

# COREMÁTICA: UM OLHAR GEOGRÁFICO SOBRE O ESPAÇO

CHOREMATIC: GEOGRAPHIC VIEW UPON THE SPACE

CHORÉMATIQUE: UN REGARD GÉOGRAPHIQUE SUR L'ESPACE

Charles de Oliveira Fonseca – Universidade Federal de Minas  
Gerais – Minas Gerais – Belo Horizonte – Brasil  
charlesofonseca@gmail.com

Roberto Célio Valadão – Universidade Federal de Minas  
Gerais – Minas Gerais – Belo Horizonte – Brasil  
valadao@ufmg.br

## Resumo

É notório o já estabelecido diálogo entre a geografia e a cartografia, uma vez que esta última surge da primeira como forma de comunicação por meio da representação gráfica. Todavia, a evolução dessas áreas conduziu à especialização e ao afastamento entre elas. Na cartografia, a contribuição de diversas ciências, sobretudo as exatas, ressignificou as bases de produção de mapas euclidianos, sistematizados e informativos. Assim, as representações da cartografia passaram não mais a atender integralmente aos interesses da geografia, pois não priorizam as espacialidades. A subutilização do potencial cartográfico para fins geográficos incentivou novas formas de representação do espaço. Entre elas, destaca-se a coremática, por constituir mais que um método, ao se ater aos princípios da fundamentação geográfica; nela, as bases euclidianas deixam de constituir um conceito fundamental na criação de modelos gráficos, embora não as ignore. Este artigo trata desse afastamento entre geografia e cartografia, cotejando a coremática como possibilidade de representação no contexto da cartografia geográfica. Apresenta-se aqui ainda o estudo dos conflitos socioambientais em curso na Serra do Gandarela e entorno, serra essa localizada no Quadrilátero Ferrífero (MG), como pano de fundo para se demonstrar a contribuição da modelização coremática na análise de fatos e fenômenos do ponto de vista geográfico.

Palavras-chave: Modelização gráfica, análise geográfica, espaço não euclidiano, conflitos socioambientais.

## Abstract

It is notorious the dialogue already established between geography and cartography, since the latter comes from the first as form of communication through the graphic representation. However, the evolution of these areas has led to the specialization and the separation between them. In cartography the contribution of several sciences, especially the exact ones, ressignified the bases of production of euclidean maps, systematized and informative. Thus, the representations of cartography no longer fully meet the interests of geography, since they do not prioritize the spatialities. Underutilization of mapping potential for geographic purposes has encouraged new forms of space representation. Among them, the corematics stands out because it constitutes more than a method in adhering to the principles of geographical reasoning; on it, the euclidean bases are not a concept in the creation of graphic models, although it does not ignore them. This article deals with this distance between geography and cartography, hemming corematics as a possibility of representation in the context of geographic cartography. It is also presented here the study of socio-environmental conflicts in progress in Serra do Gandarela and surroundings, a mountain range located in the Quadrilátero Ferrífero (MG), as a background to demonstrate the contribution of the corematics modeling onto the analysis of facts and phenomena from the geographical point of view.

Keywords: Graphical modeling, geographical analysis, non-euclidean space, social and environmental conflicts.

## Résumé

Le dialogue établi entre la géographie et la cartographie est notoire puisque celle-ci nait de la géographie comme forme de communication au moyen de la représentation graphique. Toutefois, leurs évolutions respectives ont conduit à leur spécialisation et ont mis une distance entre ces deux sciences. La contribution de diverses sciences, surtout les exactes, ont modifié les bases de la production des cartes euclidiennes, systématiques et informatives. En conséquence, les représentations cartographiques ne respectent plus intégralement les objectifs de la géographie en ce qui concerne les conformités spatiales. La sous-utilisation du potentiel cartographique en géographie a mené à créer de nouvelles formes de représentation graphique de l'espace. Entre autres, la chorématique est notable puisqu'elle constitue plus qu'une méthode que se tient aux fondamentaux de la cartographie: le respect des bases euclidiennes ne lui est pas essentiel pour créer des modèles graphiques, même si celles-ci ne sont pas totalement ignorées. Cet article a pour objet cet éloignement entre géographie et cartographie, considérant la chorématique comme une possibilité de représentation dans le contexte de la cartographie géographique. Le thème illustratif, support de ce travail, présente les actuels conflits socio-environnementaux de la Serra do Gandarela et ses environs, localisée dans le Quadrilátero Ferrífero (Minas Gerais, Brésil) afin de démontrer la contribution de la modélisation au moyen des chorèmes pour l'analyse des faits et phénomènes sous un regard géographique.

Mots-clés: Modélisation graphique, analyse géographique, espace non euclidien, conflits socio-environnementaux.

## Introdução

Os mapas sempre ocuparam papel fundamental nos estudos geográficos. Foi a partir de trabalhos voltados para a produção deles que se consolidou a especialização geográfica, mediada por postulados e princípios que conduziram ao seu refinamento epistêmico (Board, 1988). Já a cartografia, em sua linha evolutiva, adquiriu considerável importância no que se refere à representação gráfica, desde que a criação e a diversificação tecnológicas possibilitaram a captação de imagens em alta resolução e desenvolveram softwares capazes de acelerar a compilação de bancos de dados essenciais ao aumento quantitativo dos mapas então produzidos (Silva, 2003).

