificar alguns pontos para a análise das relações entre as marcas gráficas nos mapas.

---

<sup>5</sup> Embora as proposições de Bertin (1983) tenham popularizado uma abordagem sintática dos mapas.

Para o autor, as semelhanças na forma dos signos podem indicar, em princípio, relações semelhantes com um mesmo objeto: caso estes elementos pertençam a mesma classe, considera-se que sua relação é de homogeneidade (PALEK, 1986, p. 22). Por outro lado, possuem relações heterogêneas quando dois signos não apresentam similaridade mesmo a uma distância pequena, considerando a escala do mapa. Segundo Palek (1986), as relações homogêneas são estabelecidas entre tipos de primitivas semelhantes, no caso ponto-ponto, linha-linha e área-área.

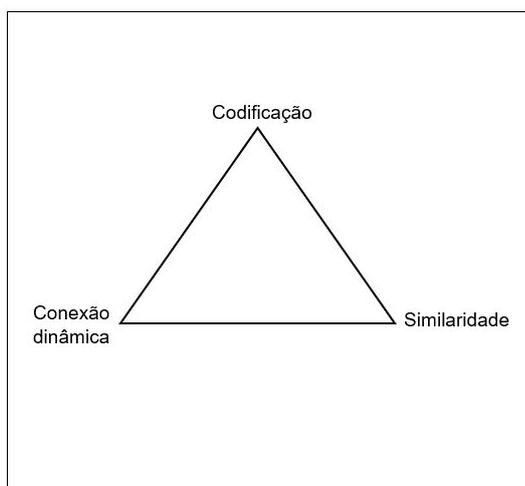
Além disso, a alta indexicalidade presente nos mapas os torna distintos das palavras na medida em que, para Palek (1986), um conjunto de palavras e suas reiteraões denotam um mesmo significado ou mesmo objeto e, nos mapas, a reiteração deste sentido é inexistente (NÖTH, 1998, p. 122).

A esse respeito, Ucar (1992) ressalta que uma casa, uma fábrica ou uma árvore podem ser representadas com a mesma forma, a depender da escala adotada, sendo necessário o estabelecimento de uma legenda que realizaria uma ligação do signo com seu objeto. As palavras “casa”, “fábrica” ou “árvore”, ao contrário, não possuem esta liberdade para caracterizar outros objetos.

As pesquisas de Paschoale (1989 e 1990), na construção de uma teoria semiótica da Geologia, são dos poucos trabalhos desenvolvidos que abordam o mapa em consonância com a complexidade da semiótica peirceana. Segundo esse autor, a materialização do mapa geológico é uma síntese de diversos paradigmas da Geognose, como os princípios metodológicos do Atualismo e da Superposição.

Segundo Paschoale (1990, p. 138), da mesma forma que um signo pode ser definido dentro de situações limites da semiose, o mapa como signo também possui seu correlato. Por meio de um diagrama ternário ilustrado na Figura 4, o autor espacializa três condições-limites: a similaridade, a conexão-dinâmica e a codificação.

**Figura 4 – Diagrama ternário das três condições-limites do mapa**



Fonte: Paschoale (1990, p. 150)

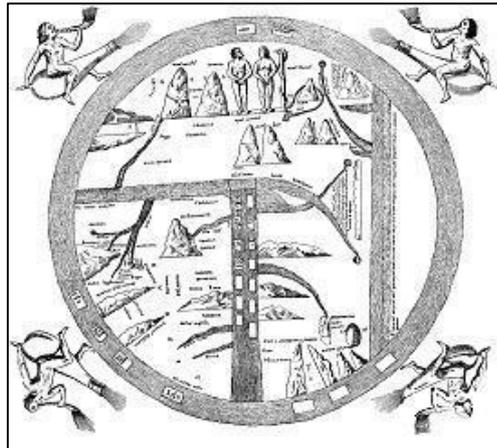
De acordo com o autor:

Até a Idade Média e início da Renascença, os mapas priorizam a codificação. Isto quer dizer que a natureza ou o existente não se constituem no objeto do mapeamento. Seu aspecto é mitopoético e não histórico, serve apenas para a fixação de uma visão de mundo (PASCHOALE, 1990, p. 139, grifo do autor).

O protótipo desta Cartografia é o mapa T – O ilustrado na Figura 5 que, com o advento das navegações marítimas, mostrou-se insuficiente para as necessidades vigentes. A *similaridade* das feições visíveis, como as formas dos continentes e a presença de acidentes geográficos, ganha importância em seu estatuto. Mesmo que sempre presente, a codificação visa servir de substrato para a similaridade das feições, construindo uma visualidade do mapa<sup>6</sup>, como exemplifica a Figura 6 (PASCHOALE, 1990).

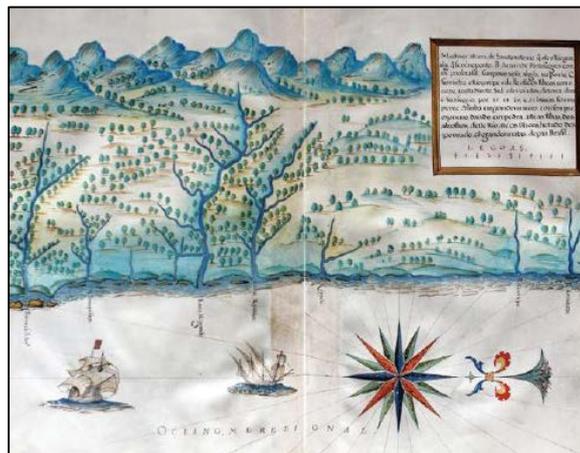
<sup>6</sup> O termo “visualidade do mapa” se refere às características frequentes nos mapas contemporâneos, com a visão em planta e o uso das coordenadas geográficas.

**Figura 5 – Mapa T-O, século XII**



Fonte: Dreyer-Eimbcke (1992, p. 48)

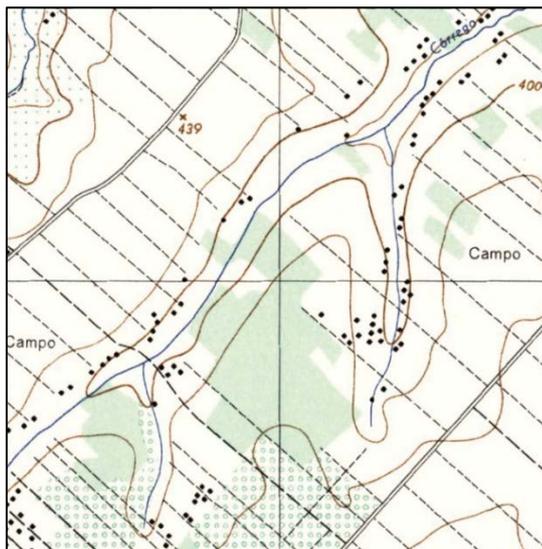
**Figura 6 – Costa brasileira entre Ilhéus e a Barra Santo António, 1613**



Fonte: Garcia (2011, p. 40)

Paschoale (1990) indica que a terceira condição-limite dos mapas é sua conexão dinâmica com o objeto cartografado. O desenvolvimento do teodolito ou mesmo do sensoriamento remoto tornou secundária a similaridade das feições se comparada à similaridade fisiográfica. Um dos exemplos fornecidos por Paschoale (1990) é a representação do relevo, que passa a ser realizada por meio da representação de suas medidas, como se mostra na Figura 7.

**Figura 7 – Fragmento de uma carta topográfica**



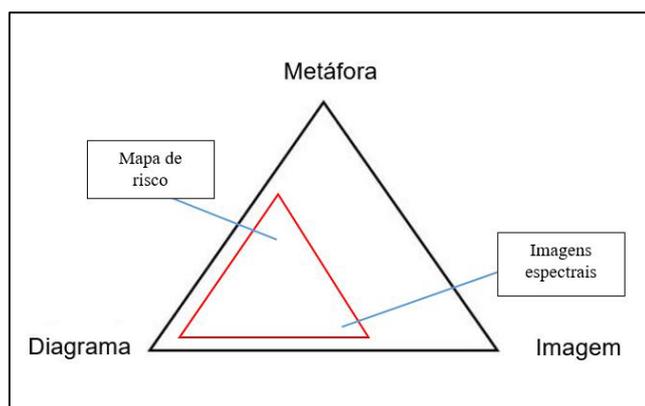
Fonte: Brasil (1972)

Do ponto de vista semiótico, essas mudanças ilustram uma codificação do mapa voltada ao estabelecimento de relações entre o mapa e o território por meio de outras três condições-limites, baseadas na relação entre signo-objeto ao nível de primeiridade na semiótica de Peirce: a imagem, o diagrama e a metáfora, como ilustra a Figura 8.

Frisa-se que os termos imagem, diagrama e metáfora são conceitos ressignificados por Peirce<sup>7</sup>. De maneira geral, todos esses signos possuem uma parte-ícone, isto é, apresentam similaridade com o objeto, mas em níveis distintos: as imagens compartilham as características de seu objeto – não necessariamente visuais –; os diagramas compartilham uma semelhança estrutural com seu objeto e; as metáforas são paralelismos estabelecidos por meio de convenções.

<sup>7</sup> Estas discussões estão localizadas no capítulo 3.

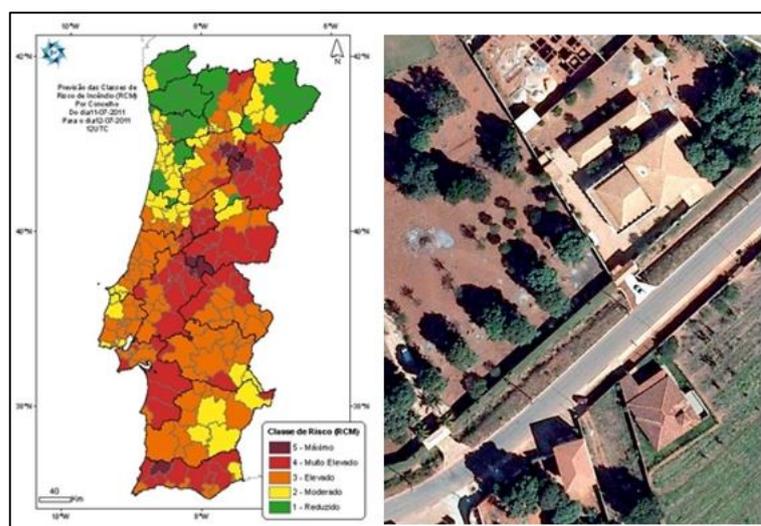
**Figura 8 – Níveis de iconicidade em condições-limite dos mapas**



Fonte: Adaptado de Paschoale (1990, p. 171)

Os mapas são fundamentalmente, mas não exclusivamente, signos icônicos diagramáticos (PASCHOALE, 1990, p. 171), porém com combinações dos três tipos de ícones. Por exemplo: um mapa que mostra em vermelho as áreas com elevado risco de incêndio se vale das convenções dos sinais de trânsito, por meio de uma metáfora, para indicar áreas de perigo. Imagens espectrais, por outro lado, respondem às qualidades específicas do espectro eletromagnético de forma unívoca, como indicado pela Figura 9.

**Figura 9 – Representações espaciais metafóricas e imagéticas**



Elaborado pelo autor a partir de Figueiredo (2012) e Google Earth (2015)

Alan M. MacEachren, em sua obra *How Maps Work* (1995), realiza um minucioso olhar sobre os processos cognitivos envolvidos na leitura de mapas, as

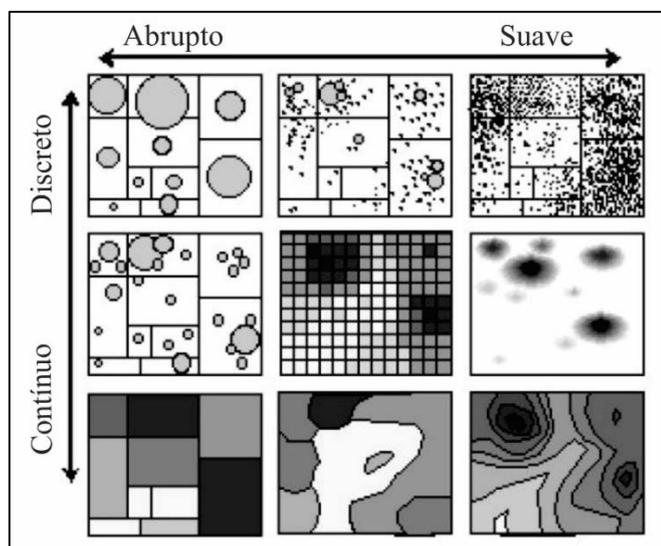
principais correntes semióticas existentes na Cartografia, bem como nas aplicações e uso dos mapas para fins de visualização. Sua abordagem é notável pelo olhar holístico dos vários processos envolvidos na leitura e produção de mapas.

Se valendo da noção triádica de signo, em consonância com uma série de pesquisadores da linguística e da ciência cognitiva, MacEachren (1995) organiza suas discussões sobre as relações entre a semiótica e a linguagem cartográfica de acordo com a mesma divisão da semiótica proposta por Morris (1976).

Na dimensão semântica, MacEachren (1995, p. 246) observa, em seus estudos baseados nos pressupostos de Morris, Sebeok e Guiraud, que os mapas podem incitar dois tipos de reações no intérprete: a de *informar* e a de *estimular*. Enquanto o primeiro tipo estabelece relações mais objetivas entre o signo e a que ele se reporta – como uma medida exata ou um tipo de cultura específica –, o segundo tem um caráter mais implícito e subjetivo – como a indicação de níveis de ‘alta ou baixa’ contaminação dos solos, por exemplo. Apesar de coexistentes, há prevalência de um dos signos.

Na dimensão sintática dos mapas, para MacEachren (1995, p. 253), os fenômenos representados podem ser visualizados em uma gradação dos eixos de fenômenos discreto–contínuo e abrupto–suave, que estão indicados na Figura 10. O autor ainda indica como uma importante distinção dos fenômenos aquela estabelecida por Ganter (1989 apud MacEachren, 1995, p. 255) em conceituais – que são as relações abstratas – ou reais, com uma existência concreta.

**Figura 10 – Variações sintáticas dos veículos-sígnicos do mapa**

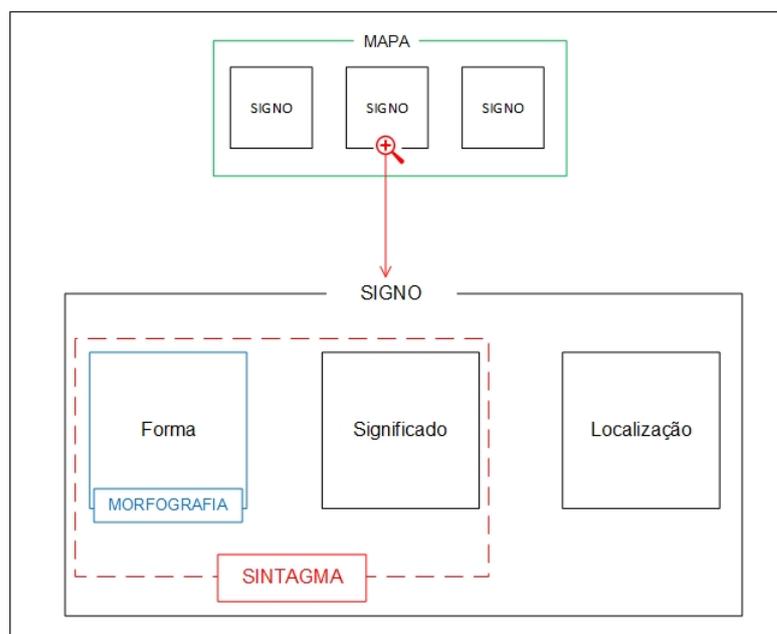


Fonte: Adaptado de MacEachren (1995, p. 304) pelo autor (2016)

As relações estabelecidas entre dois signos acarretam implicações na forma com que um fenômeno é representado. Para MacEachren (1995, p. 265-267), o mimetismo das feições de um objeto no mapa, embora possa aproximá-lo das especificidades dos seus usuários, torna sua leitura potencialmente mais subjetiva. Este é um ponto particularmente interessante quando pensamos para quais tipos de usos um mapa é direcionado.

Com relação aos aspectos da linguagem da representação cartográfica, Pravda (1997, p. 20, tradução nossa) afirma que “o mapa é uma forma de reflexão, uma transformação gráfica da distribuição espacial e correlação dos objetos e fenômenos deste mundo reconhecido pelo ser humano” necessitando de uma linguagem para sua expressão. Ela é substituta da linguagem verbal nas situações de descrição mais acurada dos fenômenos espaciais e suas localizações. O sistema da linguagem dos mapas pode ser dividido em quatro níveis: signos cartográficos, morfografia, sintaxe e estilística, indicados na Figura 11.

**Figura 11 – Diagrama do signo cartográfico segundo Pravda (1997)**



Elaborado pelo autor (2016)

O signo pode ser considerado, segundo Pravda (1997, p. 21), o “material” da linguagem dos mapas e é formado por três componentes: a forma, o significado e sua localização. O estudo das formas e seus significados, sem a localização, é denominado sintagma. A legenda de uma carta ou o catálogo de signos

convencionalmente estabelecidos a serem empregados em um produto cartográfico são alguns exemplos (PRAVDA, 1997).

O segundo nível do sistema da linguagem de mapas é a morfografia. Ela trata especificamente da forma que compõe o sintagma e é dividida em morfema, que traduz o estudo das partes dos signos, e grafema, que é a unidade mínima do signo. As operações morfográficas têm como objetivo avaliar as relações mais adequadas entre a forma e seu significado, e as análises morfográficas buscam decompor os signos individualmente em morfemas e grafemas (PRAVDA, 1997, p. 22).

A sintaxe dos mapas lida com a formação da unidade sintática do produto. Para Pravda (1997), é possível distinguir quatro tipos: sintaxe de tipificação, componencial, estratificativa e composicional.

A sintaxe de tipificação é influenciada pelos modelos, paradigmas e princípios de composição do mapa definidos por teorias. Trata, por exemplo, da densidade, direção e continuidade dos fenômenos representados no mapa. A sintaxe componencial forma as classes de tipos de sintaxe. A sintaxe estratificativa é responsável pela formação de camadas de informações nos mapas, sobretudo em mapas temáticos. Por fim, a sintaxe composicional organiza os elementos presentes na carta (PRAVDA, 1997).

A estilística é considerada o quarto nível do sistema da linguagem dos mapas, que dá suporte à sua função. São divididos em históricos (mapa primitivo, antigo, portulano), contemporâneos (científico, artístico, popular), individuais (autor, editor) e regionais (nacionais) (PRAVDA, 1977).

O desenvolvimento de ferramentas computacionais e sua crescente popularização fez o debate sobre as formas mais otimizadas de potencializar a interação entre usuário  $\leftrightarrow$  mapa ascender na comunidade científica. Segundo Oliveira (2000), até o final da década de 1990 a maioria dos trabalhos sobre ambientes virtuais fixaram-se nos aspectos técnicos dos programas computacionais, desconsiderando a avaliação da interação humana. No que se refere à Cartografia, a disseminação de Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) fez aumentar ainda mais a relevância destas abordagens, as quais encontraram, nas teorias semióticas, subsídios para seu desenvolvimento.

Prado (2001), ao aplicar uma análise semiótica inicial no estudo da interface de alguns SIGs e compará-la com a literatura clássica na elaboração de signos cartográficos, asseverou algumas características intrigantes. Utilizando as classes

de signos peirceanas, entre representamen e objeto, o autor verificou que na Cartografia pré-computacional há um equilíbrio relativo na proporção entre ícones e símbolos, porém nos SIGs esta proporção se altera em favor dos símbolos. Segundo Prado (2001, p. 41), esta diferença pode estar relacionada às restrições iniciais da tecnologia para processamento e armazenamento de objetos mais complexos, que tornaria a execução destes programas mais dificultosa. O ponto-chave desta análise é a verificação de uma possível compatibilidade entre sistemas semióticos:

Dois sistemas semióticos seriam compatíveis, ou seja, possuiriam um grau de interpretabilidade equivalente para um mesmo perfil de indivíduo interpretador, se os elementos expressivos que o constituem utilizam proporcionalmente as mesmas formas de significação (PRADO, 2001, p. 39).

O grande desafio em verificar uma possível compatibilidade entre dois sistemas semióticos não está na classificação taxonômica dos signos de acordo com a semiótica peirceana, mas na identificação mais específica do tipo de relação que o signo cartográfico assume com seu objeto como facilitador *deste* ou *daquele* objetivo central. É na sistematização destes objetivos diferenciados dos mapas que se considera a geovisualização uma importante fonte para balizar estas discussões.

#### 2.4 DESAFIOS DA GEOVISUALIZAÇÃO TRAZIDOS À CARTOSSEMIÓTICA

A conjugação entre a Cartografia e os computadores promoveu uma mudança qualitativa nas relações entre usuários e mapas. Esta mudança no paradigma da ciência cartográfica tem em seu cerne as possibilidades trazidas por estas máquinas em promover interatividade que, em tese, permite que os papéis entre emissores e receptores de informações sejam permutados rapidamente por um mesmo usuário (MACEACHREM, 1995; SANTAELLA, 2004b). Este conceito é denominado 'geovisualização'.

O termo visualização se remete, segundo Miller (1984 apud MacEachren e Ganter, 1990, p. 66), a um ato da cognição. É a ação de gerar imagens mentais que pode facilitar o entendimento de relações entre fenômenos que não são, necessariamente, visíveis ou conhecidos. Desta forma, se o clássico paradigma da Cartografia era comunicar uma mensagem conhecida por meio de um mapa

otimizado para este fim, o propósito da geovisualização é permitir que novos conteúdos sejam explorados, favorecendo o pensamento visual (MACEACHREN e GANTER, 1990, p. 65).

Esta dinâmica da visualização envolve aprimoramento na *interatividade* ofertada pelos produtos cartográficos. É em torno deste termo que orbitam diversos desafios da Cartografia digital.

A palavra interatividade, segundo Santaella (2004b, p.153), “está nas vizinhanças semânticas das palavras ação, agenciamento, correlação e cooperação, das quais empresta seus significados. [...] Da sua ligação com agenciamento vem o sentido de intertrabalho”. De acordo com Straubhaar e LaRose (1997 apud Santaella, 2004b, p. 154), a significância deste termo é verificada quando o *feedback* do receptor é aproveitado pela fonte emissora (humana ou computacional), modificando a mensagem intercambiada e criando cenários diferentes de acordo com estes conteúdos. Neste contexto, “o emissor não emite mais mensagens, mas constrói um sistema com rotas de navegação e conexões” (SANTAELLA, 2004b, p. 163), superando o modelo unidirecional de comunicação.

Do ponto de vista semiótico, a interatividade reformula e torna mais complexa a relação entre o homem e os signos. Os caminhos que o *representamen* permite para o acesso ao objeto são diversificados, possibilitando novas formas de enriquecer a experiência com o objeto dinâmico. Mapas analógicos, nesta perspectiva, oferecem um nível reduzido de interatividade, na medida em que a unidirecionalidade da informação – do mapa ao usuário – não oferece alternativas de interação. Mapas simplesmente digitalizados, apesar de estarem associados à tecnologia computacional, permanecem com interatividade reduzida.

Os esforços em compreender as novas características da geovisualização motivaram diversos debates, fazendo emergir esquemas ilustrativos sobre esta temática. DiBiase (1990), ao propor um modelo para a geovisualização, idealizou quatro finalidades distintas, mas complementares, que estão ilustradas na Figura 12.

**Figura 12 – Processos envolvidos na geovisualização**



Fonte: Adaptado de DiBiase (1990) pelo autor (2016)

Por meio do esquema apresentado, podemos perceber que há uma variação entre a cor preta e branca, com um grau de nebulosidade em seu ponto de contato. Esta variação na tonalidade representa dois processos distintos, mas complementares: o pensamento visual e a comunicação visual.

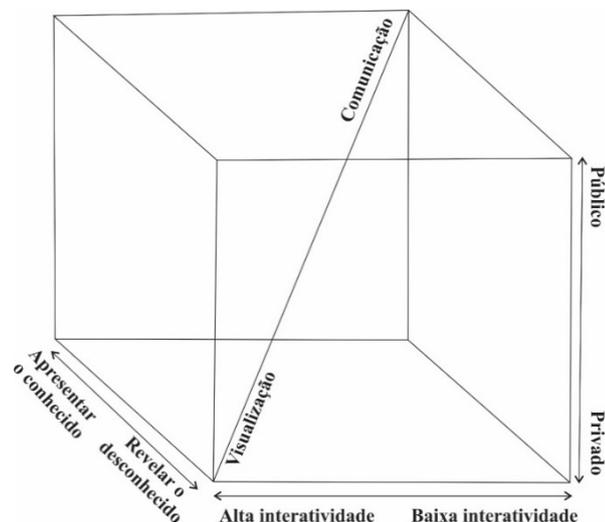
No pensamento visual, há predominância de um grupo mais específico e restrito de usuários, que utiliza o mapa como uma ferramenta para revelar padrões de informações e anomalias ou relações que são implícitas na espacialidade de fenômenos (MACEACHREN, 1994). Não obstante, DiBiase (1990) evidencia duas atividades referenciais: exploração e confirmação. Na exploração, como salienta MacEachren (1994), os mapas são utilizados em conjunto com gráficos, pesquisas de campo ou análises laboratoriais para construir hipóteses ou relações que possibilitarão o desenvolvimento de um novo conhecimento. Na confirmação, as hipóteses construídas são postas à prova.

Na comunicação visual, os usuários que farão uso destes produtos são mais numerosos e menos especializados. De maneira geral, a diversidade de informações coletadas e conjugadas pelos especialistas são tratadas e reelaboradas em uma nova síntese, uma síntese da “essência da situação-problema” (MACEACHREN, 1994, p. 7). Isto implica em uma nova forma de elaborar o projeto cartográfico para, enfim, privilegiar a apresentação de seu objeto especificado.

Na Figura 13, MacEachren (1994) apresenta seu modelo “Cartografia ao Cubo”, cujo princípio balizador é a conjugação de três variáveis em diferentes níveis

de apresentação, quais sejam: o tipo de público (especialista/domínio privado e não-especialista/domínio público), a finalidade central (revelar o desconhecido e apresentar o conhecido) e o nível de interatividade (alta e baixa).

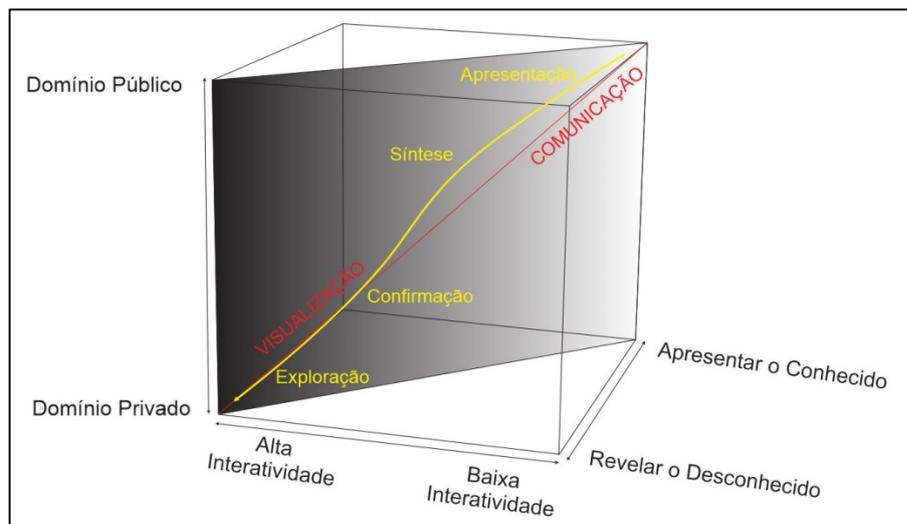
**Figura 13 – O modelo (CARTOGRAFIA)<sup>3</sup> de MacEachren**



Fonte: Traduzido de MacEachren (1995, p. 358) pelo autor (2016)

No eixo diagonal, há dois processos fundamentais para geovisualização: no encontro do vértice correspondente ao domínio privado, cuja função é revelar o desconhecido por meio de uma alta interatividade, predomina a visualização e, no limite oposto, a comunicação. Na Figura 14, incluiu-se o processo da geovisualização e, apesar de não ser restrita ao uso de computadores, estas ferramentas permitem ao cartógrafo ter interatividade com seu produto mais elevada, de modo a manipulá-lo para que, através de novas formas de representação, facilite a análise de um fenômeno espacial (MACEACHREN, 1994).

**Figura 14 – Processos da geovisualização no modelo (CARTOGRAFIA)<sup>3</sup>**



Elaborado pelo autor

Van Elzakker (2004), ao examinar a “Cartografia exploratória”, expõe que o mapa é considerado uma ferramenta para visualização de novos cenários, hipóteses e aponta que:

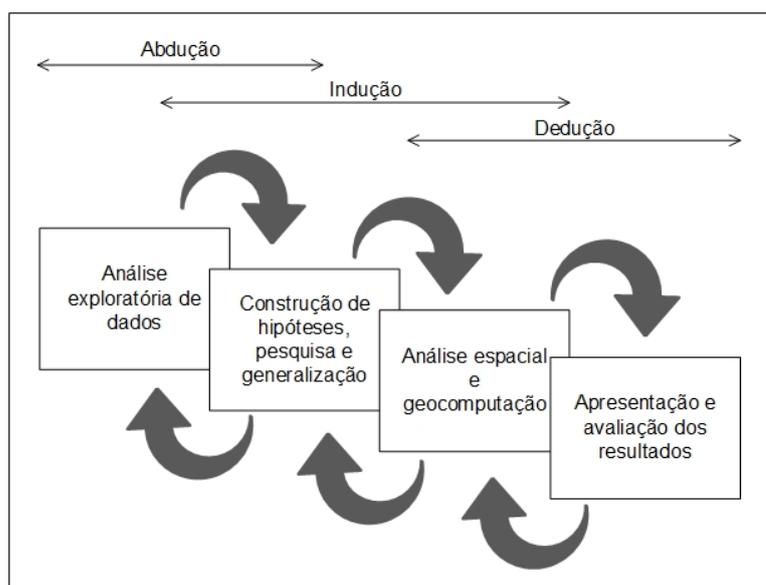
[...] podemos concluir que o que foi chamado de Cartografia exploratória na última década, deveria talvez ser considerada como uma Cartografia analítica. No caso, o conceito de “Cartografia ao cubo” deveria ser reconsiderado, pois a Cartografia exploratória não é simplesmente (como previamente afirmado) a geração individual de mapas para necessidades específicas e com forte interação com estes produtos (VAN ELZAKKER, 2004, p. 136, tradução própria, grifo próprio).

