



XIX ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR
Blumenau - SC - Brasil

DEMOCRATIZAÇÃO E PLANEJAMENTO DO TERRITÓRIO COM O USO DE MAPAS

Gleycianny Emanuely Rodrigues de Freitas (UFRN) - gleycianny07@gmail.com

Formada em Arquitetura e Urbanismo pela UNP. Mestrado em andamento no Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais da UFRN.

Sara Raquel Fernandes Queiroz de Medeiros (UFRN) - sara.medeiros@ufrn.br

Formada em Geografia, mestre em Ciências Sociais e doutora em Arquitetura e Urbanismo pela UFRN. Professora do curso de Graduação em Gestão de Políticas Públicas e do Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais da UFRN.

Rodolfo Finatti (UFRN) - rodolfofinatti@alumni.usp.br

Formado em Geografia pela UNESP. Mestre e doutor em Geografia pela USP. Pesquisador PNPd (Pós-Doutoral) no Departamento de Políticas Públicas da UFRN - Associado ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Urbanos e Regionais.

DEMOCRATIZAÇÃO E PLANEJAMENTO DO TERRITÓRIO COM O USO DE MAPAS¹

INTRODUÇÃO

A compreensão da realidade e a necessidade de estabelecer parâmetros para o planejamento é uma constância nos estudos urbanos e na perspectiva da gestão e da tomada de decisão. O presente artigo é resultado de uma discussão ambientada na interface entre a Cartografia – na condição de ciência, técnica e arte² mas também de tecnologia em evolução constante – e sua articulação com o planejamento urbano e regional – sejam no âmbito da pesquisa e/ou da gestão. Tendo como objetivo discutir o mapa como instrumento para o planejamento e a democratização do território.

Com o aumento na quantidade de dados, há uma clara demanda por métodos que possibilitem organizar e manejar estas informações com maior qualidade de processamento e visualização. Neste sentido, podemos mencionar o conjunto das Geotecnologias, principalmente os Sistemas de Informação Geográfica e outros aplicativos de coleta e/ou exibição de dados que, modernamente, inundam a Cartografia com novos dados e possibilidades de processamento.

Segundo MacEachren (1979), tomar conhecimento da evolução das várias maneiras de representações cartográficas pode auxiliar o pesquisador a compreender problemas presentes e futuros. Visto que, os métodos de representação que caíram no desuso podem vir a ser utilizados de formas inovadoras por novos pesquisadores. Portanto, estudar sobre o desenvolvimento de uma metodologia pode auxiliar na percepção de suas potencialidades e limitações. Assim, compreender como uma técnica foi inicialmente desenvolvida para solucionar problemas específicos, pode resultar em um melhor entendimento desta técnica, assim como, abrir a mente do pesquisador para novos usos e possibilidades.

Para refletir sobre o conjunto de possibilidades relacionadas às Geotecnologias, dentro do alinhamento entre espacialização das informações e o Planejamento Urbano, foi elaborado um conjunto de mapas que serão acompanhados pela nossa análise sobre as possibilidades de uso e indicativos de democratização da técnica. Todos os produtos presentes foram elaborados a partir de um Sistema de Informação Geográfica de código aberto que possibilitou o manejo e representação de dados de forma eficiente.

Este artigo está organizado da seguinte forma: (1) revisão sobre os usos da cartografia ao longo do tempo, (2) representações cartográficas e (3) possibilidades de democratização.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

² Para a Associação Cartográfica Internacional (2003), a Cartografia é definida como uma disciplina que envolve a ciência, a técnica e a arte na construção e uso dos mapas, sejam eles representações geovisuais, visuais ou virtuais.

A CARTOGRAFIA AO LONGO DO TEMPO

A compreensão e a análise do espaço, bem como as possibilidades de representação por meio de estruturas abstratas sempre marcaram a vida em sociedade dos seres humanos (MARTINELLI, 2009). A cartografia está presente na sociedade desde os tempos antigos, contribuindo, por exemplo, para guardar informações sobre os deslocamentos realizados, assim como transmiti-las para futuras gerações. Contudo, como a escrita ainda não era desenvolvida, a solução encontrada foi elaborar desenhos, assim, surgem as primeiras representações gráficas do território.

