

PROJETO CARTOGRÁFICO E A PESQUISA: a implementação da escrita gráfica nos princípios geográficos e o tripé Geografia – Cartografia – Geoinformação

CARTOGRAPHICAL PROJECT AND THE RESEARCH: the implementation of the graphic writing in the geographical beginnings and the tripod Geography – Cartography – Geoinformation

PROYECTO CARTOGRÁFICO Y LA INVESTIGACIÓN: la implementación de la escritura gráfica en los principios geográficos y el trípode Geografía – Cartografía – Geoinformación

Carlos Jorge Nogueira de Castro

Doutorando pelo Programa de Pós-graduação em Geografia pela Universidade Federal do Pará – UFPA. Professor de Cartografia do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade do Estado do Pará – UEPA/Campus Universitário de Igarapé-Açu. Pesquisador do Grupo de Estudos e Observação Cartográfica da Amazônia (GEOCAM).
carlosjorge319@gmail.com / <http://orcid.org/0000-0003-0153-1551>

Recebido para avaliação em 24/05/2019; Aceito para publicação em 17/09/2019.

RESUMO

Nas primeiras décadas do século atual, os avanços tecnológicos agilizaram e facilitaram a execução de representações cartográficas, em Geografia e Cartografia. Contudo, no campo científico, busca-se compreender: em que medida há de fato elaboração cartográfica em meio a estas representações na atualidade? Quais parâmetros da clássica fundamentação cartográfica estão sendo empregados nestas representações? Há consciência no efetivo emprego da escrita gráfica, com fundamentação nos parâmetros cartográficos, correlacionando Cartografia – Geografia – Geoinformação? Neste ensaio, são retomadas as discussões acerca da aplicação metodológica da escrita gráfica em Cartografia (BARBOSA, 1967), aplicando-se o uso dos fundamentos da Ciência da Geoinformação (CÂMARA; MONTEIRO, 2001; CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2001) que agiliza o processo de execução das técnicas de geoprocessamento no ambiente computacional (FITZ, 2008) e possibilitando ampliar o diálogo científico, alicerçado no tripé: Geografia – Ciência da Geoinformação – Cartografia, proposto por Castro (2012), aplicado ao transporte público de passageiros de Belém e Região Metropolitana. Ao fim do ensaio, esteiam-se caminhos para a construção de metodologias integradas capazes de avançar no processo de reconhecimento da importância deste tripé no processo de elaboração de projetos cartográficos em Geografia e áreas correlatas.

Palavras-chave: Geografia; Cartografia; Geoinformação; Projeto Cartográfico.

ABSTRACT

In the first decades of the current century, the technological advancements speeded up and made easy the execution of cartographical representations, in Geography and Cartography. Nevertheless, in the scientific field, to understand is looked: in what measure is there in fact cartographical preparation amid these representations in the present? Which parameters of the classic fundamentation cartographical are being employed in these representations? Is there conscience in the effective job of the graphic writing, with fundamentation in the cartographical parameters, correlating Cartography – Geography – Geoinformation? In this essay, the discussions are retaken

about the methodologic application of the graphic writing in Cartography (BARBOSA, 1967), when is applied the use of the bases of the Science of the Geoinformation (CHAMBER; HUNTER, 2001; CHAMBER; DAVIS; HUNTER, 2001) what speeds up the process of execution of the techniques of geoprocessing in the computational environment (FITZ, 2008) and making possible to enlarge the scientific dialog based in the tripod: Geography – Science of the Geoinformation – Cartography, proposed by Castro (2012), applied to the public transport of passengers of Belém and Metropolitan Region. To the end of the essay, they support ways for the construction of integrated methodologies able to advance in the process of recognition of the importance of this tripod in the process of preparation of cartographical projects in Geography and related areas.

Keywords: Geography; Cartography; Geoinformation; Cartographical Project.

RESUMEN

En las primeras décadas del siglo actual, los avances tecnológicos aceleraron y facilitaron la ejecución de representaciones cartográficas, en Geografía y Cartografía. Sin embargo, en el campo científico, para entender se mira: ¿en qué medida existe de hecho la preparación cartográfica en medio de estas representaciones en el presente? ¿Qué parámetros de la fundamentación clásica cartográfica se están empleando en estas representaciones? ¿Hay conciencia en el trabajo efectivo de la escritura gráfica, con fundamentos en los parámetros cartográficos, correlacionando Cartografía – Geografía – Geoinformación? En este ensayo, se retoman las discusiones sobre la aplicación metodológica de la escritura gráfica en Cartografía (BARBOSA, 1967), cuando se aplica el uso de las bases de la Ciencia de la Geoinformación (CHAMBER; HUNTER, 2001; CHAMBER; DAVIS; HUNTER, , 2001) lo que acelera el proceso de ejecución de las técnicas de geoprocésamiento en el entorno computacional (FITZ, 2008) y posibilita ampliar el diálogo científico basado en el trípode: Geografía – Ciencia de la Geoinformación – Cartografía, propuesta por Castro (2012), aplicado al transporte público de pasajeros de Belém y Región Metropolitana. Al final del ensayo, apoyan formas para la construcción de metodologías integradas capaces de avanzar en el proceso de reconocimiento de la importancia de este trípode en el proceso de preparación de proyectos cartográficos en Geografía y áreas relacionadas.

Palabras clave: Geografía; Cartografía; Geoinformación; Proyecto Cartográfico.

INTRODUÇÃO

A Cartografia brasileira possui contribuições importantes para a Geografia ao longo dos últimos cinquenta anos. Porém, a Geografia nunca manifestou real interesse em definir conceitualmente a aplicabilidade do método cartográfico, mesmo que fosse como instrumental necessário. Assim, a questão levantada por Barbosa (1967) visa à busca de metodologia própria da Cartografia, considerando o grau de autonomia científica e técnica *n.s.* a limitação das técnicas e artes usadas na Cartografia.

