



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## **Cartografia Geográfica para Construção e Análise da Modelagem Gráfica: um estudo aplicado ao estado de Minas Gerais.**

Fernanda Bomfim Soares<sup>(a)</sup>, Renan Gomes Moretti<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Doutoranda do programa de Pós-graduação em Geografia/FCT, UNESP, fbs.geo@gmail.com

<sup>(b)</sup> Mestrando do programa de Pós-graduação em Geografia/FCT, UNESP, renangmoretti@gmail.com

### **Eixo:**

Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais

### **Resumo**

O presente trabalho traz como proposta a análise e interpretação de quatro variáveis mapeadas em três abordagens cartográficas intercomplementares: a semiologia, a visualização e a modelagem gráfica, por meio da representação nos estudos da Geografia, muito utilizados para representar elementos no território e seus fluxos. Como produtos, apresentamos modelos gráficos e sua superposição, mediante análise conjunta de diferentes mapas frente aos dados do Censo IBGE 2010 do estado de Minas Gerais (densidade demográfica, renda por municípios, distribuição e rendimento da PEA agrícola e a rede urbana). Diante dos dados e dos modelos gerados, confirmamos a ampla desigualdade regional do estado analisado, no qual o caráter econômico está em concordância com o modelo do território paulista proposto por Théry (2006), se aproximando dos mesmos atributos da “Dorsal Paulista”, entre a região nordeste do estado de São Paulo com a região Sudoeste de Minas Gerais.

**Palavras chave:** modelagem gráfica, visualização cartográfica, semiologia gráfica, cartografia geográfica, mapa.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## 1. Introdução

As contribuições dos franceses são de eminente destaque para a ciência geográfica e cartográfica. Nomes como Jacques Bertin, Roger Brunet, Hervé Théry (radicado no Brasil), Christian Grataloup, Philippe Waniez são os principais que compõem este trabalho, além da grande contribuição do inglês John Brian Harley enquanto geógrafo, cartógrafo e historiador de mapas. Destas referências, provieram diversos outros nomes e contribuições, que, também estão presentes neste trabalho.

Destacamos também a contribuição dos geógrafos Girardi (2008) e Dutenkefer (2010), com suas respectivas contribuições na composição prática e teórica diante da temática abordada, e do desenvolvimento dos temas que circundam a cartografia.

Nos últimos anos, a cartografia se tornou essencial para o geógrafo, como ferramenta de análise dos fenômenos mapeados e para a interpretação do espaço geográfico, assim, saber utilizar os diversos programas e software de mapeamentos é indispensável a esse profissional.

Os mapas além de serem a melhor forma de apresentação da superfície terrestre, são instrumentos necessários para as análises e o desenvolvimento da Geografia. Os mapas temáticos, porém, são ferramentas essenciais para representar o espaço geográfico, tendo em vista que os mapas que elaboramos nesse trabalho seguiram as orientações e metodologias compreendidas durante a disciplina “*Cartografia geográfica para análise e discurso geográfico*”<sup>1</sup>, utilizando o programa de cartomática *Philcarto*<sup>2</sup> (WANIEZ, 2008) e as suas ferramentas representação.

Sabemos que a cartografia temática é fundamental para os estudos geográficos, pois complementa as análises e facilita a interpretação dos fenômenos representados. Assim, trabalhamos os temas escolhidos a partir das informações disponíveis na base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o Estado de Minas Gerais e para todo o território brasileiro.

É importante entender a Teoria Crítica do Mapa como um processo de evolução da geografia como ciência até os dias atuais onde técnicas de várias áreas diferentes dos conhecimentos agregam informações e possibilidades a ciência geográfica. No mesmo viés da cartografia geográfica, a Semiologia Gráfica, desenvolvida por Jacques Bertin em dois diferentes momentos (1960 a 1967 em um período de experimentações e reflexões, e entre 1968 a 1985, com o desenvolvimento e divulgação dos trabalhos) é uma importante ferramenta para o desenvolvimento de tratamentos gráficos e dados a partir de uma matriz ordenável que facilita a interpretação dos fenômenos e auxilia a Visualização Gráfica que, baseada nas potencialidades da cartografia computacional, permite a interatividade e o uso dos mapas como ferramenta de análise e de planejamento dos pesquisadores, proporcionando evoluções tecnológicas da computação gráfica e do sistema de informação geográfica. Além disso, a Modelagem Gráfica ou Coremática é uma atualização e modernização da representação gráfica nos estudos da Geografia, muito utilizada para apresentar elementos em um territórios e fluxos.

<sup>1</sup> Disciplina oferecida pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da FCT/UNESP sob responsabilidade do Prof. Dr. Eduardo Paulon Girardi.