Em seguida, no Renascimento houve avanços em relação à medição de latitude e longitude, necessária para a construção de mapas abrangendo todo o mundo. Durante o Imperialismo, a partir das novas descobertas e a necessidade de controlar o território, surgiu um grande impulso na representação do espaço. Dessa forma, os mapas passaram a incorporar temas, surgindo assim os mapas temáticos (CONCEIÇÃO; COSTA, 2011). No decorrer dos séculos XVIII e XIX, os mapas temáticos desempenharam uma importante influência no desenvolvimento e disseminação do conhecimento³. Diferentemente dos outros ramos da cartografia que abordam uma representação exata e detalhada de um lugar, os mapas temáticos oferecem a priorização de um ou dois temas, sem que exista a rigidez cartesiana da área, pois o foco é a distribuição geográfica do fenômeno representado (DUARTE, 1991). Com os avanços das pesquisas topográficas, censos nacionais e o crescimento das ciências sociais, os mapas tornaram-se uma ferramenta fundamental na representação e disseminação de dados espaciais (MACEACHREN, 1979).

Evidentemente, ao longo da história, os mapas evoluíram conforme as necessidades do homem de localizar-se e conhecer o espaço onde se habita. Aprimorando as técnicas de representação do espaço, tornando-se cada vez mais fiéis à realidade a ser espacializada. Com o advento de computadores e satélites, o ser humano pode representar o espaço em constante transformação, com efetivo rigor e com um nível de complexidade sem precedentes (CONCEIÇÃO; COSTA, 2011).

Cada forma de representação possui características e finalidades específicas. Os mapas possuem um grau de detalhamento menor, são considerados didáticos e ilustrativos, podemos citar como exemplo um mapa político do Brasil, representando as divisões administrativas dos estados. Os denominados de cartas possuem um grau de detalhes mediano, de natureza científica, representam aspectos naturais e artificiais de uma área da superfície⁴.

³ Segundo o INPE (2006), um exemplo clássico das primeiras espacializações de dados foi o trabalho do Dr. John Snow em 1854, o qual elaborou um mapa da cidade de Londres capaz de identificar a fonte causadora da epidemia de cólera que afetava a cidade. Em uma base cartográfica de Londres o Dr. Snow cruzou dados de endereço dos doentes e os poços de água, possibilitando a espacialização dos dados. Após a análise do produto resultante foi possível perceber onde estava localizada a concentração de casos e conseqüentemente tomar decisões que contribuíram para reprimir a epidemia. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/analise.html>.

⁴ Para uma maior compreensão sobre o uso de cartas no planejamento urbano, ver Sobreira e Souza (2012).

Por exemplo: carta topográfica, com elementos geográficos da superfície terrestre. Por fim, as plantas que representam os aspectos de um trecho da superfície, com um grau de detalhamento maior. Alguns tipos que podemos destacar são: plantas loteamento, de logradouros e/ou imóveis.

A REPRESENTAÇÃO DE MAPAS EM UNIDADES BÁSICAS

O domínio da elaboração e da leitura dos mapas expressam uma maior ou menor apropriação espacial e territorial. Por muito tempo, esse domínio foi exclusivo de profissionais que possuíam habilidades muito específicas, tornando a técnica distante, de difícil acesso. As novas ferramentas tecnológicas (de georreferenciamento, de imagens de satélite, imagens aéreas, *softwares* livres, plataformas, aplicativos e outros) ampliaram o acesso aos mapas. Esse é um caminho que leva a democratização no acesso ao conhecimento, na emergência de soluções *open source* (código aberto)⁵.

Nesta conjuntura pode-se ainda acrescentar o avanço dos sistemas de posicionamento global, ou *Global Positioning System* (GPS). Durante a primeira década do século XXI, as formas de orientação se tornaram mais objetivas (BOLFE; MATIAS; FERREIRA, 2008), o que representou uma nova revolução na cartografia. Os dados georreferenciados possuem sua localização geográfica definida a partir de um sistema de coordenadas. Com isso, a cartografia digital saltou para um patamar superior, enquanto foram desenvolvidos *softwares* que tornaram possível a ligação da base cartográfica com os bancos de dados, denominados de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Além disso, a maior precisão e resolução espacial das imagens orbitais e aéreas serviu como base para a geração de camadas geométricas georreferenciadas como maior riqueza de detalhes. A este conjunto de tecnologias – Os SIG, GPS, Imageamento e ferramentas de análise espacial, bem como as metodologias de execução – podemos nomear como geotecnologias.

Alguns dos exemplos práticos da utilização do SIG no planejamento urbano são: gerenciamento de áreas de proteção ambiental; gerenciamento da rede de água e esgoto; planejamento do uso do solo; gestão do zoneamento; planejamento da distribuição de diversos serviços prestados pelo poder público; planejamento de investimentos de obras públicas e avaliação dos seus benefícios; qualificação das condições do sistema de infraestrutura e transporte.

