

FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DO NOVO ATLAS DIGITAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE LONDRINA (RML)

Ramon Guerini Cândido ¹
Adriana Castreghini de Freitas Pereira ²

RESUMO

Diversas iniciativas de democratização ao acesso da geoinformação tem sido viabilizadas por tecnologias cada vez mais acessíveis e com interfaces amigáveis. O desenvolvimento de atlas digitais analíticos, até então restritos a projetos de alto custo e conhecimentos de programação, são atualmente facilitados por plataformas WebGIS. O Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina, lançado em 2011 por pesquisadores do Laboratório Imagens, Paisagens e Personagens (IMAP&P) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) tinha como objetivo produzir mapas e textos na escala metropolitana, além de desenvolver um atlas digital interativo. Nesta nova versão, que compõe o projeto de atualização e reestruturação, verificou-se necessário definir fundamentação teórico-metodológica objetiva para garantir a perpetuidade do projeto. Portanto, este artigo visa discorrer sobre os alicerces científicos na Geografia; na Cartografia; em Sistemas de Informações Geográficas (SIG e WebGIS) e no projeto estruturante de atlas que balizaram o desenvolvimento deste projeto. Busca-se, então, estabelecer um novo marco temporal no projeto, garantindo sua perpetuidade.

Palavras-chave: Região Metropolitana de Londrina, WebGIS, Atlas analítico, Geoinformação.

ABSTRACT

Several initiatives to democratize geoinformation access have been made possible by accessible and friendly technologies. The development of analytical digital atlases, so far, restricted to high-cost projects and programming skills, are currently facilitated by WebGIS platforms. The Digital Atlas of the Londrina Metropolitan Area, launched in 2011 by researchers from the Images, Landscapes and Characters Laboratory (IMAP&P) at the State University of Londrina, aimed to produce maps and texts on metropolitan scale and develop an interactive digital atlas. In this new version, which makes up the update and restructuring project, it was necessary to define an objective theoretical-methodological foundation to guarantee the perpetuity of the project. Therefore, this article aims to discuss the scientific foundations in Geography; in Cartography; in Geographic Information Systems (GIS and WebGIS) and in the atlas structuring project that guided the development of this project. The aim is, then, to establish a new time frame in the project, ensuring its perpetuity.

Keywords: Londrina Metropolitan Area, WebGIS, Analytical Atlas, Geoinformation

¹ Doutorando em Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina (PPGEO/UEL), r.guerinicandido@uel.br;

² Docente do Departamento de Geografia (DGEO/UEL) e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina (PPGEO/UEL), adrianacfp@uel.br.



INTRODUÇÃO

O Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina³, lançado em 2011, foi resultado de uma série de pesquisas desenvolvidas por pesquisadores do Laboratório Imagens, Paisagens e Personagens (IMAP&P) da Universidade Estadual de Londrina. Diante do cenário tecnológico atual oportuno, aliado ao contexto de movimentações para a elaboração do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) da RM, este artigo pretende discorrer sobre os fundamentos teóricos balizadores do processo de atualização e reestruturação do novo atlas.

Kraak e Ormeling (1996) classificam atlas digitais em três tipos: os de apenas visualização (*view-only electronic atlases*), compreendidos como a versão eletrônica dos atlas impressos, sem funcionalidades adicionais; os interativos (*interactive electronic atlases*), que permitem a combinação entre diferentes variáveis para composição dos mapas; e os analíticos (*analytical electronic atlases*), que usam todo o potencial do ambiente digital e permitem a combinação de diferentes bancos de dados, e, por vezes, utilizam funções de geoprocessamento.

Até então inscrito na categoria de atlas digital interativo, buscou-se avançar à categoria de atlas digital analítico e oxigenar as bases científicas, técnicas e metodológicas de sua concepção. Foram estabelecidos quatro pilares, sendo eles: na Geografia de cunho lógico-formal, na Visualização Cartográfica; nos Sistemas de Informações Geográficas *on-line* (WebGIS) e no projeto estruturante de atlas.

A metodologia utilizada consiste numa extensa revisão bibliográfica para a definição de um arcabouço teórico-metodológico que garanta a perpetuidade do projeto e garanta sua capacidade de atualização periódica. Diante desta revisão, espera-se que a obra mantenha diálogo com a realidade social, estenda-se para além da Universidade e contribua para incentivar iniciativas semelhantes em outros recortes espaciais e propósitos, democratizando o acesso à informação geoespacial.