<sup>2</sup> Disponível em: <http://philcarto.free.fr/>



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Além da cartografia temática, utilizamos a modelagem gráfica para representar a interação dos fenômenos presentes nos mapas gerados, e apresentados no decorrer deste trabalho, pelo programa *Philcarto*. É importante ressaltar que, a modelização, ou modelagem gráfica, constitui uma etapa mais avançada da representação gráfica do espaço e, a partir de deste trabalho, tivemos a oportunidade transpor o conhecimento teórico em prática, criando uma modelagem gráfica que representasse as interações dos mapas anteriormente, a ela, representados.

## 2. Referencial Teórico: A Teoria Crítica do Mapa

Durante o surgimento e todo o processo de evolução da Geografia como ciência, o homem sempre manifestou grande interesse em representar o espaço geográfico, inicialmente em croquis, com análises e descrições da paisagem, até a consolidação de mapas digitais, apoiados em softwares e tecnologias gerais, em diversos modelos, projeções, temáticas e diferentes análises, contextualizadas com a escala, interesses políticos, econômicos e ideológicos de quem o fez, e também, pela influência teórica-metodológica das diferentes correntes. O avanço da Geografia Tradicional para uma Geografia Quantitativa e posteriormente para um caráter crítico, alterou o processo técnico de elaboração dos mapas e principalmente seu uso e análise em cada momento.

Sobre a definição, história e práticas, Harley (1991) aponta que a Cartografia é caracterizada como a linguagem visual das civilizações. Contudo, no seu início, era considerada uma ciência com primazia prática europeia. O mesmo autor aponta que os mapas elaborados por culturas fora da Europa eram encarados como excêntricos, alternativos e incomuns à Cartografia, sendo rejeitados na comunidade europeia. Somente os mapas que apresentavam conformidades é que recebiam atenção dos historiadores. Neste contexto, os mapas deveriam ser executados seguindo um critério técnico em direção à objetividade, pois, se não desta forma, não eram considerados nos estudos e análises. Foi somente no século XIX que os mapas foram associados às disciplinas modernas, contribuindo na evolução da Cartografia como ciência.

Neste contexto, quando os mapas passaram a ser, portanto, reconhecidos enquanto processo histórico, e, sem critério técnico, pinturas rupestres em diferentes continentes passam a ser estudados como uma das categorias, considerada portanto a pré-história da Cartografia.

Destaca-se que a construção e utilização de mapas, embora seja uma antiga prática e de grande relevância técnica, documental e histórica no mundo todo (descobrimientos, colonialismo, exploração, imperialismo, planejamento e gestão territorial), não apresentam a mesma magnitude e interesse por parte dos pesquisadores historiadores, alegando que, mapas, fotografias e outras fontes não verbais se constituem em uma categoria inferior à informação escrita, com o uso das palavras.

Nesse sentido, grande parte das pesquisas e indagações históricas são feitas sem uma análise sistemática de mapas e croquis, como documentos fundamentais que trazem ricas informações importantes de diferentes épocas históricas (HARLEY, 2005).

Para Harley (2005), os mapas podem ser percebidos em diversas formas, como imagens, símbolos, textos, sinais, etc. Sobre as imagens, por exemplo, estas são representações



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

gráficas de aspectos do mundo real. Símbolos e sinais apresentam o mesmo objetivo. Portanto, o papel do mapa é justamente representar, de forma gráfica, uma manifestação concreta da realidade geográfica, em conformidade com técnicas topográficas, símbolos e convenções formais de comunicação, produto de mentes individuais, grupos e instituições de pesquisas e também de valores culturais comunitários de sociedades específicas.

Na cartografia moderna, os cartógrafos consideram os mapas como articulações escritas e concretas em bases matemáticas, simbologias e metáforas, como imagens inerentemente retóricas. Porém, o que vai em discordância com o conhecimento contemporâneo é preconizar que todos os mapas são retóricos (HARLEY, 2005).

Neste sentido, o mesmo autor aponta que alguns aspectos são importantes na interpretação de um mapa. Primeiramente, o contexto político, a intenção e as circunstâncias materiais de produção do mapa, sempre indagando o porquê, para quem e como o mapa foi elaborado. Em segundo, o contexto de outros mapas e suas relações (no sentido que o mapa não expressa o fim em si e que não consegue responder todas as dúvidas e questionamentos gerados por ele). Por fim, é a interpretação de métodos iconográficos da história da arte aplicado aos mapas, que carregam características filosóficas, religiosas e políticas de uma época que se descobre os diferentes significados de uma imagem (HARLEY, 2005).

Esta mesma ideia é evidenciada por Girardi (2008), destacando que os aspectos do mapa dependem diretamente do autor e suas influências, sua visão de mundo, seu método de investigação, sendo por isso uma elaboração útil a todas as correntes teóricas da Geografia, que, em sua corrente crítica, se compreende como mais uma forma de discutir as desigualdades e possibilidades de transformação. Toma-se como exemplo o trabalho de Santos (2000, apud GIRARDI, 2008), que analisou mapas de diferentes períodos e sua correlação com o poder, concluindo que os mapas são construções sociais e refletem a leitura do mundo da sociedade que os elaborou.