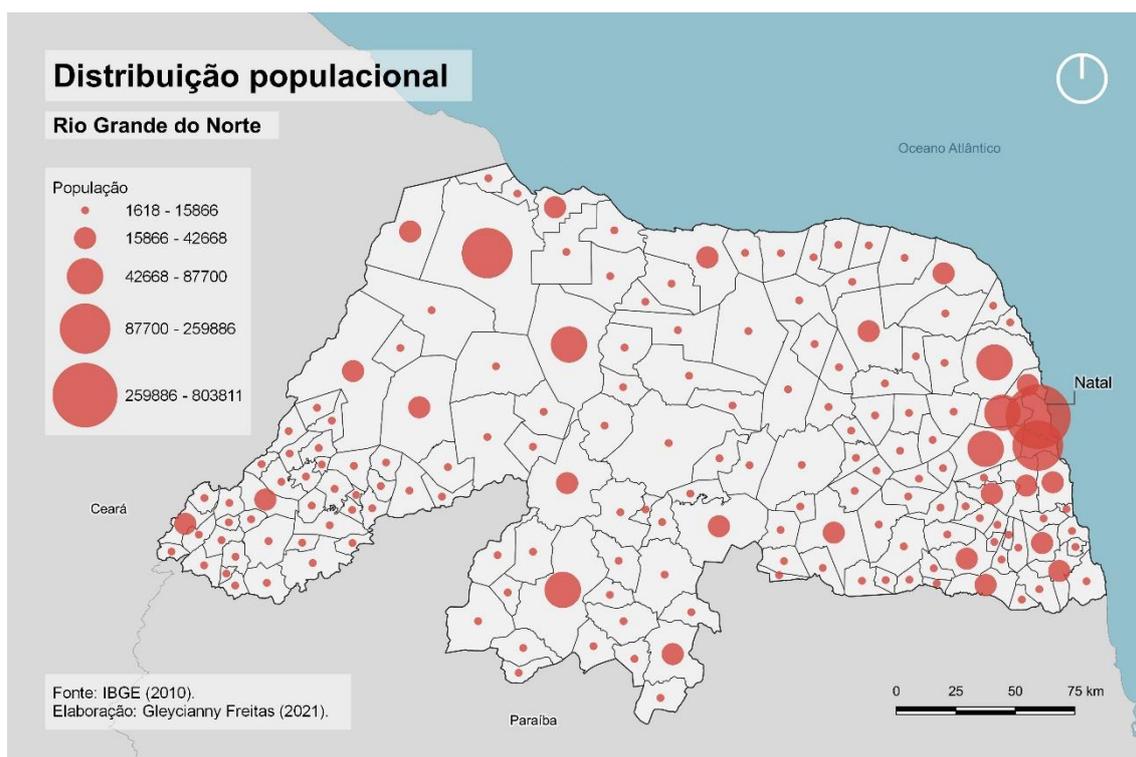
Para compreender o potencial de uso, faz-se necessário explorar a composição dos mapas. Esses são representados em suas unidades básicas (geométricas), classificadas em: pontos, linhas e polígonos. Empregando os conhecimentos da Semiologia Gráfica (BERTIN, 1986), é ainda possível usar a variação de tamanho, cor e formato dos pontos, bem como outras variáveis visuais para representar coisas diversas (MACEACHREN, 1979; MARTINELLI, 2009), o que equivale aos recursos para representar a própria dinâmica territorial. Na sequência, são expostos sete mapas temáticos com grande potencial de análise, cujo foco está nas dinâmicas urbanas e regionais, e que

⁵ Por exemplo, vale conhecer a plataforma do QGIS disponível em: www.qgis.org e também os desenvolvidos com tecnologia nacional pelo INPE: Spring e Terra View. Estes *softwares* têm sido adotados por prefeituras municipais e demais órgãos de governo no Brasil.

foram idealizadas e elaborados por meio de um Sistema de Informação Geográfica *open source*.

O mapa de símbolos proporcionais é uma representação de pontos. Esta técnica utiliza a variação de tamanhos para representar a distribuição geográfica de um dado quantitativo. No Mapa 1 se pode verificar um tipo de representação temática que aborda a distribuição populacional⁶ do estado do Rio Grande do Norte. Após o tratamento dos dados é necessária à sua classificação em símbolos proporcionais, gerando um mapa que permite com rapidez identificar as diferenças quantitativas nas diferentes porções do território.

Mapa 1 – Rio Grande do Norte, distribuição populacional por municípios



Fonte: elaborado por Freitas (2021), com base em dados do IBGE (2010).