Neste movimento espaço-temporal, a Cartografia e a Geografia avançaram com o uso, a implementação de recursos tecnológicos e com a possibilidade de maior movimento no processo de elaboração cartográfica. Os pesquisadores e acadêmicos de Geografia acabaram por utilizar destas ferramentas de maneira intuitiva, desconsiderando a fundamentação teórica e técnica abalizada na escrita gráfica. Do ponto de vista da Cartografia, à medida que a ordenação sistemática estabelece um método cartográfico coerente, são preenchidas as três lacunas apontadas por Barbosa (1967):

- A Cartografia tem seu desenvolvimento dependente de várias ciências e técnicas;
- A Cartografia passa a ser empregada como instrumento auxiliar em muitas ciências e técnicas;
- A Cartografia acabou se fragmentando em muitos setores da ciência, com emprego de técnicas que acabaram por distanciá-la do seu objeto de estudo.

Para o autor, e acreditamos nesta proposta, há uma necessidade de ordenação sistemática das regras essenciais em Cartografia. Ao longo dos últimos cinquenta anos, órgãos como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a Comissão Nacional de Cartografia (Concar), universidades públicas e privadas, estendendo-se pelos observatórios, laboratórios e grupos de pesquisas, lançaram manuais para o aperfeiçoamento do emprego da escrita gráfica em Cartografia.

Contudo, nas pesquisas científicas atuais, há a sensação/impressão de que os manuais de apoio à ordenação sistemática, com suas regras essenciais, são abandonados, havendo, assim, uma não sincronia envolvendo o projeto de pesquisa e o projeto cartográfico, mesmo que este tenha como debate a aplicação da Cartografia voltada ao ensino ou a assuntos correlatos da Geografia.

A situação agrava-se na chamada “Cartografia Social”, na qual, por meio da abertura dada às comunidades em participar ativamente do processo de reconhecimento de seus territórios, através do mapeamento participativo, os pesquisadores que se debruçam sobre a temática utilizam da Cartografia como elemento coadjuvante, sem uso efetivo de suas referências próprias e sem o processo de formalização social do reconhecimento desta ciência.

Tais práticas são visíveis em obras de pesquisadores conceituados em outras áreas do conhecimento científico, mas que se apropriam da Cartografia sem a devida fundamentação teórica e técnica. Esse debate é replicado por Sousa Santos (1988), e, adiante, neste ensaio, será retomado a partir de Fonseca (2014), que busca atrelar esses conhecimentos à Sociologia.

A tomada por empréstimo da “Cartografia Social” tal como vem sendo utilizada pelos sociólogos promove juro não cobrados pela Geografia. Assim, a assertiva de Hoffmann (2010) é a mais adequada, quando aborda os mapeamentos participativos frente aos atores transnacionais, pensada na formação de identidades políticas de grupos indígenas. Quando este mapeamento inicial passa pela formalização, com o uso do conhecimento cartográfico e instrumentais técnicos aplicados com os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e iniciativas participativas de mapeamento, gera-se novas

estratégias a partir das ambiguidades e assimetrias postas no processo, conforme Coli (2010).

Diante de tais circunstâncias, neste ensaio, tem início o percurso do conhecimento cartográfico e da escrita gráfica aplicada em pesquisas de Geografia. O principal aporte encontra-se no desenvolvimento das técnicas de processamento e geoprocessamento percebidos ao longo das três últimas décadas do século XX, as quais atualmente estão presentes no cotidiano da sociedade que “intuitivamente” utiliza estas aplicações, mesmo sem o conhecimento dos fundamentos advindos do processo de constituição da ciência cartográfica.

A aplicabilidade do conhecimento cartográfico, na pesquisa em Geografia, é abordada por Barbosa (1967) quando estabelece o método cartográfico a partir da escrita gráfica. Nas últimas décadas, como aporte o conjunto de instrumentos advindos do desenvolvimento do geoprocessamento, os conceitos básicos da Geoinformação, em Câmara e Monteiro (2001) incorporaram os métodos gráficos. Assim, sob o propósito de avançar sobre os fundamentos epistemológicos, Câmara, Monteiro e Medeiros (2001), em estudos geográficos vêm, nos últimos anos, realizando um conjunto de aproximações com o conhecimento cartográfico (FITZ, 2008).

No âmbito de estudos locais, envolvendo a aplicação dos conhecimentos acerca da Geoinformação na análise espacial, Castro (2012; 2015) aplicou sobre o recorte territorial da Região Metropolitana de Belém um conjunto de análises e operações em Sistema de Informação Geográfica (SIG). Neste texto, a Cartografia e as técnicas de geoprocessamento foram utilizadas para a análise do espaço urbano e metropolitano da Região Metropolitana de Belém (RMB).

No fim da primeira década do século XXI, observa-se uma reaproximação da Geografia com a Cartografia. Este fenômeno deu-se quando aquela passou a utilizar com maior frequência o conjunto de instrumentos cartográficos nas análises geográficas. Assim, os dois campos analíticos, Geografia – Cartografia, tornaram-se fundamentais para a leitura e análise dos fenômenos presentes no espaço geográfico.

O percurso metodológico de um Projeto Cartográfico ocorre com a transposição da variável Dado em Informação. No plano da Produção da Informação Geográfica para a Representação Cartográfica, adotamos informações dos municípios da Região Metropolitana de Belém (RMB).

Sendo assim, partimos de uma breve discussão envolvendo o conhecimento científico na Geografia, o conhecimento cartográfico que retoma sua importância nas análises espaciais com o implemento dos SIG's, a compreensão de estruturas lógicas em

projeto cartográfico para, por fim, alcançar caminhos para o melhor entendimento das contradições existentes na Região Metropolitana de Belém (RMB).