As produções cartográficas se tornavam então precisas, com linhas bem traçadas e pontos de localização milimetricamente definidos. Apesar do montante produtivo para diversas ciências, a cartografia euclidiana se tornou mais técnica e menos reflexiva sob a ótica geográfica. O distanciamento quanto à análise dos fenômenos espaciais, ao se priorizar a métrica, recrudescceu, em certa medida, a divergência de interesses entre a cartografia e a geografia. Logo, a cartografia passou a atender parcialmente as pretensões geográficas, pois os mapas se destinaram a informar, enquanto os princípios geográficos se voltaram para a compreensão, sob distintas perspectivas, das múltiplas e complexas relações espaciais,

uma vez que o espaço na geografia se (re)produz mediante intrincada relação entre fenômenos e processos naturais e antropogenéticos no transcorrer das temporalidades. Essa relação, para além dos elementos espaciais visíveis, acaba por conter e ser ainda movimentada por forças e interações sociais nem sempre de fácil percepção e apreensão em mapas convencionais. Não obstante, apesar de a cartografia e a geografia ocuparem hoje status distintos no que se refere às áreas do conhecimento, é a primeira fundamental para a segunda ao se dedicar ao desenvolvimento de uma linguagem específica – a linguagem cartográfica – no tratamento de informações espaciais e na geração de mapas em claro diálogo com a geografia de fatos e fenômenos.

Dito isso, aqui não se menospreza o emprego do mapa como meio de comunicação, mas se depreende com o desafio de contribuir quanto à superação de possíveis lacunas verificadas entre o mapa e o denominado raciocínio geográfico, de modo semelhante ao já salientado por Martinuci (2009). Tal desafio decorre da seguinte questão: como representar o raciocínio geográfico por meio da linguagem gráfica? Este artigo tem como objetivo discutir acerca da viabilidade do emprego de método de representação gráfica que favoreça a assimilação do raciocínio geográfico, bem como de conceitos que o subsidiam. Essencial, portanto, fazer uso de representação gráfica que transcenda o paradigma euclidiano, mesmo que em certa medida de início nele apoiado, de modo que sejam concentrados esforços na produção de uma cartografia geográfica que expresse, além de mensurações, as deformações e as transformações engendradas por forças e interações sociais, como já salientado por Girardi (2008).

A coremática parece ser um método que favorece o registro das relações espaciais, contemplando inclusive princípios da teoria geral dos sistemas, do estruturalismo, da própria cartografia e da semiologia gráfica (Menegatto, 2012). Nessa perspectiva, as relações espaciais são vistas como produtoras de estruturas fundamentais que, por vezes, se revelam recorrentes, estruturas essas denominadas ‘coremas’ por Roger Brunet. A coremática está comprometida com uma análise fundamentalmente polissêmica, uma vez que há diversas maneiras de se observar e explicar dada organização espacial. Reconhece-se, ainda, que as representações desenvolvidas sob o método coremático constituem modelos passíveis de sofrer alterações, o que favorece seu diálogo com a evolução da ciência.

## Uma breve reflexão acerca da geografia e seus conceitos fundamentais

As ciências surgiram da necessidade do homem em entender o universo, ao se ver diante de uma miríade de elementos, de complexos trânsitos de energia e de distintas concepções da vida. Essa vastidão de objetos, fatos e fenômenos nucleou algumas fontes inspiradoras para a organização, no contexto das ciências, das disciplinas acadêmicas tal qual as conhecemos hoje.

A relevância daquilo que se expressa na superfície terrestre, no espaço, obviamente que não passou despercebida durante a consolidação das investigações científicas. As ditas ciências naturais, conduzidas como foram pelos filósofos (Rosa, 2012), já se valiam de interpretações feitas pelo homem ao registrarem fatos e fenômenos segundo uma ordem de métodos, atribuindo-se à geografia a investigação da superfície da Terra em proximidade com o registro cartográfico. Para Baulig (1985), se faz geografia desde que o homem adquiriu consciência de espécie, embora tenha essa ciência assumido importância social a partir da criação da primeira carta do “mundo” no século VI, por Anaximandro de Mileto, na Grécia. Todavia, a organização acadêmica dos estudos geográficos ocorreu somente mais tarde, notadamente no século XIX, mediante contribuições de Foster, Kant, Ritter e Humboldt (Moreira, 2006). Não obstante, até a consolidação da geografia dita moderna, tal qual a conhecemos hoje, a ciência geográfica experimentou desde concepções positivistas advindas dos pensadores do século XVIII até aquelas quantitativas e críticas (Christofoletti, 1985). O intuito aqui não é, certamente, tratar dos pormenores da origem da geografia na sua condição de ciência, nem mesmo esmiuçar possíveis epistemes sob as quais foi ela forjada, mas, sim, dizer que o transcorrer histórico do exercício do pensamento geográfico nos conduz inevitavelmente ao fato de que a dita análise geográfica é hoje executada a partir do trato de modo dialogado, dialético até, de alguns conceitos e ideias fundamentais.

Parece não haver hoje opiniões dissonantes quanto ao fato de que o espaço e as espacialidades a ele inerentes constituam o objeto de estudo da geografia. Trata-se aqui do espaço não estático, onde se manifestam fixos e fluxos que o compõem (Santos, 2002). Assim sendo, o espaço e suas múltiplas e complexas espacialidades, os processos que orquestram sua reprodução em temporalidades por vezes distintas e diacrônicas, acabam

por ser investigados sob vasta possibilidade de dimensões escalares, tal como advogam Roque Ascenção e Valadão (2016).

Por vezes, a desconsideração mesmo que parcial desses conceitos – espaço, processos, dimensão temporal e dimensão escalar –, principalmente pela facilidade de interação da geografia com outras ciências e seus métodos, acarretará uma pesquisa não geográfica (Christofoletti, 1985). Roque Ascenção e Valadão (2016) salientam que a troca de saberes e experiências são enriquecedoras em pesquisas em que o objeto ou fenômeno analisado permite distintos olhares ou lentes geográficas, porém, defendem que estes últimos devem necessariamente ser colocados em diálogo com conceitos e ideias que fundamentam a análise geográfica. A partir de tais atribuições, o geógrafo acaba por definir ou criar categoria(s) que o auxiliará em sua investigação (Hissa, 2001). De posse de informações e dados coletados, baseando-se em conceitos, métodos e na própria experiência do pesquisador, o resultado da análise geográfica poderá ser representado de modo textual e gráfico. Aqui nos interessa dedicar atenção especial às representações gráficas, foco da discussão deste artigo.