Assim, a leitura desconstrucionista do mapa é considerada como uma justificativa para se afirmar que o mesmo é sim um instrumento substancial na construção do conhecimento geográfico, relacionando diretamente os fundamentos da Geografia Crítica.

Sobre esta relação entre Cartografia, Geografia Crítica e relações de poder, Girardi (2008) aborda o mapa da República Unida da Soja como exemplo de instrumento de poder e legitimador de um território que carrega um discurso geopolítico no qual o capital se sobrepõe e exerce força intimidadora aos governos. Assim, o autor evolui em direção à leitura desconstrucionista do mapa enquanto um fundamento básico da Cartografia Geográfica Crítica (CGC), desfazendo o equívoco e rompendo com a visão do mapa positivista, pragmático, denunciando a verdade absoluta que presumivelmente carrega.

Conforme o autor, é a partir da teoria crítica do mapa que se tem o primeiro ponto de proximidade entre a Cartografia Geográfica Crítica e a Geografia Crítica. O segundo ponto é justamente direcionar as análises às desigualdades sociais no espaço geográfico, através do mapa como ferramenta de transformação, já dito aqui anteriormente.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Assim, esta proposta teórico-metodológica de uma Cartografia Geográfica Crítica se baseia na teoria crítica do mapa e no uso inter-relacionado de três abordagens diferentes: a semiologia gráfica, a visualização cartográfica e a modelização gráfica, ou coremática.

Dessa forma, esta proposta traz como objetivo enaltecer e designar o mapa enquanto um instrumento discursivo e analítico na Geografia nacional, principalmente na corrente crítica, que, no processo de evolução e renovação das correntes no Brasil, rejeitou o uso do mapa, principalmente no discurso geográfico.

Assim, faz parte desta proposta, elaborar uma teoria cartográfica que questione a mudança da concepção do mapa, praticado a partir da crítica, pois, pela atual concepção, a desconsideração do mapa pela corrente crítica parte de uma contradição: a de que esta corrente não compreende o mapa a partir de uma teoria crítica, mas apresenta um posicionamento e compreensão positivista do mapa, relacionado à objetividade, dominação e distanciamento. Dessa forma, a mudança desta concepção possibilita o surgimento de novas práticas, usos e interpretações dos mapas enquanto instrumento libertador, não apenas na técnica, mas também no caráter teórico-metodológico.

Outra grande referência neste sentido foi o texto “Desconstruindo o Mapa” de John Bryan Harley e sua contribuição com a teoria crítica do mapa. Este autor arrola uma leitura da natureza da Cartografia enquanto o mapa como uma construção social. Influenciado por obras de Foucault e Derrida, Harley apresenta a desconstrução do mapa pela análise de sua textualidade e da natureza metafórica e retórica. (GIRARDI, 2008).

Harley conduziu suas análises conceituais da história da Cartografia baseadas em fundamentos da filosofia que marcavam uma leitura pré-moderna do tema em questão e que, portanto, mereciam atenção e elaboração de uma análise a partir de fundamentações filosóficas que permitissem uma leitura pós-moderna.

Para ele, a estratégia de desconstrução é a essência, é a estratégia para cessar a associação entre a realidade e a representação que tem coordenado o pensamento cartográfico, sugerindo uma nova epistemologia, constituída em sua maior parte na teoria social do que no positivismo, oportuna, portanto, para a história da Cartografia. (HARLEY, 1989).

Harley (1989, p. 3), com base na teoria de Foucault, emprega no processo de desconstrução do pensamento cartográfico, a noção da *“onipresença do poder em todo o conhecimento, mesmo sendo o poder invisível ou implícito, incluindo o conhecimento particular codificado nos mapas e atlas”*.

Sobre a influência de Jacques Derrida, Harley (1989, p. 3 e 7) toma a presença de retórica em todos os textos, o que necessita de uma *“busca por metáfora e retórica em mapas que antes os pesquisadores encontravam somente medidas e topografia”*. Assim, o mapa é entendido como um texto a partir da compreensão de que *“o que constitui um texto não é a presença de elementos de linguística, mas o ato de construção”*, sendo assim, os mapas, como *“construções que empregam um sistema de signos convencional”* (GIRARDI, 2008).

Sobre esta proposta de desconstrução do mapa, Harley aponta três diferentes análises. Primeiramente, possibilita a desmitificação da Cartografia e do mapa como objetivos, refletores de



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

uma visão exata da realidade. Outro ponto, possibilita a revisão da importância histórica do mapa, e por fim, amplia a história do mapa em uma leitura interdisciplinar do texto e do conhecimento (HARLEY, 1989). Ou seja, o autor se posiciona de forma crítica à concepção do mapa como objetivo e inquestionável.