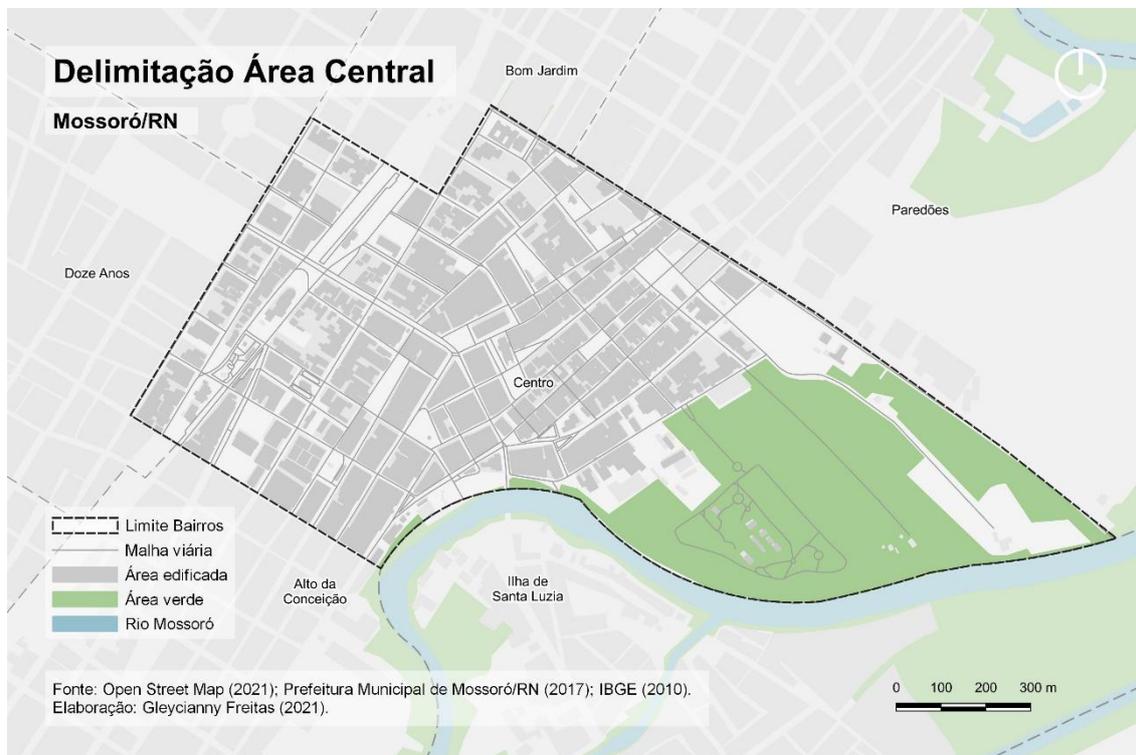
As linhas são outra forma de representação, utilizada para mostrar conectividade ou fluxos territoriais. As linhas podem variar em sua forma (contínua, tracejada ou pontilhada), espessura e cor (MACEACHREN, 1979). Uma das possibilidades seria a representação das ligações existentes entre os elementos da configuração territorial⁷ em um determinado local. A forma da linha é muito eficiente para estabelecer o tipo de relação (mais forte ou causal, ou mais fraca e menos relevante). O mesmo vale para os limites de um território ou

⁶ Com base do Censo Demográfico (IBGE, 2010) para a base municipal filtrada para o Rio Grande do Norte. Esta técnica, relativamente simples, demanda duas funções importante do geoprocessamento: a primeira delas é o “enriquecimento” da malha territorial com dados estatísticos por meio da União (*Join*) seguida pela geração da camada pontual por meio da função centróides.

⁷ A configuração territorial, seguindo a proposição de M. Santos (1985), sinaliza para a inter-relação específica existente entre os fixos e fluxos territoriais em um determinado local.

uma porção dele, tal como se pode verificar no Mapa 2, que representa a área central da cidade de Mossoró (RN), que pode ser identificada com limites “porosos”, ou seja, com potencial de troca – relações e dinâmicas territoriais – com as áreas vizinhas.