METODOLOGIA

Identificando a deficiência de direcionamentos teórico-metodológicos objetivos na primeira edição do Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina (RML), o arcabouço

³ CÂNDIDO, R. G.; PEREIRA, A. C. F. Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina: [recurso eletrônico]. 1. ed. Londrina, 2022. ISBN 978-65-00-60024-7. Disponível em: <https://www.atlasrml.com.br/>. Acesso em: 10 nov. 2023.

conceitual foi reformulado a partir de revisão bibliográfica de cerca de 50 obras de atlas brasileiros e internacionais, com ampla diversidade de escalas e temas. Compreende-se que a construção do mapa é historicamente regida pelas normas e valores da ordem social, e por isso, foram revisitadas concepções basilares de obras clássicas e contemporâneas da Cartografia e da Geografia, fundamentais para o desenvolvimento de abordagem crítica da realidade.

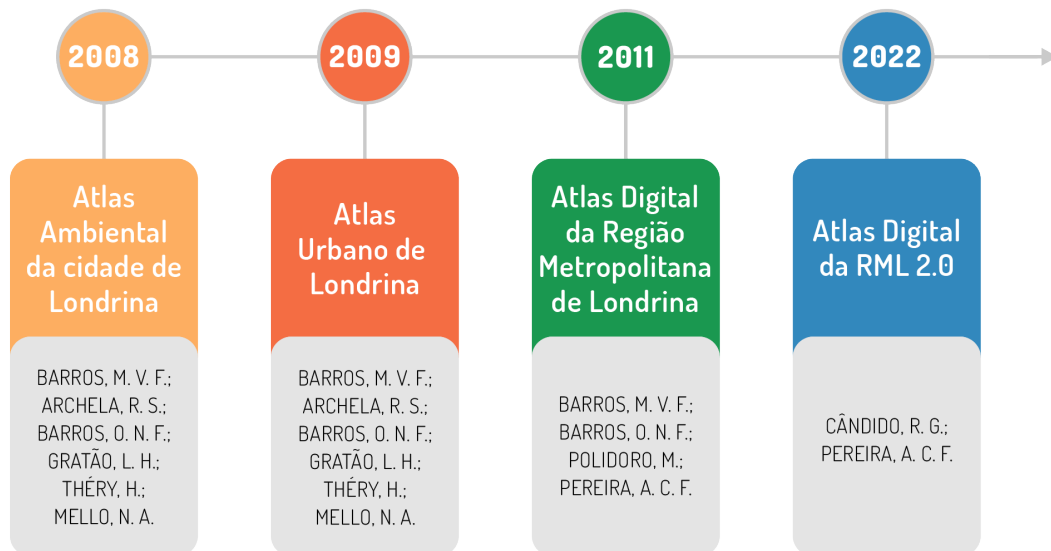
Convém, portanto, sinalizar que a arbitrariedade do projeto metropolitano da RML, essencialmente político, é resultado dos interesses de diferentes agentes de produção espacial e não condiz com a espacialidade do fenômeno. Por essa razão, ressalta-se que além da reformulação teórico-metodológica, consideram-se as especificidades históricas locais, o descompasso entre institucionalidade e espacialidade metropolitana e a análise crítica do discurso histórico hegemônico de concepção do Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina.

BREVE HISTÓRICO DO ATLAS DIGITAL DA RML

As pesquisas realizadas desde o início dos anos 2000 pelo Laboratório Imagens, Paisagens e Personagens (IMAP&P) do Departamento de Geografia (DGEO) e vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) da Universidade Estadual de Londrina, destacam-se pelas contribuições em diagnósticos e desenvolvimento de bancos de dados geográficos para suprir a escassez de informações geoespaciais sistematizadas em diferentes escalas.

Partindo inicialmente da escala municipal, o “Atlas ambiental da cidade de Londrina” (BARROS et al., 2008) é resultado da construção de um conjunto de mapas estáticos elaborados entre 2003 e 2005 e publicado *on-line*. Suas ramificações de estudos fomentaram a publicação impressa do “Atlas urbano de Londrina” (ARCHELA et al., 2009) e, posteriormente, do “Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina” (BARROS et al., 2011). Estas pesquisas foram direcionadas por diferentes métodos, técnicas e ferramentas, tendo sido responsáveis por análises espaciais, ordenamento de bancos de dados geoespaciais e pelo desenvolvimento de soluções tecnológicas para gerenciamento e consulta. O esquema da Figura 1 apresenta o encadeamento temporal destas pesquisas, acrescido do atual projeto de atualização e reestruturação do Atlas Digital da RML.

Figura 1 – Linha histórica dos projetos de atlas de Londrina e região metropolitana.



Fonte: Autores.