Uma das contribuições que destaca a geografia em trabalhos em conjunto com outras ciências é exatamente a possibilidade de se localizar e cartografar objetos segundo escalas dimensionais e temporais por meio de distintas representações, com destaque para o emprego de mapas. Entretanto, o processo de elaboração desses mapas tem sido comumente conduzido pelo emprego de fundo de mapa euclidiano, o qual nem sempre favorece e propicia uma efetiva análise geográfica, embora se revele eficaz na comunicação da localização e da distribuição espacial absolutas de fatos e fenômenos que ocorrem na superfície terrestre.

### Os mapas convencionais

Os mapas em pouco tempo se tornaram ferramentas de grande utilização (Raisz, 1969). Fonseca e Oliva (2012/2013) pontuam que os conceitos das ciências exatas usufruíram de maior expressividade na cartografia devido à evolução histórica dos mapas a partir da definição dos pontos cardeais, das coordenadas geográficas e das projeções. Tais representações, pautadas em um raciocínio lógico, chegam a ser consideradas cópias da realidade por alguns cartógrafos.

Segundo Silva (2003), o surgimento de equipamentos de sensoriamento remoto, fotos aéreas e imagens de satélite contribuiu consideravelmente com a cartografia convencional. Tal similaridade ocorreu, principalmente, por serem essas fontes de coleta espacial concebidas sobre a mesma base da cartografia, ou seja, um padrão matemático. Os mapas de fundo euclidiano passaram então a viabilizar aquelas leituras espaciais pautadas em figuras poligonais em um espaço absoluto mensurável. Todavia, o objeto da geografia transcende as ações aperfeiçoadas na cartografia de localizar e medir.

O entendimento acerca do espaço relativo foi crucial à evolução epistemológica da geografia. A compreensão de que o espaço não é estático, mas sim composto por elementos e forças que o definem, foi um passo consolidador para se traçar uma nova perspectiva para a leitura do planeta:

Assim as coisas não estão no espaço, mas são, elas mesmas em relação, as constituidoras do espaço. Nos termos da Geografia trabalhar com a noção de espaço relativo nos leva a entender os objetos geográficos em relação como constitutivos do espaço geográfico. Portanto, uma cidade não está no espaço, ela é espaço geográfico (Fonseca, 2004).

Para Fonseca e Oliva (2012/2013), a cartografia convencional, ao considerar o espaço rígido mediante emprego de linguagem cartográfica pautada na perspectiva cartesiana, acaba por interpor um diálogo parcial com os quesitos geográficos. Na geografia, o mapa constitui uma das maneiras de leitura espacial. Nesse ensejo, Girardi (2008) pontua que existem duas cartografias, uma topográfica (convencional) e uma outra geográfica. Na cartografia topográfica, os mapas têm caráter descritivo e uma grande precisão geométrica. Já na cartografia geográfica, os mapas apresentam caráter analítico explicativo e, quando construídos, apesar de não se prenderem à precisão das formas geométricas, não as ignoram (Girardi, 2008).

Uma importante proposição quanto às representações gráficas na geografia foi a criação da semiologia gráfica por Jacques Bertin, em 1962. Instituiu-se uma nova forma de comunicação visual por meio de signos munidos de características espaciais (Bertin, 1988), contudo, ainda de compreensão monossêmica, assim como a cartografia euclidiana. Girardi (2008), quanto ao processo de concepção de representações, destaca a visualização cartográfica como abordagem evoluída e sequencial

à semiologia gráfica. É nessa linha de raciocínio de reestruturação dos conceitos na cartografia geográfica que surgem as produções não euclidianas.

### Coremática: reflexões e representações

A coremática é um estudo teórico-metodológico que visa, por meio de modelos gráficos, à representação da análise geográfica espacial segundo a lógica não euclidiana. O primeiro modelo gráfico foi criado por Roger Brunet e colaboradores, em 1980 (*La composition de modèles dans l'analyse spatiale*). A partir desses esforços, a coremática obteve novas contribuições nos anos de 1986, 1987 e 2001. Esse último ano resultou na reformulação da teoria e na sua maior propagação no meio acadêmico, graças à publicação da obra *Le déchiffrement du monde: théorie et pratique de la géographie* (Théry, 2004).

Segundo Brunet (2001), os atores – Estado, coletividade local, grupos e indivíduo – agem sob uma lógica social objetivados a habitar, apropriar, explorar, trocar e gerir o território. As objetivações produzem as estruturas elementares percebíveis no espaço como redes, zonas, centros, dentre outras. Essas estruturas (coremas) também representam elementos naturais, podendo ser concebidos graficamente por meio de regras da modelização.

Para Girardi (2008, p. 77), apesar de o resultado da coremática não ser um mapa padrão da cartografia, sua elaboração depende de um processo de assimilação espacial e do entendimento das “estruturas verificadas em conjuntos de mapas anteriormente analisados pelo pesquisador”, de tal modo que modelos e mapas não se substituem, mas se complementam.

Dutenkefer (2010) esclarece que as representações coremáticas podem ser aplicadas em diversas escalas. Todavia, salienta que, nos coremas, não aparecem quantitativamente valores absolutos, mas esses valores estão inseridos na análise que gerou a imagem geométrica e sua interação com o contexto local. As proposições coremáticas, ao gerarem modelos para além dos padrões que regem a elaboração de um mapa cartográfico, configuram-se registros de interpretações qualitativas do espaço. Os modelos são mapas que possibilitam análises do conjunto de interações entre os fenômenos espaciais na composição do objeto, pois nos permitem a representação não só da materialidade, como a organização

física de um município, mas também das forças engendradas que o originam, controlam e moldam.