Mapa 2 – Delimitação da área central de Mossoró/RN

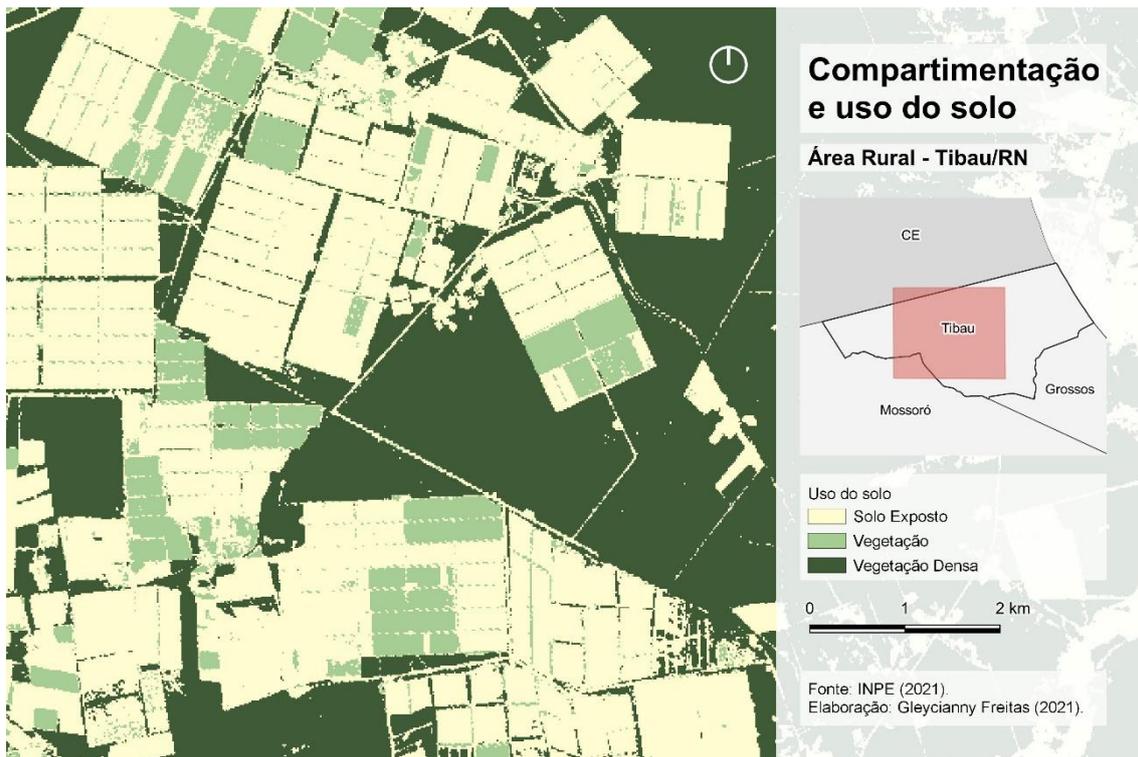


Fonte: elaborado por Freitas (2021), com base em dados do Open Street Map (2021), da Prefeitura Municipal de Mossoró/RN (2017) e do IBGE (2010).

Vale a pena mencionar o uso da variável visual cor, a qual pode ser empregada em uma determinada área para representar uma característica – qualitativa ou quantitativa – existente nesta área em um determinado intervalo de tempo. Para isso, é gerada e calibrada uma simbologia (considerando intensidade, matiz, saturação) a fim de se obter uma leitura rápida e monossêmica⁸ do território. Entre as possíveis aplicações, é possível representar a compartimentação do uso de solo (qualitativa) ou a densidade populacional e concentração de renda (quantitativo), como demonstrado nos mapas 3 e 4, respectivamente.

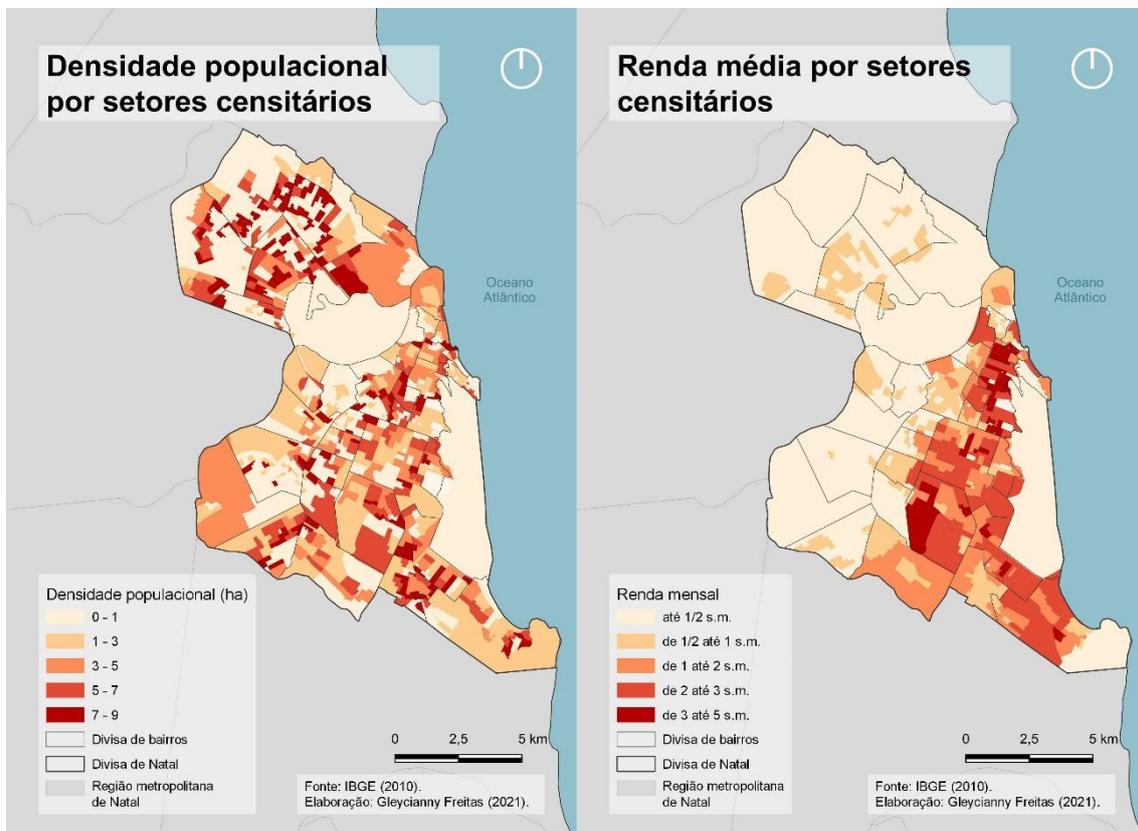
⁸ Esse é um atributo muito importante atribuído aos mapas. Os mapas monossêmicos são de interpretação única, no qual cada signo adota uma forma fixa e definida, livre de ambiguidades, por meio de regras lógicas. Diferentemente de outros tipos de gráficos (*i.e.* fotografias ou quadros) que podem permitir várias interpretações subjetivas (MARTINELLI, 2009).