Sobre essa corrente de análise crítica do mapa, a proposta de desconstrução apresentada por Harley e sua abordagem crítica do mapa é considerada por Crampton e Krygier (2006) como uma base para uma Cartografia Crítica, justamente no uso do caráter subjetivo, retórico e discursivo que reforçam a eficácia para a análise baseada na teoria social crítica. Ou seja, as características do mapa dependem diretamente de quem o faz e seu método de investigação. Assim, o mapa, para a Geografia Crítica, deve ser entendido como uma forma semelhante de discutir desigualdades socioespaciais e a possibilidade de alterá-las, por meio da desconstrução e suas relações. (GIRARDI, 2008).

Vale destacar as contribuições, ainda na corrente de análise crítica do mapa, de Monmonier (1991), em seu livro *How to lie with maps*, na qual trabalha com a ideia de “mentiras” no princípio cartográfico. “Mentiras” que vão desde o caráter tridimensional da representação no papel até influências e finalidades políticas intencionais. Ou seja, o livro de Monmonier nos serve de exemplo de como o mapa e a Cartografia podem e devem ser discutidos a partir da indissociabilidade entre método, teoria e técnica.

Na mesma linha, Jeremy Black (1997), em seu livro *Maps and Politics*, aborda a questão do mapa e seu papel na política. O autor destaca o atributo político no processo de elaboração cartográfica e rejeita a objetividade do mapa, afirmando que a “objetividade” presente na construção e no uso do mapa não pode ser dissociada das concepções políticas da representação.

Enfim, de acordo com GIRARDI (2008), vimos que uma abordagem cartográfica é a união de teoria e metodologia relacionada à representação espacial e que dispõe de atributos particulares que possibilitam diferenciar mapas, suas diferentes formas de representação, as abordagens e seus fundamentos.

Sobre as abordagens cartográficas, estas utilizam de atributos técnicos em comum e também específicas de cada uma, de acordo com as abordagens teórico-metodológica de cada uma. Para a Cartografia Geografia Crítica, consideram-se três abordagens cartográficas intercomplementares e que contribuem significativamente na análise do espaço: a semiologia gráfica, a visualização cartográfica e a modelização gráfica (GIRARDI, 2008). Neste trabalho, apresentaremos a modelização gráfica e suas aplicações.

### **3. Modelização Gráfica ou Coremática**

O conceito de modelização gráfica, segundo Grataloup (2003), é a escrita de modelos geográficos de acordo com a forma de figuras. Já a ideia de modelo, significa a representação formalizada da imagem real ou de uma sistemática de relações no espaço, ou seja, o modelo é uma



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

concepção que se torna simplificada de forma abstrata, que pode representar a previsão ou a explicação.

Sobre sua prática, a modelização é, portanto, antiga na evolução da Geografia, na qual se objetivava evidenciar os diferentes tipos de relevo, formas urbanas, paisagens, etc., em uma representação de suas feições. Porém, vale destacar que o entendimento e o objetivo de modelizar as estruturas recorrentes do espaço é, de certa forma, recente, sob a orientação do geógrafo francês Roger Brunet. (GRATALOUP, 2003).

Segundo BRUNET (2000), de acordo com um trabalho oriundo de uma palestra intitulada “*Des modèles en géographie? Sens d'une recherche*”, para a *Société de Géographie de Liège*, aponta:

O que é um modelo? Para defini-lo, os geógrafos recorrem a uma definição, que se tornou clássica de P. Haggett em 1965: “uma representação idealizada do mundo real, construída para demonstrar algumas das suas propriedades”; geralmente, infelizmente, esta fórmula é traduzida por “representação simplificada com o propósito de demonstração”, o que representa um duplo e deplorável deslize. *Modèle* [Modelo], importado do italiano do século XV, vem de “*moule*”: é uma figura que serve para reproduzir; a raiz é *med*, que encontra-se em medicina, meditar, etc., e que evoca a medida; tratase de “tomar a medida de”, e idéia de modelo como sentido de avaliação e de ajustamento. Alain Rey define o modelo como “sistema que representa as estruturas essenciais de uma realidade”; observem que aqui é afastada a ideia de simplificação, mas não a ideia de essência, o que é diferentemente exigente (BRUNET, 2000, apud DUTENKEFER, 2010).