Archela e Barros (2008) discorrem que, a partir das pesquisas realizadas entre 2003 e 2005, sentiu-se a necessidade de ampliar as pesquisas para desenvolver um atlas digital com proposta interativa, até então desenvolvidas sob perspectiva de apenas visualização. Desta forma, descrevem os procedimentos realizados para desenvolver mapas digitais que permitissem o usuário selecionar as camadas de informações que desejasse visualizar. Para isto, foram utilizados os softwares Spring, Philcarto, Microsoft Excel ® e Adobe Illustrator ®. Consistia, portanto, em gerar composições de cor verdadeira utilizando imagens orbitais do satélite Landsat-5 no Spring, catalogar informações vetoriais e tabulares para uni-las e aplicar fundamentos da Cartografia Temática no Philcarto. Os mapas eram exportados em arquivos PDF (*Portable Document Format*) com camadas separadas e os ajustes finais eram realizados no Adobe Illustrator ®. O mecanismo interativo ocorria por *softwares* leitores de arquivos PDF, ligando e desligando camadas para compor a visualização desejada.

Contudo, identificando a deficiência de direcionamentos teórico-metodológicos objetivos na primeira edição do Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina, além do objetivo de avançar a categoria de atlas, foram aprofundadas as orientações balizadoras, compreendidas como determinantes para estabelecer um projeto contínuo e passível de atualização periódica. As novas definições, portanto, foram descritas no próximo capítulo.

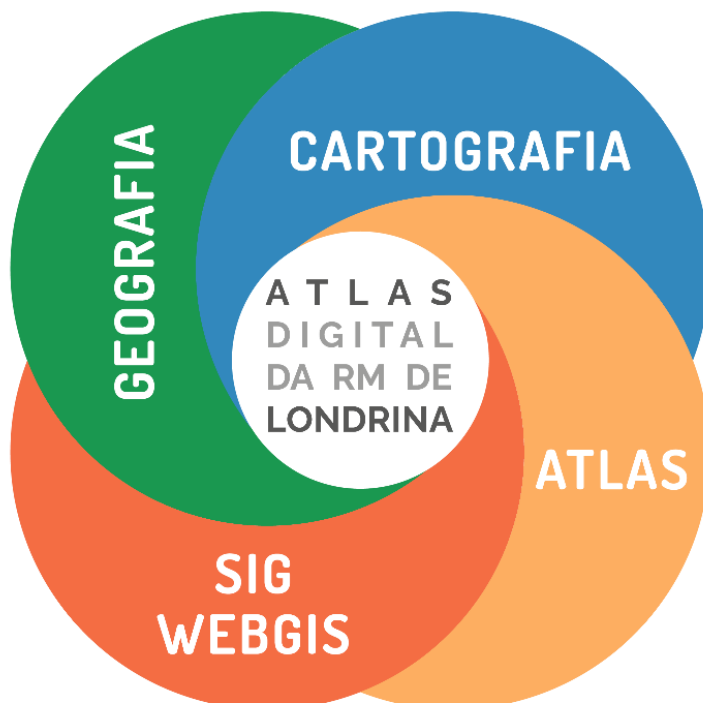


FUNDAMENTAMENTOS TEÓRICOS DO ATLAS DIGITAL DA RML

O processo de construção de um atlas é, por essência, um trabalho multifacetado. Envolve uma estrutura de projeto não-linear, que se retroalimenta de transformações ao longo da sua elaboração e que não se finda, especialmente nas propostas de obras contínuas. Os pressupostos teóricos seguidos não se mantêm inertes ao longo do projeto, dessa forma, um atlas que pretende ser o reflexo de uma sociedade em constante transformação, assume a condição de horizontalidade e as interações entre arcabouço teórico-metodológico, informações geoespaciais, realidade e representação cartográfica.

Neste projeto, foram estabelecidos quatro pilares de sustentação teórica, sendo eles: na Geografia; na Cartografia; em Sistemas de Informações Geográficas (SIG e WebGIS) e no projeto estruturante de atlas, esquematizados convenientemente em formato de espiral na Figura 2.

Figura 2 – Pilares de sustentação teórica do Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina.



Fonte: Autores.

Na Geografia, o atlas é alicerçado no horizonte lógico-formal, habitualmente relacionado aos paradigmas da Geografia Quantitativa e utilizando do método hipotético-dedutivo com objetivo na análise espacial. Considerando as associações com a Matemática, a Estatística, a Teoria Sistêmica e ao desenvolvimento de modelos, fundamenta-se na Matriz Geográfica proposta por Berry (1964) como elemento estruturador da abordagem.