Embora os computadores tenham um papel importante na visualização cartográfica, não há clareza nos elementos que tornam certos mapas aptos às atividades exploratórias, independente do meio no qual se apresentem (VAN ELZAKKER, 2004). O salto de uma Cartografia analítica para uma Cartografia exploratória exige uma teoria de caráter holístico, que trate do conhecimento gerado a partir de mapas tendo como ponto de partida suas potencialidades sígnicas, e não a sua complexidade visual.

A respeito dessas questões, Gahegan et al. (2001) consideram que as contribuições tecnológicas envolvidas na descoberta de novas informações devem estar em compasso com as teorias do conhecimento, sobretudo dos raciocínios envolvidos nesta dinâmica.

Pode-se mencionar que o raciocínio abduutivo é o responsável pela descoberta de novos elementos até então não identificados pelos usuários de mapas; após o surgimento de uma hipótese, o raciocínio indutivo é predominante na exploração das causas para existência deste novo elemento e, por fim, o raciocínio dedutivo traça as relações de causa-efeito do fenômeno, gerando um novo conhecimento científico (GAHEGAN et al., 2001, p. 8). Estas relações são expressas na Figura 15.

**Figura 15 – Relação dos tipos de raciocínios e etapas de pesquisa**



Adaptado de Gahegan et al. (2001, p. 2) pelo autor (2016)

As discussões realizadas pela cartossemiótica tornam evidentes as dificuldades no ordenamento dos fenômenos espaciais e suas correspondências para uma efetiva comunicação cartográfica. Mesmo assim, em sua maioria, limitam-se à classificação dos tipos de signos presentes nos mapas, não evidenciando as conexões destes fenômenos por meio de um princípio estruturador lógico, que explicasse como é possível favorecer conexões entre os elementos e os raciocínios envolvidos. As considerações feitas por DiBiase, MacEachren e colaboradores criam pontos de referência relevantes para buscar e revelar relações entre a especificidade da linguagem para o entendimento dos aspectos da semiose por meio dos mapas.

Segundo Kent e Vujakovic (2011, p. 26), as discussões que tratam diretamente dos problemas envolvidos na polissemia da linguagem cartográfica mudaram significativamente a partir da década de 1990. Nas décadas de 1960 até o

final de 1980, diversos trabalhos foram desenvolvidos para estabelecer soluções para as categorizações dos fenômenos geográficos com suas representações cartográficas, e, atualmente, o movimento da literatura se desenvolve para avaliar o uso e a compreensão desta linguagem em estudos de caso.

Não obstante, o conceito de geovisualização, em consonância com as discussões elaboradas por seus teóricos nas últimas duas décadas, não foi envolvido de maneira explícita em abordagens semióticas mais pragmáticas. Paralelamente a este fenômeno, nos campos da comunicação visual, viu-se emergir com elevado destaque, incluindo no Brasil, a aplicação da semiótica peirceana à leitura dos signos e compreensão da semiose. Nas páginas seguintes, são feitas considerações sobre possíveis aproximações entre a semiótica de Peirce e o conceito de geovisualização.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou em que medida as discussões promovidas pela cartossemiótica implicam no entendimento das estratégias de organização e representação dos fenômenos espaciais.

O problema inicial foi o estabelecimento de um recorte que abordasse os principais trabalhos ligados à cartossemiótica, considerando a diversidade das tradições adotadas pelos autores e sua conseqüente ampliação ou diminuição no campo das discussões. Isso se dá porque, como observa Nöth (1998), a abordagem dos problemas relativos à linguagem cartográfica é sempre semiótica, mesmo que seja feita de forma implícita - isto é, sem menções a uma tradição semiótica específica. O Quadro 2 sintetiza as ideias-chave dos principais autores analisados.

**Quadro 2 – Síntese das principais obras consultadas**

Dimensão Autor (obra)	SEMÂNTICA	SINTÁTICA	PRAGMÁTICA
Aslanikaschwili (1968/1974)	Cartossemântica	Cartossintática	Cartopragmática
Bertin (1967)		Similaridade, ordem e proporcionalidade	Propriedade associativa e dissociativa
Ratajski (1971) e Keates (1982)	Categorias		
Morrison (1977 e 1984)		Dimensões do signo e nível de medida	
Schlichtmann (1985)	Arbitrariedade e motivação do signo		
	Conteúdo locacional e substantivo		
Palek (1986)		Exercício de análise sintática	
Paschoale (1989 e 1990)	Análise semiótica peirceana		
MacEachren (1995)	Mapas informativos e estimuladores	Diferenciação dos signos cartográficos	Uso de SIGs

Organizado pelo autor (2016)

Com exceção das pesquisas de Paschoale (1989 e 1990) sobre a natureza do mapa geológico, as contribuições da cartossemiótica apontadas não apresentam quais os fundamentos lógicos que tornam possível o ordenamento das representações dos fenômenos espaciais nos mapas, limitando-se à identificação de classes-elemento e algumas breves sinalizações das disposições dos mesmos nos produtos cartográficos. Como assevera Santil e Sluter (2012), a Cartografia carece, ainda, de uma compreensão integrada entre o projeto e o uso de mapas.

A utilização de tradições semióticas como a de Saussure, na Cartografia, traz certas incompatibilidades estruturais. Como afirma Santaella (1996, p. 34), elas “forçam os sistemas de signos a entrarem em uma forma que não lhes cabe: a da linguagem verbal”. O domínio visual dos mapas apresenta particularidades distintas do domínio verbal da fala, aspecto por vezes ignorado.

No que se refere ao conceito da geovisualização, não foram encontrados parâmetros que explicitem as particularidades das cartas direcionadas para a exploração de novas informações genuinamente voltadas à apresentação destes dados.

### **3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A SEMIÓTICA PEIRCEANA E A MATRIZ VISUAL DA LINGUAGEM E PENSAMENTO**

A geovisualização enfatizou a finalidade dos mapas como ferramentas que visam explorar novas relações entre os fenômenos espaciais para geração de novos conhecimentos pouco evidenciados pela comunicação cartográfica. Ela trouxe, neste cenário, dois problemas simbioticamente ligados: um de ordem técnica e outro de ordem epistemológica.

O de ordem técnica está relacionado ao desenvolvimento de ferramentas de apresentação e obtenção de dados, sendo os computadores seus protagonistas. O de ordem epistêmica envolve as discussões de como estes dados obtidos são observados e trabalhados pela cognição.

Este capítulo versa sobre a dimensão epistêmica da geovisualização, pois trata de como o conhecimento é estruturado, tendo como referencial teórico a semiótica de extração peirceana. Delimitar os pressupostos da semiótica, sem circunscrevê-la em seu propósito maior, é comprometer sua finalidade. Circunscrever este propósito tendo em vista os tipos de raciocínios e a classificação dos signos, mostrando sua relação com a matriz visual da linguagem e pensamento de Santaella (2013), é o objetivo deste capítulo.

Evidentemente, dada a dimensão da obra de Peirce, ainda objeto de ampliação e questionamentos, delimitamos nosso objeto de análise em sua particular ideia de signo e em que medida estes signos podem ser combinados no processo semiótico. Adotamos, também, alguns pressupostos de Santaella (2013) sobre sua teoria das três matrizes de linguagem e pensamento demonstradas formalmente por Peirce para subsidiar as relações na Cartografia.

### 3.1 CONTEXTUALIZANDO A SEMIÓTICA PEIRCEANA

Segundo Peirce (2008), os seres humanos apresentam dois estados de ação básicos: o estado da crença e o estado da dúvida. Além do aspecto sensível, o ato de acreditar e duvidar causam efeitos comuns aos indivíduos na medida em que:

Nossas crenças guiam nossos desejos e moldam nossas ações. [...] O sentimento de acreditar é mais ou menos uma indicação certa de se haver estabelecido em nossa natureza algum hábito que determina nossas ações. A dúvida nunca possui tal efeito [...]. A dúvida é um estado de desconforto e insatisfação do qual lutamos para nos libertar e para passar ao estado de crença; enquanto esse último é um estado calmo e satisfatório que não desejamos evitar ou mudar para uma crença em outra coisa qualquer (PEIRCE, 2008, p. 43).

Tanto a dúvida quanto a crença possuem seus aspectos positivos, embora distintos. A crença torna as pessoas aptas para agirem adequadamente – segundo o hábito estabelecido – nas ocasiões necessárias, ao passo que a dúvida motiva a busca de uma nova crença, permitindo o estabelecimento de um novo hábito (PEIRCE, 2008).

O esforço causado pelo estado da dúvida para mudança a um estado da crença é denominado por Peirce de *investigação*, cujo único objetivo é o estabelecimento de uma *opinião* (PEIRCE, 2008, p. 47). Tão logo nossa opinião seja insuficiente para compreender um fato novo, instaura-se o estado da dúvida e um novo processo de investigação se inicia. A dúvida não tem um significado meramente corriqueiro. Em uma crítica velada a Descartes, Peirce (2008) afirma que:

Alguns filósofos têm imaginado que para dar início a uma investigação fosse apenas necessário formular uma questão ou escrevê-la num papel, e nos recomendaram até mesmo a iniciar nossos estudos questionando tudo! Mas o mero ato de colocar uma proposição na forma interrogativa não estimula a mente a qualquer esforço posterior. Deve haver uma dúvida real e viva, e sem ela toda a discussão é vã (PEIRCE, 2008, p. 46).

De acordo com Peirce (2008), existem quatro métodos utilizados para fixação de crenças, que apontam para a superação do estado da dúvida: o da tenacidade, da autoridade, do gosto e o método científico. O único que considera a verdade

como uma realidade que não depende de desejos ou vontades individuais, alcançada por meio de um processo de investigação coletiva, é o método da ciência. A discussão de como este método é estruturado recai sobre as questões da origem de um novo conhecimento, historicamente ligadas à ideia de intuição.

Como observa Jones (1972), Peirce dirigiu várias críticas ao conceito de intuição como premissa que não é ela mesma uma conclusão, revelada em um instante como um *flash*, não caracterizada como inferência. Segundo Fann (1970, p. 11), Peirce considera que todos os processos mentais são inferências e nem todas são controladas conscientemente pelos indivíduos.

Novas hipóteses, mesmo que não saibamos exatamente como surgem, são resultado de um raciocínio lógico, e não de um *flash* originário – no sentido de não ter relação com nenhum outro pensamento. Peirce considera que “é sempre algum objeto externo que fornece o material para uma inferência” (SANTAELLA, 2004a, p. 43), mesmo na invenção de hipóteses. Considerando que a cognição opera por meio de signos e que todo signo se estabelece e se desenvolve em outros signos, Peirce (2008) destaca que esta ilusão de termos uma cognição originária é apenas uma marca deixada por um processo inferencial específico, a abdução.

Há uma relação direta entre as características do método científico em Peirce e o conceito de geovisualização de MacEachren (1995), na medida em que este último considera a geração de novos conhecimentos uma finalidade da Cartografia, ao passo que a teoria semiótica peirceana trata especificamente dos raciocínios envolvidos na investigação.

Peirce considera o método científico um raciocínio estruturado em três dimensões de inferência: a abdução, a dedução e a indução (PASCHOALE, 1990). Sobre os tipos de raciocínios, Peirce (1980) afirma que:

Abdução é o processo para formar hipóteses explicativas. É a única operação lógica a introduzir idéias novas; pois que a indução não faz mais que determinar um valor, e a dedução envolve apenas as consequências necessárias de uma pura hipótese. Dedução prova que algo deve ser; Indução mostra que algo atualmente é operatório; Abdução faz uma mera sugestão de que algo pode ser (PEIRCE, 1980, p. 46, grifos do autor).

Como salienta Peirce (2012), o raciocínio abduutivo é o único tipo de inferência capaz de criar novos conteúdos para a ciência. Sua hipótese é escolhida considerando os graus de aceitabilidade, plausibilidade e probabilidade

(PASCHOALE, 1990, p. 11). A abdução abre possíveis caminhos para serem percorridos, mas seu percurso é realizado por meio da indução e dedução.

A indução “consiste em partir de uma teoria, dela deduzir predições de fenômenos e observar esses fenômenos a fim de ver quão de perto concordam com a teoria” (PEIRCE, 2012, p. 219). A dedução, por sua vez, é um raciocínio matemático, verifica a relação de causa e consequência de uma hipótese, adaptando-a para as evidências descobertas.

À ciência importa o estudo das evidências de processos que se inter-relacionam e promovem um crescimento: elas são fundamentadas em evidências anteriores e suas relações permitem uma continuidade do pensamento científico. Assim, a relevância do estudo do método científico como um estudo semiótico se corporifica quando compreendemos que a noção de evidência é que subjaz a noção de signó ou representação (SANTAELLA, 2004a).

Para melhor compreendermos a localização da semiótica em relação à fenomenologia e as outras ciências, apresenta-se no Quadro 3 uma breve esquematização realizada por Santaella (2013) no que se refere à estrutura peirceana das ciências.

**Quadro 3 – Estrutura peirceana das ciências**

<b>ABSTRAÇÃO</b>	↑ Maior	<b>1. CIÊNCIAS DA DESCOBERTA</b>
		1.1 MATEMÁTICA
		1.2 FILOSOFIA
		<b>1.2.1 Fenomenologia</b>
		<b>1.2.2 Ciências Normativas</b>
		1.2.2.1 Estética
		1.2.2.2 Ética
		1.2.2.3 Lógica ou Semiótica
		<i>1.2.2.3.1 Gramática Pura ou Especulativa</i>
		<i>1.2.2.3.2 Lógica Crítica</i>
		<i>1.2.2.3.3 Metodêutica ou Retórica Especulativa</i>
		<b>1.2.3 Metafísica</b>
		1.3 CIÊNCIAS ESPECIAIS
	↓ Menor	<b>2. CIÊNCIAS DA REVISÃO</b>
		<b>3. CIÊNCIAS PRÁTICAS</b>

Fonte: Adaptado de Santaella (2013, p. 33-34) pelo autor (2016)

Segundo Santaella (2013), Peirce considerou que as ciências podem ser divididas em três grandes grupos: ciências da descoberta, da revisão e práticas. As

ciências da descoberta são as responsáveis pela geração de novos conteúdos, posteriormente utilizados pelas ciências da revisão e práticas. Sua subdivisão é composta por três grupos: a matemática, a filosofia e a metafísica.

A matemática “é uma ciência que constrói seus objetos necessários na forma de hipóteses, e delas extrai consequências necessárias, sem lidar, contudo, com questões de fato” (IBRI, 1992, p. 3). Como lembra Santaella (2012), ela é responsável por determinar se algo é logicamente possível sem necessitar, todavia, que este ‘possível’ exista. Já a filosofia é responsável por examinar as experiências cotidianas, buscando o que dela é verdadeiro (IBRI, 1992). Por fim, as ciências especiais fundamentam suas observações através de ferramentas específicas, como a Física ou a Química.

Segundo Peirce (1980, p. 17), a tarefa da Fenomenologia ou faneroscopia é “traçar um catálogo de categorias, provar sua eficiência, afastar uma possível redundância, compor as características de cada uma e mostrar as relações entre elas”. Seu papel é imprescindível na arquitetura de Peirce por estabelecer três categorias que se baseiam na forma com que um fenômeno qualquer se apresenta à mente, quais sejam: a primeiridade, a secundidade e a terceiridade. Segundo o autor, são onipresentes, isto é, “pertencem a todo fenômeno, talvez uma sendo mais proeminente do que outra em um aspecto do fenômeno, mas todas pertencendo a qualquer fenômeno” (PEIRCE, 1980, p. 17).

A primeiridade é a categoria dos fenômenos que são o que são, isto é, não se remetem a nenhum outro elemento e se abstém de um fluxo de tempo para se apresentar: “é como tal, ignorando totalmente qualquer outra coisa” (PEIRCE, 1980, p. 18). Para Ibri (1992, p. 10), está absolutamente no presente tal qual é, para Santaella (1995 e 2013), pura possibilidade qualitativa positiva, frescor, originalidade, imediatividade, mônada. Segundo Peirce (1980), ao se falar de um primeiro, não se fala na existência de outro (um segundo), da mesma forma que não se pode pensar em medida, controle ou ordem.

A secundidade está aliada às ideias de “força bruta, ação-reação, conflito, aqui e agora, esforço e resistência, díada...” (SANTAELLA, 1995, p. 18). Como lembra Ibri (1992), um conflito ou reação pressupõe uma relação de um primeiro com um segundo, um outro, mas não mediato, que é verificável facilmente na relação entre o mundo interior e exterior.

Para Peirce (1980), esta divisão entre os dois mundos é evidente na medida em que “os objetos interiores submetem-se prontamente às modificações que desejamos, e os exteriores são fatos difíceis [de serem prontamente modificados]” (PEIRCE, 1980, p. 18). Esta resistência originada pelo conflito ilustra os fenômenos da secundidade. A percepção encontra-se predominantemente nesta categoria como o reconhecimento de outro que, exercendo uma resistência, habita fora de nós. A qualidade materializada é um segundo, na medida em que esta é qualidade de algo, um evento, e não uma qualidade autônoma e desmaterializada (PEIRCE, 1980).

A noção de mediação ou representação é locada na categoria da terceiridade. O terceiro é meio, devir, desenvolvimento, crescimento, generalização, intelecção (SANTAELLA, 2012). O signo é sua forma mais simples. Um exemplo com elevado valor pedagógico é desenvolvido por Peirce: ao vermos uma locomotiva passar próximo de nós, escutamos seu apito constante. Ao se distanciar, não escutamos outro apito mais baixo, porém o mesmo com uma regularidade em sua deformação intelectualmente explicável: os fenômenos que se desenvolvem com uma relação de continuidade no tempo e espaço são da categoria da terceiridade (PEIRCE, 1980, p. 92).

Se a Fenomenologia estuda os fenômenos tal como aparecem, as ciências normativas “estão voltadas para a compreensão dos fins, das normas e ideais que guiam o sentimento, a conduta e o pensamento humano” (SANTAELLA, 2013, p. 36), compreensão esta que se dá pelos âmbitos estético, ético e lógico.

Estes três termos, sobrecarregados de diversos significados para a Filosofia, foram discutidos por Peirce. Como o desenvolvimento mais cuidadoso destes conceitos não se encaixa no escopo deste trabalho, optamos por simplificar seus conteúdos para fins de contextualização da semiótica dentro de sua filosofia.

Para Peirce, a Estética tem como objetivo “descobrir o ideal supremo da vida humana” (SANTAELLA, 2013, p. 37); a Ética trata dos meios para a busca destes ‘ideais supremos’, “os estudos dos fins de ação que estamos deliberadamente preparados para adotar” (PEIRCE, 1980, p. 38) e a Lógica é, em um sentido mais amplo, “a ciência das leis necessárias do pensamento” que permitirá o desenvolvimento de estratégias, alicerçadas na ética e em busca dos ideais estéticos (SANTAELLA, 2013, p. 39).

Como a Lógica é responsável por discutir estas leis para o pensamento e, considerando que todo pensamento se dá por meio de signos, é nela que se encontram seus três ramos principais que compõem a semiótica. A gramática especulativa é o ramo da semiótica que tem a função de estudar os tipos de signos, suas estruturas, combinações e potencialidades. A lógica crítica tem por objetivo “as condições de verdade das inferências lógicas, dos argumentos, ou melhor, investigar a força comprobatória de cada tipo de argumento” (SANTAELLA, 2013, p. 41). Por fim, a retórica especulativa, como lembra Santaella (2013), estuda e avalia a relação entre os símbolos e signos com seus interpretantes. A metafísica, terceiro ramo da filosofia, tem como objetivo “buscar descobrir como os fenômenos são na realidade. Ela procura descrever os traços gerais da realidade por meio da observação de fenômenos ordinários” (BORGES, 2010, p. 29).

Um conceito fundamental da obra de Peirce é a sua particular ideia de signo. Apesar de ser o ponto de partida, conceituar o signo na perspectiva peirceana é uma tarefa árdua. Como lembra Santaella (1995, p. 22), o próprio Peirce se sentiu obrigado a fornecer um conceito mais limitante do signo para se fazer compreender pelos seus contemporâneos. Segundo Peirce:

Um signo ou representamen, é tudo aquilo que, sob um certo aspecto ou modo, representa algo para alguém. Dirige-se a alguém, isto é, cria-se na mente dessa pessoa um signo equivalente ou talvez um signo mais desenvolvido. Chamo este signo que ele cria o interpretante do primeiro signo. O signo está no lugar de algo, seu objeto. Está no lugar desse objeto, porém, não em todos os seus aspectos, mas apenas com referência a uma espécie de idéia (PEIRCE, 2012, p. 46).

Não obstante, é comum reproduzir a ideia equivocada de que um signo representa alguma coisa para alguém, sendo este um ser humano. Este “alguém”, como lembra Santaella (1995), não se trata de um sujeito psicológico, existente ou palpável, mas sim um “engendramento lógico que se instaura entre três termos (signo-objeto-interpretante) e que põe em destaque as relações de determinação (do signo pelo objeto e do interpretante pelo signo)” (SANTAELLA, 1995, p. 23). O termo “coisa”, como também lembra a autora, não deve ser tomada como algo existente, podendo ser entidades míticas, sonhadas, imaginadas (ou inimagináveis) e outras.

Os signos começam e terminam em outros signos, ou seja, quando não se degeneram, não possuem um fim. Como aponta Merrell (2012, p. 63), a “semiótica

de Peirce é processual de ponta-a-ponta e está perpetuamente aberta”: a esta infinita tarefa de interpretar e engendrar novos signos é denominada *semiose*. Considerando que os signos começam e terminam em outros signos, podemos afirmar que nossas inferências não apresentam a possibilidade de serem consideradas originárias, rompendo com a concepção cartesiana de pensamento intuitivo que opera por meio de entidades não-signias e cujo surgimento seria espontâneo e inexplicável (SANTAELLA, 2004a).

Peirce postula que são três os elementos constituintes do signo: o representamen, o objeto e o interpretante, a saber:

Um Representamen é o Primeiro Correlato de uma relação triádica, o Segundo Correlato sendo chamado de seu Objeto e o possível Terceiro Correlato sendo denominado seu Interpretante, por cuja relação triádica o possível Interpretante é determinado como sendo o Primeiro Correlato da mesma relação triádica para o mesmo Objeto e para algum possível Interpretante (PEIRCE, CP.2.142 apud SANTAELLA, 1995, p. 25).

Todo signo para Peirce é composto por estes três elementos relacionados uns com os outros. O representamen é, segundo Nöth (2003, p. 66-67), o “objeto perceptível”, a materialização do signo que pode ser percebida por seu usuário ou, ainda, “o veículo que traz à mente algo de fora”. O acesso ao signo se dá, necessariamente, pelas vias estabelecidas pelo representamen.

O segundo elemento do signo é o objeto, aquilo que “provoca o signo” (PEIRCE, 1980, p. 130). Segundo Santaella (1995, p. 26), o objeto é “aquilo que determina o signo, ao mesmo tempo que é aquilo que o signo, de alguma forma, representa, revela ou torna manifesto”. A autora assinala ainda que:

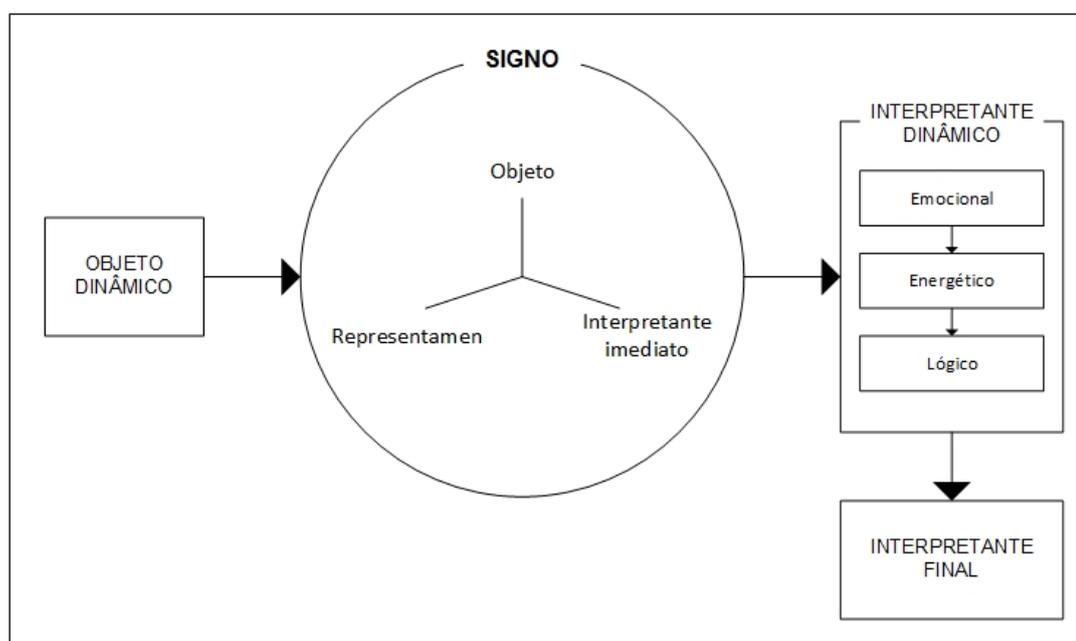
O signo representa o objeto, porque, de algum modo, é o próprio objeto que determina essa representação, porém aquilo que está representado no signo não corresponde ao todo do objeto, mas apenas a uma parte ou aspecto dele. Sempre sobram outras partes ou aspectos que o signo não pode preencher completamente (SANTAELLA, 1995, p. 49, grifo nosso).

Sua natureza pode ser material ou imaginária (NÖTH, 2003, p. 67). O objeto não se encontra descolado de todo o universo sígnico existente além do recorte estabelecido pelo signo. Peirce reconhece dois tipos de objeto: o imediato e o dinâmico. O objeto imediato corresponde ao objeto que está presente *dentro* do

signo, “como o signo mesmo o representa e cujo ser depende, portanto, da representação dele no signo” (PEIRCE, CP 4.536 apud NÖTH 2003, p. 68).

O objeto dinâmico, por sua vez, só pode indicar para o intérprete, por não ‘caber’ dentro do signo. Como complementa Santaella (2013, p. 45), o objeto dinâmico é contemplado por todo o contexto histórico e particular que envolve o signo, o que torna a familiaridade deste contexto um requisito para que este seja interpretado por meio de uma *experiência colateral*. A Figura 16 esquematiza estas relações.

**Figura 16 – Diagrama do signo peirceano**



Fonte: Adaptado de Paschoale (1990, p. 74) pelo autor (2016)

O terceiro correlato do signo é o interpretante, o efeito do signo na mente de seu usuário. Segundo Santaella (2013, p. 47), o interpretante “não é um simples evento, mas um processo evolutivo”, que é a porta de entrada para outro signo, e assim indefinidamente. O interpretante no qual o signo é potencialmente apto a produzir em uma mente qualquer se denomina interpretante imediato. Segundo Santaella (2013, p. 47), “é uma propriedade objetiva do signo para significar, que advém de seu fundamento, de um caráter que lhe é próprio”.

O interpretante dinâmico é o “efeito que o signo efetivamente produz na mente de seus intérpretes” (SANTAELLA, 2013, p. 47) no qual produz três níveis de efeito: o emocional, o energético e o lógico. O interpretante emocional está sempre

presente em todas as situações, mesmo quando não estamos conscientes deles de forma difusa e intraduzível (SANTAELLA, 2002, p. 25), sendo ele o primeiro a se manifestar (PEIRCE, 1982, p.130). Quando o interpretante causa uma reação, exigindo um dispêndio de energia de alguma espécie, usualmente por um esforço mental, ele é denominado energético (PEIRCE, 1980, p. 130). O terceiro nível de interpretante é o lógico, que opera na medida em que o intérprete assimila as convenções necessárias para torná-lo existente sob leis e hábitos. Segundo Peirce (1980, p. 131), ele é resultante de “uma modificação nas tendências de uma pessoa para a ação, que resulta de exercícios prévios de vontades ou dos atos, ou um complexo de ambas as coisas”.

O último nível do interpretante, denominado interpretante final, é o efeito na mente que um signo produz quando envolto por circunstâncias que esgotariam sua continuidade – sendo apenas pensável, mas inatingível (SANTAELLA, 1995, p. 99).

Diferentemente da maioria das teorias sobre a percepção, Peirce defende que o processo perceptivo tem uma natureza triádica, sendo composta pelo percepto, o percipuum e o juízo perceptivo. Segundo Santaella (2013, p.107), o percepto é aquilo que comumente é chamado de estímulo: habita fora de nós e incide contra nossos sentidos. A partir do momento em que o percepto é percebido, transforma-se em percipuum, tendo cada órgão sensorial uma especificidade para o desencadeamento dessa reação. O juízo perceptivo, por sua vez, reconhece o estímulo percebido.