Roger Brunet, em uma publicação em 1980, define a “estrutura do espaço geográfico” de “*Chorème*” (Corema), em referência ao radical grego. Logo, a abordagem “*Coremática*” resulta de um conjunto de trabalhos desenvolvidos por Brunet nos anos de 1960, com influência da teoria geral dos sistemas, do estruturalismo, da semiologia gráfica de Bertin (Figura 1), da cartografia e modelização gráfica (BRUNET, 2000, 2007).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

	Point [Ponto]	Ligne [Linha]	Aire [Área]	Réseau [Rede]
Maillage [Malha] [divisão e diferenciação do espaço]	 chief-lieu [capital]	 limite administrative [limite administrativo]	 État, région [Estado, região]	 centres, limites et polygones [centro, limites e polígonos]
Treillage [Ligação] [configuração do território, infraestrutura]	 tête de réseau carrefour [origem de rede encruzilhada]	 voies de communication [vias de comunicação]	 aire de desserte, irrigation, drainage [área de serviço, irrigação, drenagem]	 graphe [grafo]
Gravitation [Gravitação] [atração, influências, que afetam a distância]	 points attirés satellites [ponto de atração de satélites]	 lignes d'isotripie [linhas de isotropia]   orbites [órbitas]	 auréoles [auréolas]   bandes [bandas]	 liaisons préférentielles [conexões preferenciais]
Contact [Contato] [dinâmicas de atração ou repulsão, interfaces, rupturas]	 point de passage, d'entréee, etc [ponto de passagem, de entrada, etc]	 rupture, interface [ruptura, interface]	 aires en contact [áreas de contato]	 base   tête de pont [pontos de partida]
Tropisme [Tropismo] [Orientação, direção privilegiada]	 centre d'attraction [centro de atração]	 ligne de partage [linha de partilha]	 surfaces de tendance [superfícies de tendência]	 dissymétrie [dissimetria]
Dynamique territoriale [Dinâmica territorial] [movimento do fenómeno]	 évolutions ponctuelles [evoluções pontuais]	 axes de propagation [eixos de propagação]	 aires d'extension ou de régression [áreas de extensão ou regressão]	 tissu du changement [malha de alteração]
Hiérarchie [Hierarquia] [ordem ou nível de estruturação]	 semis urbain [núcleos urbanos]	 relation de dépendance [relação de dependência] limites administratives [limites administrativos]	 sous-ensemble [parte de um conjunto]	 réseau maillé [rede de elos]

Figura 1: Coremas propostos por Brunet (2001). Fonte: Brunet (2001, p. 198 *apud* DUTENKEFER, 2010).

Para Girardi (2008), a coremática tem como objetivo analisar os sistemas de forças oriundas da interação de diferentes agentes na produção do espaço geográfico, que produzem as figuras geográficas. Para Brunet (1990; 2001), as figuras geográficas são regulares e, portanto, elabora um conjunto de sete lógicas (malha, ligação, gravitação, contato, tropismo, dinâmica territorial e hierarquia) atreladas em quatro figuras geométricas (ponto, linha, área e rede), totalizando os 28 coremas de base, que compõem a base de um “alfabeto geográfico”.





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Importante destacar que, os modelos são classificados em gerais, regionais, elementares em específicos. Brunet (1980) define que modelos gerais são aqueles que estão presentes nos manuais de Geografia, como exemplo o modelo de Christaller, no qual são aplicáveis no mundo todo. Sobre os modelos regionais, estes têm aplicação reduzida no caráter temporal e espacial, considerados particulares de organização. Para os modelos elementares, estes caracterizam-se em modelos específicos do espaço.

Sobre a Modelização Gráfica, é importante destacar também os principais modelos são: gerais, regionais, elementares e específicos. Segundo Brunet (1980) apud Girardi (2008, p.75):

Modelos gerais: são aqueles modelos presentes nos manuais de Geografia, tais como o modelo de Christaller e de von Thünen, são concebidos como aplicáveis ao mundo todo e possuem geralmente expressão matemática e gráfica. *Modelos regionais*: têm aplicação restrita temporal e espacialmente, porém são aplicáveis a um número elevado de casos. São representações de tipos particulares de organização. *Modelos elementares*: trata-se da representação de estruturas de base da organização espacial. Eles são os componentes dos modelos específicos. Cada modelo elementar é uma dimensão do modelo específico. *Modelos específicos*: são os modelos que representam uma organização única. Eles não são transponíveis para outros lugares.