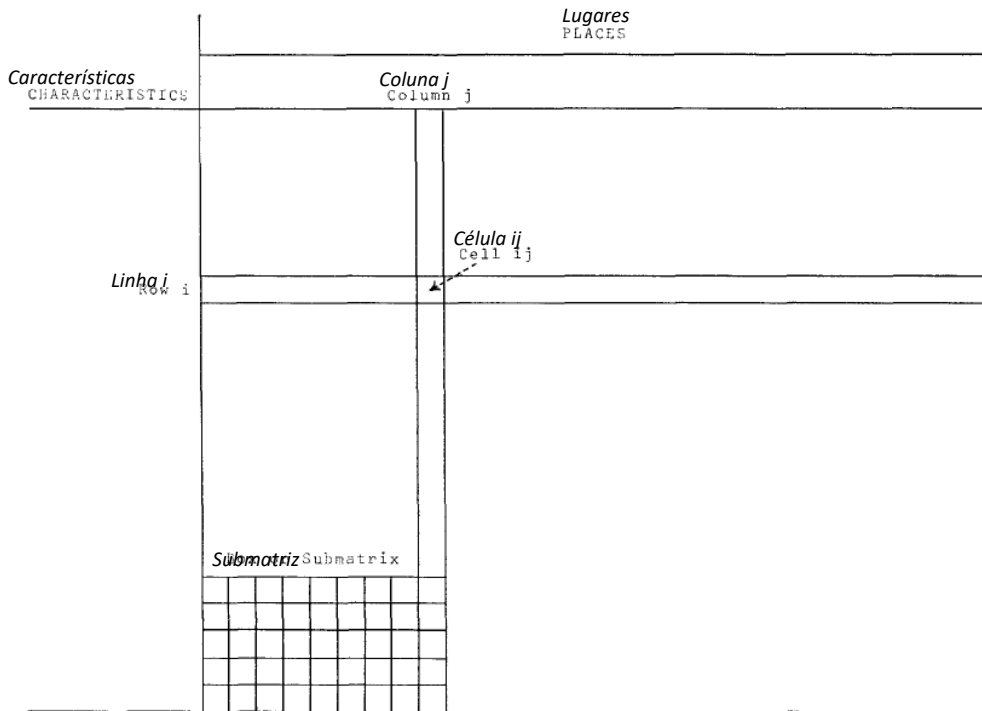
Nesta matriz, os dados geográficos são organizados com que característica corresponda a uma linha, cada lugar a uma coluna e a interseção seja preenchida por um fato geográfico, como ilustrado na Figura 3. O tempo, entendido como uma terceira dimensão da matriz e representado na forma de série histórica, corresponde a cada fatia transversal da matriz tridimensional (Figura 4). Sendo assim, a análise espacial se dá nas diferentes abordagens entre os elementos e dados da matriz. Bolfe, Matias e Ferreira (2008, p. 74) analisam que o arcabouço-teórico metodológico da Matriz Geográfica “gerou o conceito de sítio e situação, os quais possuem significados relevantes para a análise espacial e as operações de modelagem de mapas realizadas nos atuais Sistemas de Informações Geográficas”.

Cabe, no entanto, reconhecer a pertinência de algumas das críticas realizadas nas últimas décadas à Geografia Quantitativa e consideradas no emprego desta corrente. Admite-se, portanto, o caráter de parcialidade da equipe de pesquisadores, a historicidade dos fatos, a limitação dos modelos matemáticos, a redução da ótica funcionalista da pesquisa e a urgência de aproximação do diálogo direto com a sociedade em problemas de relevância social.

Adota-se, portanto, o horizonte de pesquisa lógico-formal em Geografia pela capacidade de lidar com dados e modelagens de bancos de dados, especialmente nas conexões com a Cartografia e Sistemas de Informações Geográficas. A incorporação de um conjunto de críticas realizadas pela Geografia Crítica revisita pontos de fragilidade do discurso social, destituído do debate geográfico em grande maioria dos trabalhos realizados por esta corrente. Desta forma, se aproxima das relações sociais e visa instrumentalizar discussões com dados confiáveis e oferecer autonomia ao usuário.