Mapa 3 – Compartimentação e classificação para uso do solo em área rural de Tibau/RN



Fonte: elaborado por Freitas (2021), com base em dados do INPE (2021).

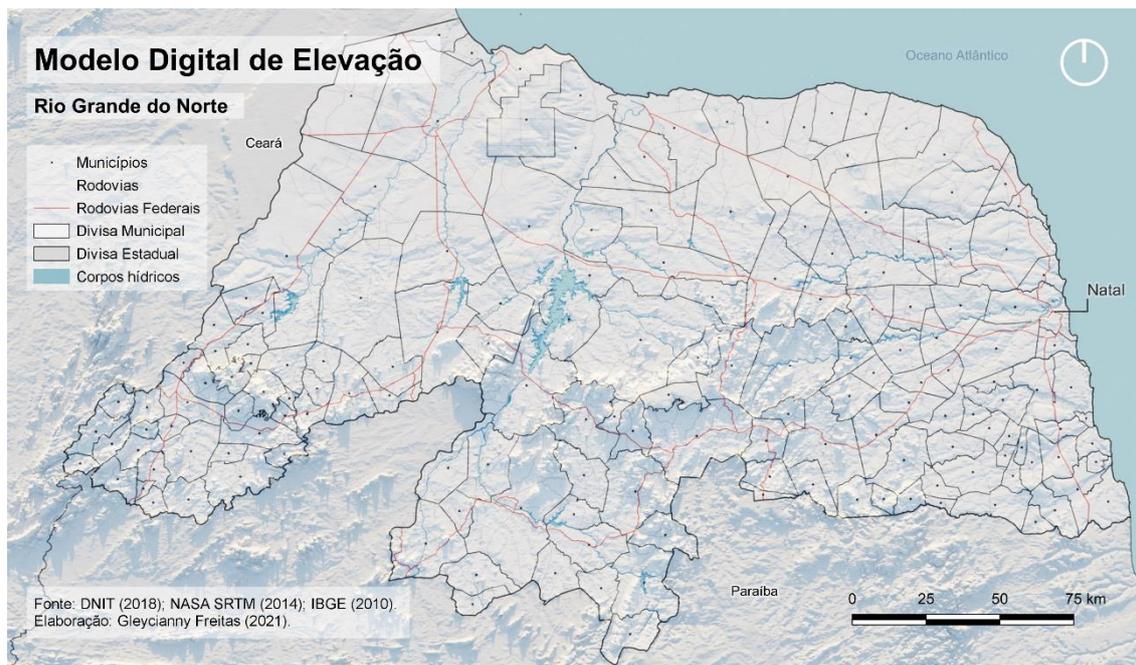
Mapa 4 – Densidade populacional e renda média por setores censitários em Natal/RN



Fonte: elaborado por Freitas (2021), com base em dados do IBGE (2010).