Para se visualizar esses conceitos de maneira mais integrada, imagina-se, por exemplo, um mapa do século XVIII dentro de um baú empoeirado. O objeto imediato deste mapa é a expressão de certos traços de algum fenômeno locado espacialmente, porém, possibilitado por uma necessidade e um complexo tecnológico que oferecesse suporte a sua existência, que é o objeto dinâmico. Para que este objeto seja comunicado, fez-se necessário a utilização de um papel e da disposição da tinta sobre este – ou seja, um representamen. O efeito que este mapa produzirá na mente de um intérprete é o seu interpretante. Mesmo que este baú jamais seja aberto, o mapa continuará a ter um papel de signo, na medida em que ele poderá ser utilizado como tal.

Imagine-se que um sujeito que não tenha quaisquer conhecimentos sobre História ou Cartografia abra este baú e entre em contato com o mapa. Este mapa continuará a ser, potencialmente, reconhecido como tal, embora não o seja pelo

desconhecimento das convenções que levem alguém a reconhecer um mapa histórico. Apesar da ausência destes conceitos, o sujeito perceberá que se trata de um pedaço de papel com traços ordenados, que exala um cheiro que versa com seu aspecto envelhecido e empoeirado. Este objeto não o leva a ter alguma reação ou mudança de hábito. O interpretante dinâmico gerado, nesta situação, será predominantemente *emocional*.

Caso um especialista em antiguidades encontre este baú, e, em seguida, o mapa, seu interpretante dinâmico será diferente do sujeito do exemplo anterior. Diria: é um objeto histórico! Pelo estado do papel, poderia ter mais de cem anos e, pela disposição das formas e suas inscrições, é provavelmente um mapa, mentalizaria o especialista. Há uma evolução de um estágio puramente emocional deste interpretante para uma reação interna, que é o interpretante energético, e uma avaliação do objeto de acordo com os atributos que um mapa histórico costuma compartilhar, trata-se do interpretante *lógico*. O objeto dinâmico é buscado, assim, através de uma experiência colateral.

### 3.2 AS CLASSES DOS SIGNOS E SUAS COMBINAÇÕES

Além de discutir os elementos constituintes do signo, Peirce realizou uma valiosa sistematização de suas classes, conjugando as relações existentes entre os elementos do signo (representamen – objeto – interpretante) e suas categorias fenomenológicas (primeiridade – secundidade – terceiridade), chegando a três relações triádicas centrais em sua teoria. A primeira relação triádica é de comparação. São as relações que “fazem parte da natureza das possibilidades lógicas” (PEIRCE, 2012, p. 49, grifo nosso). A segunda constitui as relações triádicas de desempenho (dos fatos reais) e a terceira de pensamento, que se refere a natureza das leis. As tricotomias são apresentadas no Quadro 4.

**Quadro 4 – As três tricotomias dos signos para Peirce**

Tricotomia Categoria	REPRESENTAMEN	OBJETO	INTERPRETANTE
<b>Primeiridade</b>	Quali-signo	Ícone	Rema
<b>Secundidade</b>	Sin-signo	Índice	Dicente
<b>Terceiridade</b>	Legi-signo	Símbolo	Argumento

Fonte: Adaptado de Nöth (1990, p. 45) pelo autor (2016)

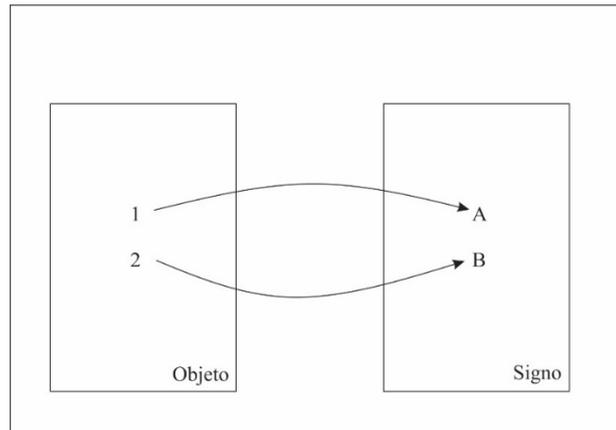
A primeira tríade é sobre os tipos de fundamentos de um signo. No domínio da primeiridade, o fundamento será uma qualidade (quali-signo); da secundidade, uma existência singular (sin-signo) e da terceiridade, uma lei (legi-signo) (SANTAELLA, 2013, p. 50).

A relação existente entre um representamen e seu objeto pode ser estabelecida em conjunto com as categorias fenomenológicas em três subclasses. O ícone corresponde à relação entre objeto e representamen no domínio da primeiridade e, considerando sua propriedade não-relacional, é “a única relação possível que o ícone pode ter com seu objeto, em virtude de tal propriedade, é aquela de ser idêntico ao seu objeto” (SANTAELLA, 1995, p. 143). Segundo Peirce (2012, p. 64), ele é fundamental para comunicar ideias ou realizar asserções, uma vez que ele é o elemento próximo do objeto.

Toda qualidade presente no tempo e no espaço, possível de ser comunicada ou apreendida, é um sin-signo, um existente. Como lembra Santaella (1995), um ícone puro é, então, apenas um possível, sendo suas presentificações realizadas por sin-signos icônicos, denominados hipoícones.

Os hipoícones apresentam três subclasses, baseadas na forma de seu modo de primeiridade, quais sejam: as imagens, os diagramas e as metáforas. As imagens são hipoícones que se reduzem ao nível da aparência, por meio “da forma, cor, textura, volume, movimento [...] que entram em relação de similaridade e comparação” (SANTAELLA, 1995, p.156, grifo nosso), como representado na Figura 17.

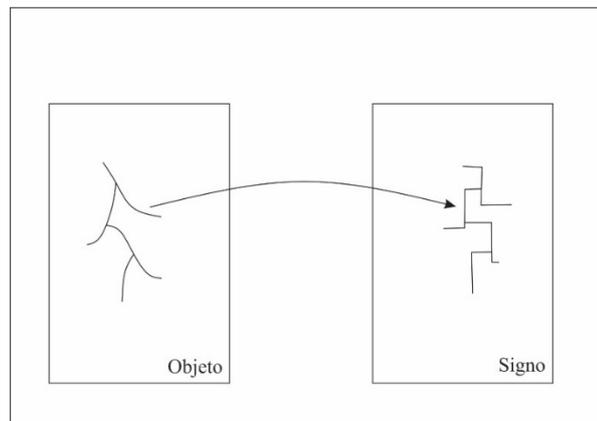
**Figura 17 – Correspondência de hipóícones imagéticos com o objeto**



Fonte: Adaptado de Paschoale (1990, p.154) pelo autor (2016)

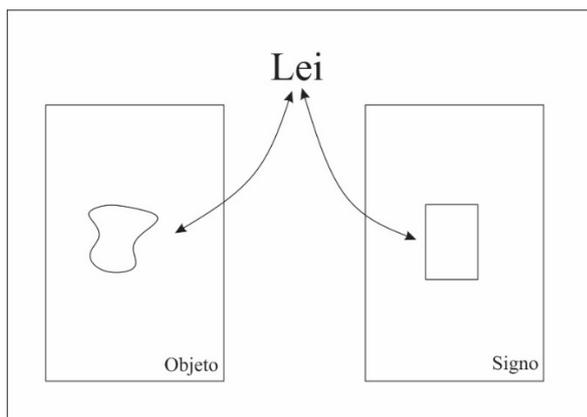
Os diagramas, como indicado na Figura 18, se estabelecem, por sua vez, por meio da “similaridade nas relações internas entre signo e objeto” (SANTAELLA, 1995, p.157, grifo nosso) e as metáforas operam por meio de paralelismos entre um caráter do signo e algo diverso, como ilustra a Figura 19.

**Figura 18 – Correspondência de hipóícones diagramáticos com o objeto**



Fonte: Adaptado de Paschoale (1990, p.156) pelo autor (2016)

**Figura 19 – Correspondência de hipoícones metafóricos com o objeto**



Fonte: Adaptado de Paschoale (1990, p.168) pelo autor (2016)

O índice é caracterizado por uma relação entre o representamen e o objeto ao nível da secundidade, que indica a existência de seu objeto. Segundo Peirce, o índice é:

um signo ou representação que se refere ao seu Objeto não tanto em virtude de uma similaridade ou analogia qualquer com ele, nem pelo fato de estar associado a caracteres gerais que esse objeto acontece ter, mas sim por estar numa conexão dinâmica (espacial, inclusive) com o objeto individual, por um lado, quanto, por outro lado, com os sentidos ou a memória da pessoa a quem serve de signo (PEIRCE, 2012, p. 74).

O símbolo é uma relação estabelecida entre o representamen e o objeto por meio da “generalidade da lei, regra, hábito ou convenção de que ele é portador” (SANTAELLA, 1995, p. 172). Segundo Peirce:

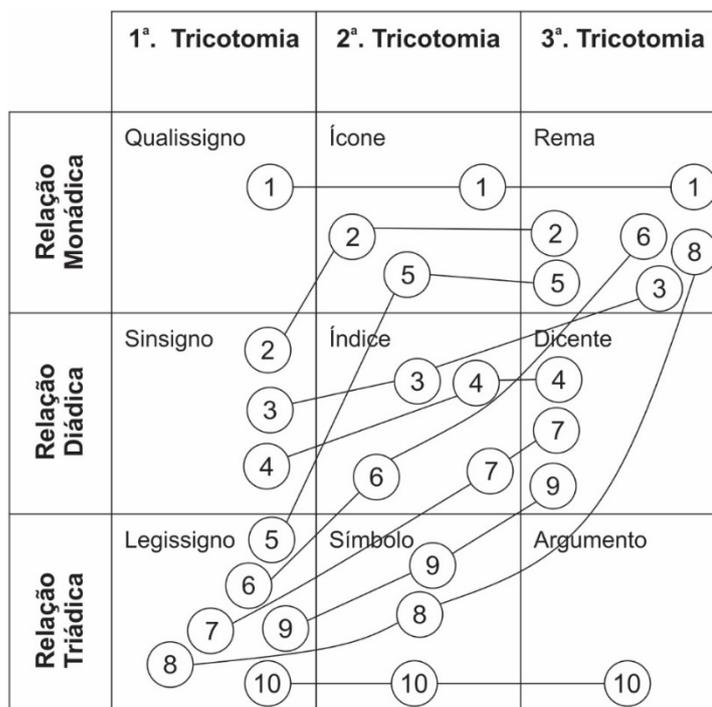
Um símbolo é uma lei ou regularidade do futuro indefinido. Seu interpretante deve obedecer à mesma descrição, e o mesmo deve acontecer com o Objeto imediato completo, ou significado. Contudo, uma lei necessariamente governa, ou “está corporificada em” individuais, e prescreve alguma de suas qualidades (PEIRCE, 2012, p. 71).

Isoípsas são exemplos de símbolos. Por meio de uma lei, seu interpretante é governado para informar que em uma linha há a continuidade de uma mesma altitude no relevo. A relação das isoípsas com seu objeto é diagramática, por estar baseada na estrutura do fenômeno, e não em sua semelhança visual. A qualidade de “continuidade” destas linhas pode ser considerada seu aspecto icônico.

Da relação existente entre o interpretante e o representamen na terceira tricotomia há o rema, o dicente e o argumento. O rema é caracterizado como “a presença de um signo de uma qualidade que poderia estar corporificada em alguma ocorrência ou entidade apenas possível” (SANTAELLA, 1995, p. 188). O dicente “é um signo que será interpretado pelo seu interpretante final como propondo e veiculando alguma informação sobre um existente” (SANTAELLA, 1995, p. 190) e, por fim, o argumento é interpretado pelo seu interpretante final como um signo de lei. O aumento da complexidade desta terceira tricotomia é evidente, assim como a noção de que outros signos são necessários para o desenvolvimento da semiose.

A sistematização e a exploração das possibilidades de cruzamentos das relações presentes nos signos vão além do exposto. Segundo Savan (1987-88 apud QUEIROZ, 2007, p. 188), a “lógica da qualificação” pressupõe que: (a) um primeiro pode ser qualificado por ele mesmo, enquanto (b) um segundo pode ser qualificado por um primeiro e por um segundo e (c) um terceiro pode ser qualificado por um primeiro, por um segundo e por um terceiro. As possibilidades lógicas de combinações são ilustradas na Figura 20 e no Quadro 5.

**Figura 20 – Relações permitidas entre as tricotomias**



Fonte: Queiroz (2007, p. 188)

**Quadro 5 – Dez classes de signos**

Classes	Primeira tricotomia	Segunda tricotomia	Terceira tricotomia
111 (I)	Qualissigno	Ícone	Remático
211 (II)	Sinsigno	Ícone	Remático
221 (III)	Sinsigno	Índice	Remático
222 (IV)	Sinsigno	Índice	Dicente
311 (V)	Legissigno	Ícone	Remático
321 (VI)	Legissigno	Índice	Remático
322 (VII)	Legissigno	Índice	Dicente
331 (VIII)	Legissigno	Símbolo	Remático
332 (IX)	Legissigno	Símbolo	Dicente
333 (X)	Legissigno	Símbolo	Argumento

Fonte: Queiroz (2007, p. 188)

Apesar de serem, à primeira vista, nomenclaturas pouco convidativas e com conjugações extensas, destaca-se que a lógica desenvolvida nas páginas anteriores não é contradita ou descartada. Pelo contrário, ela é fundamental para a continuidade do raciocínio até aqui exposto.

O qualissigno-icônico-remático (I) é “uma qualidade qualquer, na medida em que for um signo” (PEIRCE, 2012, p. 55), como uma sensação de vermelho, por exemplo. Sinsignos-icônicos-remáticos (II) são “todos objetos da experiência na medida em que alguma de suas qualidades faça-o determinar a ideia de um objeto” (PEIRCE, 2012, p. 55), tal como um diagrama individual. Sinsignos-indiciais-remáticos (III) são “todos objetos da experiência direta na medida em que dirige a atenção para um Objeto pelo qual sua presença é determinada” (PEIRCE, 2012, p. 55), como, por exemplo, um grito espontâneo.

Sinsignos-dicentes (IV) são objetos da “experiência direta na medida em que é um signo e, como tal, propicia informação a respeito de seu Objeto”, como um cata-vento (PEIRCE, 2012, p.55). Legissignos-icônicos-remáticos (V) são leis que “exigem que cada um de seus individuais corporifique uma qualidade definida” (PEIRCE, 2012, p. 55), como a individualidade de um diagrama. Legissignos-indiciais-remáticos (VI) são um conjunto de leis gerais que requerem “que cada um de seus casos seja realmente afetado por seu Objeto de tal modo que simplesmente atraiam a atenção para esse Objeto” (PEIRCE, 2012, p. 56), como, por exemplo, um pronome demonstrativo.

Legissignos-indiciais-dicentes (VII) são leis gerais que requerem “que cada um de seus casos seja realmente afetado por seu Objeto de tal modo que forneça

uma informação definida a respeito desse objeto” (PEIRCE, 2012, p. 56), como um pregão de mascate. O Legissigno-simbólico-remático (VIII) é

um signo ligado a seu Objeto através de uma associação de ideias gerais de tal modo que sua Réplica traz a mente uma imagem a qual, devido a certos hábitos ou disposições dessa mente, tende a produzir um conceito geral, e a Réplica é interpretada como um Signo de um Objeto que é um caso desse conceito (PEIRCE, 2012, p. 56).

Um símbolo-dicente (IX), ou proposição ordinária, é:

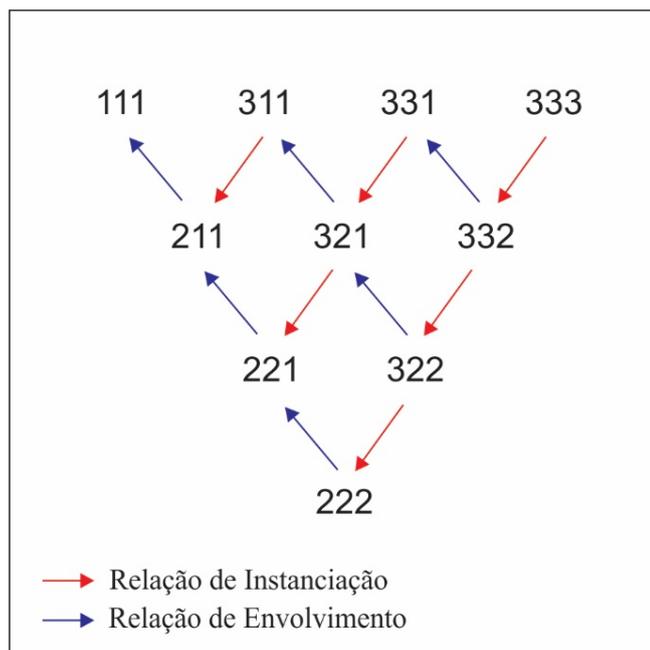
Um signo ligado a seu objeto através de uma associação de ideias gerais e que atua como um Símbolo Remático, exceto pelo fato que seu pretendido interpretante representa o Símbolo Dicente como, sendo, com respeito ao que significa, realmente afetado por seu Objeto, de tal modo que a existência ou lei que ele traz à mente deve ser realmente ligada com o Objeto indicado (PEIRCE, 2012. p. 56).

Um argumento (X) “é um signo cujo interpretante representa seu objeto como sendo um signo ulterior através de uma lei, a saber: a lei segundo a qual a passagem dessas premissas para essas conclusões tende a ser verdadeira” (PEIRCE, 2012, p. 57).

De acordo com Queiroz (2004), essa sistematização permite o estabelecimento de relações lógicas entre as classes de signos, possibilitando a visualização dos caminhos percorridos desde um qualissigno-icônico-remático até um argumento. Segundo o autor, as relações entre as classes podem ser divididas em dois tipos: de instanciação e de envolvimento. A Figura 21 aponta estes elementos.

Segundo Peirce (2012, p. 81), “um símbolo não é um individual [...] mas toda informação sobre um símbolo é informação sobre cada uma de suas réplicas; e uma réplica é estritamente um individual”. Neste sentido, todo legissigno necessita de um existente para se personificar e uma informação para denotar. A relação de instanciação está relacionada à réplica do símbolo e a de envolvimento a necessidade de uma parte-ícone, que carrega alguma informação.

**Figura 21 – Diagrama das dez classes baseado em conexões orientadas**



Fonte: Adaptado de Queiroz (2004, p. 117) pelo autor (2016)

Estes diagramas serão de extrema valia para as discussões ao se esquematizar os trajetos envolvidos na semiose da carta topográfica, que será apresentado no capítulo 5.

### 3.3 AS MATRIZES DA LINGUAGEM E PENSAMENTO

Em seu livro “Matrizes da Linguagem e Pensamento”, Santaella (2013) desenvolve uma teoria de que existem três, e não mais do que três, matrizes que sustentam toda a diversidade da linguagem e do pensamento, quais sejam: a visual, a sonora e a verbal. Estas três matrizes foram obtidas considerando que signo, percepção e pensamento são elementos inseparáveis. No caso, os signos são necessários para o pensamento e a percepção é a porta de entrada dos conteúdos para este. Neste sentido, diferentes tipos de percepção tornam diferentes os tipos de signos e, conseqüentemente, diferentes formas de pensamento (SANTAELLA, 2013).

Para tanto, uma minuciosa verificação da relação entre as especificidades dos órgãos sensoriais e da natureza dos estímulos por eles captados, aliados com a fenomenologia e semiótica de Peirce e os tipos de signos por eles engendrados, foi

elaborada por Santaella (2013). Para a compreensão dessa teoria torna-se interessante trazer à tona os referenciais que servem de base ao presente estudo.

De acordo com Santaella (1998), é muito comum que, ao tratarmos da percepção, estabeleçamos algumas ideias apressadas de que este é um processo fundamentalmente passivo, no qual os órgãos sensoriais ficam em repouso até que algum objeto exterior exerça sobre eles alguma força para ativá-los. Desde Gibson (1986), temos clareza de que nosso corpo é ativo na obtenção de informações, exercendo relações com o ambiente e sendo afetado por ele.

Segundo Braun (1997), cada órgão sensorial é responsável por se relacionar com estímulos específicos: radiação eletromagnética estimula a visão; as deformações mecânicas, o tato e a audição; e o desprendimento de partículas das substâncias é captado pelos sentidos do paladar e do olfato. Desta forma, verifica-se que há variados modos de uma informação ser captada e, conseqüentemente, ser naturalmente diferente.

Esta diferença da natureza dos estímulos e as especificidades de nossos sistemas para processá-los é a base para o entendimento do estatuto diferenciado que o sentido visual e auditivo têm nos seres humanos. Segundo Santaella (1998, p. 12-13), a predominância destes sentidos pode estar relacionada à maneira particular que seus órgãos responsáveis se relacionam com o cérebro. A autora afirma ainda que:

[...] não fica difícil lançar a hipótese de que as matrizes da visualidade e sonoridade são frutos da complexidade fisiológica do olho e ouvido que, mais se assemelhando a aparelhos ou dispositivos do próprio cérebro, são órgãos codificadores e decodificadores de informações que não se exaurem no ato perceptivo. [...] Quanto mais a percepção sensorial fica rente ao corpo, menos podemos pensar com aquele sentido (SANTAELLA, 2013, p. 74).

É possível inferirmos que existe – a depender das particularidades dos estímulos captados pelos nossos órgãos sensoriais – uma diferença de proximidade e uma gradação entre o percebido e nosso corpo, na construção de uma espécie de escala de alteridade. Como afirma Ibri (1992, p. 19), a alteridade pressupõe um esforço de resistência entre nossa consciência em relação ao outro, de força bruta, em consonância com os fenômenos da categoria da secundidade. Assim, “quanto

mais distância o sentido é capaz de interpor entre si e o mundo, mais ele pode ser posto a serviço do pensamento” (SANTAELLA, 2013, p. 74).

A secundidade pressupõe uma alteridade, ela necessita, logicamente, de um primeiro para se opor e tornar esta relação possível. Da mesma forma, uma representação necessita de um terceiro, que em certa medida será um correspondente de um primeiro para um segundo, sendo este terceiro distinto dos seus pares. O aspecto inovador da teoria de Santaella (2013) é estabelecer uma relação entre os fundamentos das categorias cenopitagóricas de Peirce com os fundamentos lógicos que cada um dos sentidos dominantes exerce em suas funções.

No caso da primeiridade, o eixo dominante prescinde de qualquer outro, da mesma forma que o da secundidade necessita de um primeiro e prescinde de um terceiro que, por sua vez, necessita de um primeiro e um segundo, seguindo a mesma lógica de qualificação das classes dos signos abordada anteriormente.

O aspecto primordial que alicerça uma linguagem é a sintaxe<sup>8</sup>. No caso da matriz sonora, é a sintaxe seu eixo dominante. A qualidade primordial do som é sua evanescência, omnidirecionalidade, transparência e ausência de bordas. Esta liberdade e possibilidade qualitativa, que é sua marca, é característica dos fenômenos da primeiridade, sendo o qualissigno-icônico-remático seu representante prototípico (SANTAELLA, 2013). Na matriz visual – que será mais cuidadosamente trabalhada no item 3.3.1 –, o princípio estruturador da sintaxe é aliado ao eixo da forma, que marca os fenômenos percebidos pela visão, tendo o sinsigno-indicial-dicente o representante central desta matriz. A matriz verbal alia a sintaxe, a forma e o discurso – sendo este seu eixo dominante – para possibilitar a articulação de signos por meio de um sistema mais convencionalizado, cujo representante é o argumento.

É válido ressaltar que estas matrizes, assim como as linguagens, não são puras. Todas as linguagens são híbridas, na medida em que combinam em diferentes graus a sintaxe, a forma e o discurso para se materializarem (SANTAELLA, 2013, p. 371). Esta visão intersemiótica fundada em matrizes lógicas,

---

<sup>8</sup> De maneira geral, sintaxe é considerada pela autora “o modo pelo qual elementos se combinam para formar unidades mais complexas” (SANTAELLA, 2013, p.112).

todavia, é um recurso que pode auxiliar a desvelar as relações sígnicas que as linguagens apresentam ao se materializarem em meios específicos.

### **3.3.1 O eixo formal da matriz visual e a Cartografia**

A forma como eixo estruturador da matriz visual de linguagem e pensamento e sua proximidade com as questões cartográficas tornaram-se historicamente evidentes com o surgimento da escola gestáltica na Alemanha no início do século XX. Segundo esta tradição, o estudo da forma deveria se apoiar em uma fisiologia do sistema nervoso, tratando-a como uma primeira sensação global e unificada, maior que a soma de suas partes (GOMES FILHO, 2000).

Por meio de extensivos testes, esta escola identificou diversas leis que caracterizam uma ‘boa forma’: proximidade, similaridade, continuidade, simetria e fechamento – mesmo que, como argumenta Santil (2008), estas contribuições tenham sido integradas de maneira pouco extensiva na Cartografia.

Segundo Santaella (2013), por ser direcional e visar um objetivo, a visão pressupõe a existência de um outro e, portanto, apresenta “uma ligação de fato, uma dinâmica, por mais rudimentar que seja entre duas coisas singulares”, indicando a existência de uma indexicalidade (SANTAELLA, 2013, p. 197).

Diferentemente do som que, ao ser detectado, não é possível delimitar exatamente sua extensão e facilmente as pessoas podem equivocar-se em definir sua correta origem devido à complexa relação de suas ondas com o ambiente, a visão sempre é direcionada para um fenômeno ‘enquadrado’. Sabe-se onde começa e termina, e no caso dos mapas, não resta dúvida a respeito da extensão de sua fisicalidade demarcada pelo papel ou pela tela de um computador.

Gibson (1951), ao discutir a variedade de significados e ideias a que o termo ‘forma’ remete, realizou um escrutínio que delimita as formas visuais para objetos físicos, formas sobre superfícies e formas geométricas. Como aponta Santaella (2013, p. 205), “todas as formas destacadas e descritas por Gibson referem-se a formas corporificadas em objetos individualizáveis, caracteres centrais da secundidade”.

Mantendo a elegância das três categorias fenomenológicas peirceanas, o eixo formal possui três gradações, tendo cada um deles mais três, em um total de vinte e sete submodalidades. Estas submodalidades variam de acordo com a proximidade

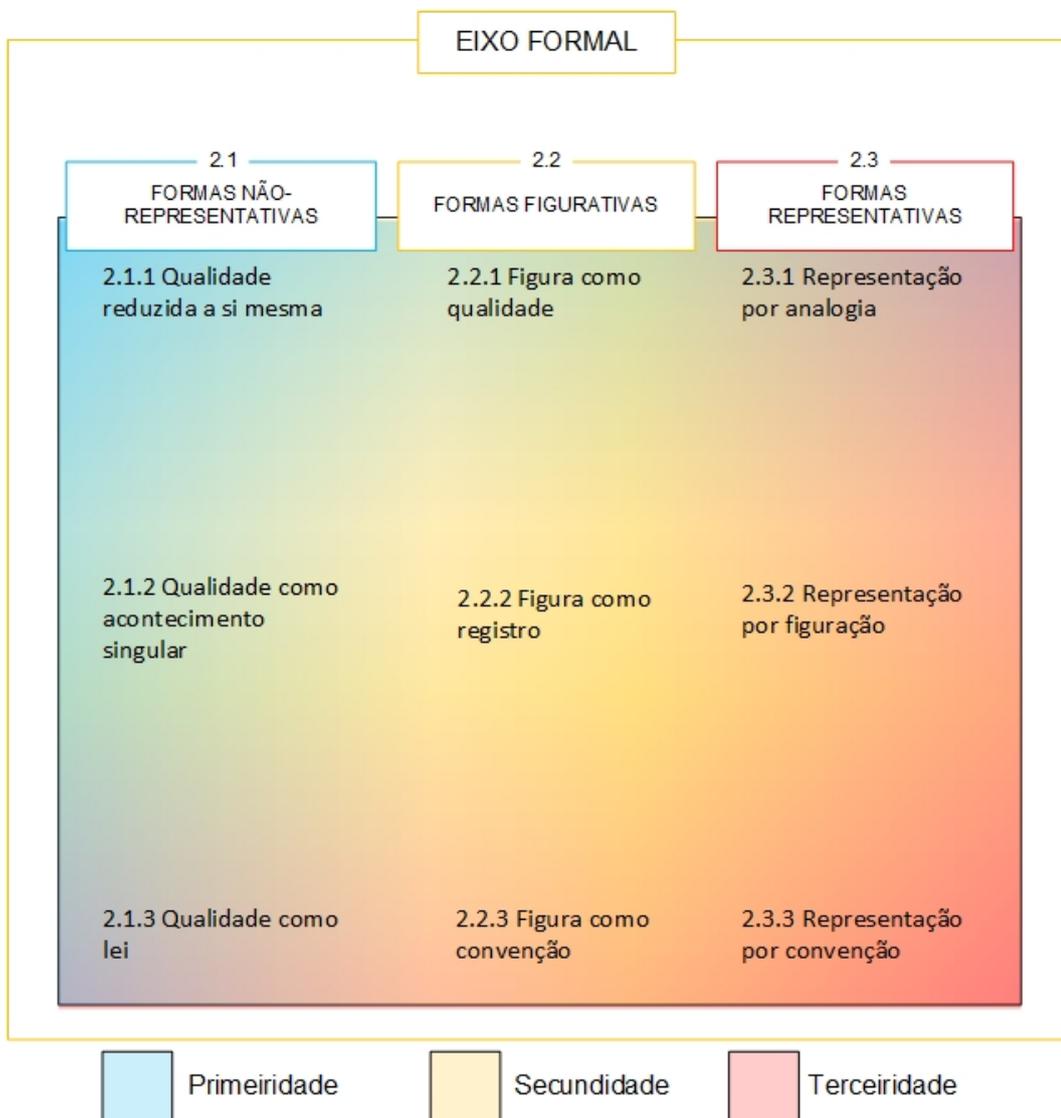
das outras duas categorias. Isto é, a forma é reduzida em si mesma para a primeiridade e é altamente convencionalizada, para a terceiridade. A Figura 22 ilustra as principais modalidades.