As estruturas elementares, básicas ou coremas propostos por Brunet (2001) se originam da combinação de *sete lógicas sociais de controle e dominação do espaço* e *quatro figuras geométricas*. As lógicas sociais são pautadas na influência e no poder dos atores espaciais e são reconhecidas como malha, disposição, gravitação, contato, tropismo, dinâmica territorial e hierarquia. Já as figuras geométricas utilizadas são representadas por ponto, linha, área e rede. Os coremas criados são recorrentes quando se observam as relações espaciais sob a percepção geográfica. O conjunto dessas características levou Brunet (2001) a formular um quadro que contempla uma semiologia do espaço, polissêmica, capaz de distintas representações; a Figura 1 demonstra a interação dessas lógicas com as figuras geométricas, a qual produz 28 coremas.

		PONTO	LINHA	ÁREA	REDE
ESTRATÉGIAS E DINÂMICAS ESSENCIAIS	MALHA				
		capital	limite administrativo	Estado, região	centros, limites e polígonos
	DISPOSIÇÃO				
		centro de rede entroncamento	vias de comunicação	área de irrigação, drenagem	grafo
	GRAVITAÇÃO				
		pontos de atração de satélites	linhas de isotropia	órbitas	auréolas faixas
	CONTATO				
		ponto de passagem, de entrada etc.	ruptura, interface	áreas em contato	regiões avançadas regiões atrasadas
	TROPISMO				
		centro de atração	linha de partilha	superfície de tendência	dissimetria
DINÂMICA TERRITORIAL					
	evoluções pontuais	eixos de propagação	áreas de extensão ou de regressão	tecíduo de mudança	
HIERARQUIA					
	distribuição urbana	relação de dependência	limites administrativos	subconjunto	
				rede de elos	

Figura 1 - Coremas propostos por Brunet.

Fonte: Adaptado e traduzido de Brunet (2001), por Girardi (2008).

Na concepção de Brunet (2001), a *malha* corresponde à lógica de divisão espacial por meio dos conceitos territoriais. A *disposição* ou *rede* são os canais de fluxos de circulação e comunicação. A *gravitação* se relaciona à influência entre territórios. *Contato* é a demarcação de descontinuidade entre áreas ou zonas de influência que podem se atrair ou se repulsar. *Tropismo* atrela-se às direções e orientações da ocorrência de um fenômeno no espaço. Já a *dinâmica territorial* está vinculada à

representação de avanços ou retrocessos de fenômenos. Por fim, Brunet (2001) caracteriza a *hierarquia*, a qual expressa as subordinações existentes entre os elementos e os fenômenos espaciais. Ao estabelecer as *sete lógicas sociais de controle e dominação do espaço*, o autor o fez pautado em estruturas espaciais. E as *figuras geométricas* (ponto, linha, área e rede) são pertinentes à semiologia gráfica. Por sua vez, percebe-se que, na concepção fundamental do corema, há conceitos geográficos e cartográficos. Nesse ensejo de concepção gráfica, se fez também importante a consciência sobre o conceito de *visualização cartográfica*, por propiciar a representação da imaterialidade até então negligenciada na abordagem euclidiana (Girardi, 2008).

Théry (2004) enfatiza que os modelos gráficos não são esquemas imagéticos e, nem mesmo, sínteses de mapas. Os modelos são resultantes do processo analítico do pesquisador ao se basearem nos conceitos geográficos, na busca por identificar estruturas elementares que representam os objetos, os processos e as forças que compõem um sistema espacial. Assim, durante o processo de construção de um modelo complexo, se empregam tanto estruturas espaciais denominadas *fortes* como também aquelas ditas *contingentes*. O referido autor também expõe a possibilidade de trabalho com escalas distintas na coremática, tendo como produto modelos complexos provenientes da combinação de estruturas que, em certa medida, se associam no espaço. Ao expor a modelização na geografia, especificamente a coremática, o autor apresenta cinco vantagens de seu uso na análise dos territórios, sendo elas:

1<sup>a</sup> – possibilidade de representar a especificidade de um lugar: a utilização de formas elementares para a representação das relações espaciais é uma maneira astuta de estudo do espaço. Possibilita a observadores entenderem questões locais específicas por meio da interação entre as imagens modelizadas. Assim, os conjuntos de formas produzem um lugar com suas características identificáveis, mesmo que seja por observadores externos;

2<sup>a</sup> – comparações racionalizadas: a modelização possibilita a comparação de estruturas semelhantes utilizadas em espaços mesmo que distintos. Desta forma, pode-se perceber, por exemplo, se fenômenos idênticos em espaços diferentes apresentam a mesma origem e a mesma evolução;

3<sup>a</sup> – ampliação dos estudos locais: o aprimoramento dos estudos na modelização de um determinado espaço produz figuras elementares de reconhecimento que servem de base local a outros estudos e comparações. Todavia, o autor destaca que produções de modelos podem apresentar erros e contradições como em qualquer forma de representação;

4<sup>a</sup> – permite uma aproximação entre geografia regional e geral: a modelização é uma maneira de se utilizar os instrumentos de geografia geral, sendo que as estruturas detectadas devem ser, sempre que possível, comprovadas pelos métodos habituais como efeitos de espaçamento e proximidade, atração, gravitação e fricção;

5<sup>a</sup> – o modelo geográfico como um instrumento de comunicação: a modelização é uma forma atrativa e de rápida compreensão, o que a torna excelente ferramenta de comunicação.