GEOGRAFIA E CARTOGRAFIA: caminhos iniciais do conhecimento Técnico-Científico-Artístico

A ciência, em seu exercício científico, agregou, ao longo de seu curso, diversos instrumentos de experimentação, os quais foram guiados pelo aprimoramento de técnicas de manipulação sobre coisas físicas e/ou sobre seres vivos. Destarte, para Morin (2005, p. 18), “a potencialidade de manipulação não está fora da ciência, mas no caráter, que se tornou inseparável, do processo científico → técnico”. Como consequência, a própria experimentação depende de manipulações sucessivas com incremento de mais técnica ao processo de validação científica.

Em Santos (2008), o debate sobre o período técnico-científico volta a ser ponto de pauta. O autor aponta que há uma interdependência entre ciência e técnica, em que “a tecnologia resultante é utilizada em escala mundial, e nada mais conta a não ser uma busca desenfreada do lucro onde se quer que as condições o permitam” (SANTOS, 2008, p. 18). Adiante, afirma que os males e os benefícios do conhecimento – técnico-científico – atuam como instrumento de trabalho e, conseqüentemente, impõem modificações nos instrumentos analíticos que se estendem a profissionais de diversas áreas. Ainda seguindo o debate acerca do fazer ciência, o autor chama atenção para o trabalho científico e seus objetivos, distinguindo-lhe a finalidade, e avança “...o trabalho do cientista se vê despojado de seu conteúdo teleológico e deve ser feito segundo uma ótica puramente pragmática para atender aos que pedem as pesquisas ou dirigem as instituições de ensino” (2008, p. 19).

Os apontamentos apresentam a profundidade da responsabilidade do fazer científico, os quais viabilizam interpretações outras que coadunam em parte com o cerne do debate aqui apresentado, principalmente quando se verifica com maior latência o divórcio da teoria com a práxis – ou seu inverso práxis com a teoria. Ainda hoje se observam rupturas presentes nos discursos de muitos profissionais que abertamente reproduzem esta ruptura danosa ao conhecimento científico.

A Cartografia possui uma particularidade, ela é, ao mesmo tempo, Arte – Ciência – Técnica. A história da cartografia está vinculada a bases culturais, científicas e apresenta seus avanços impulsionados por questões econômicas e militares. Seu grande objetivo encontra-se no prover a comunicação (por meio e através de símbolos e signos) que expressam o movimento contido em uma análise espacial (SILVA, 2013). Assim, todos os

mapas (a partir de então iremos considerar o termo Representação Cartográfica) possuem distorções, contudo geralmente elas (as distorções) são controladas, conhecidas e aceitáveis (mas isso desde que o usuário as compreenda).

A Cartografia enquanto ciência permitiu a análise sobre o conjunto de conhecimentos astro-geodésicos que se desencadearam a partir dos processos de observação prática, inicialmente da superfície terrestre, mas que alcançaram avanços expressivos em termos. O final do século XX marca a exponencial adoção dos softwares em estrutura de Sistemas de Informações Geo-referenciadas ou Sistema de Informação Geográfica (SIG) e Desenhos Auxiliados por Computador (CAD), momento em que o conhecimento cartográfico apresentou forte potencial em análise espacial à Geografia e às ciências afins.

Quanto à utilização dos SIG's em Projeto de Pesquisa,

É importante ressaltar que a utilização dos SIG's não garante a certeza e a segurança de que o produto final corresponda a alternativas de soluções corretas. Se, por acaso, não houver um controle da qualidade do banco de dados, isto é, se este for impreciso e/ou cheio de erros, o resultado final será um mapa talvez extremamente colorido, capaz de impressionar, mas, na prática, nada mais será que um mapa sem significado, impróprio para o uso (SILVA, 2003, p. 28).

Nesta afirmação, Silva (2003) vai além e expressa que a organização do conjunto de dados deve ser derivada de operações lógicas, algumas com uso do geoprocessamento, realizadas em ambiente digital, nas quais os dados devem ser adequadamente manipulados e organizados. Assim, os procedimentos cumprem a passagem de dado para Informação, pois o primeiro corresponde apenas ao conjunto de valores numéricos¹. Cabe destacar que a inobservância de etapas ou o inadequado tratamento dos dados no processo de manipulação em ambiente SIG, certamente, *não transformará o Conjunto Dados em Informação*.

A partir deste ponto, faz-se a opção pela aplicação na vertente didática, acreditando no conjunto de instrumentos semiológicos conciliados com elementos gráficos, tais como aplicação de diagramas que consideram a distribuição estatística numa série de dados em que se leva em conta a grandeza de proporcionalidade de um ou mais fenômenos contidos no método de representação da cartografia temática (CASTRO; FILHO; VOLL, 2004, p. 8).

¹ Ainda que estes valores encontrem-se ocultos nos vértices das feições existentes na camada vetorial; ou nos valores correspondentes a cada célula das planilhas possíveis à integração.

Na próxima sessão, serão apresentadas as etapas elementares das camadas vetoriais enquanto elemento geométrico que constituem as principais representações cartográficas da pesquisa em geografia.

PROJETO CARTOGRÁFICO: princípios geográficos em Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) e sua representatividade na pesquisa

O conhecimento geográfico abrange um amplo leque de assuntos. Dentre os quais, na área do planejamento urbano contempla: saneamento básico, educação, assistência social, saúde, cultura, resíduos sólidos, lei de uso e ocupação do solo, habitação, circulação viária e de transportes.

Nesse contexto, a análise espacial do espaço urbano da Região Metropolitana de Belém (RMB) é objeto de inúmeras pesquisas no âmbito da Geografia paraense dentre os debates envolta do espaço metropolitano, os quais abordam um farto temário de planos possíveis de serem aplicados no recorte territorial urbano.