Seguindo a lógica das categorias fenomenológicas e a orientação de suas dinâmicas de acordo com seus números correspondentes indicados, podemos verificar que todas as submodalidades são marcadas pela superioridade da categoria da secundidade (2), porém conjugadas em maior ou menor grau com a primeiridade (1), secundidade (2) ou terceiridade (3) – justificando as nuances das cores na Figura 22, que representam as categorias fenomenológicas e suas combinações.

A primeira modalidade diz respeito às formas não-representativas e, tal como seu nome indica, apesar de estar localizada no domínio da secundidade (existência), a relação estabelecida entre o segundo e terceiro correlato do signo (representante e interpretante) é a mais frágil se comparada as outras duas modalidades. Segundo Santaella:

Formas não-representativas dizem respeito à redução da declaração visual a elementos puros: tons, cores, manchas, brilhos, contornos, formas, movimentos, ritmos, concentrações de energia, texturas, massas, proporções, dimensão, volume etc. A combinação de tais elementos não guarda conexão alguma com qualquer informação extraída da experiência visual externa (SANTAELLA, 2013, p. 210).

**Figura 22 – Categorias do eixo formal de linguagem e pensamento**



Organizado a partir de Santaella (2013) pelo autor (2016)

A primeira submodalidade, a qualidade reduzida a si-mesma (2.1.1), ou talidade, pela elevada presença de elementos da primeiridade, é caracterizada pela qualidade tal qual é, “em si mesma, sem relação com nenhuma outra coisa” (SANTAELLA, 2013, p. 211). A qualidade como acontecimento singular (2.1.2) é a segunda submodalidade, caracterizada pela ausência de referência ao mundo exterior, indicando o gesto no qual se originou (SANTAELLA, 2013, p. 216). A terceira submodalidade, a qualidade como lei (2.1.3), apresenta as “qualidades visuais que se erigem em sistemas constituídos por unidades de bases constantes” (SANTAELLA, 2013, p. 220), considerando a natureza e suas leis que a regulam

como, por exemplo, a ordenação das cores ou as formas de organização visual e espontânea do estímulo.

As formas figurativas (2.2) de maneira geral funcionam como duplos, “transpõem para o plano bidimensional ou criam no espaço tridimensional réplicas de objetos preexistentes e, o mais das vezes, visíveis no mundo externo” (SANTAELLA, 2013, p. 227). Neste sentido, o papel da memória e do reconhecimento é fundamental na caracterização desta submodalidade.

As formas figurativas são classificadas sob o aspecto de sua qualidade (2.2.1), as quais explicitam as formas com que a referência é estabelecida, baseada na qualidade do objeto. No espaço mais central da matriz visual temos a figura como registro (2.2.2) e, observando sua ordenação lógica, apresenta o grau mais explícito de indexicalidade tendo, como exemplo, uma fotografia. Por fim, a figura como convenção (2.2.3) apresenta o aspecto de lei que ordena a existência de um aspecto indexical, como a perspectiva monocular renascentista (SANTAELLA, 2013).

As formas representativas (2.3), também chamadas de simbólicas por Santaella,

são aquelas que, mesmo quando reproduzem a aparência das coisas visíveis, esta aparência é utilizada apenas como meio para representar algo que não está visivelmente acessível e que, via de regra, tem um caráter abstrato e formal (SANTAELLA, 2013, p. 246).

As representações por analogia (2.3.1), mesmo que convencionais, apresentam um vínculo de semelhança com seu objeto, porém com o intuito de veicularem ideias. A representação por figuração (2.3.2) se dá por meio de cifras, isto é, necessitam de um código para decifrar as relações e torná-las inteligíveis. Por exemplo, as imagens de sensoriamento remoto, embora estabeleçam relações existenciais entre o signo e seu objeto, assumem um caráter tão codificado que só pode ser visualizado quando o leitor é tecnicamente capacitado para interpretá-los. Já a representação por convenção (2.3.3) é uma submodalidade que prescinde, mas não obrigatoriamente exclui, de qualquer relação de semelhança ou indicativa do objeto:

elas representam seus objetos em função de convenções sistêmicas estabelecidas, de modo que as formas são partes integrantes de um sistema, só podendo significar em função desse sistema (SANTAELLA, 2013, p. 256).

Por serem representações visuais, os mapas estabelecem relações semióticas em níveis diversos com o espaço geográfico. A natureza dessas relações pode ser entendida de forma aproximada quando observamos as especificidades do eixo formal na matriz visual apresentada por Santaella (2013), e, em especial, os mapas são:

[...] muito instrutivos porque funcionam como uma espécie de síntese das três submodalidades da “Figura como registro”, tanto o “Registro imitativo”, quanto o “Registro por convenção”, com alguns traços do “Registro físico”, pois muitos mapas são construídos a partir de fotos (SANTAELLA, 2013, p. 237).

Como salienta Santaella (2013), não somente os traços apresentados em uma carta devem ser considerados objeto de análise, mas também as relações que estas representações estabelecem com seu objeto em seu processo constitutivo.

Phillips (1989), em seu artigo intitulado “Seriam os mapas diferentes de outros tipos de informação gráfica?”, ao discorrer sobre as particularidades do mapa em relação as outras representações gráficas, considera que o princípio central que justifica o desenvolvimento e o uso destas representações é a limitada capacidade humana em lidar com informações não-processadas. Para o autor, da mesma forma que a leitura de mapas é possível por meio da aprendizagem, a leitura dos gráficos também o é. Apesar de não apresentar uma resposta clara à questão central do seu artigo, é implícita que a diferença estabelecida entre mapas e gráficos é secundária, tendo mais características em comum do que o inverso.

Embora Phillips (1989) faça observações importantes sobre esta questão, a ausência de parâmetro que sirva como um elo de ligação mais sistematizado entre estes dois elementos comparativos torna suas particularidades nebulosas. É neste contexto que se apresentam, no capítulo seguinte, as estratégias utilizadas neste trabalho para evidenciar estas diferenças.

### 3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo teve como objetivo demonstrar os pontos principais da fenomenologia e semiótica de C. S. Peirce e, por outro lado, com o propósito de apresentar as ferramentas analíticas que foram utilizadas nesta pesquisa. Como

mencionado, a arquitetura do pensamento peirceano não trata dos signos apenas como objetos a serem classificados, mas os organiza em meio a uma fenomenologia que compreende as formas e as limitações que suas combinações promovem por meio de sua lógica.

Toda problemática dos signos em Peirce está envolvida em uma questão de ordem superior, a saber: o porquê de conseguirmos saber aquilo que sabemos (BORGES, 2010). Trata-se de uma teoria do conhecimento, que tem na experiência os elementos a serem devidamente analisados e postos à prova.

O pragmatismo de Peirce é uma interrupção nas proposições de Descartes sobre a natureza, os efeitos e a forma de lidarmos com a dúvida que motiva a produção de conhecimento (PEIRCE, 2008). Para Descartes, não há uma explicação sobre as intuições, isto é, as cognições originárias que trazem novos conteúdos à consciência humana e dela derivam seu crescimento (JONES, 1972).

Entretanto, Peirce julgava impossível possuímos os meios de comprovar a capacidade de termos um raciocínio não derivativo, que não ocorresse sobre e para outros signos (FANN, 1970). A produção de novos conhecimentos estaria ligada a um tipo específico de raciocínio, denominado abdução, sobre o qual não temos qualquer controle. Os raciocínios dedutivos e indutivos seriam responsáveis por deduzir as implicações das hipóteses inventadas pela abdução e sua posterior síntese.

As classificações dos signos oferecem um instrumental teórico importante ao se tratar especificamente dos signos dos mapas, assim como dos tipos de raciocínios envolvidos em suas semioses. A fenomenologia de Peirce tem como objetivo classificar os elementos presentes a qualquer pessoa a partir de três instâncias dos fenômenos que se estruturarem, a saber: mera qualidade, existência e lei.

No que se refere à teoria das três matrizes da linguagem e pensamento de Santaella (2013), consideramos sua relevância para caracterização das particularidades e possibilidades que a linguagem visual dos mapas tem em face às linguagens sonoras e verbais. Elas tornam mais palpáveis as implicações que uma tradição semiótica voltada especificamente para o verbal tem ao ser aplicada na matriz visual.

Para a Cartografia, também torna mais evidentes as diferenças existentes entre os tipos de representações visuais. Estas considerações são de grande valia

ao se tratar da especificidade da informação obtida por meio do levantamento topográfico e da informação representada na carta topográfica.

## 4 METODOLOGIA

Como demonstramos no capítulo 2, diversas são as estratégias desenvolvidas pelas pesquisas em cartossemiótica para se compreender e otimizar tanto a leitura quanto a elaboração de um produto cartográfico. Na revisão de literatura realizada, não foram encontradas contribuições que explicitem como o processo de semiose é possível, por meio de mapas, quando consideram-se as finalidades de apresentação de informações ou exploração de hipóteses, como explicita o conceito de geovisualização.

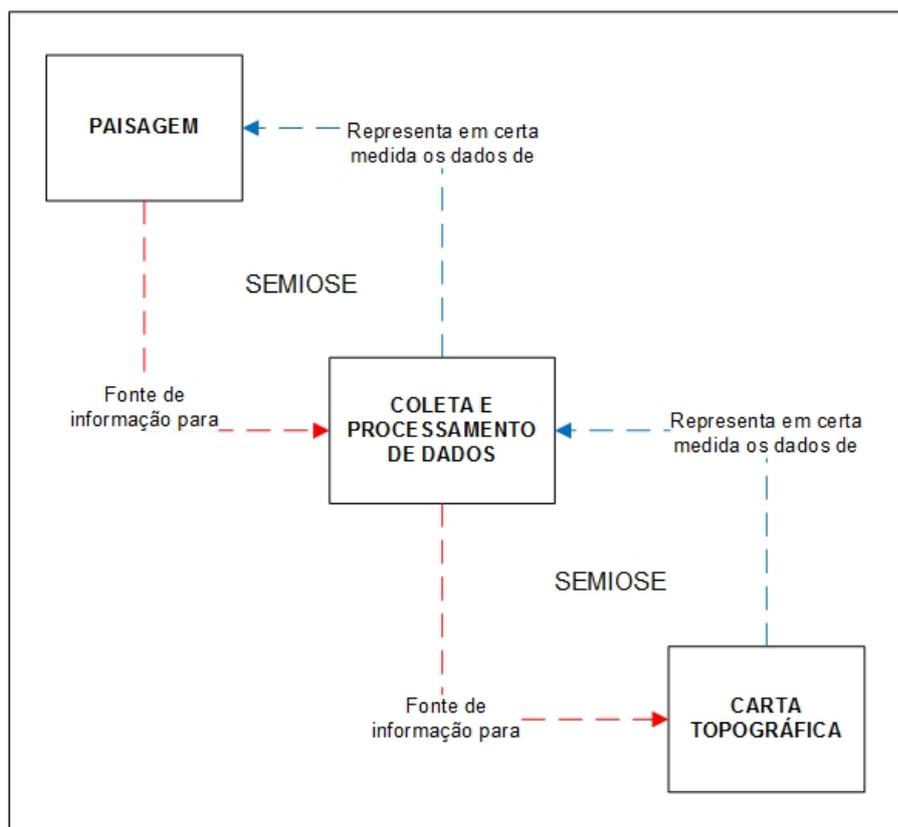
No capítulo 3, apresentou-se uma síntese da semiótica de Peirce e das matrizes da linguagem e pensamento de Santaella (2013), que podem colaborar no aprimoramento das discussões sobre cartossemiótica e, sobretudo, no ordenamento dos signos e dos raciocínios envolvidos na semiose. Nöth (1998, p. 123) afirma que a menos conhecida no campo da cartossemiótica é a semiótica de extração peirceana, sendo os reduzidos trabalhos existentes limitados a manuscritos que datam do final da década de 1980 e início de 1990. Mesmo que seu artigo tenha quase vinte anos, atualmente as contribuições da semiótica peirceana voltada à Cartografia continuam esparsas.

O reflexo do baixo número de pesquisas em cartossemiótica peirceana é a ausência de metodologias que contemplem os objetivos deste trabalho, a saber: identificar os caminhos construídos pela semiose no processo de leitura da carta topográfica, o objetivo deste capítulo.

### 4.1 A SEMIOSE DA CARTA TOPOGRÁFICA EM PERSPECTIVA

Como abordado no capítulo 3, Peirce (2008) define dois estados de ação básicos: o estado da crença e o estado da dúvida. As proposições do estado da crença, que subsidiam esta pesquisa, são as relações entre três elementos interconectados: a paisagem, a coleta e processamento de dados e a carta topográfica, como mostra a Figura 23.

**Figura 23 – Relação entre a paisagem, o levantamento e a carta topográfica**



Elaborado pelo autor (2016)

O registro da paisagem nos termos definidos pela coleta e processamento de dados envolve uma “espécie de tradução” do percebido para outros signos: uma semiose. No caso dos autores deste levantamento, a paisagem é a fonte das características representadas. Estas características percebidas funcionam como filtros do seu objeto dinâmico que geram signos e só estão, em certa medida, representando a paisagem. Os signos gerados pelo levantamento da paisagem são posteriormente representados na carta topográfica e se transformam em objeto dinâmico do signo-mapa por meio de outra semiose.

A visualização desta relação é fundamental nesta pesquisa porque, como observa Paschoale (1990), as cartas topográficas apresentam uma codificação orientada por uma conexão dinâmica promovida pelos processos de obtenção e processamento de dados relativos ao objeto dinâmico: a paisagem. Neste sentido, os dados representados na carta topográfica não são diretamente relacionados à paisagem propriamente dita, mas à parcela da paisagem representada pelo levantamento. A carta topográfica é o resultado de um processo engendrado sobre um terceiro componente desta dinâmica, que é a paisagem.

Embora o objeto de análise desta pesquisa seja a semiose da carta topográfica, os processos que envolvem sua criação deixam os rastros de seu objeto dinâmico, informações que o usuário de mapas buscará reconstruir mentalmente. Discutir em quais aspectos a paisagem é registrada para sua posterior representação cartográfica é o primeiro estado da dúvida envolvido para se verificar as particularidades desta semiose.

Para esta análise, é necessário conhecer os aspectos semióticos destes elementos. Para tanto, buscou-se em Bertrand (1972), Bertrand e Bertrand (2009), Gomes (2013) e Besse (2014) as características predominantes do conceito de paisagem. Explorou-se esse conceito com o propósito de identificação de suas características dominantes considerando as três categorias fenomenológicas de Peirce (1980).

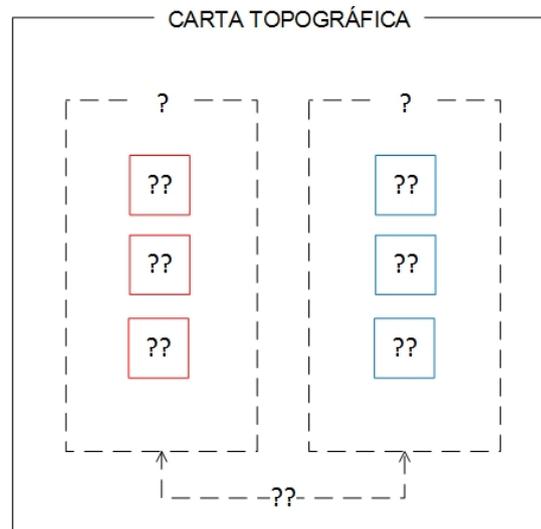
Identificada esta predominância, os procedimentos envolvidos na obtenção e processamento dos dados destas cartas serão observados à luz da semiótica peirceana, balizadas pelas discussões apresentadas por Merlin (1965), Espartel (1987), Keates (1989), Loch e Cordini (1995), IBGE (1998) e Imhof (2007). Seu objetivo foi verificar em quais aspectos o objeto dinâmico do levantamento representa as informações presentes na carta topográfica. É importante ressaltar que, a respeito do levantamento das informações da paisagem, não serão discutidos os pormenores técnicos envolvidos nesta pesquisa, mas o aspecto predominante dos dados obtidos por estes procedimentos.

Por fim, o terceiro objeto de análise foi a carta topográfica, com o propósito de verificar sua predominância fenomenológica. Os autores utilizados para sua discussão foram Keates (1989), Fremlin e Robinson (1998a, 1998b e 1998c), Geoscience Australia (2016) e as leis relativas ao mapeamento sistemático brasileiro.

#### 4.2 ANÁLISE SEMIÓTICA DA CARTA TOPOGRÁFICA

Compreender como a carta topográfica é logicamente capaz de se reportar às características da paisagem codificadas pelo levantamento, sintetiza o segundo estado da dúvida objetivado por esta etapa da pesquisa, como ilustra a Figura 24.

**Figura 24 – Carta topográfica: elementos e relações**



Elaborado pelo autor (2016)

As estratégias para se definir uma proposta de análise semiótica da carta topográfica recai sobre um problema de categorização de seus componentes. Para a semiótica importa definir a tarefa principal de seus elementos (SANTAELLA, 2004a) e as classificações consultadas não abordam a função lógica destes.

Um dos modelos consultados sobre a categorização dos elementos da carta topográfica é de autoria do IBGE (1998). De acordo com o órgão, a “carta ou mapa tem por objetivo a representação de duas dimensões, a primeira referente ao plano e a segunda à altitude” (IBGE, 1998, p. 67). As convenções de sua representação devem, portanto, ser organizadas em dois grupos: planimétricos e altimétricos. De acordo com o IBGE, os elementos de representação destas cartas são categorizados de acordo com o Quadro 6.

**Quadro 6 – Classificação das informações da carta por IBGE (1998)**

<b>PLANIMETRIA</b>	<b>ALTIMETRIA</b>
Hidrografia	Aspectos do relevo
Vegetação	Curva de nível
Unidades político-administrativas	Equidistância
Localidades	Cores hipsométricas
Áreas especiais	Relevo sombreado
Sistema viário	Perfil topográfico <sup>9</sup>
Linhas de comunicação e outros elementos planimétricos	
Linhas de limite	

Organizado pelo autor a partir de IBGE (1998)

De acordo com IBGE (1998, p. 68), os dois primeiros elementos da categoria planimétrica são, sobretudo, naturais e os seguintes resultantes da ocupação humana. Todas as categorias dos elementos previstos para as cartas topográficas são descritas em IBGE (1998) e no Manual Técnico T-34 700 (DSG, 1998 e 2000). Nota-se não haver uma equivalência exata nas categorias definidas entre o IBGE (1998) e o Manual Técnico T-34 700 (DSG, 1998 e 2000), pois o objetivo deste manual é a catalogação de normas para representação destas categorias, demonstrando quais elementos são considerados pertencentes ou não pertencentes para definição de sua simbologia.

Por outro lado, no Manual Técnico de Uso da Terra n.7 (IBGE, 2013) são discutidos modelos de classificação de parte dos elementos representados na carta topográfica, principalmente aqueles relativos ao uso da terra. De acordo com o manual, o objetivo desta sistematização é a compatibilização dos produtos disponíveis (IBGE, 2013). Embora o manual técnico das convenções cartográficas seja anterior a este manual de uso da terra, o Decreto-Lei 243/67 em seu art.15 confere ao IBGE a elaboração das normas técnicas para Cartografia brasileira de mapas com escala inferior a 1:250.000. Neste sentido, as discussões presentes em IBGE (2013) podem auxiliar no entendimento das categorias em IBGE (1998) e no Manual Técnico T-34 700 (DSG, 1998 e 2000), embora não exista uma menção explícita deste propósito.

Para os objetivos desta pesquisa, esta diversidade na definição das categorias dos elementos representados e, principalmente, na forma com que estas categorias se inter-relacionam, demonstra um problema recorrente na classificação

<sup>9</sup> Embora não esteja presente na carta topográfica, o perfil topográfico foi mencionado por IBGE (1998) como forma de representação altimétrica.

dos elementos presentes na paisagem, de maneira especial à ciência geográfica. Como propõe a classificação das informações do mapa em planimétricas e altimétricas em IBGE (1998), esta categorização se orienta pela natureza topométrica dos dados coletados, mas o ordenamento dos elementos presentes no interior de cada categoria decorre da ocupação humana em sua produção (IBGE, 1998, p. 68).

Outro modelo de categorização dos elementos da carta topográfica consultado é o proposto por Keates (1989). Para o autor, os elementos presentes na carta topográfica são categorizados pela relevância dos fenômenos no mapa, quais sejam: a hidrografia, o relevo, as habitações, as construções diversas e os elementos de comunicação.

Embora relevantes, estas divisões não consideram a condição essencial da informação presente na carta topográfica, que é a necessidade de qualificar um elemento da paisagem (uma aldeia, um rio ou uma rodovia) e localizá-la na superfície terrestre. Por outro lado, a dinâmica de qualificar  $\leftrightarrow$  localizar é explícita ao se abordar este problema por meio da semiótica peirceana.

Nesse sentido, o objetivo desta etapa da pesquisa foi desenvolver e mostrar a validade de um novo modelo de categorização dos elementos presentes na carta topográfica a partir de sua relação lógica entre seus componentes. Esta discussão foi balizada pelo desenvolvimento do capítulo 3 e subsidiada pelas contribuições da cartossemiótica, apresentadas no capítulo 2.

A partir desta categorização inicial, foram identificados os elementos pertencentes às categorias lógicas, tendo em vista as determinações legais do mapeamento sistemático brasileiro estabelecidas pelo Decreto-Lei 243/67 e dos manuais técnicos da Diretoria de Serviços Geográficos (DSG, 1998 e 2000). Inclusive, foi aplicada uma análise semiótica sobre os elementos destas categorias.

É válido ressaltar que a elevada quantidade de elementos nesse universo, inviabilizaria uma análise exaustiva individual. Neste sentido, foram selecionados apenas os elementos mais usuais para ilustrar a diversidade de suas características, salientando e ressaltando a que classe de signo pertence e qual seu tipo de semelhança com o objeto. Para evitar a repetição das mesmas informações, há categorias que constaram apenas com seus critérios de informação e classe semiótica dominantes.

Alguns fenômenos foram objeto de uma análise mais extensiva, considerando a variedade de literatura existente sobre sua evolução histórica e suas características atuais. Este é o caso do relevo, por exemplo, fenômeno de interesse historicamente evidente por autores como Keates (1989), Fremlin e Robinson (1998a, 1998b e 1998c) e Imhof (2007).

Para a análise semiótica dos símbolos das categorias, as estratégias foram baseadas em Santaella (2010). Segundo a autora, o primeiro exercício de contemplação é evitar a recorrente associação do signo com outros elementos pertencentes à categoria da secundidade apontando, por exemplo, que “o signo redondo é uma árvore” ou que “a cor azul se refere à água”. Neste primeiro olhar, se buscou apenas as qualidades dos signos, seu caráter de qualissigno, sem tematizar os elementos buscando um motivo para sua existência. Não se apontou quais os elementos estão representados neste mapa, mas sim as características que fundamentam suas qualidades iniciais (SANTAELLA, 2010).

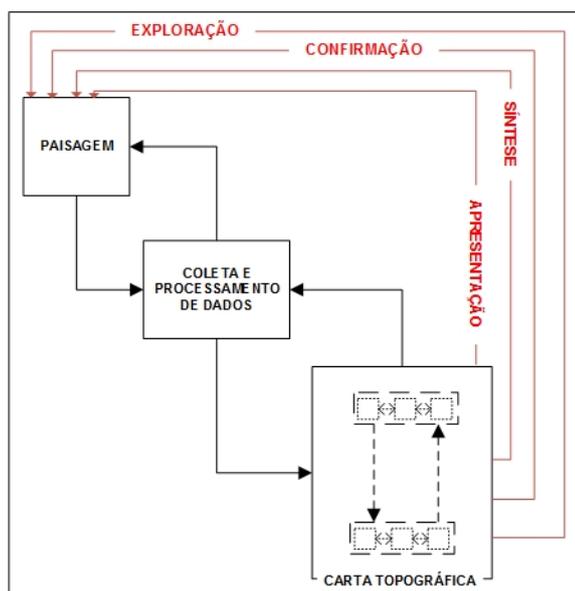
A segunda etapa para leitura semiótica diz respeito à capacidade referencial ou não do representamen com seu objeto (SANTAELLA, 2010, p. 34). Sua primeira tarefa é analisar seu caráter de sinsigno, buscando sua face mais perceptível – o objeto imediato – e, em seguida, aquilo que o signo intenta representar – o objeto dinâmico.

Por fim, Santaella (2010) aponta o processo “final” de leitura semiótica de um determinado elemento em seu terceiro estágio: o processo de leitura do objeto dinâmico despertado pelo imediato. Este estágio necessita da atividade cognitiva mais ‘avançada’ do leitor, que através de parâmetros lógicos conceituará um interpretante mais elaborado do que os anteriores.

#### 4.3 CARACTERIZAÇÃO DA SEMIOSE DA CARTA TOPOGRÁFICA

A terceira etapa desta pesquisa foi utilizar os diagramas das dez classes de signos de Peirce (1980 e 2012), como foi proposto por Paschoale (1990), e ilustrar quais são os caminhos construídos pela semiose no uso dos mapas, como mostra a Figura 25. Estes usos foram balizados pelas finalidades dos mapas evidenciadas pelo conceito de geovisualização (DIBIASE, 1990; MACEACHREN, 1994) e, por outro lado, observadas sob as características dos raciocínios desenvolvidos por Peirce (1980, 2008 e 2012).

**Figura 25 – Panorama da semiose da carta topográfica**



Organizado pelo autor (2016)

Para que estas relações sejam construídas, é importante salientarmos que a classificação das quatro finalidades dos mapas evidenciadas pela geovisualização e os três raciocínios trabalhados por Peirce, embora tenham quantidades distintas, são compatíveis, como apontaram Gahegan et al. (2001, p. 2). Neste sentido, um dos objetivos desta etapa é especificar quais são as características envolvidas neste processo na seleção e tratamento das hipóteses.

Outro aspecto importante desta análise é a forma com que foram construídas as relações entre as finalidades destacadas pela geovisualização (DIBIASE, 1990; MACEACHREN, 1994) e a carta topográfica. Como apontam DiBiase (1990) e MacEachren (1994), as finalidades destacadas pela geovisualização na produção de conhecimento envolvem desde o surgimento e tratamento das hipóteses até a síntese e apresentação desta nova informação para o público. As semioses envolvidas nesta dinâmica foram analisadas tendo em vista as diferenças nas relações que a carta topográfica estabelece com a paisagem, ora balizada pela busca de novas relações dos fenômenos representados, ora direcionada para a identificação dos elementos existentes na carta.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 A SEMIÓTICA DA RELAÇÃO ENTRE A PAISAGEM, O LEVANTAMENTO E A CARTA TOPOGRÁFICA

#### 5.1.1 Os caracteres fenomênicos da paisagem

A paisagem é um dos conceitos centrais da Geografia e a variabilidade de sua abordagem está intimamente ligada à história do pensamento geográfico. Mesmo com diversidade de suas características, é possível identificarmos alguns caracteres fenomênicos compartilhados que estão intimamente ligados à sua gênese histórica e em seus conceitos.

Em primeiro lugar, é importante destacarmos que a paisagem não é um objeto exclusivo da ciência geográfica. Como afirmam Bertrand e Bertrand (2009) e Besse (2014), urbanistas, engenheiros, agentes públicos e diversos profissionais intervêm na paisagem, mas “nada garante que essas diversas disciplinas, quando confrontadas à questão da paisagem, pensem na mesma coisa e mobilizem as mesmas referências intelectuais” (BESSE, 2014, p. 11).

De acordo com Suertegaray (2001) em uma perspectiva clássica, a paisagem para os geógrafos é considerada “uma expressão do homem com a natureza num espaço circunscrito. Para muitos, o limite da paisagem atrelava-se à possibilidade visual” (SUERTEGARAY, 2001, s.p., grifo nosso). A esse respeito, Besse (2014) e Gomes (2013) discutem o fato de que o conceito de paisagem é uma invenção histórica, intimamente relacionada ao desenvolvimento e aplicação da perspectiva pelos pintores e arquitetos renascentistas.

De acordo com Gomes (2013, p. 116), “a figuração das paisagens é o sinal de que aqueles elementos representados se tornaram assuntos que se oferecem à nossa reflexão”, cuja forma moderna tem sido tema de estudo desde o século XVI. Inicialmente restritas às vistas por janelas nos quadros desse período, a paisagem aos poucos se mostrou um tema de maior importância e figurou como central nas representações artísticas (GOMES, 2013).

Complementando esta visão, Besse (2014) afirma que:

a invenção histórica da paisagem foi relacionada com a invenção do quadro em pintura, no Renascimento, mas também, no próprio

quadro, com a invenção da “janela”: a paisagem seria, portanto, o mundo tal como é visto desde uma janela, seja essa janela apenas parte do quadro, ou confundida com o próprio quadro como um todo (BESSE, 2014, p. 15, grifo nosso).

É válido frisar, como recorda Suertegaray (2001), que a paisagem não está reduzida à sua dimensão visível. Bertrand (1972) considera a paisagem uma entidade global, com elementos que a constituem de forma interconectada e participante de uma dinâmica evolutiva. Para a autora,

a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (BERTRAND, 1972, p. 2).

Para Besse (2014, p. 43), “uma paisagem é, antes de tudo, uma totalidade dinâmica, evolutiva, atravessada por fluxos de natureza, intensidade e direções bastante variáveis e, por isso, lhe é atribuída uma temporalidade própria”.