O Mapa 5 apresenta um Modelo Digital de Elevação (MDE) do estado do Rio Grande do Norte, evidenciando a possibilidade de integração de dados topográficos com outras informações como os corpos hídricos, rede de circulação e divisas territoriais. Destaca-se a possibilidade de análise das regiões serranas presentes no estado: este tipo de mapa se mostra eficiente para representar o território de maneira mais fiel, com seu relevo e formas naturais. Com esse tipo de mapa é possível, por exemplo, realizar uma análise de declividade das vias em uma determinada localidade ou, analisar a distribuição do sistema de abastecimento de água em um município.

Mapa 5 – Modelo Digital de Elevação do Rio Grande do Norte

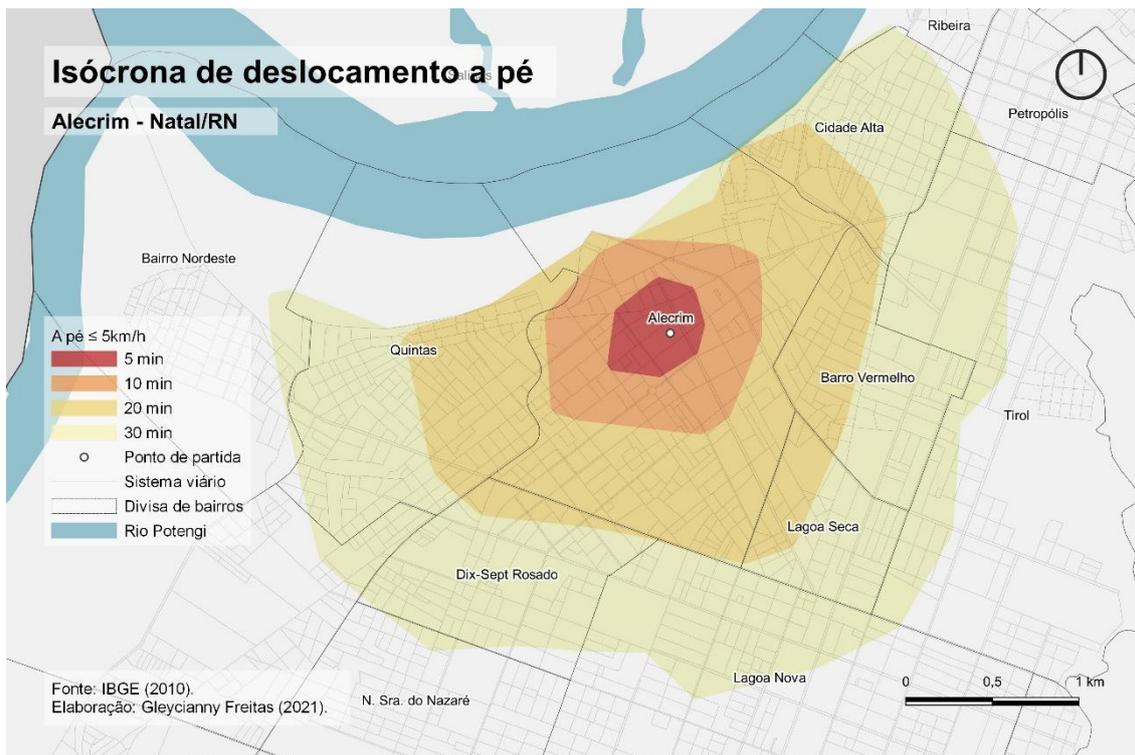


Fonte: elaborado por Freitas (2021), com base em dados do DNIT (2018), da NASA SRTM (2014) e do IBGE (2010).

Por fim, no Mapa 6 tem-se uma técnica com o uso de isócronas⁹. Permitindo a análise espacial considerando o tempo de deslocamento e o ambiente construído, dessa forma, pode ser utilizado para compreender a mobilidade dos pedestres. Esse tipo de representação se mostra eficiente para especializar distâncias e deslocamentos, pois considera o sentido das vias e os obstáculos naturais como, por exemplo, os corpos hídricos. Além disso, as isócronas também podem ser utilizadas para compreender a oferta de determinados serviços públicos em uma área, por exemplo, identificar quais áreas estão recebendo adequadamente a oferta do serviço de transporte público, quais bairros são atendidos por determinadas unidades básicas de saúde ou qual é a área de influência dos pontos de ônibus.

⁹ Para O'Sullivan, Morrison e Shearer (2000), as isócronas representam a distância em que é possível se deslocar em períodos iguais de tempo, considerando um tempo predeterminado. Os SIG são capazes de gerar isócronas que simulam a rota de deslocamento de diferentes modais de transporte, como: automóveis em geral, motocicletas, pedestres caminhando, entre outros exemplos. Mais informações disponíveis em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/136588100240976>.