Com uma grande contribuição, em um dos primeiros trabalhos no Brasil sobre modelização gráfica, Théry (2004) apresenta-o como instrumento e método de análise geográfica, definindo os pressupostos que a fundamentam, apontando que:

cada lugar situa-se numa série de “campos” que estruturam o espaço, cuja interferência local forma um sistema; que cada situação define-se em relação a fluxos, por conseguinte em relação a centros, direções, limites; que estas estruturas e as suas combinações podem ser representadas por modelos. Estes, como nas ciências “duras” são simplificados, redutores provisórios, constituindo uma abordagem simplificada da complexidade, um instrumento que pode ser utilizado provisoriamente, até construir outro melhor; que estes modelos podem ter uma expressão gráfica. A expressão gráfica tem sobre o discurso linear a superioridade de poder ser apreendida no espaço e, por conseguinte, de ser melhor adaptada para simbolizar a organização espacial, de ser mais sintética e ter neste domínio uma melhor eficácia demonstrativa; O sucesso desse modelo é dar conta das localizações, das configurações espaciais observadas, de justificar, pelo jogo das interações, combinações e de algumas contingências locais, todas as irregularidades e deformações que aparecem; A escala de trabalho é indiferente. É possível utilizá-lo tanto na escala do mundo como a dos bairros urbanos. (THERY, 2004 p.179, 180 e 181 apud DUTENKEFER, 2010, p.109).

Assim, com estas hipóteses, Hervé Théry, em 1984, formula a modelização gráfica para o Brasil, apresentando seis modelos gráficos que sintetizam as estruturas que marcaram e que marcam as distinções do território brasileiro.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

#### 4. Prática Cartográfica da Modelização Gráfica

Para o desenvolvimento cartográfico deste trabalho, optou-se por utilizar o estado de Minas Gerais, devido à grande quantidade de dados disponíveis, como área de análise para os dados compilados e utilizados para a prática cartográfica no programa *Philcarto*. Os dados pertencem ao banco de dados e informações do Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

De acordo com Thery (2004), a modelização gráfica é um dos métodos inovadores explorados por um grupo de geógrafos franceses no âmbito dos trabalhos do GIP (Groupement d'Intérêt Public) Reclus. O mesmo foi desenvolvido e aplicado pelas equipes da Géographie Universelle RECLUS e da revista *Mappemonde*<sup>3</sup>, mas novas aplicações foram realizadas além deste contexto. Esse artigo não tem como objetivo uma exposição completa da teoria subjacente ao método, mas indicações sobre alguns dos seus princípios fundadores, e um exemplo de aplicação bem detalhado para a situação do Brasil.

Para Girardi (2008), a modelagem gráfica constitui uma etapa mais avançada da representação gráfica do espaço, pois, embora o resultado final do exercício não seja um mapa, a elaboração dos modelos só é possível a partir do entendimento das estruturas verificadas em conjunto de mapas anteriormente analisados. Aplicado ao estado de Minas Gerais, e de acordo com os dados do Censo IBGE de 2010, os modelos apresentados abaixo seguem a referência do “Alfabeto Geográfico”, com os 28 coremas propostos por Brunet (2001), objetivando analisar espaço geográfico de acordo com a temática definida. Dessa forma, foram empregados um conjunto de lógicas atreladas às figuras geométricas para os quatro modelos aqui apresentados (Figura 2).

O modelo elementar 1, que aborda a temática da densidade demográfica, apresenta a lógica de gravitação (atração, influências que afetam a distância) atrelada à área, por representações em auréolas, apresentando apenas dois níveis de concentração, o centro-sul, de maior densidade, e o centro-norte do estado, de menor densidade demográfica.

Sobre o modelo elementar 2, de renda da população, a mesma lógica de gravitação foi utilizada, porém, seguindo o gradiente de bandas de concentração e áreas de influência, subdividindo o estado em três grandes porções: altos salários, médios salários e baixos salários.

Para o modelo elementar 3, da rede urbana do estado de Minas Gerais, a lógica e a forma geométrica foram alteradas. Para esta modelagem, as cidades foram representadas por círculos de diferentes tamanhos, caracterizando a região metropolitana e as cidades de médio porte. Sobre a lógica, utilizamos a hierarquia, especificamente a ordem, na representação das cidades em diferentes círculos.

Por fim, o modelo elementar 4, sobre a População Economicamente Ativa (PEA) agrícola, também utilizamos da lógica hierárquica, porém, seguindo a diferenciação em quatro níveis de organização, até 1 salário mínimo, de 1 a 2 salários, de 2 a 3 salários e de 3 a 5 salários.

<sup>3</sup> Disponível em: <http://mappemonde.mgm.fr/>



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

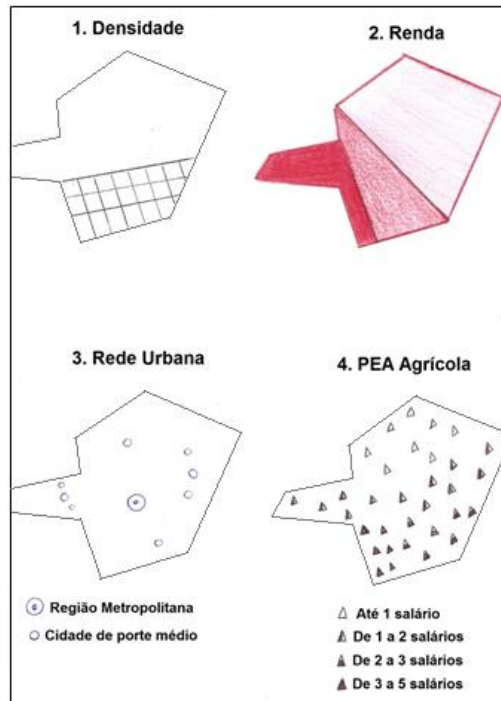


Figura 2. Modelos Gráficos elaborados para o estado de Minas Gerais. Org.: Autores.