Essa perspectiva dinâmica da paisagem é potencializada pelo desenvolvimento da Teoria Geral dos Sistemas a partir da década de 1940, cujo objetivo foi o desenvolvimento de modelos de conjuntos de elementos em interação (CAPDEVILA, 1991). De acordo com Vale (2012, p. 91), esta teoria define sistema “como complexo de componentes em interação, conceitos característicos das totalidades organizadas tais como interação, soma, mecanização, centralização, competição, etc., e aplica-o a fenômenos concretos”. Para a geografia, significa estudar a paisagem considerando a dinâmica de seus subsistemas bióticos, abióticos e humanos, bem como as energias que movimentam esse sistema, como a solar e a gravitacional (CAPDEVILA, 1991, p. 37).

Por meio desta síntese, verifica-se que os conceitos de paisagem estão diretamente relacionados – embora não reduzidos – a uma realidade externa, perceptível ao ser humano. A prática do geógrafo, segundo Claval (2011), evidencia com justeza esta condição da paisagem:

A geografia é uma ciência da observação. Aquele que a pratica ama andar, olhar ao redor, cheirar os odores e sentir a atmosfera; é também um homem de contato, sempre pronto a interrogar as pessoas e a escutá-la. Os objetos que retêm a atenção do

pesquisador são diretamente perceptíveis [...] (CLAVAL, 2011, p. 62-63, grifo nosso).

Em outras palavras, a paisagem oferece ao ser humano um 'conflito': força-se contra a percepção humana, existe independente da vontade de seu observador. É corporificada e afeta nossos sentidos e está presente nos odores dos vegetais, nas formas rochosas e nos sons das atividades humanas. Estes são caracteres típicos dos fenômenos localizados na categoria da *secundidade* (PEIRCE, 1980, p. 18).

Todavia, a paisagem não pode ser considerada, como observa Bertrand (1972), Capdevila (1991), Vale (2012) e Besse (2014), um conjunto de existentes estáticos. A Teoria Geral dos Sistemas contribuiu à geografia na problematização da natureza evolutiva da paisagem, incluindo a identificação das forças que garantem sua dinamicidade.

Neste aspecto, o geógrafo deve ler a paisagem a partir de suas formas visíveis e buscar os processos invisíveis que afetam suas configurações exploradas pelos seus sentidos. Em outros termos, o domínio conceitual das leis naturais, das teorias econômicas e da história permite que os elementos disponíveis na paisagem se transformem em índices regulados por processos que legislam parte de sua existência, trazendo à paisagem os caracteres da *terceiridade*.

A tradução da paisagem a partir dos processos que a modifica é uma função reconhecida, inclusive, pela Lei 6.664/79, que regulamenta a profissão do geógrafo no Brasil, na qual delimitar, caracterizar, equacionar, interpretar, pesquisar, estruturar e organizar são alguns dos termos que adjetivam suas competências profissionais também sobre a paisagem.

### **5.1.2 A semiótica da obtenção e processamento de dados da paisagem**

A passagem do "olhar a paisagem" para o "realizar o levantamento da paisagem", assim como a lógica qualificadora das categorias fenomenológicas de Peirce, necessita que os caracteres assinalados anteriormente sobre o conceito de paisagem sejam encaminhados para os caracteres típicos de seu processo codificador. Esta permanência permite que a paisagem seja reconstruída

posteriormente a partir de sua representação por uma mente que guarde esta relação existencial originária.

A etapa de obtenção e processamento de dados da paisagem envolve todos os procedimentos utilizados para a geração dos dados que serão posteriormente representados na carta topográfica. Seu pressuposto é que existem diferenças entre duas ou mais porções do espaço e que, sobretudo, esta diferença se constitui em uma informação de relevância para o ser humano e as atividades por ele realizadas. Mas antes de serem desenhadas ou medidas, as diferenças espaciais são vividas e percebidas, fazem parte da experiência humana desde seu nascimento (TUAN, 2013). Este é um ponto particularmente importante que demonstra a especificidade da natureza da informação presente em uma carta topográfica e sinaliza quais aspectos da paisagem são demarcados.

Assinalou-se há pouco que a paisagem é “o atestado de um ‘fora’, de um ‘outro’” (BESSE, 2014, p. 45), caracteres estes tipicamente pertencentes à categoria da secundidade. Mas,

como referir-se a essa realidade, a essa exterioridade da paisagem? Duas vias são possíveis: a ciência [...] e a experiência. A ciência não é a única maneira de se referir à paisagem, nem mesmo talvez a primeira: a paisagem é primeiramente sensível, uma abertura às qualidades sensíveis do mundo (BESSE, 2014, p. 45).

Um morro, uma ladeira ou uma área plana afetam diretamente os seres humanos que nela se encontram. Despertam reações diversas, como cansaço e fadiga. São empecilhos ou facilitadores no transporte de pedras ou na construção de uma usina hidrelétrica. Uma montanha pode suscitar sentimentos de insignificância ou medo, pode motivar representações de cunho religioso, pode ser um atrativo turístico. Essa dimensão sensível da paisagem, que desperta emoções e afetividades, foi inicialmente descartada pela ciência moderna. Trata-se de uma verdadeira desobjetivação da experiência com o meio (BESSE, 2014, p. 46).

O que essas reações têm em comum é o fato de serem motivadas por um dado real – que habita “fora de nós”; concreto, como o suporte para nossas atividades; perceptível, que afeta nossos órgãos sensoriais e não dependem da assimilação de convenções para serem acessadas. Exercem uma resistência à nossa mente e continuam ali, independentes de nossos desejos. Este núcleo comum – da percepção na diferenciação da superfície terrestre –, se busca os propósitos

específicos que geram representações marcadas por estes propósitos. Este objeto comum, físico, presente, percebido pela diferença espacial é o fundamento fenomênico do objeto de análise no levantamento da paisagem, tanto da topografia quanto da aerofotogrametria.

O conjunto de procedimentos realizados na topografia é denominado levantamento topográfico. Espartel (1987, p. 3, grifo nosso) considera que “a topografia tem por finalidade determinar o contorno, dimensão e posição relativa de uma porção limitada da superfície terrestre”. Loch e Cordini (1995), por sua vez, a definem como sendo:

[...] baseada na geometria e na trigonometria plana, que utiliza medidas de distâncias horizontais, de diferença de nível, de ângulos e de orientação, com o fim de obter a representação, em projeção ortogonal sobre um plano de referência, dos pontos que definem a forma, as dimensões e a posição relativa de uma porção limitada do terreno, sem considerar a curvatura da Terra (LOCH e CORDINI, 1995, p. 18, grifo nosso).

De acordo com Espartel (1987), a topografia pode ser dividida em *topometria*, que trata das medidas lineares e angulares em planos horizontais (planimetria) e das medidas verticais (altimetria), princípios estes baseados na Geometria Descritiva; a *topologia*, que tratará das leis que regem o modelado do terreno e o *desenho topográfico*, que trata da confecção de cartas que representem graficamente os dados coletados (ESPARTEL, 1987, p. 433). Ainda segundo o autor,

a topologia deve preceder as outras duas [topometria e desenho topográfico], pelo auxílio valioso que prestará ao operador na execução mais rápida e precisa do levantamento no terreno, e, também, no desenho posterior da planta (ESPARTEL, 1987, p. 433).

De acordo com Merlin (1965, p. 8), as técnicas de levantamento topográfico nasceram juntamente com a propriedade privada. As informações existentes na carta topográfica são fundamentais para o planejamento de atividades econômicas, de políticas públicas, para o estudo do espaço geográfico, para a engenharia e o urbanismo. Esse panorama revela a necessidade em se desenvolver estas representações quantificadoras em uma demanda histórica e social, tendo a ciência um papel determinante na organização destes dados brutos no reconhecimento e desenvolvimento de teorias que busquem ordenar a realidade.

Do ponto de vista semiótico, a etapa de obtenção e processamento de dados assume um papel de filtro da paisagem, excluindo todos os dados relativos à experiência emocional do meio e valorizando os caracteres obtidos a partir da aplicação de técnicas baseadas em sua dimensão *visível*. A valorização na obtenção do contorno das feições da superfície do terreno assinalada por Espartel (1987) e da forma e suas dimensões por Loch e Cordini (1995), tanto da topografia quanto da aerofotogrametria, está diretamente relacionada ao eixo formal desenvolvido por Santaella (2013). Por exemplo, a possibilidade de se verificar a extensão de um determinado fenômeno – característica distante dos eixos sonoro e verbal. Para a autora é:

antes de tudo, a prevalência da secundidade sin-sígnica no visual já nasce do efeito do próprio sentido da visão. Não são poucos os teóricos que têm apontado para o coeficiente da facticidade com que o sentido da vista se apresenta. A visão é direcional, visa um objetivo. O olhar é guiado para o objeto da atenção. O campo visual define um contorno, para além do qual tudo se apaga (SANTAELLA, 2013, p. 196).

Esta passagem é sintetizada por Paschoale (1990) da seguinte maneira:

o relevo como experiência sensorial visual é substituído por uma formalização matemática produzida através de medidas. A experiência sensorial não é mais apenas visual, mas “táctil” e racional, se entendermos os instrumentos colocados à disposição do cartógrafo como extensões de seus sentidos e cérebro. O próprio relevo passa a ser representado por gradações de cores, sugerindo uma tridimensionalidade por efeito da relação figura e fundo, porém controlada e padronizada (PASCHOALE, 1990, p. 146, grifo do autor).

Embora o levantamento tenha seu objeto de análise alocado na categoria da secundidade, a *topologia* o aproxima de uma nebulosidade categorial semelhante à paisagem. A relevância da topologia está fundamentada na não-arbitrariedade da superfície terrestre, que obedece leis naturais, muitas das quais conhecidas pelos profissionais que realizam o levantamento (ESPARTEL, 1987). O conhecimento dessas leis permite aos profissionais facilitar o reconhecimento de padrões no modelado topográfico. Em termos semióticos, permite realizar uma semiose que transforma os sinsignos da paisagem em atualizações de legissignos, que lhe atribuem parte de suas características.

Ainda de acordo com as classificações das modalidades das matrizes da linguagem e pensamento de Santaella (2013), consideramos que a etapa de obtenção e processamento de dados é compatível com a submodalidade das formas figurativas, denominada *registro por convenção*, pois os dados coletados da paisagem guardam uma relação existencial com sua representação, esta é realizada tendo em vista as relações internas de seu objeto. As convenções estão relacionadas a todas as padronizações de medidas e procedimentos envolvidos no levantamento, mas também no domínio das leis naturais relativas ao ramo da *topologia* que modelam a superfície terrestre e interferem diretamente nos registros das feições da paisagem. Sobre o papel e a interferência da topologia na semiose envolvida no levantamento, pode-se afirmar que:

sua aplicação principal é na representação cartográfica do relevo pelas curvas de nível [...]. Na interpretação das referidas curvas, obtidas diretamente ou por interpolação, podem-se verificar as correções na implantação de pontos, quando erradamente assinalados na planta (ESPARTEL, 1987, p. 7).

Embora os processos naturais não sejam propriamente registrados pelo levantamento, os mesmos ordenam certas características destes registros, que buscam uma coerência balizada pelas leis naturais. Os caracteres destas leis, como se verá adiante, permanecem virtualmente acessíveis pelos usuários desses produtos na reconstrução mental da paisagem codificada.

### **5.1.3 Carta topográfica: acesso codificado da paisagem**

De acordo com Geoscience Australia, cartas topográficas são “representações gráficas detalhadas e precisas de recursos que aparecem na superfície da Terra” (GEOSCIENCE AUSTRALIA, 2016, tradução nossa, grifo nosso), cujos recursos incluem elementos culturais (ferrovias, estradas, aeroportos, cidades, nomes de lugares, limites administrativos); hidrográficos (lagos, rios, pântanos e planícies costeiras); relevo (encostas, vales, montanhas, depressões) e vegetação (GEOSCIENCE AUSTRALIA, 2016). A agência aponta, ainda, que estes mapas não são totalmente atualizados e contam com uma grade de coordenadas para a localização dos fenômenos.

Segundo Keates (1989), embora frequentemente as cartas topográficas sejam consideradas simples inventários da superfície terrestre, elas apresentam um nível elevado de seleção e abstração de suas características, variando de acordo com a escala e a importância dos elementos observados. De acordo com IBGE (1998), são produzidas a partir de métodos aerofotogramétricos, com comprovação em campo.

Embora sutil, o conceito de carta topográfica como representação da superfície terrestre envolve uma questão importante, sobre a capacidade de se separar a “superfície de um objeto” do “objeto da superfície”. A este respeito, Fremlin e Robinson (1998a) desenvolvem a seguinte problemática: se estes mapas representam objetos sobre a superfície, estes objetos contam com superfícies próprias para serem delimitados. Assim, equacionar a superfície pertencente à Terra e a superfície pertencente aos objetos é um desafio, pois os objetos seriam partes da Terra.

A solução mais razoável é considerar a Terra um *objeto composto*. Esta é uma concepção análoga à ideia de paisagem, à “aparência” dos objetos na Terra (FREMLIN e ROBINSON, 1998a). A diferenciação dos objetos deste compósito maior dá a possibilidade, segundo esses autores, de subdividi-lo em seis categorias: objetos simples, objetos acessórios, objetos compostos, objetos componentes, objetos de alívio e objetos planográficos.

Os objetos simples são os elementos que apresentam continuidade, como uma esfera suave, por exemplo. Os objetos acessórios acrescentam algum elemento a outro, como uma casa em um monte. Objetos compostos são aqueles formados por outros elementos, como um extintor de incêndio que apresenta uma mangueira, uma válvula de pressão e um cabo, todos eles compondo uma mesma unidade. Objetos componentes são os elementos que compõem um objeto composto. Objetos de alívio fazem uma contrapartida dos elementos percebidos: enquanto é percebida uma forma de elevação, é possível percebermos uma forma oposta de depressão para a formalização do objeto. Por fim, objetos planográficos não possuem espessura, mas paradoxalmente são percebidos como estabelecidos sobre uma continuidade, um fundo (FREMLIN e ROBINSON, 1998a, p. 14-15).

Sendo a Terra um objeto composto, sua representação não é capaz de esgotar todas as suas características. No caso da carta topográfica, o modelo adotado para representar a Terra é o globo terrestre (FREMLIN e ROBINSON, 1998a). Para os autores, este modelo é constituído pelo *múltiplo*, *Terra sólida*, os

*objetos acessórios, o elipsoide de referência e uma superfície de elevação zero. A Figura 26 ilustra a composição do modelo usado por estes mapas.*

**Figura 26 – Modelo adotado pela carta topográfica para a Terra**



Elaborado pelo autor (2016) a partir de Fremlin e Robinson (1998a)

Quando olhamos para um gramado ou para a silhueta de uma cidade no horizonte, apesar de estarmos diante de objetos compostos – formados por diferentes folhas ou edifícios com formas distintas –, enxergamos primeiramente uma superfície contínua e bidimensional, própria do mundo visual, denominada “o múltiplo” (FREMLIN E ROBINSON, 1998a). O “múltiplo” é um conjunto de elementos que são agregados em superfícies que só revelam a heterogeneidade de sua composição quando lhe dirigimos uma atenção especial. Na carta topográfica, é representado pelo espaço em branco.

A superfície-base é o piso inferior dos múltiplos e objetos acessórios que, mesmo quando não a vemos, sabemos que existe. É a superfície contornada pelas curvas de nível, caracterizada como a “base” das montanhas, por exemplo (FREMLIN e ROBINSON, 1998a). Os objetos acessórios são os elementos alocados sobre a superfície-base, incluindo os oceanos.

Os últimos elementos caracterizam o globo terrestre a partir de um estado hipotético de repouso dos mares, no qual os maiores objetos localizados acima desta medida são os continentes, e os maiores abaixo, a base dos oceanos. O elipsoide de referência, por outro lado, é um modelo matemático utilizado para se referenciar ao geóide, para facilitar sua representação (FREMLIN e ROBINSON, 1998a).

Segundo Keates (1989), as cartas topográficas podem ser confeccionadas tanto por agências governamentais quanto pelas organizações privadas. No Brasil, sua confecção é orientada pelo Decreto-Lei 243/67, NBR 13133 e as convenções cartográficas de sua simbologia pelo Manual Técnico T 34-700 (DSG, 1998 e 2000). O objetivo desta legislação é garantir a uniformidade e clareza nas informações representadas.

A cartografia sistemática terrestre, categoria relativa às cartas topográficas, deve representar o território por meio de “séries de cartas gerais, contínuas, homogêneas e articuladas” em séries de escala 1:1.000.000, 1:500.000, 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000 e 1:25.000 (DECRETO-LEI 243/67, art. 7º). Além disso, é de responsabilidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o estabelecimento de normas para a regulamentação das cartas em escalas menores da série 1:250.000. As cartas de igual escala ou maiores ficam a cargo da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), subordinada ao Ministério do Exército.

A diversidade de leis assinaladas denuncia os caracteres da carta topográfica tipicamente da categoria fenomenológica da terceiridade. Como destaca Keates (1989), embora as informações presentes nestas cartas sejam tipicamente ligadas ao domínio visual da paisagem, elas são representadas por meio de convenções. De acordo com as dez classes de signos de Peirce (1980), cartas topográficas são legissignos simbólicos dicentes (3.3.2), por representarem (3) por meio de convenções (3.3) elementos existentes (3.3.2) da paisagem.

A paisagem representada na carta topográfica, todavia, apresenta particularidades. Como apontam Fremlin e Robinson (1998b), a partir do desenvolvimento da visão vertical nos mapas, o céu deixou de ser um componente representado da paisagem e os objetos móveis – como carros ou pessoas – são excluídos. A paisagem tem, portanto, uma natureza visual e estática – o que não impede, como se verá, que seus usuários visualizem a sua dinâmica.

## 5.2 ANÁLISE SEMIÓTICA DA CARTA TOPOGRÁFICA

No tópico anterior assinalou-se a interdependência da tríade paisagem – levantamento – carta topográfica. Por meio da análise semiótica do modelo da carta topográfica do mapeamento sistemático brasileiro, especificar-se-ão quais os elementos que compõem as categorias lógicas destas cartas, para sua posterior

indicação das relações construídas pela semiose de seus leitores na visualização da paisagem.

Esta análise foi desenvolvida a partir dos aspectos mais gerais e universais da carta topográfica em direção aos elementos individualmente representados, como os aspectos de seus representamentos, por exemplo. Trata-se de uma estratégia adequada por possibilitar a visualização das relações gerais que regulam a dinâmica semiótica destas cartas e que se repetem em seus componentes mais particulares.

### **5.2.1 Os fundamentos do signo carta topográfica**

A elaboração ou leitura da carta topográfica necessita de signos que qualifiquem uma porção da paisagem representada e, também, de signos que indiquem estas características em um ponto da superfície da Terra. Excluindo esta relação de qualificar  $\leftrightarrow$  localizar que a carta topográfica possui, perdem-se os recursos que possibilitam seu uso. Na primeira etapa dessa análise semiótica verificou-se qual(is) a(s) categoria(s) de signo(s) presente(s) nessas cartas permite(m) que essa relação fundamental seja engendrada pela semiose de seus leitores.

O signo, para Peirce, está relacionado ao seu objeto com respeito a uma qualidade (SANTAELLA, 1995, p. 33). Estas qualidades podem estar ligadas ao seu objeto por meio de uma qualidade interna, relativa ou imputada. No caso das cartas topográficas, todos os seus signos têm sua referência à qualidade de seus objetos por meio da força de uma lei, como o Manual Técnico T-34 700 (DSG, 1998 e 2000). Essas são características típicas de legissignos simbólicos. Como ressaltamos sobre as características dos elementos registrados na paisagem, predominantemente visuais, esses símbolos se reportam, pois, a elementos existentes da paisagem.

Há outra questão categorial que envolve os signos das cartas topográficas. Como assinala Keates (1982), seus signos representam as categorias dos elementos existentes, e não seus individuais. O manual técnico de convenções cartográficas torna essa uma característica muito explícita ao conceituar os elementos presentes em uma carta. As rodovias, por exemplo, são classificadas de acordo com a possibilidade de tráfego que oferecem, o número de faixas e o tipo de revestimento, totalizando seis classes (DSG, 1998). A individualidade dos elementos dessas categorias é promovida por sua localização espacial representada no mapa

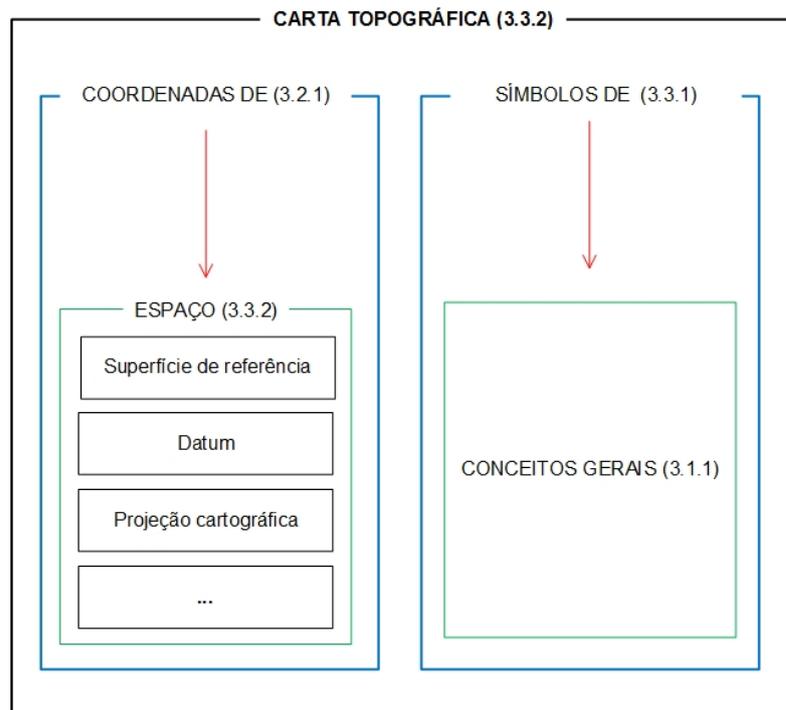
(KEATES, 1982). Logo, uma rodovia particular – como a BR-330 – é abstraída em suas qualidades relativas ao seu conceito por meio da legislação referida – possui revestimento sólido, com número variável de faixas e sem separação física entre as pistas do tráfego –, e é representada da mesma forma que as demais rodovias que tenham os mesmos atributos.

Para que os elementos de uma mesma categoria se tornem individuais, é necessária a atribuição de signos que indexem a informação representada ao território (KEATES, 1982). Na carta topográfica, os símbolos que representam os recursos da paisagem (hidrografia, vegetação, sistema viário), sozinhos, não apresentam este recurso semiótico, sendo necessária a adoção de outro sistema complementar com esta função. É possível mostrar essa problemática por duas estratégias diferentes, que são compatíveis e relevantes do ponto de vista semiótico e legislativo.

Conclui-se, na análise da predominância fenomenológica da carta topográfica, que seus caracteres dominantes são do domínio da terceiridade e sua classe sígnica é relativa aos legissignos simbólicos dicentes (3.3.2). Segundo Queiroz (2004, p. 97), os signos desta classe necessitam do envolvimento de duas outras classes de signos: os legissignos simbólicos remáticos (3.3.1) e os legissignos indiciais remáticos (3.2.1). A função semiótica dos legissignos simbólicos remáticos, como será explorada mais detalhadamente a seguir, é análoga aos símbolos presentes na carta topográfica que, como destaca Keates (1982), são convenções que se reportam às classes gerais, sendo necessária a adoção de outros signos que indiquem onde estas classes estão para que se tornem individuais. Os signos da carta topográfica que desempenham a função de indicar “onde” as classes gerais estão espacialmente são compatíveis com a classe dos legissignos indiciais remáticos (3.2.1).

Observando a legislação das convenções da simbologia das cartas (DSG, 1998 e 2000), é possível apontar que os símbolos da carta topográfica não têm essas duas funções semióticas em um mesmo signo e, portanto, não podem definir a classe geral e a localização do seu fenômeno ao mesmo tempo. Necessitam de um legissigno indicial remático (3.2.1) associado a um legissigno simbólico remático (3.3.1) que, juntos, correspondem aos elementos obrigatórios à constituição dos legissignos simbólicos dicentes (3.3.2), como indicados na Figura 27.

**Figura 27 – Classes de signos envolvidas na carta topográfica**



Elaborado pelo autor (2016)

Denominar-se-á *qualificadores* e *indexadores* as duas categorias distintas de signos que são necessariamente combináveis. Os elementos da carta denominados *qualificadores* possuem uma função semiótica análoga à classe de legissignos simbólicos remáticos (3.3.1), por serem gerados a partir de uma convenção que imputa as qualidades do símbolo. Isto é,

[o símbolo remático] é um signo conectado ao seu objeto por uma associação de ideias gerais de tal modo que a sua réplica evoca uma imagem à mente, que, devido a certos hábitos ou disposições daquela mente, tende a produzir um conceito geral, e a réplica é interpretada como o signo de um objeto que é uma instância daquele conceito (PEIRCE CP 2.261 apud BORGES, 2010, p. 133, grifo nosso).

Os elementos qualificadores geram na mente do usuário de mapas um conceito geral da categoria de seu objeto. Adaptando o conceito semiótico para os termos comumente encontrados na literatura cartográfica, podemos definir os elementos qualificadores como a simbologia definida em uma legenda que tem como significado um conceito geral, de tal forma que, quando empregado, evoca uma imagem de seu conceito geral na mente do usuário. Como o conceito sugere,

não há uma especificação relativa à similaridade ou arbitrariedade das feições destes elementos em relação ao seu referente, porque o aspecto semiótico de importância nessa perspectiva está na capacidade da convenção em definir o conceito geral que o símbolo representa.

Os elementos indexadores têm a função de indexar o conceito geral dos elementos qualificadores em um ponto da superfície terrestre. Esta superfície terrestre representada e necessária para subsidiar os elementos indexadores é um símbolo de outro existente (3.3.2), o espaço simplificado relativo ao geoide. Para a carta topográfica, são as coordenadas que imputam aos elementos presentes na paisagem, definidos pelos elementos qualificadores, uma posição unívoca e torna-os singulares em suas categorias.

É, portanto, resultado da aplicação de um modelo que define as características de uma superfície onde os elementos da paisagem são representados.

Do ponto de vista semiótico, os elementos indexadores são signos que propiciam em uma conexão existencial estabelecida em pontos sobre o plano e a forma da Terra. Esses elementos indexadores são leis (3) que indicam uma conexão de fato (3.2) a um existente (3.2.2). Os elementos indexadores, neste sentido, são semioticamente análogos à classe de legissignos indiciais discentes (3.2.2), ou seja,

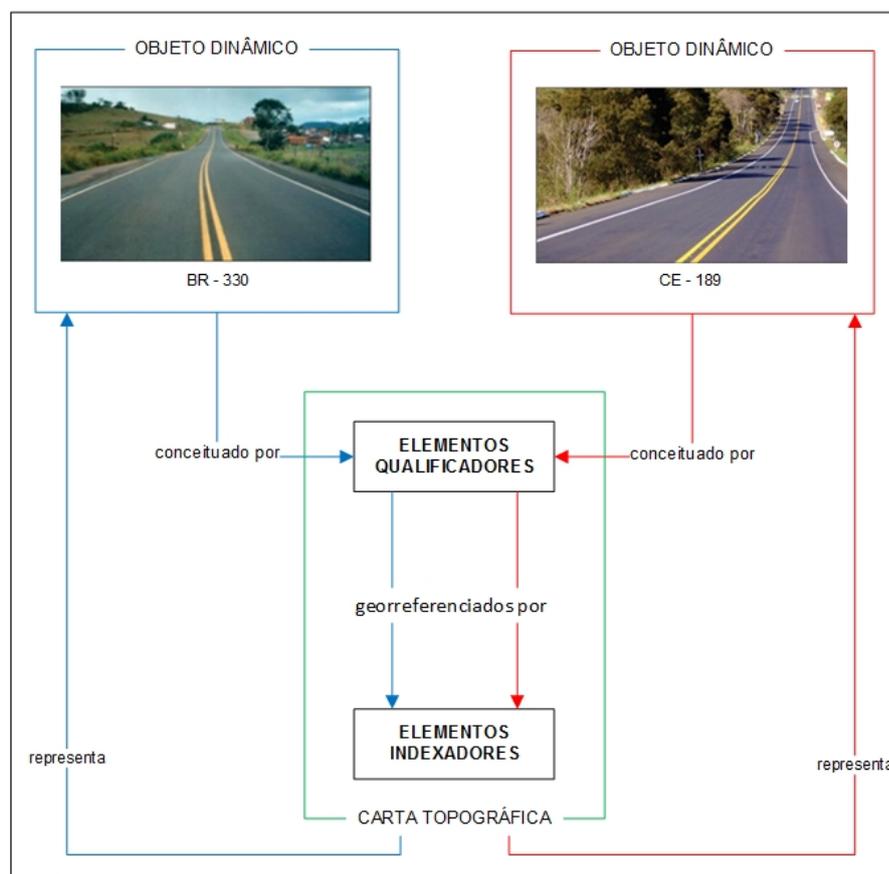
é qualquer tipo geral ou lei, não importa como tenha sido estabelecida, que requer que cada uma de suas instâncias seja realmente afetada por seu objeto de tal maneira que forneça informação definida com respeito àquele objeto (PEIRCE, CP 2.260 apud BORGES, 2010, p. 132, grifo nosso).

Para a Cartografia, os elementos indexadores podem ser definidos como convenções que solicitam que cada um de seus casos sejam compreendidos como realmente afetados pelos objetos ao qual se referem, sobretudo nas características definidas pela força destas leis. No caso dos elementos qualificadores, a lei é responsável por criar as qualidades de seus elementos, e no caso dos elementos indexadores, a lei obriga que uma determinada qualidade seja realmente ligada a um existente.