As etapas de elaboração de um projeto cartográfico, com uso do geoprocessamento, visa alcançar os seis princípios apresentados por Fitz (2008), ao qual qualificamos em:

I - Princípio da Unidade Territorial – visão de conjunto em relação ao recorte da pesquisa;

II - Princípio da Individualidade – cada lugar possui suas características, e estas não são reproduzidas igualmente a outro;

III - Princípio da Atividade – Natureza em constante transformação, assim o marco espaço-temporal;

IV - Princípio da Conexão – ocorrência de uma relação entre tudo que existe na superfície da Terra (e no subsolo e na atmosfera) e está socialmente interligado;

V - Princípio da Comparação – Diferenças percebidas, onde são observadas as especificidades locais;

VI - Princípio da Extensão – Fenômeno com ocorrência de um determinado local pode ser localizado em descontinuidade em outro.

Ao iniciar o projeto cartográfico, as lacunas dos princípios são preenchidas a partir dos levantamentos cartográficos e dos procedimentos adotados em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) e subsidiam o processo de análise do recorte espacial de estudo. No geral, são observadas tentativas de análise que aparentam ter fundamentação cartográfica e fazem uso das terminações cartográficas a partir da definição do produto

final Cartografia - o Mapa, ou Mapeamento. A utilização de termos cartográficos de maneira indevida, ou realizada tomando por base o produto finalizado, foi objeto de questionamento de Barbosa (1967), que rechaçou esta prática há mais de 50 anos.

No Pará, pesquisadores e acadêmicos do Grupo de Estudos e Observação Cartográfica da Amazônia (GEOCAM) desenvolvem seus projetos cartográficos a partir da compreensão da necessidade do emprego da escrita gráfica bem como do seu rigor, com descrição dos procedimentos adotados em geoprocessamento, ofertando em seus projetos cartográficos representações concisas sobre os fenômenos geográficos de estudo.

Recentemente, o processo de conciliação dos projetos de pesquisa com projetos cartográficos subsidiaram pesquisas inéditas no campo da ciência geográfica. Quando Lopes (2019) analisou na cidade de Castanhal (PA) a expansão da mobilidade do transporte rural, ele o fez com o aporte do projeto cartográfico alinhado com o de pesquisa. Com os mesmos princípios, porém com pequenos ajustes, Silva (2019) compreendeu a produção do espaço urbano, a partir das territorialidades estabelecidas no sistema de transporte rural-urbano, por ônibus, na cidade de Abaetetuba (PA). Ainda considerando as recentes pesquisas, que conciliam projeto de pesquisa e projeto cartográfico, Gonçalves (2019) detalha com rigores cartográficos as sub-bacias hidrográficas sobrepostas no limite da Reserva Extrativista Marinha de Cuiarana, em Magalhães Barata (PA), na qual a fragmentação cartográfica permitiu adequações analíticas necessárias para análises sobre os conflitos pesqueiros na Reserva.

As pesquisas recentes apontam para a necessidade e viabilidade da conciliação do projeto de pesquisa com o projeto cartográfico, a fim de evitar assimetrias desnecessárias cujo embasamento teórico promove o resgate espaço-temporal de um dado município; porém, o recorte de estudo pertence a outros agentes atuantes na configuração espacial.

Deste ponto em diante, serão abordados os parâmetros da fundamentação cartográfica, pensados para o processo de elaboração de uma representação espacial que vise ao correto emprego da escrita gráfica a partir da correlação do tripé: Cartografia – Geografia – Geoinformação, tendo no horizonte uma análise consubstanciada da Região Metropolitana de Belém (RMB).

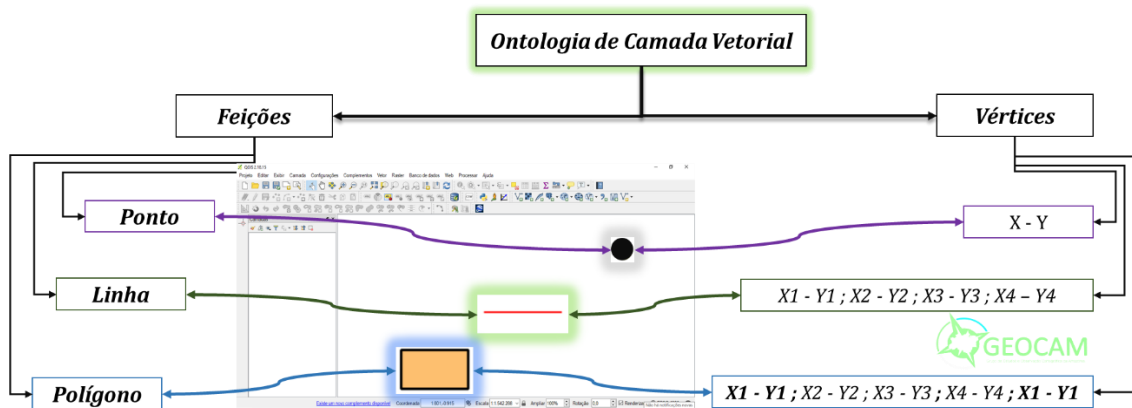
O Projeto Cartográfico que se apresenta foi executado no *software* Quantum Gis (*Versão 2.18 Las Palmas de C.G.*) a partir do conjunto de extensões que possibilitam correlacionar Camadas Vetoriais e os seus elementos topológicos presentes. Além disso, com uso do *software* é possível à obtenção de novas inferências, interpretações e análises sobre fenômenos e processos espaciais, com os quais é possível checar o grau de existência

dos sete princípios apontados por Fitz (2008, p. 17): da unidade terrestre; da individualidade; da atividade; da conexão; da comparação; da extensão e da localização.