Dessa forma, o primeiro passo na criação de um modelo gráfico é a identificação das estruturas balizadoras do espaço pesquisado, sejam elas naturais ou sociais. Após isso, percebem-se com maior facilidade as contingências que, na construção dos coremas, poderão ser utilizadas ou descartadas de acordo com o objetivo da pesquisa.

### **A aplicação da coremática na análise de conflitos socioambientais na Serra do Gandarela, em Minas Gerais**

Ajustado às premissas científicas sobre a modelização gráfica expostas pelos autores aqui já citados, foi selecionado como objeto de investigação os conflitos socioambientais que hoje se manifestam na região compreendida pela Serra do Gandarela, em Minas Gerais, incluindo-se possibilidades outras de instalação daqueles conflitos que se julgam já em estado latente de gestação e, conseqüentemente, com grande probabilidade de manifestação futura. A Serra do Gandarela é parte integrante do Quadrilátero Ferrífero, cujo acervo mineral tem sido historicamente explorado desde o período colonial brasileiro, longevidade essa que caracteriza não somente a extração minerária em si, mas, também, a vasta e complexa gama de conflitos sociambientais por ela engendrada.

Diante desses conflitos e das pressões exercidas por atores distintos, foram eleitos neste trabalho fenômenos que ocasionaram notória modificação espacial na região da Serra do Gandarela no período de 24 anos (1989 a 2013), com destaque para a mineração, a silvicultura, as

unidades de conservação e as comunidades locais. Acredita-se, também, que tais fenômenos exercerão papel relevante na reconfiguração espacial futura da área investigada, com destaque para alvos perceptíveis em imagens de satélite que viabilizam sua representação espacial, tendo-se ciência de que a trama estrutural que possibilita as formas vai além da medição da geometria espacial, de modo que se faz necessário entender que o espaço geográfico é composto, também, pelos aspectos invisíveis aos olhos (Santos, 2014).

O corema construído com o objetivo de favorecer a análise geográfica dos conflitos socioambientais vigentes na região da Serra do Gandarela e, conseqüentemente, das pressões e dos atores que os retroalimentam (Figura 2) é balizado por três *estruturas fortes*, quais sejam: formações ferríferas; conservação da biofauna; vetores de avanço do antropismo. Essas estruturas, uma vez analisadas de modo integrado, subsidiaram a elaboração de sete coremas que cotejam, sob a ótica geográfica: interação entre formações ferríferas e composição urbana; sistema hídrico e utilização humana da água; áreas classificadas em “bom” estado de conservação e expansão agroindustrial; pressões sobre o espaço “natural” e a expansão urbana; unidades de conservação relacionadas à área de recargas do aquífero e transição biogênica, e, finalmente, conflitos socioambientais (Fonseca, 2014; Fonseca; Valadão, 2017). Este último corema é aquele de interesse neste trabalho e, portanto, aqui em discussão.

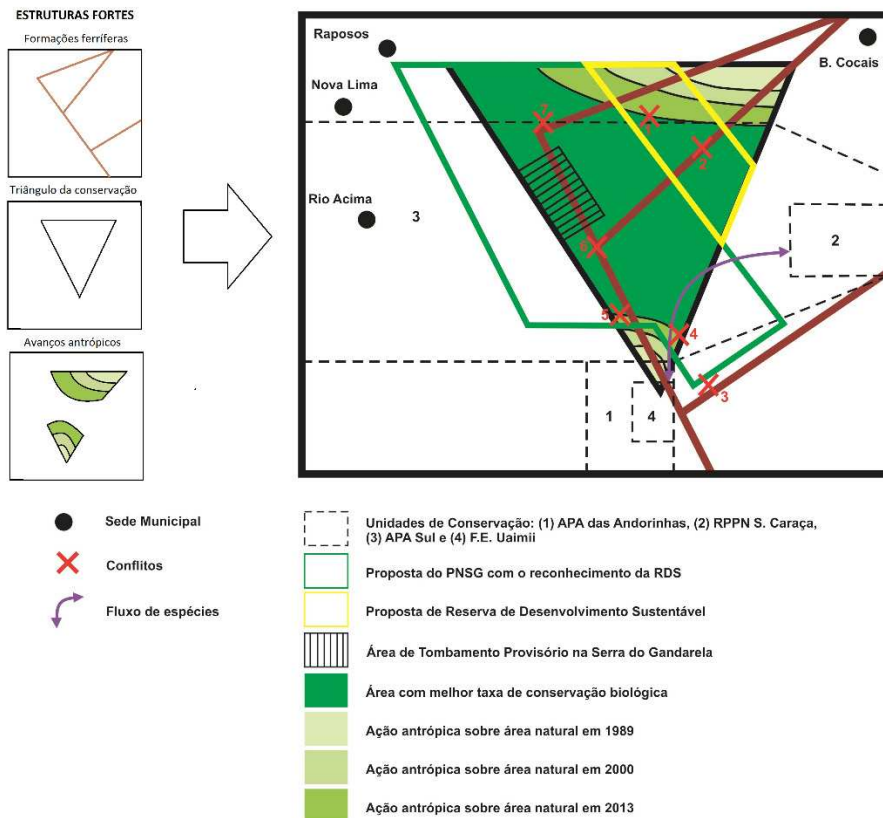


Figura 2 - Conflitos socioambientais na Serra do Gandarela e entorno

Fonte: Adaptado de Fonseca (2014).