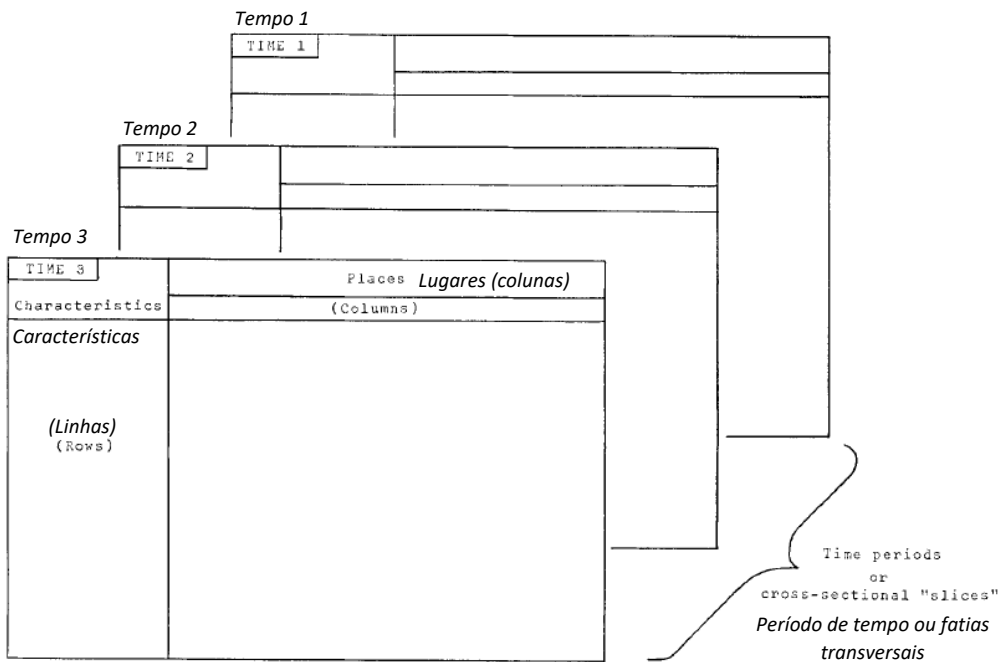


Figura 3 – Matriz Geográfica bidimensional proposta por Berry (1964).



Fonte: Berry (1964, p. 6), tradução nossa.

Figura 4 – Matriz Geográfica tridimensional proposta por Berry (1964)

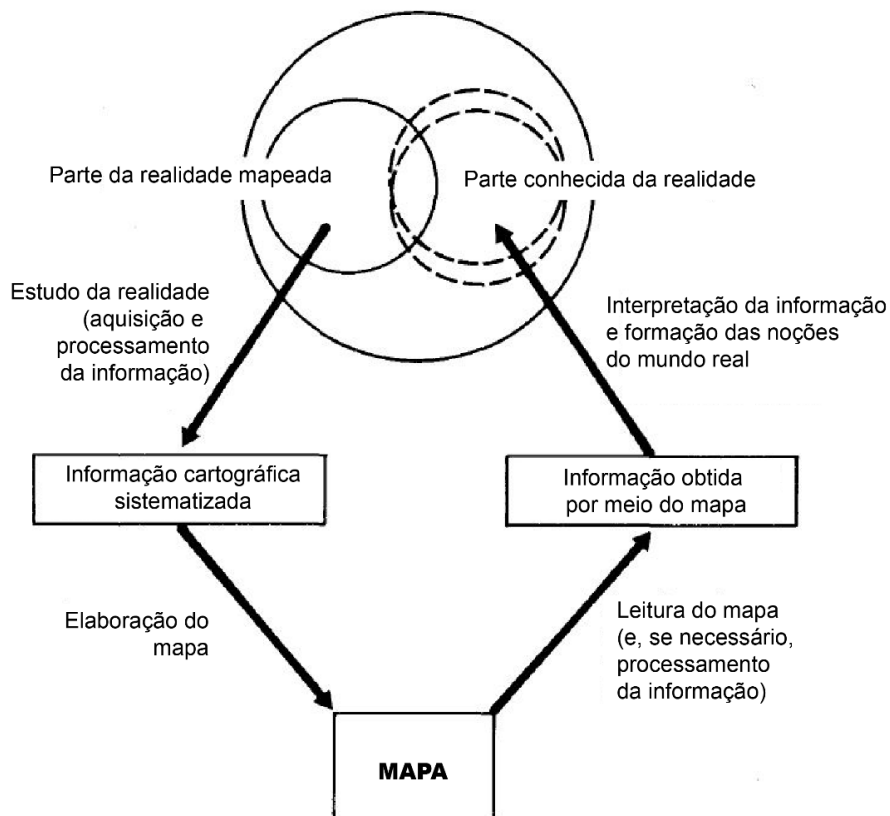


Fonte: Berry (1964, p. 7), tradução nossa.