Para que tais princípios fossem expressos no *software*, foi consultada a Base de Dados Geográficos – com Camadas Vetoriais – em órgãos responsáveis por organizar a malha político-administrativa brasileira. Tais Bases de Dados abrangem desde as malhas em pequenas escalas como as Macrorregiões, Unidades da Federação; passando por malha em médias e em grandes escalas, tais como os Limites Municipais, as Malhas de Distritos Administrativos, Setores Censitários, e Feições ou Faces de arruamento.

No ambiente computacional, um *software* em Sistema de Informação Geográfica (SIG) permite entender as relações ontológicas, cabe compreender que “numa perspectiva genérica, pode-se dizer que o uso de Ontologias em GIS é uma maneira de integrar técnicas de Representação do Conhecimento em uma tecnologia com uma forte tradição geométrica e cartográfica” (CÂMARA; DAVIS; MONTEIRO, 2001, p. 133). A Figura 1 visa apresentar didaticamente a distinção hierárquica das três tipologias presentes nos principais SIG's².

Figura 1 – Ontologia de Camadas Vetoriais quando inseridas em *Software* de Geoprocessamento



Fonte: Organizado por Grupo de Estudos e Observação Cartográfica da Amazônia – Geocam (2018).

As camadas vetoriais dividem-se em três tipologias:

- A Camada Ponto possui apenas um vértice por feição; este vértice é resultante de um par de coordenadas (latitude e longitude) e terá a *geometria pontual como escrita gráfica*;
- A Camada Linha possui dois ou mais vértices por feição; estes vértices obedecem a uma sequência e cada vértice é resultante de um par de coordenadas (latitude e

² A construção deste modelo de explicação deu-se em razão dos frequentes pontos de dúvidas levantados por parte dos discentes das turmas Geografia, sobretudo no que diz respeito à compreensão lógica das Camadas Vetoriais no ambiente computacional. Tais dúvidas foram compiladas em notas de sala de aula ao longo de anos na Universidade do Estado do Pará (UEPA) e debatidas no âmbito do Grupo de Estudos e Observação Cartográfica da Amazônia (GEOCAM).

longitude); cabe destaque a informação de que o primeiro vértice não se fecha em conexão direta com o último vértice; atendida esta condição, a *geometria linear efetiva a escrita gráfica*;

- *A Camada em Polígono possui três ou mais vértices por feição*; estes vértices obedecem a uma sequência na qual cada vértice é resultante de um par de coordenadas (latitude e longitude) e o último par estará conectado automaticamente ao primeiro; esta é uma condição para que na *geometria em poligonal seja efetivada a escrita gráfica*.

A compreensão das relações ontológicas em Camadas Vetoriais possibilita melhores performances nos procedimentos em SIG, pois sua união a Dados Descritivos, preexistente em tabelas ou inseridos em edição, amplia a possibilidade de operações espaciais a partir da tipologia geometria.

CARTOGRAFIA E GEOINFORMAÇÃO: da implementação à escrita gráfica, análise urbana da Região Metropolitana de Belém

Diante do cenário de possibilidades, neste ensaio foram utilizadas bases de dados de órgãos oficiais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), como: a Malha de Setores Censitários do Pará, as Sedes Municipais do Pará, Rodovias do Pará, Hidrografia Primária (polígono) e Hidrografia Secundária (linha), baixadas de maneira gratuita no diretório de geociências do órgão³.

Quadro 1 – Escrita Gráfica sobre as Camadas Vetoriais adquiridas pelo IBGE.

Camada Vetorial	Tipologia	Escr. Gráfica		Tamanho ou Espessura
		Preenchimento	Contorno	
Sedes Municipais	Ponto	#fff701	#000000	3,5 (mm) – T
Hidrografia Secundária	Linha	#60b0e4	-	0,26 (mm) – E
Rodovias	Linha	#e31a1c	-	0,60 (mm) – E
Hidrografia Primária	Polígono	#a6cee3	#a6cee3	0,26 (mm) – E
Malha de Setores Censitários	Polígono	#f49d9d	#ffcaca	0,26 (mm) – E

Fonte: Organizado por Grupo de Estudos e Observação Cartográfica da Amazônia – Geocam (2018).

A partir da inserção da base de dados no *software* Quantum Gis, o primeiro procedimento realizado foi uma **Consulta Espacial** através dos atributos contidos na camada **Limite Municipal**. Esta camada possui entre os seus atributos o nome de cada município paraense. Dessa forma, o objetivo consiste na obtenção apenas dos limites dos

³ Disponível no site: <<https://ibge.gov.br/>>. Acesso em 05 jun. 2018.

municípios pertencentes à Região Metropolitana de Belém⁴, aos quais suas *Feições* foram filtradas a partir da expressão posta no Quadro 2:

Quadro 2 – Expressão para Segregar apenas as Feições dos Municípios da Região Metropolitana de Belém.

Expressão
"CD_GEOCODM" = '1500800' OR "CD_GEOCODM" = '1501402' OR "CD_GEOCODM" = '1501501' OR "CD_GEOCODM" = '1502400' OR "CD_GEOCODM" = '1504422' OR "CD_GEOCODM" = '1506351' OR "CD_GEOCODM" = '1506500'

Fonte: Organizado por Grupo de Estudos e Observação Cartográfica da Amazônia – Geocam (2018).

Na expressão acima, o processo de separação das Feições de nosso interesse torna-se mais ágil e eficiente, reduzindo a possibilidade de erros como a não obtenção de feições importantes – a malha municipal brasileira e paraense apresenta desafios complexos para a cartografia⁵ – com o suporte do **Filtro** pelo Código do Município. Todas as feições registradas são identificadas na consulta espacial nos *softwares* em SIG, que realizam operações em geoprocessamento, tal como a expressão descrita acima realizada no Quantum-Gis.