Nesse corema, além das *estruturas fortes* já citadas, foram reconhecidas quatro *contigências territoriais* que favorecem a maior compreensão geográfica da dinâmica espacial, sendo elas: baixo impacto das comunidades tradicionais sobre o meio físico; qualidade e volume dos recursos hídricos; interesses na composição de unidades de conservação; expansão da propriedade privada dedicada à silvicultura e à mineração. O triângulo central delimitado no corema representa o recorte espacial caracterizado pelo melhor estado de conservação ambiental, razão pela qual foi ele denominado *triângulo da conservação*. Além da *formação ferrífera*

composta por itabiritos e cangas, a qual desempenha papel importante na recarga de aquífero presente na área investigada, esse triângulo detém, no contexto do Quadrilátero Ferrífero, biofauna caracterizada pelo intenso fluxo gênico de espécies endêmicas e em grande parte ameaçadas de extinção (AMPLO, 2009).

Diante desses valores ambientais, foram consolidadas, em diferentes períodos, unidades de conservação em localidades periféricas à Serra do Gandarela, a saber: (1) APA Cachoeira das Andorinhas<sup>1</sup>, em 1989; (2) RPPN Santuário do Caraça<sup>2</sup>, 1994; 3) APA Sul<sup>3</sup>, 1994, e, mais recentemente, 4) F. E. Uaimii<sup>4</sup>, em 2003. Essas unidades visam contemplar o controle e a fiscalização de territórios localizados nas extremidades oriental e meridional da Serra do Caraça, majoritariamente nas proximidades das sedes municipais de Ouro Preto e Santa Bárbara, com exceção da APA Sul que, apesar de sua maior abrangência territorial, exerce reduzida influência na gestão daquelas atividades socioeconômicas nela em curso. O caráter precário e por vezes até inexistente de ações conservacionistas na Serra do Gandarela, apesar de sua já comprovada relevância ambiental, fomentou a proposta de criação em 2010 do Parque Nacional Serra do Gandarela (PNSG), pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBIO). Esse parque pretende abranger as principais áreas de recarga do aquífero local, além de formações vegetacionais de Mata Atlântica e Campos Rupestres. Em consonância à conservação da área serrana, a Prefeitura de Rio Acima efetivou, em 2014, o tombamento provisório de fração da Serra do Gandarela pertencente ao município, registrado no corema à conta de “área de tombamento provisório”.

Apesar da importância da cobertura pedológico-geológica na dinâmica da água em superfície e subsuperfície, além da presença de espécies raras da fauna e da flora, constataram-se, notadamente a nordeste e a sudoeste, significativas frentes de expansão da mineração e da silvicultura entre os anos de 1989, 2000 e 2013, comunicadas no corema sob a denominação *avanços antrópicos*. Durante os anos avaliados, esses atores expandiram suas atividades produtivas voltadas para a mineração e a silvicultura em direção às encostas da serra por meio da aquisição de terras outrora pertencentes aos moradores locais e demais empresas.

Certas comunidades inseridas na região de interesse tanto para a proteção quanto para fins industriais reivindicam, também, o direito de manutenção da prática do manejo das terras em atividades econômicas por

meio da criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS). Esses atores locais fazem uso da coleta de musgo, da extração da candeia e da criação de abelhas, especialmente na área delimitada pelo polígono amarelo identificado no corema. O grande impasse na região, palco dos conflitos socioambientais, vincula-se a interesses distintos engendrados pelos protagonistas que ali imprimem suas intenções quanto aos distintos usos do espaço.

Ao avaliar o corema resultante das forças e estratégias divergentes para a formação de territórios, cabe observar que a delimitação do modelo por um polígono não influencia na análise dos fenômenos. Para se adequar esse modelo a um mapa convencional, basta inserir, em substituição ao polígono, os contornos das fronteiras municipais, das propriedades e das unidades de conservação que são, também, *contingências*. A questão da refutabilidade por parte de alguns profissionais quanto aos modelos gráficos parece estar na mudança de paradigma visual. Um modelo gráfico baseado nos princípios da coremática, ao abrir mão do fundo de mapa euclidiano, faz emergir maneiras possíveis de se efetivarem os estudos espaciais, como se pretende aqui demonstrar, não devendo ser um corema confundido com um croqui, este último um esquema meramente ilustrativo de uma paisagem.

### Considerações finais

No processo contemporâneo de construção de mapas conduzido pela cartografia convencional, a leitura da realidade é sistematizada segundo um argumento matemático, em que a resposta visual disponibilizada por softwares assume status singular quanto à visualização e à reprodução espacial. Não obstante, os mapas não podem ser considerados cópia da realidade, limitados que são segundo seus critérios construtivos, métodos empregados e referências específicas que os forjam.

Como já dito por Christofolletti (1985), a adoção de técnicas e o domínio de programas para a criação de mapas não é fazer geografia. Embora não haja de partida um problema ao se criar tais mapas, os quais sem dúvida podem desempenhar papel relevante nos estudos geográficos, deve-se estar atento que o mapa por si só não encerra a amplitude, a profundidade e a complexidade inerentes ao que se espera nas análises pretendidas pela geografia.

A opção pelo uso da coremática na investigação dos conflitos socioambientais contemporâneos vigentes na Serra do Gandarela (MG) é o exemplo aqui trazido na expectativa de se empregar recurso de representação espacial mais frontalmente comprometido com a análise geográfica, por se revelar ela sempre dinâmica e multifacetada. A polissemia nas possíveis relações entre os coremas balizadores favoreceu a apreensão visual tanto daqueles elementos físicos distribuídos espacialmente, como também daquelas estratégias empregadas pelos atores na consolidação de seus interesses por meio da formação de territórios.