Na Cartografia, assenta-se sob o paradigma cognitivo apresentado por Salichtchev (1978; 1983), ilustrado na Figura 3, que associa na proposta de Koláčný (1969) as contribuições da Teoria da Informação Matemática e da Semiótica, além de contribuir no campo da análise espacial ao inter-relacionar a Cartografia com as demais ciências. Neste sentido, generaliza o uso dos mapas em três tipos, sendo eles: comunicativo, operacional e cognitivo. O primeiro, para armazenamento e disseminação da informação geoespacial, o segundo para o direcionamento de soluções em problemas práticos e o último, para investigações espaço-temporais de fenômenos naturais e sociais como método de aquisição de conhecimento sobre eles. Indica que a teoria de Comunicação Cartográfica, sem considerar a Teoria da Informação Matemática ou a Semiótica, não fornece artifícios suficientes para a interpretação, generalização ou elaboração em leis próprias. Desta forma, Salichtchev (1983, p. 14, tradução nossa) defende que:

Mapas são modelos imagem-símbolo da realidade e, simultaneamente, ferramentas para a sua investigação. Numa análise abrangente dos fenômenos estudados, leva-se em consideração os seus elementos, estrutura, relações e funções.

Figura 5 – Processo de Comunicação Cartográfica proposto por Salichtchev (1978).



Fonte: Traduzido de Salichtchev (1978).

A disponibilidade de dados, que outrora fosse considerada um entrave na produção de conhecimento, atualmente demanda métodos gráficos eficazes de seleção e representação para lidar com a quantidade exponencial de dados disponíveis. A tradução cartográfica das informações lógico-numéricas, auxiliando na busca por padrões e anomalias, é defendida por Dibiase et al. (1992) como possibilidade de obtenção de repostas espaciais, compreendendo o cerne do paradigma da Visualização Cartográfica. A Cartografia Cognitiva possibilita a mudança da condição do usuário de mapas, destituindo a passividade do olhar de simples leitor e favorecendo a condução ativa de investigação e elaboração de respostas espaciais por meio de métodos eficientes e amigáveis de visualização.

Dibiase et al. (1992) argumentam que visualizar dados em diferentes formas é uma necessidade para pesquisadores. Devido ao aumento da quantidade de dados atualmente disponíveis, transformá-los em feições gráficas e buscar por padrões e anomalias, revela-se uma maneira eficaz de produzir conhecimento sobre eles. Defendem que, com o aumento da quantidade de dados provenientes de Sensoriamento Remoto, a demanda por métodos gráficos eficazes para análise e apresentação, aumentaram concomitantemente, sendo estes conhecidos como Visualização Cartográfica.

O termo, no entanto, está relacionado a duas atividades diferentes, mas correlacionadas: a concepção visual e a comunicação visual. A primeira, envolve o trabalho de produzir conhecimento sobre a interpretação gráfica das representações, enquanto a segunda, incide na distribuição espacial do conhecimento formulado. Delazari (2004, p. 14) discorre sobre a abordagem de Dibiase et al. (1992) ao inferir que “a ênfase da Visualização Cartográfica está mais em seu poder exploratório do que em aspectos comunicativos, está direcionada para o descobrimento e entendimento dos fenômenos espaciais”.

Girardi (2014, p. 873) contribui para o entendimento da função cognitiva dos mapas digitais influenciados pelo paradigma da Visualização Cartográfica. Discorre que, embora o SIG ocupe posição de destaque na Visualização Cartográfica, estes sistemas são utilizados prioritariamente sob o paradigma da Comunicação, muitas das vezes utilizado apenas como ferramenta de produção de mapas e de forma menos intensa, para investigação e testes de hipóteses. Ressalva ainda, quanto a possíveis pretensões do método em se formular como única possibilidade da função do mapa na Geografia:

Inserir dados, retirá-los, trata-los estatisticamente, modificar variáveis, aplicar álgebra de mapas... enfim, explorar conexões e correlações entre dados

gerando, testando, aceitando ou rejeitando hipóteses simultaneamente é o ideal do paradigma da visualização cartográfica. Contudo, os aplicativos geotecnológicos, em especial os SIG são ainda muito utilizados para a simples geração de mapas temáticos, reafirmando o paradigma comunicacional. Sob a perspectiva da visualização cartográfica, há um mundo de possibilidades de aplicações, mas – e é bom que se ressalte – não abarca a totalidade das possíveis funções de mapa nem para a Geografia e tampouco para a sociedade.

O meio de disponibilização, portanto, ergue-se com os Sistemas de Informações Geográficas adaptados para acesso via *internet* (WebGIS). Para SIGs, adota-se a definição de Burrough e McDonnell (1998, p.3) ao delinear a tecnologia como “um poderoso conjunto de ferramentas para coleta, armazenamento, recuperação, transformação, visualização de dados espaciais do mundo real para um conjunto de propósitos específicos”. O WebGIS é compreendido como um sistema de *softwares* que permite a criação de aplicações SIG na *web*, e diferencia-se da versão convencional por sua estrutura em nuvem, pela amplitude do acesso e pela interface intuitiva e simplificada. Fargher (2018, p. 2), corroborando ao conceito, argumenta que no WebGIS, a informação geoespacial pode ser acessada por navegadores para *internet* pelos mais variados dispositivos, ao passo que, a fonte destas informações podem ser de diferentes organizações.