Com os limites municipais da RMB, foi realizada uma segunda operação, o **Cálculo da Extensão** territorial de cada município, no qual utilizou-se da expressão [*\$area*], cuja soma resultou em uma área de 3.571,3 Km².

O terceiro procedimento consistiu em realizar a **Interseção** – entre Camadas Vetoriais – da Área Total dos municípios da RMB menos a Área Urbana da RMB. Este procedimento gera uma nova Camada Vetorial a qual para este momento rotulamos como Área Rural da RMB.

É importante que o usuário do *software*, quando esteja realizando operações de geoprocessamento, tenha a perspicácia de identificar inconsistências entre as extremidades das camadas vetoriais e/ou entre feições de mesma camada. E, ao identificá-las, faça os ajustes julgados necessários para que o conjunto de camadas esteja com as suas extremidades em harmonia, evitando sobreposição de limites. Esta sensibilidade no tratamento dos vetores deve ser um imperativo no manuseio das camadas, independente se originalmente a camada foi elaborada por um órgão oficial. Quando os ajustes ocorrerem, é importante que eles sejam acrescidos na Fonte de Dados.

⁴ Os atuais municípios da RMB são: Belém (1501402), Ananindeua (1500800), Marituba (1504422), Benevides (1501501), Santa Bárbara do Pará (1506351), Santa Isabel do Pará (1506500) e Castanhal (1502400).

⁵ A exemplo do município de Senador José Porfírio (1507805), localizado na Região de Integração Xingu, no estado do Pará. Este apresenta descontinuidade geométrica nos seus limites municipais.

Tal procedimento foi adotado neste trabalho para o ajuste dos vértices da camada vetorial Rodovias, as quais foram realizadas com parâmetros de pequena e média escala. Tendo em vista a necessidade de distorções dos reais contornos, a camada passou por ajustes com acréscimos de Vértices que possibilitaram a visualização de melhores contornos de suas Feições. Entretanto, para executar este procedimento, buscou-se o suporte do complemento *Open Layers Plugin*, disponível no repositório do Quantum Gis, complemento que nos possibilita o uso de Imagens de Sensores Remotos de melhores resoluções espaciais, servindo de base para a Edição dos Vértices.

Por fim, a Representação Cartográfica utilizada para esta análise teve seu fundamento um recorte areal advindo da Cartografia Especial, por atender a fins específicos da pesquisa em Geografia, com aporte da Cartografia Temática, nas quais os elementos simbólicos expressam a relação de diversidade entre Área Rural e Área Urbana. Tais elementos temáticos ganham expressão a partir do implemento de diagramas que expõem a proporcionalidade territorial de cada município da Região Metropolitana de Belém e a proporcionalidade em dimensões de Áreas (Rural e Urbana).

A Representação Cartográfica apresentada expressa o estágio de crescimento urbano dos municípios pertencentes à Região Metropolitana de Belém. Quanto à análise da relação rural x urbano, adotamos para esta análise a possibilidade do uso hidrográfico como espaço propenso às relações de reprodução do espaço rural.

Como resultado do terceiro procedimento, obteve-se que apenas 9,27% da Região Metropolitana de Belém possui elementos da estrutura urbana, ou seja, as discussões realizadas sobre a metrópole e região metropolitana que estudam os fenômenos urbanos, se considerarem todos as nucleações urbanas, certamente estarão alcançando apenas este percentual. No outro extremo, há no espaço metropolitano características outras nos 90,73% de seu território, as quais podem ser abordadas pelos demais campos de estudo.

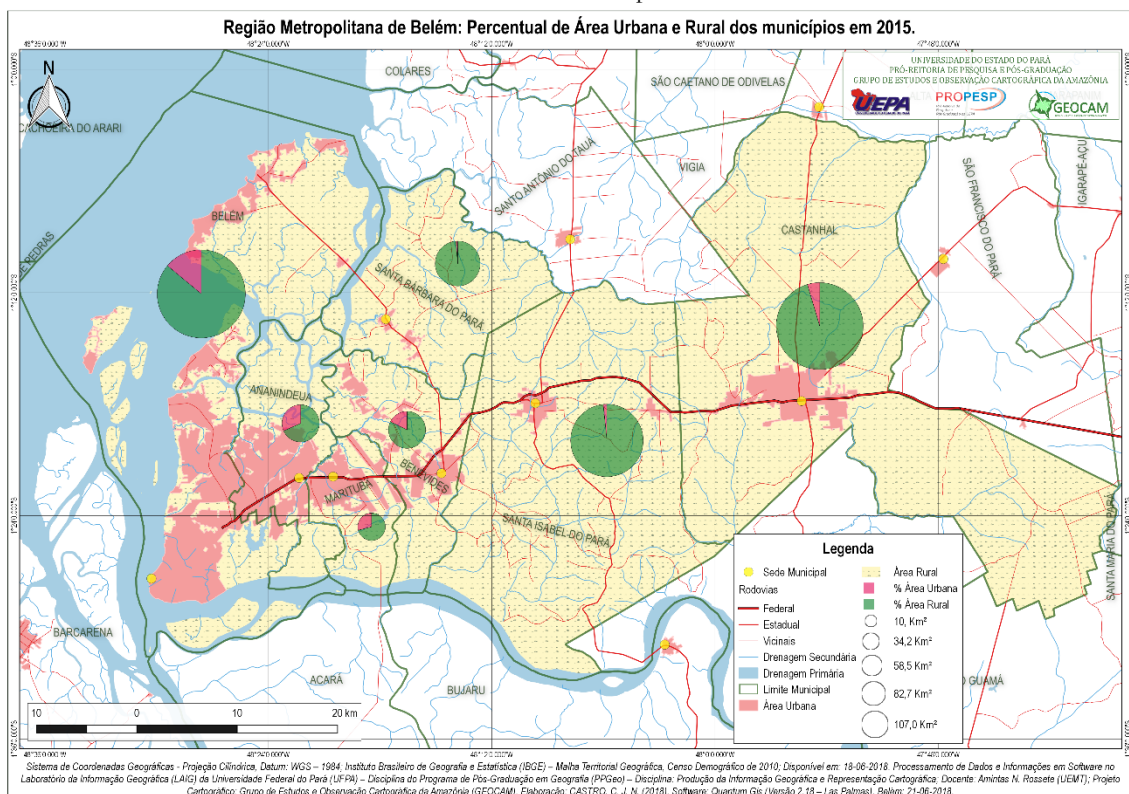
Tabela 1 – Geoprocessamento Aplicado na Análise do Percentual Urbano dos Municípios da Região Metropolitana de Belém (2015)