Em primeiro momento, reconhecer e definir o corema *formações ferríferas* foi determinante para as análises posteriores, o qual se configurou a base fundamental para a concepção dos demais coremas. As formações geológicas, sobretudo os itabiritos, são responsáveis pelas maiores elevações serranas que limitam a microbacia hidrográfica local, assim como dinamizam o processo de recarga do aquífero. Além disso, sobre as formações em canga laterítica é que se desenvolveram os Campos Rupestres, os quais abrigam espécies endêmicas da fauna e da flora. Nas médias e baixas vertentes itabiríticas, constata-se sítios de Mata Atlântica que, assim como os Campos Rupestres, compõem o *triângulo da conservação*, corema que contém importantes áreas solicitadas à formação de unidades de conservação integral e sustentável. Também no corema *formação ferrífera* aqui representado, estão os maiores depósitos de minério de interesse das mineradoras. Neste contexto, além dos aspectos físicos que foram definidos na escala do tempo profundo, as *formações ferríferas* são também condicionantes das táticas hoje empregadas pelos três atores espaciais fundamentais à dinâmica geográfica contemporânea vigente na Serra do Gandarela e entorno – as comunidades, o ICMBIO e as indústrias –, no respectivo cumprimento do habitar, gerir e explorar.

Após pesquisas documentais e investigações em campo é que foi definido o *triângulo da conservação* que bordeja as *formações ferríferas*. Esse corema possibilita distinguir com meridiana clareza as áreas em melhor estágio de conservação daquelas já ocupadas por atividades produtivas. Além disso, possibilita inferir a direção da expansão industrial constatada não somente pelo uso do solo registrado em imagens de satélite nos anos 1989, 2000 e 2013, mas, também, pela ação dos atores industriais voltada para solicitações junto a órgãos ambientais por novas pesquisas minerárias, bem como para a aquisição de terras já reconhecidamente

detentoras de elevado teor de minério de ferro em seu subsolo. Logo, a definição do corema *avanços antrópicos* se distingue das imagens de satélite e mesmo do mapa de uso do solo criado por Fonseca (2014) por agregar, em sua concepção, aspectos materiais visíveis e forças destinadas às futuras mudanças, hoje já em curso. Quanto ao corema *triângulo da conservação*, possibilita ele reconhecer o espaço da Serra do Gandarela e entorno que abriga maior concentração de comunidades locais, constatando-se, ainda, que a presença dessas comunidades pouco ocasiona desequilíbrio biofísico no meio local, tendo em vista o uso racional dos recursos ambientais por elas praticado.

Na Serra do Gandarela e entorno, os conflitos socioambientais se concentram majoritariamente no espaço aqui delimitado e denominado *triângulo da conservação*, notadamente na área representada pela cor verde-escura, onde hoje se registra baixa interferência antrópica. Esse caráter aparentemente contraditório se justifica pelo fato de esse triângulo constituir o objeto de interesse maior das indústrias que atualmente operam na exploração do minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero. Esse *triângulo*, portanto, ocupa posição central quanto aos interesses do capital corporativo, notadamente daquele minerário, estabelecendo cenário de disputa e de conflitos de interesses entre indústrias, comunidades locais, municipalidades e órgãos ambientais.

Cabe ressaltar, finalmente, que a criação dos coremas aqui tratados viabilizou o registro gráfico de condições socioambientais vigentes em um dado recorte espacial pautado na análise geográfica de fatos e fenômenos de forte significância espacial. O estudo de caso aqui trazido aponta, na opinião dos autores deste trabalho, para a viabilidade do emprego dos coremas como ferramenta a serviço de profissionais que, na lida com elementos e atributos do espaço, sejam responsáveis pela elaboração de quaisquer instrumentos de gestão ambiental, tal como já enfatizado por Gonçalves (2015). Acredita-se que essa ação favorecerá os planos de manejo, planos diretores, estudos de impacto ambiental e tantos outros instrumentos de gestão a ir além dos volumosos e por vezes pouco efetivos documentos pautados quase que exclusivamente nas perspectivas de inventário e diagnóstico, revelando-se pouco efetivos em expor o jogo das interações espaço-temporais, suas múltiplas e complexas combinações possíveis, suas contingências locais e os quadros ambientais em que estas

se inserem, com vistas ao planejamento de futuros cenários e condições socialmente desejáveis e sustentáveis.

## Notas

1 Área de Proteção Ambiental Cachoeira das Andorinhas – localizada ao norte da cidade de Ouro Preto, abrange área rural de 18,7 mil hectares; foi criada para monitorar atividades econômicas que interferem sobremaneira no uso do solo.

2 Reserva Particular do Patrimônio Natural Santuário do Caraça – localizada nos municípios de Santa Bárbara e de Catas Altas, possui 10 mil hectares e contém acervo de espécies da Mata Atlântica, do Cerrado e de Campos Rupestres.

3 Área de Proteção Ambiental Sul – localizada ao sul de Belo Horizonte, abrange diversos municípios inseridos no Quadrilátero Ferrífero; possui 170 mil hectares, onde estão localizados grandes empreendimentos minerários.

4 Floresta Estadual do Uaimii – abrange área de 4,4 mil hectares amortizada pela APA das Andorinhas; foi criada para a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público e para a conservação de remanescentes da biodiversidade local.

## Referências

AMPLIO, Treinamento e consultoria Ltda. *Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Projeto Mina Apolo (EIA/RIMA PROJETO APOLO)*. Belo Horizonte: [s.n.], 2009. 2569p.

BAULIG, H. A geografia é uma ciência? In: CHRISTOFOLLETI, A. (Org.). *Perspectivas da geografia*. 2. ed. São Paulo: Difel, 1985. p.59-70.

BERTIN, J. Ver ou ler: um novo olhar sobre a cartografia. *Seleção de Textos*, São Paulo, n. 18, p. 41-43, maio 1988.

BOARD, C. O desenvolvimento de conceitos de comunicação cartográfica com referência especial ao papel do professor Ratajski. *Seleção de Textos*, São Paulo, n.18, p.25-40, maio 1988.