Neste sentido, os elementos qualificadores definem as características que um determinado ponto no mapa possui, conectadas a um ponto da superfície terrestre por meio dos elementos indexadores. A leitura da carta topográfica exige, portanto, a

combinação destas duas categorias lógicas. A Figura 28 apresenta um exemplo da função dos elementos qualificadores e indexadores.

**Figura 28 – A dinâmica dos elementos “identificadores” e “indexadores” na carta topográfica**



Elaborado pelo autor (2016)

Respeitando a dinâmica das categorias lógicas envolvidas na qualificação e indexação da informação da carta topográfica no território, foram analisados quais os elementos presentes dentro das respectivas categorias, avaliando a relação estabelecida entre seus representamens e objetos.

### 5.2.2 Análise semiótica dos elementos qualificadores

Os elementos qualificadores da carta topográfica são os símbolos definidos pelo Manual Técnico T-34 700 (DSG, 1998 e 2000) que têm a função de fixar formas convencionalmente estabelecidas e que evoquem seus conceitos gerais. Estes elementos são divididos em nove grupos pelo manual: (a) altimetria; (b) hidrografia;

(c) vegetação; (d) sistema de transporte; (e) edificações; (f) infraestrutura; (g) limites; (h) localidades e (i) pontos de referência. Cada uma destas nove categorias apresenta subcategorias, totalizando trinta e nove. As subcategorias apresentam, por sua vez, outras subdivisões internas, e o número total de elementos representados nestas cartas é superior a cem.

Essa quantidade inviabiliza uma análise extensiva dos elementos individualmente. Assim, realizou-se a análise semiótica das nove principais categorias contemplando os traços mais gerais de suas subcategorias.

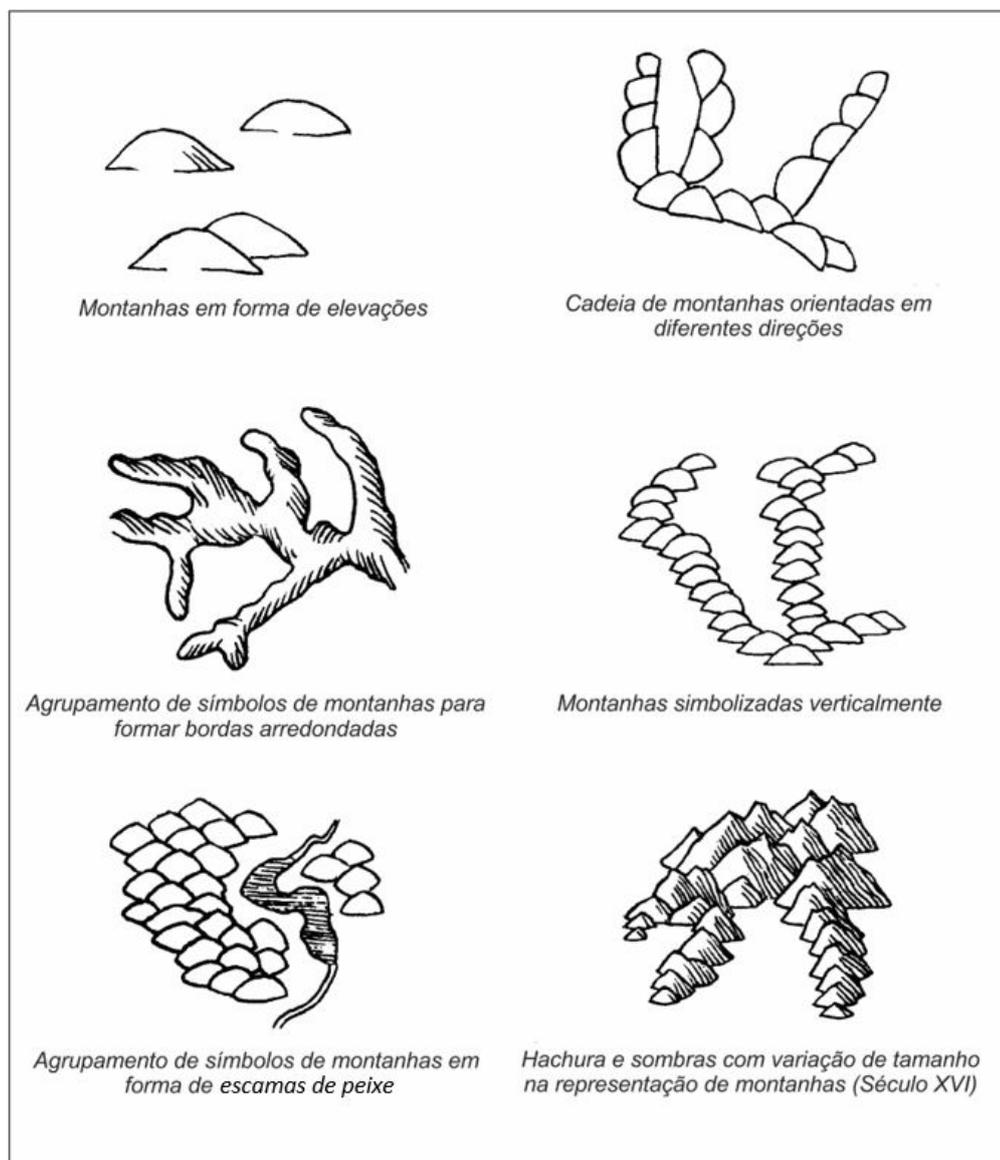
#### 5.2.2.1 Altimetria

Os elementos da categoria “altimetria” tratam dos símbolos que representam o “relevo da superfície terrestre, relativamente ao *datum* vertical de referência. Este relevo é representado por meio de curvas de nível e pontos de altitude” (DSG, 1998, grifo nosso).

De acordo com Keates (1989, p. 167), o relevo compreende dois principais elementos: a altitude e a declividade. A utilização das curvas de nível para a representação dessas características é uma invenção moderna, e a especificidade semiótica da relação estabelecida entre o representamen e o seu objeto é melhor visualizada quando colocamos o problema da representação do relevo em uma perspectiva histórica.

De acordo com Imhof (2007), o relevo tem sido objeto de representação na Cartografia desde os mapas mais antigos. De maneira geral, algumas estratégias para representá-lo podem ser sintetizadas pela Figura 29.

**Figura 29 – Estratégias mais comuns na representação do relevo, segundo Imhof (2007)**



Adaptado de Imhof (2007, p. 2) pelo autor (2016)

As mais antigas e comuns representações de montanhas na Cartografia eram em forma de montes: formas simples, uniformes, mostrando apenas um lado do fenômeno em um domo de forma regular. Quando representadas em fileiras, as montanhas eram orientadas perpendicularmente ao eixo dos vales (IMHOF, 2007).

A representação da declividade era simulada por hachuras em manchas na Idade Média, sem a fidedignidade com as feições encontradas no território. A partir do século XV, o uso de domos regulares começou a ser abandonado, e a representação das montanhas começou a ser orientada ao ponto de vista do

observador. Os símbolos simplesmente sobrepostos começaram a ser representados como massas montanhosas estendidas, as chamadas escamas de peixe. No século XVI, o uso de formas volumosas em conjunto com a iluminação tornou-se muito presentes (IMHOF, 2007).

As isolinhas de altitude são recursos que demandaram o desenvolvimento da Matemática e da Geometria para seu desenvolvimento. Foram desenvolvidas no século XVII, apesar de somente ser extensivamente utilizado duzentos anos depois do seu surgimento (IMHOF, 2007, p. 7). De acordo com DSG (1998, cap.9 art.3), a curva de nível é definida como uma “linha contínua e fechada que representa na carta a sucessão dos pontos de mesma altitude de uma elevação, referidos ao datum vertical estabelecido”.

Do ponto de vista semiótico, as curvas de nível são, em seu fundamento, linhas. Segundo Dondis (2007), a linha, em conjunto com o ponto, a forma, o tom, a textura, a dimensão, a cor, a escala e o movimento, é o elemento básico presente em qualquer construção visual. Segundo o autor:

nas artes visuais, a linha tem, por sua própria natureza, uma enorme energia. Nunca é estática: é o elemento visual inquieto e inquiridor do esboço. Onde quer que seja utilizada, é o instrumento fundamental da pré-visualização, o meio de apresentar, em forma palpável, aquilo que ainda não existe, a não ser na imaginação [...] Contudo, apesar de sua flexibilidade e liberdade, a linha não é vaga: é decisiva, tem propósito e direção, vai para algum lugar, faz algo de definitivo (DONDIS, 2007, p. 56, grifo nosso).

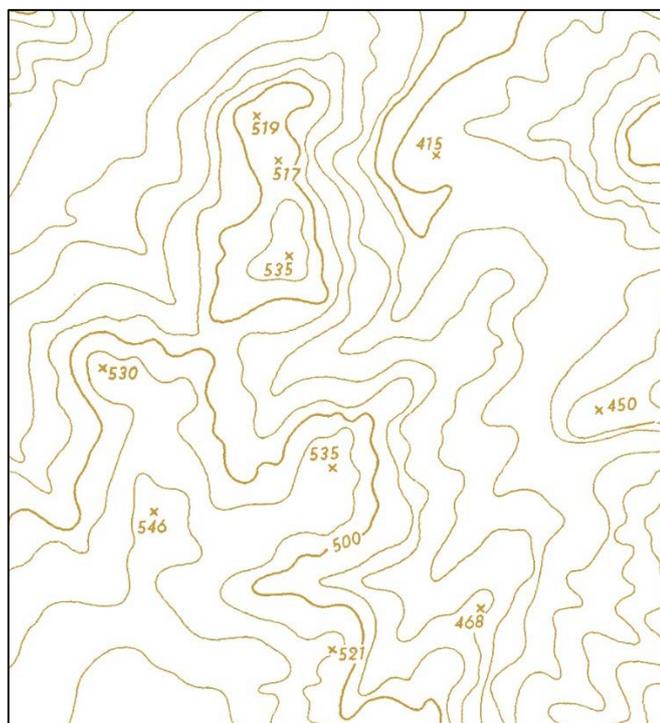
E de acordo com Kandinsky (2011),

a linha geométrica é um ser invisível. É o rasto do ponto em movimento, portanto, é o seu produto. Nasceu do movimento, e isto pelo aniquilamento da imobilidade suprema do ponto. [...] As forças exteriores que transformam o ponto em linha podem ser de naturezas muito diferentes. A diversidade de linhas depende do número destas forças e das suas combinações (KANDINSKY, 2011, p. 61, grifo nosso).

Como afirmam Dondis (2007) e Kandinsky (2011), a linha é um fenômeno peculiar: é uma criação da mente humana, encontrada ou desenhada pelo ser humano a partir de um esforço mental em visualizá-la. Como rasto do movimento de um ponto, sugere *continuidade*. Estas características são extensivamente reconhecidas na Cartografia (KEATES, 1989).

Em nosso recorte, como se ilustra pela Figura 30, as linhas, no seu aspecto de qualissigno, sugerem uma *continuidade inviolada*: não se cruzam, mas também não assumem uma regularidade na distância que as separam - ora se aproximam, ora se afastam. Limitadas pelo recorte, são interrompidas em nosso campo visual, mas sugerem que continuariam indefinidamente caso alterássemos o enquadramento. Mesmo não apresentando um traço totalmente curvo, elas sugerem uma *maleabilidade variável*. As “forças exteriores” que modelam o traçado destas linhas são claras apenas aos que conhecem os princípios da topologia.

**Figura 30 – Curvas de nível**



Extraído de Brasil (1972) pelo autor (2016)

Por não se cruzarem e por sugerirem um fechamento, as linhas corroboram a impressão da demarcação de superfícies. Essa sugestão pode ser verificada em Dondis (2007, p. 60), que aponta o fato de superfícies curvas também transmitirem uma ideia de abrangência, de repetição e de calidez.

Do ponto de vista do sinsigno, há a presença de várias linhas que percorrem uma superfície. Elas não possuem a mesma espessura, mas a mesma cor sépia, além de suas particularidades marcadas pela forma com que se “especializam” no plano. Nenhuma linha apresenta uma espacialidade idêntica, mas respeitam seus

trajetos. Além disso, estas linhas existem neste lugar e momento e, por existirem, corporificam as qualidades presentes em seu aspecto de sinsigno.

O fundamento do signo do ponto de vista do legissigno pressupõe a identificação de leis ou regularidades que justifiquem certos traços de suas réplicas em sinsignos. No exemplo dado, o aspecto que demarca maior regularidade é o fato de as linhas não se cruzarem, independentemente de seu começo ou término. Das informações que constam no objeto, apenas se sabe que este existe e corporifica qualidades, mas a associação com o relevo pretendida pelo público que a utiliza só é possibilitada por meio da assimilação de uma convenção. A espessura das linhas é igualmente regulada pelo Manual Técnico T-34 700 (DSG, 1998). Nesse sentido, considera-se que são predominantemente legissignos, e se pressupõe que seus aspectos de sinsignos e qualissignos estão presentes.

Após a análise do fundamento do signo, passa-se à de seu objeto. Como afirma Santaella (2010), o signo apresenta dois tipos de objeto: o dinâmico e o imediato. No caso das curvas de nível, o objeto dinâmico são as características topométricas de uma parcela da paisagem. Mas este objeto se presentifica dentro do signo por meio de seu objeto imediato, no qual a disposição das curvas de nível tem as suas altitudes mensuradas. Nesse sentido, explorar como o objeto imediato se reporta ao objeto dinâmico pode revelar as potencialidades de uso da representação das curvas de nível.

O aspecto icônico desta representação opera por meio das qualidades percebidas pelo fundamento do signo – as linhas - e seu objeto dinâmico – o relevo. Como se verifica no item 5.1.2 deste trabalho, o objeto da topografia é um fato existente, contínuo na paisagem, e suas dimensões perceptíveis são manifestadas pela diferença topométrica existente entre duas ou mais porções do espaço. A linha também possui a qualidade de continuidade e da manifestação visual da diferença, porém a realiza por meio de técnicas que complexificam a transposição do representado para seu objeto dinâmico.

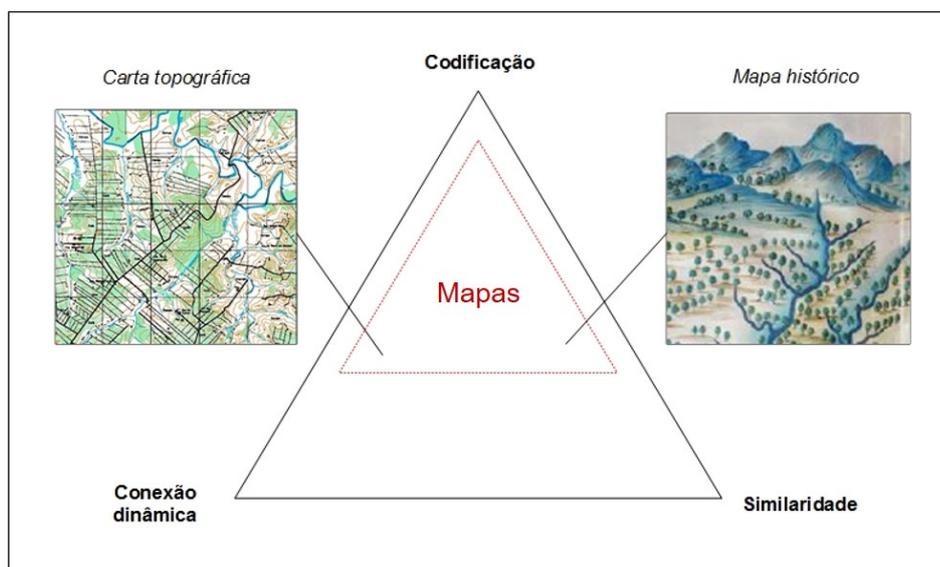
Segundo Santaella (2010),

a imagem estabelece uma relação de semelhança com seu objeto puramente no nível da aparência. [...] O diagrama representa seu objeto por similaridade entre as relações internas que o signo exhibe e as relações internas do objeto que o signo visa representar (SANTAELLA, 2010, p. 18, grifo nosso).

Observando-se que o aspecto icônico se dá por meio do compartilhamento da qualidade de continuidade, verifica-se que a continuidade representada é sustentada de forma mais tecnicizada do que natural, no sentido de não contar com os atributos de semelhança visual presentes em um hipócone imagético. Não se percebe, a olho nu, as linhas no relevo de mesma altitude, a não ser que se utilizem ferramentas específicas para sua visualização. Assim, a estrutura da continuidade apresentada em uma carta topográfica tem um caráter diagramático.

Considerando-se o diagrama ternário das condições-limites da Cartografia apresentado no capítulo 2, verifica-se uma mudança na predominância destas condições no que se refere à transição da representação da experiência “topológica-visual” do relevo para a derivada de uma conexão dinâmica baseada na “codificação por medidas” que, em quase nada, se reporta ao aspecto visível do relevo, como é ilustrado na Figura 31.

**Figura 31 – Diferenças entre uma carta topográfica e um mapa histórico no diagrama ternário de Paschoale (1990)**



Elaborado pelo autor (2016)

Por demandarem um conhecimento prévio para sua compreensão, as curvas de nível já expressam o tipo de público pretendido, além de reforçar sua natureza simbólica. Por não se cruzarem e terem uma trajetória diversa, essas linhas são acompanhadas de valores numéricos e intervalos constantes que variam de acordo com a escala do mapa, mesmo que estes valores não estejam explícitos em toda

sua trajetória (DSG, 1998). O interpretante imediato é caracterizado pelo efeito do signo em representar linhas de mesma altitude, com formas e valores contidos dentro do próprio signo.

O interpretante dinâmico é mais difuso. Seu aspecto remático sugere as características de um possível existente. As curvas de nível, na carta topográfica, apenas indicam que há “continuidade de 200 metros”, por exemplo, mas sem oferecer razões para explicar porque esta afirmativa é verdadeira ou falsa, como é esperado de um argumento (3.3.3).

Dessa forma, nesse escrutínio analítico, verifica-se que as representações das curvas de nível são símbolos remáticos (3.3.1), por veicularem por meio de uma lei – daí seu caráter predominante de legissigno – uma ligação do traçado da linha e seu objeto dinâmico por meio de uma convenção que evidencia seu aspecto simbólico da classe “curva de nível” –, e causa na mente de um leitor apto o interpretante de que é um “conjunto de pontos de mesma altitude” sem, entretanto, mostrar as razões dessa afirmação ou localizá-las no espaço e tempo. A relação de semelhança entre o representamen e o objeto, vale repetir, é de natureza diagramática.

#### 5.2.2.2 Hidrografia

Os elementos da categoria “hidrografia” tratam da “representação cartográfica de oceanos, elementos hidrográficos do litoral e zona afastada da costa, elementos hidrográficos interiores e demais símbolos relacionados à hidrografia” (DSG, 1998, cap.7). Segundo Keates (1989), a separação entre as superfícies terrestres e as aquáticas é uma das funções principais da carta topográfica. Embora tenha um papel importante nas atividades humanas, a hidrografia na carta topográfica não é representada para fins de navegação (DSG, 1998).

Os trajetos dos cursos d’água são simbolizados por meio de linhas de cor azul, compartilhando as mesmas propriedades de qualissigno referente à continuidade das curvas de nível. Um recurso semiótico recorrente na representação de alguns cursos não navegáveis ou não permanentes é a utilização de tracejados. De acordo com Keates (1989), este aspecto pretende criar uma noção de quebra de continuidade no fenômeno.

Há diversos símbolos hidrográficos que qualificam a mesma porção do

espaço, como a cachoeira, a corredeira, o casco soçobrado visível ou submerso, a direção da corrente e outros. O Quadro 7 sintetiza alguns desses elementos e sua forma de representação.

**Quadro 7 – Exemplos de elementos da categoria Hidrografia**

ELEMENTO	SÍMBOLO
Casco soçobrado visível	
Casco soçobrado submerso	
Cachoeira ou catarata representável em escala	
Cachoeira ou catarata não representável em escala	
Corredeira ou rápido não representável em escala	
Corredeira ou rápido representável em escala	
Direção de corrente	

Elaborado pelo autor (2016) a partir de DSG (2000)

Todos os elementos presentes nesta categoria são legissignos simbólicos remáticos. A diversidade da relação entre o representamen e seus objetos fica por conta de alguns símbolos (como do casco soçobrado visível) serem caracterizados como hipoícones imagéticos – por compartilharem a semelhança de algumas características visíveis com seu objeto –, e os demais como hipoícones diagramáticos, por compartilharem a semelhança de estrutura interna do objeto.

### 5.2.2.3 Vegetação

A categoria “vegetação” representa os elementos que compõem a cobertura vegetal de acordo com suas características e usos (DSG, 1998). O modo de implantação desta categoria é zonal a diferenciação estabelecida entre os seus representamens é na textura adotada, como exemplifica o Quadro 8.

**Quadro 8– Exemplos de elementos da categoria Vegetação**

ELEMENTO	SÍMBOLO
Terreno exposto	
Mangue	
Reflorestamento (Legendar conforme o caso)	
Cultura permanente, sem extração para Beneficiamento (Legendar conforme o caso)	

Elaborado pelo autor (2016) a partir de DSG (2000)

Como verificado na categoria anterior, os elementos da cobertura vegetal são representados por legissignos simbólicos remáticos (3.3.1), com uma relação diagramática com a área de abrangência do fenômeno no território. Alguns elementos da categoria, como o símbolo de reflorestamento, adotam uma estratégia de relação ao objeto análoga aos hipoícones imagéticos, pela forma e cor do signo utilizado, embora a maioria dos elementos desta categoria só compartilhe as cores como qualidades percebidas de seu objeto dinâmico.

### 5.2.2.4 Sistema de transporte

A categoria “sistema de transporte” compreende a representação de rodovias, ferrovias, hidrovias, heliportos, aeroportos, portos e demais elementos relacionados (DSG, 1998). É a categoria mais numerosa, o que demonstra a relevância de suas informações para os utilizadores da carta topográfica.

Os elementos dessa categoria são representados em linhas (para expressar o trajeto); pontos (para demonstrar a localidade de alguns recursos da categoria), e zonais (quando expressa o tamanho de áreas de estacionamento dos meios de transporte). Exemplos desse sistema são apresentados no Quadro 9.

**Quadro 9 – Exemplos de elementos da categoria Sistema de Transporte**

ELEMENTO	SÍMBOLO
Auto-estrada	
Túnel para rodovia não representável em escala	
Estação rodoviária, terminal rodoviário ou pedágio representável em escala (Legendar conforme o caso)	
Túnel para ferrovia não representável em escala	
Aeroporto não representável em escala	
Saída de rodovia ou ferrovia (moldura da folha)	

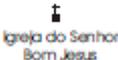
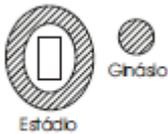
Elaborado pelo autor a partir de DSG (2000)

Entre esses signos, verifica-se que sua predominância é de legissignos simbólicos remáticos, cuja relação com seu objeto é análoga ao hipoícone diagramático. Em alguns casos, como no símbolo do aeroporto ou da ferrovia, os representamens guardam uma relação de semelhança visual com seu objeto.

### 5.2.2.5 Edificações

A categoria “edificações” trata das representações cartográficas de habitações indígenas, edificações, ruínas, áreas destruídas, áreas de lazer, mercados, feiras, campos de tiro, cemitérios, faróis, moinhos e demais símbolos correlatos (DSG, 1998). Quando permitida pela escala, as formas das edificações são generalizadas para facilitar seu reconhecimento. Os elementos de maior visibilidade da paisagem, como chaminés, moinhos de vento ou torres de telecomunicação, por exemplo, caso não sobrecarreguem o produto final, devem ser representados para facilitar o reconhecimento da paisagem. O Quadro 10 ilustra exemplos dessa categoria.

**Quadro 10 – Exemplos de elementos da categoria Edificações**

ELEMENTO	SÍMBOLO
Igreja ou templo não representável em escala com qualquer número de torres (que não exceda de 0,60 mm x 0,60 mm)	
Estádio, ginásio ou arquibancada, escadaria ou tribuna de hipódromo, autódromo ou praça de esportes (Legendar conforme o caso)	
Moinho de vento	
Objeto visível a grande distância (Legendar conforme o caso)	

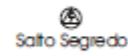
Elaborado pelo autor (2016) a partir de DSG (2000)

Como as demais categorias abordadas, nesta categoria predominam legissignos simbólicos remáticos. A relação de semelhança entre seus representamens e objetos é análoga à dos hipoícones diagramáticos.

#### 5.2.2.6 Infraestrutura

A categoria “infraestrutura” é relativa às edificações de telecomunicações, estações geradoras de energia, subestações distribuidoras de energia, escolas, edificações de saúde, instalações para armazenamento, indústrias de base, linhas transmissoras, tubulações, condutos, cabos e canalizações submarinos, poços, depósitos artificiais, reservatórios, escavações, barragens, obras portuárias e costeiras e demais símbolos relacionados (DSG, 1998). Alguns exemplos dessa categoria estão ilustrados no Quadro 11.

**Quadro 11 – Exemplos de elementos da categoria Infraestrutura**

ELEMENTO	SÍMBOLO
Estação geradora de energia não representável em escala	
Escola não representável em escala (que exceda de 0,60 mm x 0,60 mm)	
Edificação de saúde não representável em escala	
Um garimpo ou área com vários garimpos representável em escala (Legendar conforme o caso)	

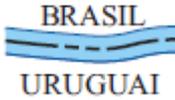
Elaborado pelo autor (2016) a partir de DSG (2000)

As características semióticas dessa categoria são semelhantes às das categorias abordadas nos tópicos anteriores.

### 5.2.2.7 Limites

Os elementos da categoria “limite” se configuram como cercas, muros, limites de reservas, parques e áreas militares, limites municipais, estaduais e internacionais, limites em diagramas e elementos correlatos (DSG, 1998). No caso das cercas e muros, sua presença é justificada em meio às paisagens que carecem de elementos artificiais. Alguns exemplos desta categoria são mostrados no Quadro 12.

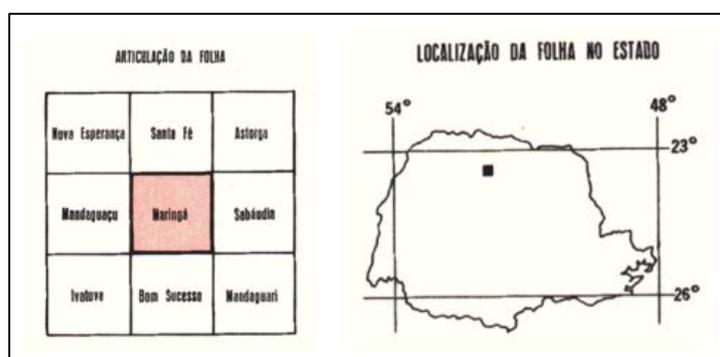
**Quadro 12 – Exemplos de elementos da categoria Limites**

ELEMENTO	SÍMBOLO
Limite internacional	
Marco de fronteira	

Elaborado pelo autor (2016) a partir de DSG (2000)

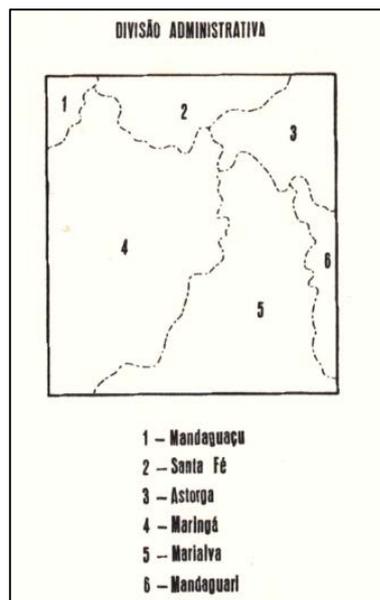
Um dos elementos importantes desta categoria que compartilha a função semiótica tanto dos elementos qualificadores quanto dos elementos indexadores são os limites em diagrama. Eles devem indicar, conforme DSG (1998), a “Divisão Administrativa”, a “Articulação da Folha” e a “Localização da Folha no Estado”, como ilustram as Figuras 32 e 33.

**Figura 32 – Articulação e Localização da Folha**



Fonte: Extraído a partir de Brasil (1972)

**Figura 33 – Divisão administrativa na Folha**



Fonte: Extraído a partir de Brasil (1972)

Do ponto de vista semiótico, essas divisões não buscam apenas qualificar o território representado por meio de seus limites (função relativa à categoria qualificadora – símbolos remáticos), mas também diagramar o território em relação ao seu correspondente na paisagem, com função semelhante ao legissigno indicial remático. Isto é, “qualquer tipo geral ou lei, não importa como tenha sido estabelecida, que requer que cada uma de suas instâncias seja realmente afetada por seu objeto de um modo tal que meramente chame atenção para aquele objeto” (PEIRCE CP 2.256 apud BORGES, 2010, p. 131, grifo nosso). O objetivo destes elementos, como destaca DSG (1998), tem um caráter meramente ilustrativo, com o propósito de facilitar o reconhecimento da relação entre o representado e seu território e em relação às outras representações.

#### 5.2.2.8 Localidades

A categoria “localidades” representa elementos da paisagem como aldeias indígenas, capitais, cidades, vilas, povoados, regiões e áreas afins, como observado no Quadro 13. As características semióticas desta categoria são semelhantes às apresentadas anteriormente.