Município	Lei	Área Urbana (Km ²)	Não Urbana (Km ²)	% Urbano
Belém	LCF 14/1973	148,20	912,40	13,97%
Ananindeua	LCF 14/1973	60,30	130,40	31,62%
Marituba	LCE 027/1995	30,10	73,30	29,11%
Benevides	LCE 027/1995	33,40	154,70	17,76%
Santa Bárbara do Pará	LCE 027/1995	3,40	275,10	1,22%
Santa Isabel do Pará	LCE 072/2010	11,60	707,30	1,61%
Castanhal	LCE 076/2011	44,10	987,00	4,28%
Área Total da RMB	***	331,1	3240,2	9,27%

Fonte: Processamento de dados - Geocam (2018).

Na Tabela 1 encontram-se os municípios da Região Metropolitana de Belém, identificando a partir dos territórios municipais a área efetivamente urbana. Neste procedimento identificou-se que a MetrÓpole – Belém – possui maior área urbana com 148,2 Km², seguida por Ananindeua e Castanhal, com 60,3 Km² e 44,1 Km² respectivamente. Porém, quando se confrontam as variáveis em percentuais, consta-se que o fenômeno da urbanização é mais intenso na cidade de Ananindeua, com 31,6%, sendo este o município com maior percentual de área urbana, o que justifica a recente frente de pesquisas em Geografia sobre as complexas problemáticas em seu espaço urbano, tais como fez Rodrigues (2018) e Borges (2019). Os procedimentos de vetorização da área urbana, promovidos pelo Geocam, permitiram ainda identificar que no *continuum* Marituba e Benevides, com 29,1% e 17,7% respectivamente, a área segue a tendência no processo de urbanização iniciado por Belém, mas que se consolidou em Ananindeua.

Figura 2 – Representação Cartográfica da Região Metropolitana de Belém, expressando o percentual de Área Rural e Urbana dos municípios em 2015.



Fonte: Grupo de Estudos e Observação Cartográfica da Amazônia – Geocam (2018).

A representação cartográfica apresentada expressa o estágio de crescimento urbano dos municípios pertencentes à Região Metropolitana de Belém. No que tange aos cursos hídricos como frentes de ocupação das cidades amazônicas, afirma-se que a cidade de

Belém, ainda no limite da primeira légua patrimonial – um raio com 6 quilômetros a partir da sede municipal –, possui expressividade da malha urbana a partir dos rios.

Assim, o processo de expansão urbana de Belém apresenta momentos que, analisados em conjunto com o transporte, expressam os territórios dentro de uma perspectiva areal sendo modelados, e ainda os são; mas de maneira diversa ao que se entendeu ao longo de significativas totalizações do processo espaço-temporal. Considerando a organicidade das áreas urbanas na Região Metropolitana de Belém, está presente o princípio da conexão, quando há relação das áreas urbanas conduzidas pelos principais eixos de circulação viários.

Por fim, acredita-se que o debate estabelecido, estimulado e resultante da disciplina Produção da Informação Geográfica e Representação Cartográfica, possibilitou o desenvolvimento e a aplicabilidade do instrumental cartográfico presente nos *softwares* de Geoprocessamento, neste caso o Quantum Gis, os quais proporcionam ganhos significativos analíticos nas pesquisas acadêmicas. Para além disso, o desenvolvimento metodológico aplicado nos projetos cartográficos devem se fazer presentes nas metodologias de pesquisa.

CONCLUSÕES

Na esteira das pesquisas científicas em Geografia, há um grande volume de estudos que abordam a Região Metropolitana de Belém (RMB), e é recorrente a sonogação de informações fundamentais para a compreensão areal do espaço urbano. Para muitos pesquisadores, esta etapa já se encontra consolidada, tomando como assertiva o processo de crescimento urbano. Há de fato um visível processo de crescimento urbano que se projeta no sentido dos municípios metropolitanos. Contudo, a assimetria entre o projeto de pesquisa e o projeto cartográfico não permite afirmar que este crescimento urbano - em área - equivale a menos de 10% do recorte metropolitano.

Neste texto, apontamos para a necessidade de maiores esforços para a compreensão da Região Metropolitana de Belém (RMB) além do horizonte do crescimento urbano. A Geografia com o aporte cartográfico ainda tem muito a contribuir para o entendimento da dinâmica regional. Ainda são presentes as fortes economias ligadas ao segmento de transporte e logística que se estabelecem a partir dos cursos hídricos que circundam os municípios da Região Metropolitana de Belém, a saber: rio Guamá, rio Maguari, baía de Guajará, baía de Santo Antônio, Baía de Marajó, vias importantes para a reprodução do capital que também penetra na reprodução do espaço urbano.