Atlas eletrônicos tornam-se, então, produtos de destaque das possibilidades da Visualização Cartográfica, viabilizados pelo avanço da informática e pelo potencial tecnológico disponível a partir da década de 1990, conforme pontuam Kraak e Ormeling (1996). Contudo, o desenvolvimento de atlas analíticos (*analytical electronic atlases*), há até pouco tempo estava restrito a projetos de altíssimos custos que envolviam necessariamente a programação de sistemas e nem sempre os resultados eram satisfatórios em relação a *design* e usabilidade. A isso, deve-se à complexidade das ferramentas, a capacidade de interação entre diferentes bancos de dados e o alto grau de independência do usuário em relação à escolha das informações.

No entanto, este contexto se modifica com o surgimento de plataformas WebGIS configuráveis, como o ArcGIS Online® em 2012 e o QGIS Cloud® em 2015. Representam, neste sentido, uma revolução para mapeamento digital *on-line*, apresentando interface amigável em todo o processo de desenvolvimento de mapas e aplicações *web*, além de modalidades de uso gratuito, viabilizando a migração de projetos da categoria interativa para analítica, além de representarem um marco no acesso a esta tecnologia.

As possibilidades de uso e resultados de um SIG convencional são infinitamente maiores, quando comparado a um SIG *on-line*. No entanto, o WebGIS representa a

democratização do acesso a uma tecnologia até então ainda mais restrita. Amplia-se, portanto, o público de usuários e reverbera em resultados de setores da sociedade antes não impactados ou excluídos do uso destas ferramentas pela necessidade de conhecimento, equipes e infraestruturas de altíssimo custo. Com isso, abre-se uma porta aos municípios de pequeno e médio porte, empresas, escolas, comunicadores, planejadores, sociedade civil, movimentos sociais e lideranças governamentais.

Articulando os três pilares apresentados, a concepção de projeto de atlas direciona as atividades executivas, coordenando as associações entre as diferentes áreas do conhecimento. O “Atlas Nacional do Brasil” em suas três edições (IBGE, 1966; 1992; 2010), atua como principal influência do novo Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina. Nimer et al. (1988) propõem como objetivo o ordenamento de uma fonte de informações voltada para pesquisadores, planejadores, empresários, professores, estudantes e demais segmentos da sociedade interessados na realidade brasileira.

Neste sentido, entendem a realidade brasileira como objeto de análise e como fruto do processo de transformação, fundamentalmente social, articulado às relações de produção e reprodução da sociedade a cada momento do tempo, nas quais envolvem o desenvolvimento das forças produtivas e das relações de classe e seus conflitos. Portanto, levantam seis dimensões que guiam a elaboração, a linguagem e a leitura dos mapas, sendo elas:

1. Dimensão **presente-passado**, entendida como o mecanismo de apreensão da realidade presente como resultante dos eventos passados;
2. Dimensão **forma-processo**; em que a forma é a materialização espacial dos processos, resultantes das movimentações de transformação ao longo do tempo;
3. Dimensão **reiteração-diferenciação**; interpretada como a repetição ou diferenciação das formas espaciais em tempos e espaços diferentes;
4. Dimensão **continuidade-descontinuidade**, compreendida como a manifestação espacial da interrupção ou não dos processos, refletidos na modificação ou manutenção das formas espaciais;
5. Dimensão **qualidade-quantidade**, implícita na natureza das variáveis de análise, sendo elas quantitativas ou qualitativas;
6. Dimensão **descrição-interpretação**; resultado da apreensão da realidade por descrição e interpretação de padrões espaciais reiterativos ou diferenciadores da organização espacial. Correlaciona-se diretamente com a escala, visto que na representação cartográfica geram-se novos padrões de espacialidade a partir de diferentes escalas, sendo importante estabelecer conexão entre a natureza das



variáveis e a escala de representação.