**Quadro 13 – Exemplos de elementos da categoria Localidades**

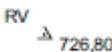
ELEMENTO	SÍMBOLO
Povoado indígena não representável em escala	
Cidade não representável em escala	
Área edificada representável em escala (que exceda 5,00 mm x 5,00 mm)	

Elaborado pelo autor (2016) a partir de DSG (2000)

#### 5.2.2.9 Pontos de referência

A categoria “pontos de referência” é relativa aos vértices de triangulação, pontos de satélite, estações de poligonal, referências de nível, referências verticais, pontos barométricos, pontos astronômicos e estações gravimétricas (DSG, 1998), como ilustrado no Quadro 14.

**Quadro 14 – Exemplos de elementos da categoria Pontos de Referência**

ELEMENTO	SÍMBOLO
Marco de referência (Referência vertical)	

Elaborado pelo autor (2016) a partir de DSG (2000)

#### 5.2.3 Análise semiótica dos elementos indexadores

Os elementos indexadores da carta topográfica referem-se às convenções que visam corresponder à posição da informação representada na carta ao território. São normatizados por meio das Normas Técnicas da Cartografia Nacional (Decreto n.89.817/84) e da NBR 13133, destinadas a toda produção cartográfica nacional, seja por entidades públicas ou privadas.

São conceituados tendo em vista seu papel semiótico análogo ao do legíssimo indicial dicente. Para entender melhor sua dinâmica, é importante considerar o conceito de espaço trabalhado na topografia. No caso, é uma superfície plana, que não considera a curvatura da Terra, organizada em um sistema de coordenadas geográficas e a partir de um sistema de projeção cartográfica.

Neste sentido, a observação da legenda da carta topográfica permite verificar os elementos indexadores estabelecidos pelo Decreto n.89.817/84: a) título da carta; b) índice de nomenclatura; c) diagramas de localização e divisão administrativa; d) escala; e) quadrícula UTM e quadrilátero esférico; f) coordenadas geográficas e geodésicas; g) ano de edição e procedimentos relativos à confecção da carta; h) indicação do norte geográfico, da quadrícula e a convergência meridiana e i) projeção cartográfica.

O título da carta é definido pelo topônimo mais representativo do acidente geográfico de uma área (Decreto n.89.817/84, art.12). Sua função semiótica é estabelecer uma conexão entre a área representada com a área real, facilitando seu reconhecimento. O índice de nomenclatura, segundo Santil e Queiroz (1996b), tem por objetivo padronizar e facilitar a sistematização das áreas representadas de acordo com a Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo. O diagrama de localização e divisão administrativa, abordado anteriormente, facilita o reconhecimento dos limites da carta em relação às demais e à divisão político-administrativa do território.

A escala tem por objetivo indicar uma “relação entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel e sua medida real” (IBGE, 1998, p. 21). Além de influenciar as feições representadas dos fenômenos – assinalando sua relação direta sobre os elementos qualificadores do mapa –, cria por meio de uma lei uma conexão entre a medida de dois objetos em suas dimensões. As quadrículas representam as coordenadas geográficas e geodésicas, que tem como objetivo referenciar os pontos dentro de um sistema, que expressa a posição dos pontos em uma superfície de referência (IBGE, 1998).

O ano de edição dos procedimentos relativos à confecção e edição da carta tem o objetivo de situar temporalmente as informações representadas a um momento do território, nunca presente. A orientação da carta é indicada tendo em vista o norte geográfico e o magnético, bem como sua declinação anual, permitindo a orientação da carta ao campo magnético do planeta. A projeção cartográfica

sistematiza as formas, os ângulos e as distâncias do plano, não atendente a estas três características simultaneamente (SANTIL e QUEIROZ, 1996b; IBGE, 1998).

A legislação brasileira define estes elementos como obrigatórios em toda produção cartográfica nacional. Assim, funcionam em conjunto, muito embora suas funções individuais dentro do conjunto não sejam idênticas. Discutir-se-á a dinâmica dos elementos desta categoria no tópico seguinte.

#### 5.2.3.1 A dinâmica dos elementos indexadores

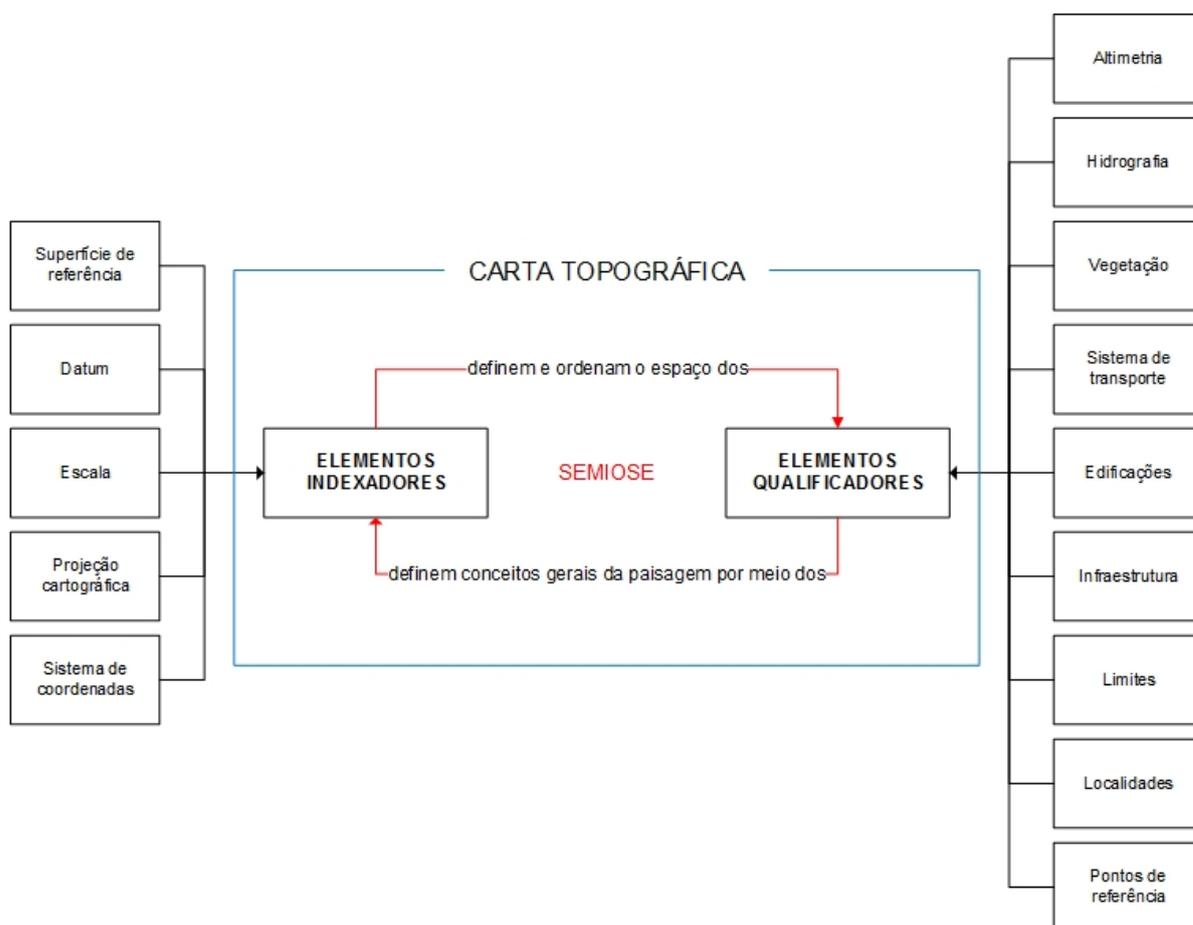
Por serem legissignos indiciais discentes (3.2.2), os elementos indexadores necessitam da relação com outros signos para poderem conectar uma informação a um existente. Isto é, requerem legissignos indiciais remáticos (3.2.1) para “denotar a matéria da informação” e legissignos icônicos remáticos (3.1.1), para “significar a informação” (QUEIROZ, 2004, p. 116). Essas relações foram expressas anteriormente por meio da Figura 21 e compõem a dinâmica semiótica envolvida na correspondência do espaço representado na carta com a superfície de referência terrestre.

A superfície de referência é construída a partir de um elipsoide de revolução, como abordado anteriormente. É um modelo da superfície terrestre necessário para que esta possa ser representada matematicamente. De acordo com Paschoale (1990, p. 102), a noção de modelo é análoga ao conceito de legissigno icônico (3.1.1). Este modelo possibilitado pela elipsoide de revolução é posicionada em relação ao geóide por meio da adoção do datum (ESPARTEL, 1987).

Segundo Keates (1989, p. 167), a altura ou profundidade de qualquer ponto na superfície de referência é realizada a partir do datum. Ele cria um ponto de referência baseado no geóide que é posicionado no plano por meio de um sistema de coordenadas. A função semiótica do sistema de coordenadas é chamar a atenção do seu usuário para um ponto de seu objeto, agindo da mesma forma que legissignos indiciais remáticos (3.2.1). O objeto organizado pelo sistema de coordenadas é a superfície terrestre de referência. As projeções cartográficas, por sua vez, organizam as feições relativas à forma, aos ângulos e à distância dos elementos representados por este espaço conceitual, sendo a escala a responsável por criar uma relação geométrica entre estes elementos.

A interconexão de todos estes signos demonstra que os elementos indexicais, além de organizarem a conexão entre dois pontos, definem a superfície terrestre ao qual se reportam. Embora esta superfície terrestre guarde uma semelhança aproximada com sua forma verdadeira, ela é o resultado de numerosas operações de generalização do seu objeto dinâmico. Portanto, os elementos indexadores são base dos elementos qualificadores, muito embora, na carta topográfica, estes estejam sempre relacionados aos elementos indexadores, como ilustra a Figura 34.

**Figura 34 – Relação das categorias lógicas e seus componentes na semiose da carta topográfica**



Elaborado pelo autor (2016)

A ação cognitiva de relacionar os elementos indexadores aos qualificadores é realizada por meio dos raciocínios, caracterizando a semiose da carta topográfica. As características envolvidas e a visualização deste processo é o objeto de análise do próximo item.

### 5.3 SEMIOSE DA CARTA TOPOGRÁFICA

“E a vida de um signo é precisamente a essência do que é ser como um signo. Signos são relativamente insignificantes a não ser que sejam traduzidos, dando testemunho ao processo semiótico contínuo” (MERREL, 2012, p. 121, grifo do autor). Da mesma forma, podemos afirmar que a carta topográfica, como signo, tem sua vida precisamente na essência de representar a paisagem, isto é, ser um caminho para sua reconstrução mental e permitir que seu usuário a visualize.

Ao colocarmos em perspectiva com seu objeto dinâmico, verificamos que toda carta topográfica carrega, em potência, a capacidade de permitir que seus usuários visualizem algumas características da paisagem. Para que esta potencialidade seja aproveitada, é necessária uma mente para engendrar uma semiose.

De acordo com Fremlin e Robinson (1998b, p. 23), a relação entre a carta topográfica e a paisagem é interativa. A primeira proporciona o conhecimento da estrutura da paisagem percebida, e a segunda renova as características sobre suas estruturas. Esta paisagem é percebida, primeiramente, como algo “estático” e pode ser utilizada pelos profissionais – os geógrafos –, como um conjunto de índices dos processos que a modelam.

Para a visualização dessa dinâmica, utilizar-se-á um diagrama das dez classes de signos de Peirce (1980) e a indicação dos raciocínios envolvidos em suas transformações.

#### 5.3.1 Visualizando a semiose sobre a paisagem representada

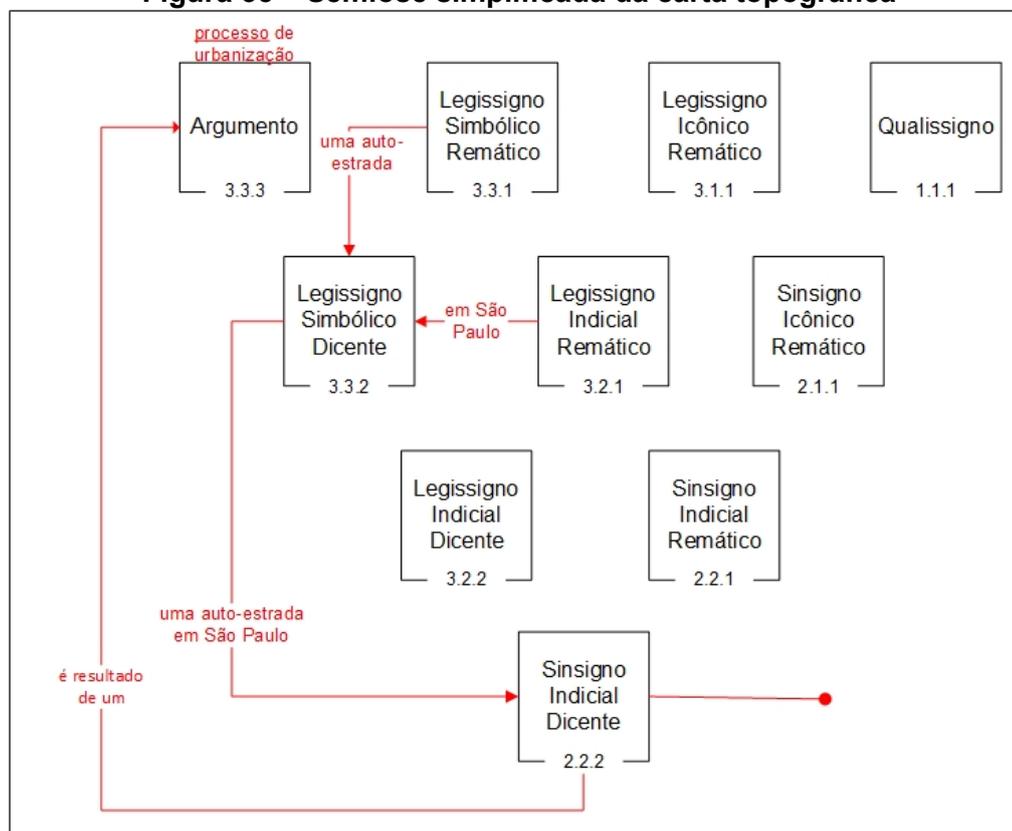
A paisagem representada na carta topográfica é um objeto estático (FREMLIN e ROBINSON, 1998b); para a Geografia é dinâmica e viva, como um sistema (BERTRAND, 1972; BESSE, 2014). Essa dualidade causa impacto na interpretação da paisagem pelos geógrafos e outros profissionais que trabalham com a carta topográfica.

Sobre esta questão, destaca-se o pioneirismo de Paschoale (1989 e 1990) na abordagem do problema semiótico envolvido na semiose da carta geológica. Segundo o autor, a carta geológica é o resultado do desenvolvimento das geociências na compreensão da dinâmica do substrato terrestre, destacando os princípios do atualismo e da superposição (PASCHOALE, 1990). Segundo

Paschoale (1989), a geologia é uma ciência predominantemente abduativa, no sentido de ter a história da evolução geológica da Terra como objeto de estudo que é elaborada a partir dos signos deixados pelos processos geológicos. O geólogo realiza uma “tradução” dos signos que vê para os processos que não vê, considerando as teorias desenvolvidas que o método científico explora. No caso da geologia, os índices presentes na crosta terrestre são entendidos como resultantes de processos inteligíveis (PASCHOALE, 1989).

Na carta topográfica, esta condição é semelhante. Apesar das pessoas, dos automóveis e diversos objetos móveis não serem representados nestes mapas, as edificações das cidades, os moinhos de vento e as estradas são. Como lembra Fremlin e Robinson (1998b), as casas e as rodovias estão ligadas à ocupação humana e ao fluxo de automóveis; o número elevado de casas constitui cidades. Os fenômenos da paisagem são representados, na carta topográfica, por símbolos, que por sua vez são traduzidos como existentes da paisagem; estes existentes podem ser traduzidos como índices visíveis de processos invisíveis no ordenamento da paisagem. Uma dessas possibilidades está representada na Figura 35.

**Figura 35 – Semiose simplificada da carta topográfica**



Elaborado pelo autor (2016)

Na Figura 35 apresenta-se um exemplo simplificado de semiose da carta topográfica. No mapa, as informações interpretadas pelos usuários são consideradas existentes, ou seja, fatos da paisagem (2.2.2). Estes fatos são representados pelos símbolos cartográficos (3.3.2) que derivam seu significado – uma “autoestrada”, por exemplo – de uma lei que define o seu representamen e objeto imediato (3.3.1) em uma determinada localidade (3.2.1) por meio de suas coordenadas geográficas.

Se um usuário de mapas verbalizasse este raciocínio, poderia dizer que “em São Paulo há uma autoestrada”, por exemplo, e encerrar a leitura da carta. Por outro lado, um usuário especialista pode considerar que a informação representada no mapa pode ser um índice de um processo que engendra suas características, como o processo de urbanização (3.3.3).

A paisagem também pode ser considerada algo estático ou dinâmico, a depender da capacidade de seus leitores em transformar os signos percebidos em índices de processos. Esses processos são análogos à classe de signo denominada “argumento”. O conceito de argumento é correspondente à noção de teoria (PASCHOALE, 1990), são signos que explicam a dinâmica de outros signos no pensamento científico.

Observando-se a semiose da carta topográfica balizada pelas finalidades da geovisualização, é possível sistematizar quatro diferentes percursos construídos pela semiose, cada qual com um tipo de raciocínio específico e um papel complementar na construção de conhecimento por meio de mapas.

Embora a diversidade das situações que envolvam a exploração de novas informações nos mapas esteja ligada diretamente à natureza do objeto de pesquisa, todas elas apresentam alguns caracteres centrais comuns, a saber: os caracteres do estado da dúvida e, conseqüentemente, os caminhos para a superação da dúvida para a crença por meio da investigação (PEIRCE, 2008). A esse respeito, diversos trabalhos ilustram a natureza da dúvida que cruza o caminho dos usuários de mapas e que dá início ao processo investigativo (GAHEGAN et al. 2001; GAHEGAN, 2005; WACHOWICZ, YING e LIGTENBERG, 2005).

A dúvida no processo investigativo pode ter sua origem na observação direta da paisagem ou na leitura da carta topográfica. A diferença reside, no contexto desta pesquisa, em que a carta topográfica é considerada como meio para visualização das estruturas da paisagem. É a partir da forma que essa estrutura é utilizada e essa

dependência se associa ao modo como as etapas da semiose serão desenvolvidas para construção dessa paisagem.

#### 5.3.1.1 A semiose da “exploração” e “confirmação”

A geração de hipóteses é a atividade primeira na semiose “exploratória” do mapa (GAHEGAN et al.; 2001; GAHEGAN, 2005). O usuário de mapas percebe nos fenômenos existentes (2.2.2) uma qualidade (2.1.1) que pode sugerir uma relação com um processo (3.3.1) – considerando os sinsignos como atualizações de legissignos - e a busca para definir ou construir este processo é iniciada (3.3.3).

Este “salto” da base da Figura 36 para o topo é realizado pelo raciocínio abdutivo, que apresenta pouco ou nenhum controle por parte do usuário em sua invenção. A abdução é um argumento frágil e incontrolável que dá origem aos novos conteúdos da ciência (BACHA, 2002; SANTAELLA, 2004a) e é responsável pelo processo exploratório por meio dos mapas. Isso não significa, como observa Santaella (2004a), que o usuário de mapas é uma vítima passiva da geração de hipóteses. No meio do conjunto de hipóteses inventadas pela abdução, o pesquisador realiza a segunda etapa consciente, crítica, deliberada e aberta à crítica, para que a seleção das hipóteses seja verificada primeiramente. Elas são escolhidas a partir de três parâmetros: a capacidade de explicarem os fatos surpreendentes percebidos; a capacidade de serem submetidas ao teste da experiência e a mais econômica (SANTAELLA, 2004a, p. 126).

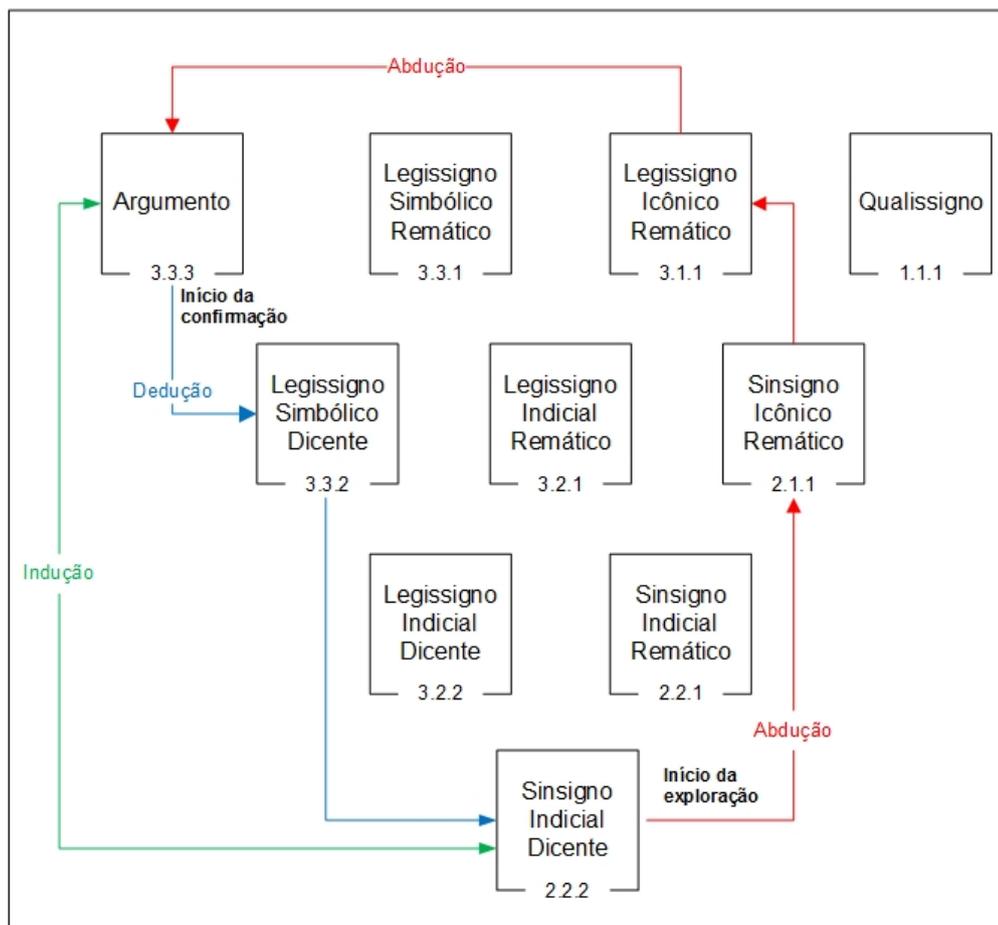
Quando Peirce indica o fator “economia de pesquisa”, refere-se a outros três elementos: a economia de tempo, de pensamento, de energia e de dinheiro; a preferência por hipóteses mais simples e a previsão dos efeitos de sua refutação (SANTAELLA, 2004a, p. 127). A preferência pela simplicidade das hipóteses é justificada pelo seguinte argumento:

[...] depois de se debater com esse problema [da simplicidade da hipótese escolhida] durante muito tempo, ele [Peirce] acabou optando pela confiança no instinto. Uma hipótese mais simples é a que vem mais naturalmente à nossa mente. Peirce confiou nessa faceta do instinto, porque sabia que nenhuma hipótese vem a alguém que não está familiarizado, que não está imerso no contexto daquilo que busca. As hipóteses mais simples devem ser as preferidas porque é mais fácil emenda-

las, caso elas não se ajustem aos fatos (SANTAELLA, 2004a, p. 127).

A partir desta consideração, é possível compreender como a “exploração” é iniciada e o porquê de sua afinidade com os usuários especialistas, como se mostra na Figura 36.

**Figura 36 – Semioses da "exploração" e "confirmação" na carta topográfica**



Elaborado pelo autor (2016)

A segunda etapa das finalidades do conceito de geovisualização é a “confirmação”. A partir da seleção da hipótese mais plausível, o pesquisador traçará as consequências necessárias que serão percebidas caso sua hipótese seja correta e aplicará variados testes para a verificação dessa validade. O raciocínio envolvido nessa etapa é o dedutivo que, se for corretamente aplicado, verifica se as premissas das hipóteses são verdadeiras ou falsas (SANTAELLA, 2004a, p. 149). As experiências realizadas para a testagem das hipóteses, por meio do raciocínio dedutivo, é parte do raciocínio indutivo (BACHA, 2002, p. 342). A etapa de

“confirmação” é de caráter indutivo, embora as diversas testagens realizadas sejam dedutivas.

Quando observamos a relação estabelecida entre a “exploração” e “confirmação” com a alta interatividade, observada novamente na Figura 14, verificamos a necessidade da busca de diversos caminhos para se conhecer de forma mais aproximada o objeto dinâmico dos mapas. No caso das cartas topográficas, embora o nível de interatividade seja considerado baixo por seu caráter analógico, as relações que são estabelecidas com a paisagem são diagramáticas, isto é, estruturais, e as hipóteses construídas a partir destes produtos são derivadas dos caracteres mais permanentes da paisagem representada.

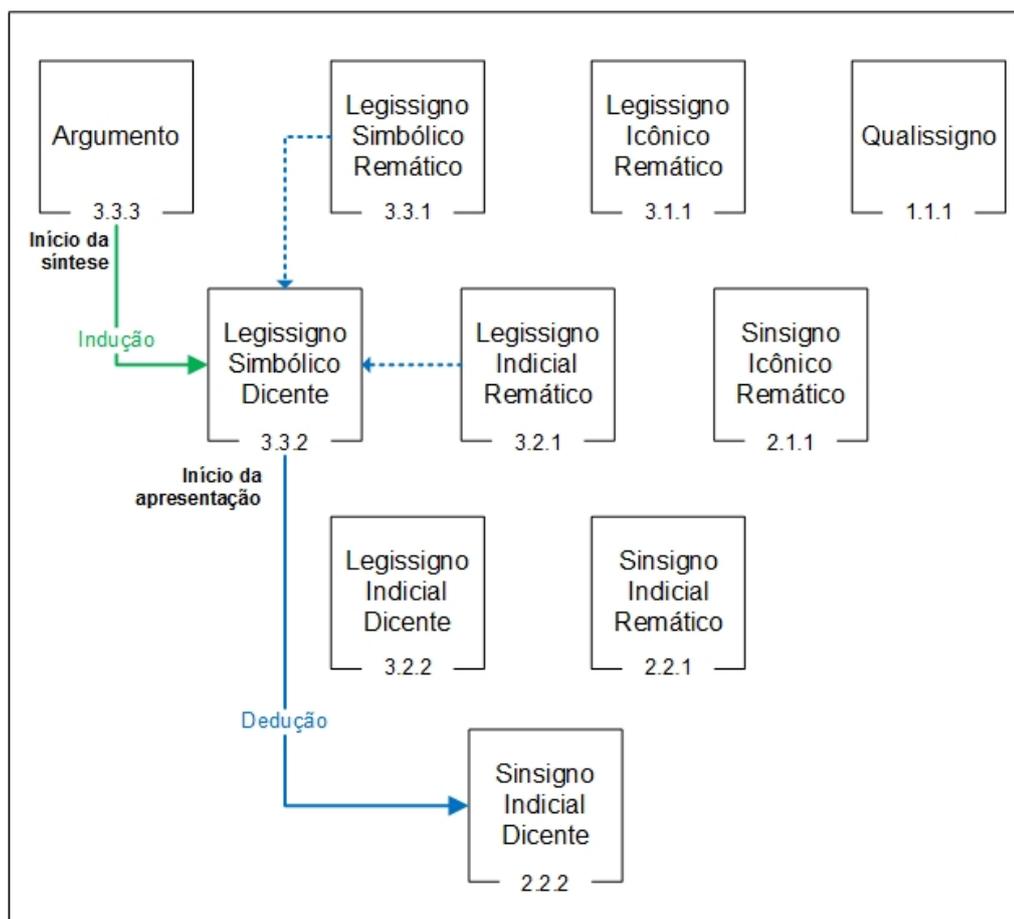
#### 5.3.1.2 A semiose da “síntese” e “apresentação”

A “síntese” e a “apresentação” são finalidades destacadas por MacEachren (1994) como pertencentes a um domínio mais diversificado de usuários, não necessariamente especialistas. Elas tratam, sobretudo, da transformação do conhecimento elaborado pelas etapas anteriores em produtos mais adequados para a comunicação dos resultados para o grande público. O objetivo é demonstrar que um sinsigno é realmente a atualização de um legissigno, e esta indicação pode envolver uma simplificação do produto cartográfico para sua comunicação.

As cartas topográficas podem ser consideradas sínteses da paisagem. As informações representadas estão diretamente relacionadas aos aspectos visível e estático da paisagem, que são resultantes de processos de levantamento. Neste sentido, elas carregam as marcas visíveis dos seus processos geradores, embora, como já foi ressaltado, estes processos sejam invisíveis.

No que se refere aos tipos de raciocínios predominantes, a etapa de “síntese” se origina a partir da correção das hipóteses pelo raciocínio indutivo que, em sua natureza, é autocorretivo (PASCHOALE, 1990; BACHA, 2002; SANTAELLA, 2004a). As determinações do argumento na carta topográfica, expressas a partir do raciocínio indutivo, são compreendidas pelos leitores desses mapas a partir do raciocínio dedutivo, porque são apresentadas como premissas que devem ser consideradas verdadeiras para a explicação das origens das qualidades dos existentes expressos na carta, como se destaca na Figura 37.