Quando a Geografia e a Cartografia buscavam os caminhos iniciais de seu desenvolvimento, foram expressivas as necessidades de uso de métodos adequados para a manipulação propositiva de dados, utilizando de métodos dedutivos que se cristalizavam à medida que a premissas iniciais eram respondidas. Porém, com a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) e sua “facilidade”, permitiu-se uma diversidade de escrita gráfica pré-estabelecida, desfocando o usuário no processo de aplicação do método cartográfico.

Os questionamentos iniciais apontam para uma precária elaboração cartográfica. Tornou-se evidente a reprodução de cartografias pré-estabelecidas que se transfiguram em representações cartográficas “inéditas” às pesquisas. Tal procedimento se assemelha às plataformas dos programas policiais, ou seja, alternam-se apenas os locais. Decerto, as fundamentações e os parâmetros clássicos da Cartografia e o emprego da escrita gráfica estão a cada dia menos presentes nas representações, o que parece indicar que, na maioria dos trabalhos em Geografia, não há correlação quanto no uso da Cartografia. Dessa forma, o cenário apresenta uma fragilidade na articulação do tripé: Geografia – Cartografia – Geoinformação. Por fim, a questão se agrava quando o termo Cartografia é tomado sem a fundamentação por outras ciências, dificultando ainda mais o processo de articulações científicas. Esta inobservância tem custado caro à Geografia até os dias atuais. Assim, o retorno aos métodos cartográficos, principalmente relacionados à escrita gráfica, certamente melhor subsidiará os projetos de pesquisa, o ensino, e às práticas correlatas da Geografia.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri (Org.). Cartografia social, terra e território. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2013. (Coleção Território, Ambiente e Conflitos Sociais). Resenha de: FONSECA, Carolina Ferreira da. Cartografia social, terra e território. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 16, n. p. 223-227, maio 2014.

BARBOSA, Rodolpho Pinto. A Questão do Método Cartográfico. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 4, p. 117-128, 1967.

BORGES, Rafael Henrique Maia. **Cartografias das desigualdades e das violências no bairro do PAAR - Ananindeua-PA**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2019.

CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira; MEDEIROS, José Simeão. Fundamentos Epistemológicos da Ciência da Geoinformação. In: CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira (Org.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 129-145.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. Fundamentos epistemológicos da Ciência da Geoinformação. In: CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira (Org.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 125-139.

CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. Conceitos básicos em Ciência da Geoinformação. In: CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira (Org.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 06-41.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu. Introdução. In: CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira (Org.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 01-05.

CASTRO, Carlos Jorge Nogueira de. **O uso do SIG aplicado ao Subsistema de Transporte Público de Passageiros**: análise das linhas de ônibus integradas aos terminais de passageiros da Universidade Federal do Pará (2008 - 2011). 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Faculdade de Geografia e Cartografia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

_____. **Transporte público de passageiros**: uma análise sobre as territorialidades das empresas de ônibus urbano regulamentadas na Região Metropolitana de Belém (2000-2012). 2015. Dissertação (Graduação em Geografia) – Faculdade de Geografia e Cartografia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

CASTRO, Carlos Jorge Nogueira de; SOARES, Daniel Araújo Sombra; QUARESMA, Madson José Nascimento. Cartografia e ensino de Geografia: o uso de mapas temáticos e o processo de ensino-aprendizagem na educação básica. **Boletim Amazônico de Geografia**, Belém, v. 2, n. 3, p. 41-57, 2015.

CASTRO, Frederico do Valle Ferreira de; SOARES FILHO, Britaldo Silveira; VOLL, Eliane. **Cartografia Temática**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.

COLI, Luis Régis. Sistemas de Informação Geográfica e iniciativas participativas de mapeamento: estratégias, ambiguidades e assimetrias. In: ACSELRAD, Henri (Org.). **Cartografia social e dinâmicas territoriais**: marcos para o debate. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2010. p. 93-122.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

GONÇALVES, Nonato Sousa. **A fragmentação territorial da zona costeira do Nordeste Paraense**: dinâmicas territoriais da pesca na Reserva Extrativista Marinha de Cuiarana, município de Magalhães Barata - PA. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade do Estado do Pará, Igarapé-Açu, 2019.

HOFFMANN, Maria Barroso. Mapeamentos participativos e atores transnacionais: a formação de identidades políticas para além do Estado e dos grupos étnicos. In: ACSELRAD, Henri (Org.). **Cartografia social e dinâmicas territoriais**: marcos para o

debate. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2010. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2010. p. 9-46.

LOPES, Francisco de Assis da Silva. **A expansão da mobilidade do transporte rural e suas interações ao espaço urbano de Castanhal (PA)**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade do Estado do Pará, Igarapé-Açu, 2019.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. Tradução: Maria Alice D’Alexandre e Maria Alice Sampaio Doria. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2005.

RODRIGUES, Jovenildo Cardoso. Urbanização e cidade: abordagem acerca da cidade de Ananindeua, Pará. In: SILVA, Christian Nunes da; PALHETA DA SILVA, João Márcio; RODRIGUES, Jovenildo Cardoso (Org.). **Perspectivas e análise do espaço geográfico**. Dinâmicas urbano-regionais e ordenamento territorial. Belém: GAPTA/UFPA, 2018. p. 333-350.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Uma cartografia simbólica das representações sociais: prolegômenos a uma concepção pós-moderna do Direito. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 24, p. 139-172, mar. 1988.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia. São Paulo: Edusp, 2008.

SILVA, Ardemiro de Barros. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas**. Campinas: Unicamp, 2003.

SILVA, Christian Nunes da. **A Representação Espacial e a Linguagem Cartográfica**. Belém: GAPTA/UFPA, 2013.

SILVA, Kyala Margalho Pimentel da. **Produção do espaço e suas territorialidades a partir do sistema de transporte rural-urbano no município de Abaetetuba-PA**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade do Estado do Pará, Igarapé-Açu, 2019.