A superposição dos modelos gráficos gerados nos permite fazer algumas análises, ainda que introdutórias. A ideia que norteia estas análises embasa-se na própria temática trabalhada: a densidade demográfica, renda, os principais núcleos e a rede urbana e a renda atrelada a PEA Agrícola. Observamos que, a região na qual apresenta alta densidade demográfica, junto à porção de maior renda do estado (na porção sudoeste), apresenta os maiores níveis salariais da PEA agrícola, entre 3 a 5 salários, considerada, portanto uma das regiões mais ricas e desenvolvidas do país, com destaque em tecnologia de ponta e projeção do agronegócio.

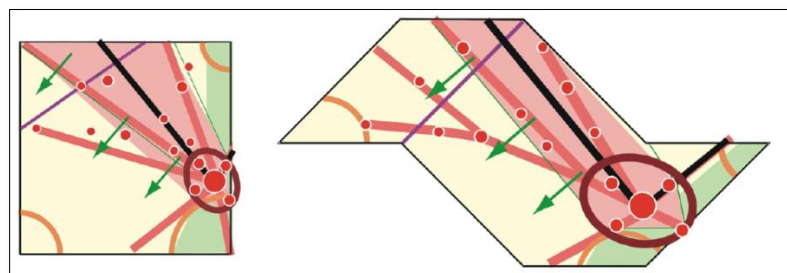


Figura 3. Superposição dos modelos elementares e novo modelo do território paulista. Fonte: Théry (2006).



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O caráter econômico desta região está em concordância com o modelo do território paulista (Figura 3) proposto por Théry (2006, p. 3), pois, suas características se aproximam com os mesmos atributos da “Dorsal Paulista”, entre a região norte do estado de São Paulo com a região sudoeste de Minas Gerais. O sentido dos fluxos econômicos, logísticos e de investimentos do estado de São Paulo se atrelam a esta região de Minas Gerais, na qual também apresenta elevada densidade urbana, eixos rodoviários que interligam cidades de pequeno e médio porte à grandes centros econômicos, estabelecendo portanto um considerável grau de continuidade e conectividade com a rede urbana e lógicas econômicas da região norte do estado de São Paulo.

Na sequência, observamos que a região centro-sul, a que apresenta alta densidade populacional com a faixa de renda média, apresenta forte ligação com três grandes eixos rodoviários federais, além das rodovias estaduais.

A PEA agrícola está entre a faixa de 1 a 3 salários, configurando-se como uma região de médio desenvolvimento econômico neste setor. Porém, a região apresenta forte ligação com o eixo metropolitano de Belo Horizonte e também com os principais eixos de circulação federais, como a Rodovia Fernão Dias (BR 381), que liga a região metropolitana de São Paulo com a região metropolitana de Belo Horizonte, a Rodovia Presidente Juscelino Kubitschek (BR 040), interligando Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Brasília e também a Rodovia Federal BR 262, interligando a região metropolitana com o triângulo mineiro.

Sobre a região norte do estado, esta caracteriza-se por baixo desenvolvimento econômico, de vazio demográfico e de uma restringida rede urbana, na qual é bastante dispersa no território. A PEA agrícola é representada com até 1 salário em média, refletindo o problema que a falta de investimentos em infraestrutura nesta região causa. A seca, característica do semiárido mineiro, prejudica o desenvolvimento econômico e social da região, que em alguns casos, falta até água potável em algumas cidades.

Dessa forma, a região espera há anos um programa econômico regional, específico para aquela realidade ecológica e social, que crie mecanismos de adaptação, infraestrutura e de transformação econômica e principalmente social.

Assim, percebe-se que o estado de Minas Gerais apresenta uma ampla desigualdade regional, desigualdade em investimentos e políticas públicas em seu território, que repercute em diversos setores, como nos descritos aqui, na renda, da rede urbana, da densidade demográfica e na PEA agrícola.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

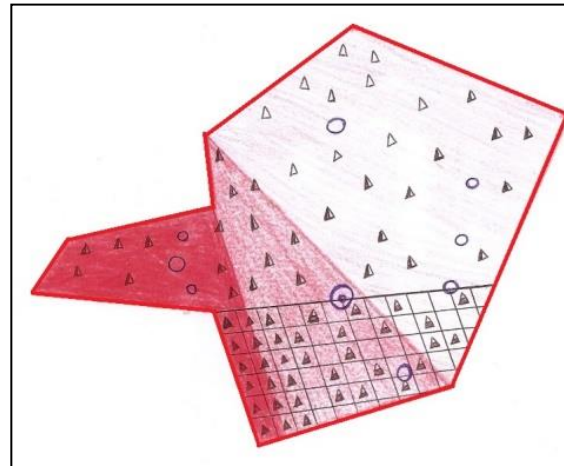


Figura 4. Superposição dos modelos elementares para o estado de Minas Gerais. Org.: Autores.