Figura 37 – Semioses da "síntese" e "apresentação" na carta topográfica



Elaborado pelo autor (2016)

Os símbolos remáticos (3.3.1) e os legissignos indiciais remáticos (3.2.1) que constituem o símbolo dicente (a carta topográfica) são, respectivamente, os elementos qualificadores e os elementos indexadores abordados anteriormente. Sua união na construção dos existentes representados na carta é realizada a partir de um raciocínio dedutivo – controlado –, pois a tradução das classes dos fenômenos representados em uma determinada posição no espaço deve ser comum a todos os utilizadores destes produtos cartográficos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

*Há dois modos de bloquear o caminho do conhecimento: presumir a impossibilidade de se conhecer a verdade ou assumir que a verdade já é conhecida.*

Charles Sanders Peirce

O desenvolvimento das análises semióticas e a esquematização da semiose envolvida na carta topográfica possibilitaram a visualização de parte da complexidade envolvida no processo de leitura de mapas e na produção de conhecimento. Embora não tenham sido esgotados, os caminhos apontados pela semiose a partir do conceito de geovisualização demonstrou o papel dos raciocínios abdução, dedução e indução na reconstrução mental da paisagem cartografada, tendo como foco a transformação lógica dos signos a partir dos elementos mais generalizantes destas cartas.

Demonstrou-se no capítulo 2 que as abordagens semióticas da Cartografia apresentam uma diversidade nas tradições e nos objetivos propostos no entendimento dos mapas. As proposições de Bertin (1983) na construção de uma linguagem universal para Cartografia, o reconhecimento do papel das categorias na representação dos fenômenos por Keates (1982 e 1989) e as particularidades da linguagem dos mapas em relação à linguagem verbal desenvolvidas por Palek (1986) ilustram a amplitude da cartossemiótica e, sobretudo, as contribuições que suas discussões promovem à Cartografia e à Geografia. Não obstante, como salienta Nöth (1998), das tradições semióticas adotadas para estas pesquisas a de Charles Sanders Peirce é a mais incomum, e esta razão pode estar em parte relacionada, como afirma Santaella (1996), à complexidade da teoria peirceana do conhecimento.

A complexidade que torna a arquitetura semiótica de Peirce um “rizoma” (MERREL, 2012) foi exposta no capítulo 3. Como afirmado várias vezes, o recorte dessa pesquisa é assumidamente parcial e incompleto, na medida em que teve como objetivo situar o problema do signo cartográfico na perspectiva peirceana e apresentar os fundamentos teóricos essenciais que balizam a aplicação da análise semiótica sobre a carta topográfica. Apesar de alguns autores proporem aproximações mais diretas entre a semiótica peirceana e os mapas (PASCHOALE,

1989 e 1990; NÖTH, 1998; LJUNGBERG, 2004), não foram encontradas pesquisas que aproximassem a problemática das finalidades dos mapas evidenciadas pelo conceito de geovisualização e suas semioses. Há apenas a demarcação dos tipos de raciocínios envolvidos nestas diferentes finalidades (GAHEGAN et al., 2001, GAHEGAN, 2005, WACHOWICZ, YING e LIGTENBERG, 2005), mas não a relação dos raciocínios com os tipos de signos desses produtos em um panorama geral dessas semioses.

Nesta espécie de “hiato”, foi proposta a caracterização da semiose envolvida na carta topográfica, utilizando a semiótica peirceana como ferramenta de análise e o conceito de geovisualização para balizar o direcionamento destas semioses.

O primeiro desafio foi desenvolver uma metodologia de análise semiótica adequada para a verificação da relação da carta topográfica com seu objeto: a paisagem. Considerando o número reduzido de trabalhos que definem as etapas dessa análise (SANTAELLA, 2002), sobretudo em mapas, foi necessário colocar a carta topográfica em perspectiva com seus objetos dinâmicos e processos geradores.

Considerando as discussões de Fremlin e Robinson (1998a, 1998b e 1998c), verificou-se que o objeto representado pela carta topográfica é compatível com o conceito de paisagem. A paisagem, entretanto, é intermediada na carta a partir do levantamento de suas feições, sobretudo visíveis e permanentes (KEATES, 1989; FREMLIN e ROBINSON, 1998c; ESPARTEL, 1987) e, a partir deste levantamento, é representada na carta topográfica.

A verificação da predominância fenomenológica dos conceitos de paisagem, de levantamento e de carta topográfica permitiu um encaminhamento inicial da análise semiótica realizada. Segundo Gomes (2013) e Besse (2014), o conceito de paisagem, historicamente, está relacionado à matriz visual da linguagem e pensamento, tipicamente ligada ao domínio da secundidade (SANTAELLA, 2013). Para a Geografia, este conceito tem apresentado uma dinamicidade crescente a partir da noção sistêmica (BERTRAND, 1972; CAPDEVILA, 1991; VALE, 2012), que traz ao conceito de paisagem os caracteres da categoria da terceiridade.

O objeto ao qual a coleta e o processamento de dados da paisagem se reporta é predominantemente visual, mas a semiose envolvida no entendimento de suas formas pela topologia está no domínio da terceiridade. Nesse sentido, os

elementos observados na paisagem e a partir do levantamento, quando observados como resultantes de processos regulados por leis, são considerados índices.

As cartas topográficas não representam processos, mas existentes. Isso não significa, como seu uso evidencia historicamente, que esses produtos não sirvam para compreender as dinâmicas da paisagem (FREMLIN e ROBINSON, 1998c). A representação da paisagem, a partir dos caracteres da terceiridade, permite ao usuário de mapas capacitado entender os objetos representados como índices de processos.

A segunda etapa desta pesquisa foi a análise semiótica específica da carta topográfica, tendo como objetivo a verificação de quais relações lógicas são necessárias para que os elementos representados reportem-se à paisagem. Para tanto, verificou-se que as estratégias em categorizar os elementos dos mapas, a partir da natureza topométrica dos seus dados, são insuficientes para se identificar seus caracteres lógicos mínimos (IBGE, 1998). Neste sentido, a partir da identificação da carta topográfica como pertencente à classe dos símbolos dicentes (3.3.2) na etapa anterior, e considerando a necessidade desta classe em conter um símbolo remático (3.3.1) e um legissigno indicial discente (3.2.2) para indicar seu objeto e incorporar uma informação (QUEIROZ, 2004), verificou-se que os elementos obrigatórios das cartas topográficas do mapeamento sistemático brasileiro (DECRETO-LEI 243/67; DSG, 1998 e 2000) são categorizáveis nestas duas classes sógnicas.

Como foi visto, os símbolos remáticos (3.3.1) padronizam os representamens e os interpretantes da simbologia dos mapas (DSG, 1998 e 2000), tornando-os uma categoria geral até a definição de sua posição no plano (KEATES, 1982). A função de conectar as categorias a um sistema de coordenadas para tornar seus membros individuais é uma função análoga a dos legissignos indiciais discentes (3.2.2), que indicam uma qualidade originada de um modelo controlado da superfície terrestre. Para essas duas categorias, construídas a partir de sua função lógica demonstrável, denominou-se *qualificadores e indexadores*.

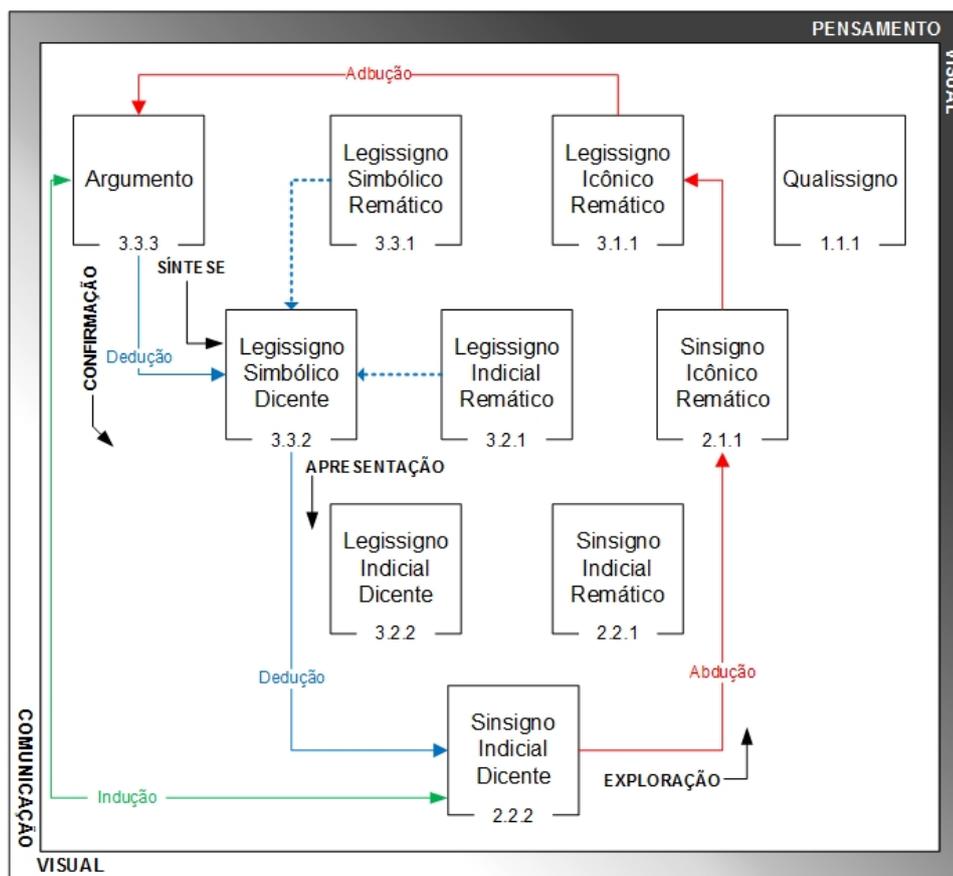
A dualidade de duas funções básicas, porém distintas, na constituição da informação presente no mapa – uma relacionada a identificar o objeto e a outra em atribuir uma posição geográfica – é um fenômeno já percebido por outros autores, como Lyutyy (1984) e Schlichtmann (1985), mas com estratégias distintas para sua verificação. Estas coincidências reforçaram a validade análise aqui apresentada, que

se diferencia por estar intimamente conectada à tradição semiótica peirceana, além de ser discutida a partir dos elementos legalmente definidos na produção de cartas brasileiras.

A terceira e última etapa desta pesquisa teve como objetivo a construção de um diagrama baseado nas dez classes de signos de Peirce (1980) para a indicação dos caminhos construídos pela semiose e o tipo de raciocínio predominante. Para tanto, foram utilizadas as finalidades dos mapas tipificadas pelo conceito de geovisualização (DIBIASE, 1990; MACEACHREN, 1994; MACEACHREN, 1995), quais sejam: exploração, confirmação, síntese e apresentação. Embora as cartas topográficas se reportem as existentes e a leitura de seus símbolos tenha início em inferências dedutivas controladas pelas convenções cartográficas – na geração de símbolos dicentes a partir de símbolos remáticos e legissignos indiciais discentes –, o reconhecimento de caracteres nos fenômenos traduzidos como semelhantes ou possivelmente resultantes de um processo comum dá início à atividade exploratória no mapa.

Embora não seja um processo minuciosamente descrito por DiBiase (1990) e MacEachren (1994), a exploração tem em seu cerne a procura por hipóteses que buscam explicar um fenômeno que é subitamente percebido e considerado inexplicável por um conjunto de crenças. Instaura-se o estado da dúvida e o processo de investigação científica é iniciado (PEIRCE, 2008). A procura de uma resposta ao problema percebido está estruturada sobre três tipos de raciocínios: o abdutivo, o dedutivo e o indutivo. Esta passagem é ilustrada pelas setas vermelhas na Figura 38.

**Figura 38 – Semiose da carta topográfica a partir do conceito de geovisualização**



Elaborado pelo autor (2016)

A etapa da confirmação, segundo MacEachren (1994), é caracterizada pelo uso de outros mapas, gráficos ou qualquer recurso que permita a verificação dos padrões e processos abduzidos que causam os efeitos esperados, representadas na Figura 38 pelas setas azuis. No que se refere às inferências trabalhadas por Peirce (2012), esta etapa é prioritariamente marcada pelo raciocínio dedutivo. Caso os processos hipoteticamente propostos (3.1.1) causem os efeitos esperados (as qualidades presentes nos sinsignos dicentes), a inferência é considerada válida e um novo conhecimento é estabelecido. Se as causas não corresponderem aos efeitos definidos como aceitáveis pelos pesquisadores, outra hipótese é gerada e sucessivamente testada (SANTAELLA, 2004a). O raciocínio envolvido na validade da inferência é o indutivo, resultado da aplicação do raciocínio dedutivo sobre as hipóteses geradas pelo raciocínio abduutivo.

A terceira etapa denominada de “síntese” é marcada pela confirmação das hipóteses levantadas sobre algum fenômeno da paisagem explorado com o uso das

cartas topográficas é predominantemente indutivo. A própria carta topográfica pode ser considerada uma síntese da paisagem, na medida em que é o resultado de levantamentos controlados por argumentos. Por fim, o raciocínio dedutivo é novamente predominante na leitura destas cartas, por envolver a leitura de elementos convencionalmente propostos na organização do mapa.

Salienta-se que o raciocínio responsável pela união dos elementos qualificadores (3.3.1) e indexadores (3.2.2) é o dedutivo (representado pelas setas pontilhadas azuis), por envolver a necessidade da adoção de premissas que consideram as informações indicadas na carta, verdadeiras. A transformação destas duas classes na paisagem representada pela carta topográfica (3.3.2) é a semiose do processo de “apresentação”.

Como indicam as margens da Figura 38, as semioses que envolvem a abdução de processos que buscam a transformação da qualidade de fenômenos existentes por processos a serem descobertos está relacionada ao “pensamento visual”. De forma gradual, no limite oposto nessa figura, há a predominância da “comunicação visual” na semiose de leitura dos fenômenos do mapa. Esta nebulosidade ilustra o fato de que, apesar de serem processos simbioticamente ligados, as semioses que envolvem o reconhecimento de padrões e a busca de explicações operam como “saltos” a partir dos raciocínios abduutivo e indutivo, e a leitura dos fenômenos representados, por meio de raciocínios dedutivos, é, conseqüentemente, controlada.

Por fim, as breves contribuições desta pesquisa sinalizam as possibilidades de aprimoramentos e aplicações. A aproximação da arquitetura peirceana, aplicada aos estudos em cognição com o mapa, pode auxiliar no entendimento dos papéis lógicos dos elementos que fundamentam o espaço representado na Cartografia, sobretudo no papel dos raciocínios envolvidos no seu uso.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13133**: Execução de levantamento topográfico. Rio de Janeiro, 1994. 35p
- BACHA, M. L. **A indução de Aristóteles a Peirce**. São Paulo: Legnar, 2002.
- BERTIN, J. **Semiology of graphics**. London: The University of Wisconsin Press, 1983.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. *In: Caderno de Ciências da Terra*. IGEOG-USP, São Paulo, n.13, 27p.1972.
- BERTRAND, C.; BERTRAND, G. **Uma geografia transversal e de travessias**: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2009.
- BESSE, J. M. **O gosto do mundo**: exercícios de paisagem. Rio de Janeiro: Editora UERJ, 2014.
- BORGES, P.M. **Mensagens Cifradas**: a construção de linguagens diagramáticas. 2010. 290f. Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) - Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2010.
- BRASIL. **Lei 6664, de 26 de junho de 1979**. Disciplina a profissão de Geógrafo e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.creamt.org.br/arquivos/140594f66fa23fe7dc24792ad3d2a380.pdf>> . Acesso em: 20 jan. 2016
- BRASIL. **Decreto-Lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967**. Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras diretrizes. Disponível em: <[http://www.concar.ibge.gov.br/temp/6@DecretoLei243\\_28021967.pdf](http://www.concar.ibge.gov.br/temp/6@DecretoLei243_28021967.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2016.
- BRASIL. **Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984**. Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. Disponível em: <<http://www.concar.ibge.gov.br/detalheDocumentos.aspx?cod=8>><http://www.concar.ibge.gov.br/detalheDocumentos.aspx?cod=8>>. Acesso em: 20 jan. 2016.
- BRASIL. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. Fundação IBGE, Departamento de Cartografia. **Maringá**: Paraná, 1972. Mapa color., 84,1 x 59,4 cm. SF-22-Y-D-II-3. Escala 1:50.000.
- BRASIL. Ministério do Exército – Departamento de Engenharia e Comunicação. Diretoria de Serviço Geográfico. **Cataratas do Iguaçu**: Paraná, 1997. Mapa color., 84,1 x 59,4 cm. Folha SG.21-X-D-VI-1. Escala 1:50.000.

BRAUN, E. **El saber y los sentidos**. México: Fondo de Cultura Económica, 1997.

CAPDEVILA, M. B. i. **Manual de ciencia del paisaje: teoría, métodos y aplicaciones**. Barcelona: Masson, 1991.

CASTI, E. Towards a Theory of Interpretation: Cartographic Semiosis. **Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization**, v. 40, n. 3, p.1–16, 2005.

CLAVAL, P. **Epistemologia da Geografia**. Florianópolis: Editora UFSC, 2011.

DIBIASE, D. Visualization in the Earth Sciences. **Earth and Mineral Science**, v. 59, n. 2, p.13–18, 1990.

DIRETORIA DE SERVIÇOS GEOGRÁFICOS. **Manual Técnico de Convenções Cartográficas T-34 700** (Primeira Parte), 2 ed., 1998.

DIRETORIA DE SERVIÇOS GEOGRÁFICOS. **Manual Técnico de Convenções Cartográficas T-34 700** (Segunda Parte), 2 ed., 2000.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

DREYER-EIMBCKE, O. **O descobrimento da Terra: História e histórias da aventura cartográfica**. São Paulo: Melhoramentos e EDUSP, 1992.

ELZAKKER, C. P.J. M. van. The use of maps in the exploration of geographic data. **Netherlands Geographical Studies 326**, Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, 2004 (tese de doutoramento).

ESPARTEL, L. **Curso de Topografia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Globo, 1987.

FANN, K. T. **Peirce's theory of abduction**. Haia: Martinus Nijhoff, 1970.

FIGUEIREDO, M. **A terra, Um único Planeta a Proteger**, 2012. Página da web. Disponível em <[http://www.notapositiva.com/pt/trbestbs/biologia/10\\_terra\\_unico\\_planeta\\_proteger\\_d.htm](http://www.notapositiva.com/pt/trbestbs/biologia/10_terra_unico_planeta_proteger_d.htm)>, acesso em 16 de dez. de 2015.

FREMLIN, G.; ROBINSON, A. H. The Imagery of Topographical Maps. **Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization**, v. 35, n. 1-2, p.37–54, 1998a.

FREMLIN, G.; ROBINSON, A. H. What Is It That Is Represented on a Topographical Map? **Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization**, v. 35, n. 1-2, p.13–19, 1998b.

FREMLIN, G.; ROBINSON, A. H. The Relationship of Topography to Landscape. **Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization**, v. 35, n. 1-2, p.21–23, 1998c.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual Técnico de Uso da Terra n.7**. Rio de Janeiro: IBGE, 3 ed., 2013.

GAHEGAN, M. et al. The integration of geographic visualization with knowledge discovery in databases and geocomputation. **Cartography and Geographic Information Science**, v. 28, n. 1, p.29–44, 2001.

GAHEGAN, M. Beyond Tools: Visual Support for the Entire Process of GIScience. In: DYKES, J.; MACEACHREN, A. M.; KRAAK, M. J. **Exploring Geovisualization**. Oxford: Elsevier, 2005, p.83-99.

GARCIA, J. C. **Cartografia do Brasil na Biblioteca Pública Municipal do Porto: catálogo**. Porto: Biblioteca Pública Municipal do Porto, 2011.

**GEOSCIENCE AUSTRALIA**, Portal institucional. Disponível em: <<http://www.ga.gov.au/scientific-topics/national-location-information/topographic-maps-data/basics/what-is-a-topographic-map>>. Acesso em: 20 jan. 2016

GIBSON, J. J. What is a form? **Psychological review**, v. 58, n. 6, p.403–412, 1951.

GIBSON, J. J. **The Ecological Approach to Visual Perception**. New York: Psychology Press, 1986.

GOMES FILHO, J. **Gestalt do objeto: sistema de leitura visual da forma**. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

GOMES, P.C. DA C. **O lugar do olhar**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

**GOOGLE EARTH**, 2015. Disponível em: <<http://www.earth.google.com>>, Acesso em: 19 ago. 2015.

JOLY, M. **Introdução à análise da imagem**. Campinas: Papirus, 1996.

JONES, R. P.C. S. **Peirce on intuition and instinct**. 1972. 174 f. Dissertação (Doutorado em Filosofia) - Universidade de Oklahoma, Norman, 1972.

HARLEY, J. B. **La nueva naturaleza de los mapas: ensayos sobre la historia de la Cartografia**. México: Fondo de Cultura Económica, 2005.

IBRI, I. A. **Kósmos Noetós**. São Paulo: Perspectiva, 1992.

IMHOF, E. **Cartographic relief presentation**. Redlands: ESRI Press, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Noções Básicas de Cartografia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1998.

KANDINSKY, W. **Ponto, Linha e Plano**. Lisboa: Edições 70, 2011.

KEATES, J. S. **Understanding maps**. London: Longman, 1982.

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

KENT, A. J.; VUJAKOVIC, P. Cartographic Language: Towards a New Paradigm for Understanding Stylistic Diversity in Topographic Maps. **The Cartographic Journal**, v. 48, n. 1, p.21–40, 2011.

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

LEWIS, M. The Origins of Cartography. In: HARLEY, J. B.; WOODWARD, D. (org.) **The History of Cartography**: Volume 1: Cartography in prehistoric, ancient, and medieval Europe and the mediterranean, p.50–53, 1987.

LJUNGBERG, C. Logical aspects of maps. **Semiotica**, v. 2004, n. 148, p.413–437, 2004.

LOCH, C.; CORDINI, J. **Topografia contemporânea: planimetria**. Florianópolis: Editora UFSC, 1995.

LYUTYY, A. A. The language of maps and its principal features. **Mapping Sciences and Remote Sensing**, v. 21, n. 2, p.103–117, 1984.

LYUTYY, A. A. On the essence of the language of the map. **Mapping Sciences and Remote Sensing**, v. 23, n. 2, p.127–139, 1986.

MACEACHREN, A. M. **Some truth with maps: a primor on symbolization and design**. Washington: AAG, 1994.

MACEACHREN, A. M. **How Maps Work: representation, visualization, and design**. 1. ed. New York: The Guilford Press, 1995.

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.

MCKIM, R. H. **Experiences in Visual Thinking**. Monterey: Brooks-Cole, 1970.

MERLIN, P. **A Topografia**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1965.

MERRELL, F. **A Semiótica de Charles S. Peirce Hoje**. Ijuí: Editora Unijui, 2012.

MONTELLO, D. R. Cognitive Map-Design Research in 20Th Century: theoretical and empirical approaches. **Cartography and Geographic Information Science**, v. 29, n. 3, p.283–304, 2002.

MORRIS, C. **Fundamentos da teoria dos signos**. Rio de Janeiro: Eldorado, 1976.

MORRISON, J. L. The Science of Cartography and its Essential Processes. **The Map Reader: Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation**, p.24–31, 1977.

MORRISON, J. L. Applied Cartographic Communication: Map Symbolization For Atlases. **Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization** v. 21, n. 1, p.44–84, 1984.

NÖTH, W. **Handbook of semiotics**. Bloomington e Indianapolis: Indiana University Press, 1990.

NÖTH, W. **A semiótica no século XX**. São Paulo: Annablume, 1996.

NÖTH, W. Cartossemiótica. In: OLIVEIRA, A. C. de; FECHINE, Y. (eds). **Visualidade, Urbanidade, Interxtualidade**. 1. ed. São Paulo: Hacker Editores, 1998. p.119–133.

NÖTH, W. **Panorama da semiótica: de Platão a Peirce**. 3. ed. São Paulo: Annablume, 2003.

OLIVEIRA, O. L. DE. **Design da Interação em Ambientes Virtuais: uma abordagem semiótica**. 2000. 268 f. Tese (doutorado em Ciência da Computação) - Instituto de Computação, Unicamp, 2000.

PALEK, B. The maps: its signs and their relation. **Semiotica**, v. 59, n. 1/2, p.13–33, 1986.

PASCHOALE, C. **Geologia como semiótica da natureza**. 1989. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Semiótica) - Departamento de Comunicação e Semiótica, PUC - SP, 1989.

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 (póstumo).

PEIRCE, C. S. Escritos Coligidos. In: **Os Pensadores**. 2. ed. São Paulo : Abril Cultural, 1980.

PEIRCE, C. S. **Ilustrações da Lógica da Ciência**. Aparecida: Idéias & Letras, 2008.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2012.

PETCHENIK, B. B. Cognition In Cartography in **Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization**, v.14/1, p.117-128 1977.

PHILLIPS, R. J. Are maps different from other kinds of graphic information? **The Cartographic Journal**, v. 26, n. 1, p.24–25, 1989.

PRADO, A. B. **Contribuições da abordagem Semiótica ao estudo de Interfaces de Sistemas de Informação Geográfica**. Dissertação (Mestrado em Ciência da

Computação) - Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2001,

PRAVDA, J. Language aspect of map representation. In: OTTOSON, L. (Ed.). . **Proceedings of 18th International Cartographic Conference**. Stockholm: Swedish Cartographic Society, 1997. p.20–28.

QUEIROZ, D. R. E. A semiologia e a Cartografia temática. **Boletim de Geografia**, v. 18, p.121–127, 2000.

QUEIROZ, J. **Semiose segundo C.S. Peirce**. São Paulo: Educ e FAPESP, 2004.

QUEIROZ, J. Classificações de signos de C.S.Peirce. **Trans/Form/Ação**, v. 30, n. 2, p.179–195, 2007.

RØD, J. Cartographic Signs and Arbitrariness. **Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization**, v. 39, n. 4, p.27–36, 2004.

SANTAELLA, L. **A teoria geral dos signos: semiose e autogeração**. São Paulo: Ática, 1995.

SANTAELLA, L. **Produção de Linguagem e Ideologia**. São Paulo: Cortez, 1996.

SANTAELLA, L. **A percepção: uma teoria semiótica**. 2. ed. São Paulo: Experimento, 1998.

SANTAELLA, L. **O método anticartesiano de C. S. Peirce**. São Paulo: Editora UNESP, 2004a.

SANTAELLA, L. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Paulus, 2004b.

SANTAELLA, L. **Semiótica aplicada**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SANTAELLA, L. **O que é Semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 2012.

SANTAELLA, L. **Matrizes da linguagem e pensamento: sonora, visual, verbal**. 3. ed. São Paulo: Iluminuras e FAPESP, 2013.

SANTAELLA, L.; NÖTH, W. **Imagem: cognição, semiótica, mídia**. São Paulo: Iluminuras, 2014.

SANTIL, F. L. P.; QUEIROZ, D. E. R.. Produtos cartográficos: algumas considerações. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 14, n. 1, p 41-49, 1996a.

SANTIL, F. L. P.; QUEIROZ, D. E. R.. Leitura e entendimento dos elementos contidos numa carta topográfica. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 14, n. 1, p 51-57, 1996b.

SANTIL, F. L. de P. **Análise da percepção das variáveis visuais de acordo com as leis da Gestalt para representação cartográfica**. 2008. 176 f. Tese (Doutorado em Ciências Geodésicas) - Pós-graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, 2008.

SANTIL, F. L. D. P.; SLUTER, C. R. S. As Pesquisas Em Cognição Visual Aplicadas À Cartografia. **Revista Brasileira de Cartografia**, n. 64/2, p.367–376, 2012.

SAUSSURE, F. DE. **Curso de Linguística Geral**. São Paulo: Cultrix, 2006.

SCHLICHTMANN, H. Characteristic Traits of the Semiotic System “Map Symbolism”. **The Cartographic Journal**, v. 22, p.23–30, 1985.

SCHLICHTMANN, H. Cartosemiotics. In BOUISSAC, Paul (ed. in chief), **Semiotics Encyclopedia Online**. Toronto: E.J. Pratt Library – Victoria University, 2008.

SCHLICHTMANN, H. Overview of semiotics of maps. Proceedings, **24th International Cartographic Conference**, Santiago, Chile, 15-21 November 2009 - refereed papers, theme 30 (theory). CD, [s.l.: s.n.], 12 pp.

SLUTER, C. R. Visualização cartográfica: o avanço da Cartografia digital. **Boletim de Geografia**, v. 19, n. 2, p.51–61, 2001.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço geográfico uno e múltiplo in **Scripta Nova** - Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Barcelona, n.93, julho, 2001.

TUAN, Y. **Espaço e Lugar**. Londrina: Eduel, 2013.

UCAR, D. Semantics of the map. **The Cartographic Journal**, v. 29, n. 2, p.151–153, 1992.

VALE, C. C. do. Teoria Geral do Sistema: histórico e correlações com a geografia e com o estudo da paisagem in **Revista Entre-Lugar**, Dourados, MS, ano 3, n.6, p 85-108, 2. semestre de 2012.

VIRRANTAUS, K.; FAIRBAIRN, D.; KRAAK, M.-J. ICA research agenda on cartography and GI science. **The Cartographic Journal**, v. 46, n. 2, p.63–75, 2009.

WACHOWICZ, M.; YING, X.; LIGTENBERG, A. Using Multi-agent Systems for GKD Process Tracking and Steering: The Land Use Change Explorer. In: DYKES, J.; MACEACHREN, A. M.; KRAAK, M. J. **Exploring Geovisualization**. Oxford: Elsevier, 2005, p.224-242.

WOLODTSCHENKO, A. **30 Jahre mit und für die Kartosemiotik**. Dresden: Monografia, 2011a.

WOLODTSCHENKO, A. Quo vadis classic cartosemiotics & quo vadis theoretical cartography? **Journal for Theoretical Cartography**, v. 4, p.1–18, 2011b.

WOOD, M. Visualization in Historical Context. In: DYKES, J.; MACEACHREN, A. M.; KRAAK, M. J. **Visualization in modern cartography**. Oxford: Pergamon, 1994. p.13–26.