Indicam que os mapas devem se referir simultaneamente a estas seis dimensões, visto que o mapa como forma de linguagem representa uma realidade social em constante transformação. Quanto ao temário de informações, deve ser apresentado em termos simples e usuais, e que, via tratamento temático, sejam singularizados em temas universais. Desta forma, a concepção do projeto de atlas é responsável pela integração e movimento dos pilares científicos, emulsionando os conceitos fundamentais e regendo as atividades técnicas executivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A edição de 2011 do Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina (RML) careceu de atualização nos últimos anos e grande parte das informações foram perdidas nas migrações de domínios eletrônicos da Universidade Estadual de Londrina, em que estava hospedado. A fundamentação teórica era difusa, portanto, observou-se a necessidade de também estabelecer pilares teórico-metodológicos mais objetivos. Desta forma, esta pesquisa estabelece um novo marco temporal no projeto, amparado por novas tecnologias, adequação de elementos científicos balizadores e na afirmação de uma postura crítica quanto à historicidade, espacialidade, representação cartográfica, acesso e políticas territoriais.

REFERÊNCIAS

ARCHELA, R. S.; BARROS, M. V. F. Integração do conhecimento cartográfico ao meio digital : metodologia para construção de atlas interativos. **Terra Plural**, v. 2, n. 2, p. 267–278, 2008.

ARCHELA, R. S.; BARROS, M. V. F.; BARROS, O. N. F.; et al. **Atlas Urbano de Londrina**. 1º ed. Londrina: Eduel, 2009.

BARROS, M. V. F.; ARCHELA, R. S.; BARROS, O. N. F.; et al. **Atlas Ambiental da cidade de Londrina**. 1º ed. Londrina: IMAP&P, 2008.

BARROS, M. V. F.; BARROS, O. N. F.; POLIDORO, M.; PEREIRA, A. C. DE F. P. Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina. , 2011. Londrina: Grupo IMAP&P - Imagens, Paisagens & Personagens. Disponível em: <<http://www.uel.br/projetos/atlasrml/equipe.html>>. Acesso em 12 abr. 2023.

BERRY, B. Approaches to regional analysis: a synthesis. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 54, n. 1, p. 2–11, 1964. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8306.1964.tb00469.x>>. Acesso em 12 abr. 2023.

BOLFE, É. L.; MATIAS, L. F.; FERREIRA, M. C. Sistemas de Informação Geográfica: uma abordagem contextualizada na história. **GEOGRAFIA**, v. 33, n. 1, p. 69–88, 2008. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/1775>>. Acesso em 12 abr. 2023.

BURROUGH, P. A.; MCDONNELL, R. A. **Principles of Geographical Information Systems**. 2º ed. Oxford: Oxford University Press, 1998.

CÂNDIDO, Ramon Guerini; PEREIRA, Adriana Castreghini de Freitas. **Atlas Digital da Região Metropolitana de Londrina**: [recurso eletrônico]. 1. ed. Londrina: [s. n.], 2022. ISBN 978-65-00-60024-7. Disponível em: <<https://www.atlasrml.com.br/>>. Acesso em: 12 abr. 2023.

DELAZARI, L. S. **Modelagem e implementação de um Atlas interativo utilizando métodos de visualização cartográfica**, 2004. Universidade de São Paulo.

DIBIASE, D.; MACEACHREN, A. M.; KRYGIER, J. B.; REEVES, C. Animation and the role of map design in scientific visualization. **Cartography & Geographic Information Systems**, v. 19, n. 4, p. 201–214, 1992.

FARGHER, M. WebGIS for Geography Education: Towards a GeoCapabilities Approach. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 7, n. 3, p. 111, 2018. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2220-9964/7/3/111>>. Acesso em 12 abr. 2023.

GIRARDI, G. Funções de mapas e espacialidade: elementos para modificação da cultura cartográfica na formação em Geografia. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 4, p. 66–861, 2014.

IBGE. **Atlas Nacional do Brasil**. 1º ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1966.

IBGE. **Atlas Nacional do Brasil**. 2º ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992.

IBGE. **Atlas Nacional do Brasil**. 3º ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

KOLÁČNÝ, A. Cartographic information—a fundamental concept and term in modern cartography. **Cartographic Journal**, v. 6, n. 1, p. 47–49, 1969.

KRAAK, M.-J.; ORMELING, F. **Cartography: Visualization of Spatial Data**. 1º ed. London: Longman, 1996.

NIMER, E.; O'NEIL, M. M.; CORRÊA, R. L. Projeto Atlas Nacional do Brasil: a concepção teórica. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 1, n. 50, p. 151–156, 1988.

SALICHTCHEV, K. Cartographic Communication / Its Place in the Theory of Science. **Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization**, v. 15, n. 2, p. 93–99, 1978.

SALICHTCHEV, K. Cartographic Communication: A Theoretical Survey. In: D. R. F. Taylor (Org.); **Graphic Communication and Design in Contemporary Cartography**. 1º ed, p.11–36, 1983. Ottawa.