## 5. Considerações Finais

É importante lembrar que, a técnica de modelagem gráfica, apresentada nesse trabalho, foi apreendida durante as discussões e práticas da disciplina de “*Cartografia geográfica para análise e discurso geográfico*”, oferecida pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da FCT/UNESP, onde compreendemos além de técnicas cartográficas, funções e elementos que envolvem a produção de um mapa.

Importante também destacar que este foi essencial para trabalharmos com bases teóricas, metodologias e instrumentais que possibilitem a compreensão do mapa como linguagem e instrumento de pesquisa e parte constituinte do discurso geográfico. Além disso, utilizamos textos que apresentaram uma leitura crítica da cartografia e do mapa baseada na teoria social e nas necessidades da prática cartográfica para o geógrafo.

Contudo, a partir de todo o conhecimento descrito, é essencial destacar o aprendizado que obtivemos no desenvolvimento de temas e técnicas cartográficas voltadas a complementar e auxiliar no trabalho do geógrafo, utilizando a cartografia como ferramenta para melhorar e ampliar as análises dos diferentes discursos propostos pela Geografia, e apresentamos a análise geográfica e a modelagem gráfica como uma ferramenta importante para apresentar elementos geográficos de um território e seus diversos fluxos existentes e concretizados no espaço geográfico.

## Referências Bibliográficas

BERTIN, J. *Semiology of graphics: diagrams, networks, maps*. Princeton: University of Wisconsin, 1983 [1962].

BLACK, J. *Maps and politics*. Chicago: The University of Chicago Press, 1997.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

BRUNET, R. La composition des modeles dans l'analyse spatiale. L'espace géographique. n.4. Paris: Belin, 1980. p.253-265.

\_\_\_\_\_. Cartogramme. In Brunet, R. Ferraz, R. Thery, H. Les Mots de La Géographie: dictionnaire critique. Montpellier-Paris: RECLUS – La Documentation Francaise, 1993, 3e edition, p.91.

\_\_\_\_\_. Des modèles en géographie? Sens d'une recherche. Bulletin de la Société de Géographie de Liège, 2000, n°2, p. 21-30.

\_\_\_\_\_. Comment je suis devenu géographe. In: Sylvain Allemand, Paris: Le Cavalier Bleu, 2007.

CRAMPTON J. W.; KRYGIER, J. An introduction to critical cartography. ACME - An International Journal for Critical Geographies. v.04, n.1. Okanagan, 2006. p.12-33.

DUTENKEFER, E. Representações do espaço geográfico: mapas dasimétricos, anamorfose, e modelização gráfica. Dissertação (Geografia Humana), Universidade de São Paulo – USP, 2010. p. 154.

GIRARDI, E. P. Proposição teórico-metodológica de uma Cartografia Geográfica Crítica e sua aplicação no desenvolvimento do Atlas da Questão Agrária Brasileira. 2008. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2008.

\_\_\_\_\_. Manual de utilização do programa Philcarto para Windows. 2007.

GRATALOUP, C. Chorème. In: LÉVY, Jacques; LUSSAULT, Michel (Org.). Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés. Paris: Belin, 2003.p. 154-155.

HARLEY, J. B. Deconstructing the map. Cartographica. v.26, n.2. Toronto: University of Toronto Press, 1989.

MACEACHREN A. M. Visualization in modern cartography: setting the agenda. In: MACHEACHREN, A. M.; TAYLOR, D. R. F. (orgs.). Visualization in modern cartography. Oxford: Pergamon, 1994, p.1-12.

MONMONIER, M. S. How to lie with maps. 2.ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1991.

SANTOS, D. A reinvenção do espaço: diálogos em torno da construção do significado de uma categoria. São Paulo: Ed. da Unesp, 2002.

ROBBI, C. Sistema para Visualização de Informações Cartográficas para Planejamento Urbano. Tese de doutorado apresentada e defendida no Curso de Computação Aplicada, INPE. Março, 2000.

THÉRY, H. Modelização gráfica para análise regional: um método. Revista GEOUSP. n.15. São Paulo, 2004. p.179-188.

WANIEZ, P. Philcarto. Bordeaux: [s.n.], 2008.