BRUNET, R. La composition des modèles dans l'analyse spatiale. In: \_\_\_\_\_. *L'espace géographique*. Paris: Belin, 1980.

\_\_\_\_\_. *Le déchiffrement du monde, théorie et pratique de la géographie*. Paris: Belin, 2001. 402 p.

CHRISTOFOLLETI, A. As perspectivas dos estudos geográficos. In: CHRISTOFOLLETI, A. (Org.). *Perspectivas da geografia*. 2. ed. São Paulo: Difel, 1985. p.10-36.

DUTENKEFER, E. *Representações do espaço geográfico: mapas dasimétricos, anamorfoses e modelização gráfica*. 2010. 154f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br>>

usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-25022011-115539/pt-br.php>. Acesso em: 11 ago. 2017.

FONSECA, C. O. *A dinâmica espacial da Serra do Gandarela e entorno a partir da formação de territórios: análise e representações coremáticas*. 2014. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/IGCC-9SYMQ8?show=full>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

FONSECA, C. O.; VALADÃO, R.C. Dinâmica espacial da Serra do Gandarela e entorno: uma análise a partir de representações coremáticas. *Sociedade & Natureza*, v. 29, n. 2, p.309-321, maio/ago. 2017. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/34863/pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

FONSECA, F. P.; OLIVA, J. T. Espaço e cartografia: teoria do espaço e avaliações da cartografia e das paisagens pictóricas. *Territorium Terram*, v. 1, n. 1, p.24-45, out./mar. 2012/2013. Disponível em: <[http://www.seer.ufsj.edu.br/index.php/territorium\\_terram/article/view/253/337](http://www.seer.ufsj.edu.br/index.php/territorium_terram/article/view/253/337)>. Acesso em: 11 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. *Cartografia*. São Paulo: Melhoramentos, 2013. 176 p. (Coleção Como Eu Ensino).

FONSECA, F. P. *A inflexibilidade do espaço cartográfico: uma questão para a geografia: análise das discussões sobre o papel da cartografia*. 2004. 251 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-09082010-130954/pt-br.php>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

GIRARDI, E. P. *Proposição teórico-metodológica de uma cartografia geográfica crítica e sua aplicação no desenvolvimento do atlas da questão agrária brasileira*. 2008. 347 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente/SP, 2008. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105064/girardi\\_ep\\_dr\\_prud.pdf?sequence=1](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105064/girardi_ep_dr_prud.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 11 ago. 2017.

GONÇALVES, A. F. Avaliação de território e coremática na compreensão do espaço geográfico. *GEOSP Espaço e Tempo*, v.19, n.3, p. 501-515, set./dez. 2015. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/107611>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

HISSA, C. E. V. Categorias geográficas: reflexões sobre a sua natureza. *Caderno de Geografia Minas Gerais*, v.11, n.17, p. 49-58, 2001.

MARTINUCCI, O. da S. Da cartografia à coremática: representações espaciais para uma espacialidade mutante. *Mercator*, v.8, n. 17, p.193-207, set./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/370>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

MENEGATTO, M. S. Modelização gráfica do estado de Rondônia. *Confins (Revista Franco-Brasileira de Geografia)*, n. 15, 2012. Disponível em: <<http://confins.revues.org/7678>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

MOREIRA, Ruy. *Para onde vai o pensamento geográfico?* Por uma epistemologia crítica. São Paulo: Contexto, 2006. 192 p.

RAISZ, E. *Cartografia geral*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Científica, 1969. 414 p.

ROQUE ASCENÇÃO, V. de O.; VALADÃO, R. C. Tendências contemporâneas na aplicação do conhecimento geomorfológico na educação básica: a escala sob perspectiva. *Espaço Aberto*, v. 6, n.1, p. 191-208, jan./jun. 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/5245>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

ROSA, C. A. P. *História da ciência*. Da Antiguidade ao renascimento científico. 2. ed. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2012. 469 p. Disponível em: <[http://funag.gov.br/loja/download/1019-Historia\\_da\\_Ciencia\\_-\\_Vol.I\\_-\\_Da\\_Antiguidade\\_ao\\_Renascimento\\_Cientifico.pdf](http://funag.gov.br/loja/download/1019-Historia_da_Ciencia_-_Vol.I_-_Da_Antiguidade_ao_Renascimento_Cientifico.pdf)>. Acesso em: 11 ago. 2017.

SANTOS, M. *Espaço e método*. São Paulo: EDUSP, 2014. 120 p.

\_\_\_\_\_. *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. 259 p.

SILVA, A. B. *Sistema de Informações Geo-referenciadas: conceitos e fundamentos*. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003. 232 p.

THÉRY, H. Modelização gráfica para a análise regional: um método. *GEOUSP Espaço e Tempo*, n. 15, p. 179-188, 2004. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/geousp/article/download/123894/120058>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

---

Charles de Oliveira Fonseca — Graduado em Turismo pela Universidade Federal de Minas Gerais. Mestre em Geografia pela mesma Universidade. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0652-5639>

---

---

Roberto Célio Valadão — Geógrafo pela Universidade Federal de Minas Gerais. Tem mestrado e doutorado em Geologia Sedimentar pela Universidade Federal da Bahia. Atualmente é professor da Universidade Federal de Minas Gerais. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3449-7628>

---

### Contribuições dos autores

Ambos autores foram responsáveis pela concepção e organicidade das discussões postas em diálogo no artigo, com destaque para a construção coletiva da modelização coremática que o fundamenta. Embora as investigações de campo tenham sido efetivadas sob a coordenação do primeiro autor, Charles de Oliveira Fonseca, o texto final constitui a materialidade da parceria entre seus autores.

Recebido para publicação em 02 de março de 2018

Aceito para publicação em 18 de abril de 2018