Mapa 6 – Isócrona de deslocamento a pé no Bairro Alecrim em Natal/RN



Fonte: elaborado por Freitas (2021), com base em dados do IBGE (2010).

Como evidenciado a partir dos exemplos, o avanço do processamento dos computadores, bem como as técnicas de georreferenciamento dos fixos geográficos e do disponibilidades de imagens aéreas e orbitais¹⁰ permitiram a evolução dos meios de coleta, manipulação, armazenamento e representação de informações espaciais¹¹, causaram impactos no processo de elaboração dos mapas e nas próprias técnicas cartográficas (BOLFE; MATIAS; FERREIRA, 2008).

Conforme Conceição e Costa (2011, p. 68), “a representação cartográfica constitui um importante instrumento para o planejamento territorial e é imprescindível em fases do processo, principalmente para o diagnóstico espacial”. Como exemplo, temos o Plano Diretor, instrumento básico do planejamento, que recorre ao auxílio de mapas para o diagnóstico e orientação das diretrizes propostas (NAME; NACIF, 2013). O mapeamento constante é essencial para compreender a realidade da área de estudo e propor diretrizes de intervenções condizentes para cada localidade, conforme a urgência e especificidades de cada uma. Pois, é somente a partir do diagnóstico que o planejador tem o poder para tomar decisões.

¹⁰ Estas imagens podem ser obtidas por satélites ou levantamentos aéreos com uso de aviões, helicópteros (CONCEIÇÃO; COSTA, 2011) e ainda mais modernamente os drones.

¹¹ A este conjunto se pode dar o nome de Sensoriamento Remoto, campo disciplinar que é definido como a ciência de obter informações sobre um determinado objeto (alvo), área ou fenômeno através da análise de dados adquiridos por um dispositivo (sensor) que não está em contato direto com o objeto, área ou fenômeno sob investigação (LILLESAND; KIEFER, 1994).

As diferentes formas de representação do espaço atuam para uma efetiva identificação dos aspectos naturais e humanos com precisão exata na superfície ou através de generalização da realidade. A escolha entre as diferentes categorias de representação deve corresponder com o objetivo definido pelo planejador, com o suporte de estudos e pesquisas (CONCEIÇÃO; COSTA, 2011).

A DEMOCRATIZAÇÃO DA CARTOGRAFIA

O espaço é uma linguagem comum entre as diferentes áreas do conhecimento (CÂMARA; MONTEIRO, 2001). Conforme o que foi abordado anteriormente, é notável o papel dos avanços das geotecnologias na utilização de mapas como recurso para auxiliar o processo de análise espacial, assim como a democratização dos mapas, com a difusão dos aplicativos *open source*, que facilitam a entrada de novos pesquisadores no universo do SIG, bem como contribuem no crescimento da elaboração e uso dos mapas nas redes sociais (dos mais diferentes tipos, para informação ou entretenimento). Esses avanços possibilitaram que profissionais de diferentes disciplinas possam trabalhar com a representação de dados no território de maneira eficiente.

O primeiro contato com um *software* ou aplicativo de SIG pode apresentar dificuldades para adaptação e domínio dos instrumentos, até mesmo para acadêmicos e profissionais familiarizados com as técnicas de representação. Como, por exemplo, no caso de profissionais das áreas de arquitetura e urbanismo e engenharias, que costumam trabalhar com o sistema em CAD¹² (*computer aided design*, ou projeto assistido por computador) para a representação gráfica. E que, com a mudança de sistemas podem encontrar desafios na transição para o SIG. Nesse caso, a principal dificuldade apresentada é a questão das diferentes formas de projeções desses sistemas, onde o CAD trabalha com um sistema de coordenadas cartesianas – um universo plano em 2D (uma folha de papel); e o SIG trabalha com um sistema de projeções cartográficas – manipulando dados a partir da superfície da Terra, em um espaço 3D (CÂMARA; MONTEIRO, 2001). Em outras palavras, esses profissionais estariam mudando a dimensão de sua área de trabalho, o que pode indicar algumas dificuldades para adaptação e que, podem ser facilmente superadas com a prática e imersão no SIG¹³.

Outro aspecto que diferencia esses sistemas é a forma de armazenamento e manipulação de dados. O sistema CAD trabalha somente com a parte gráfica, sem a possibilidade de manipular os vetores com informações presentes em base de dados. Isso não retira o valor e a importância do CAD, porém limita o seu uso em certos aspectos da análise espacial (COWEN, 1988). O SIG consegue trabalhar com volumes de dados bem maiores, inserir e integrar base de dados com informações espaciais, combinar várias informações através de manipulação e análise, bem como consultar, recuperar e visualizar

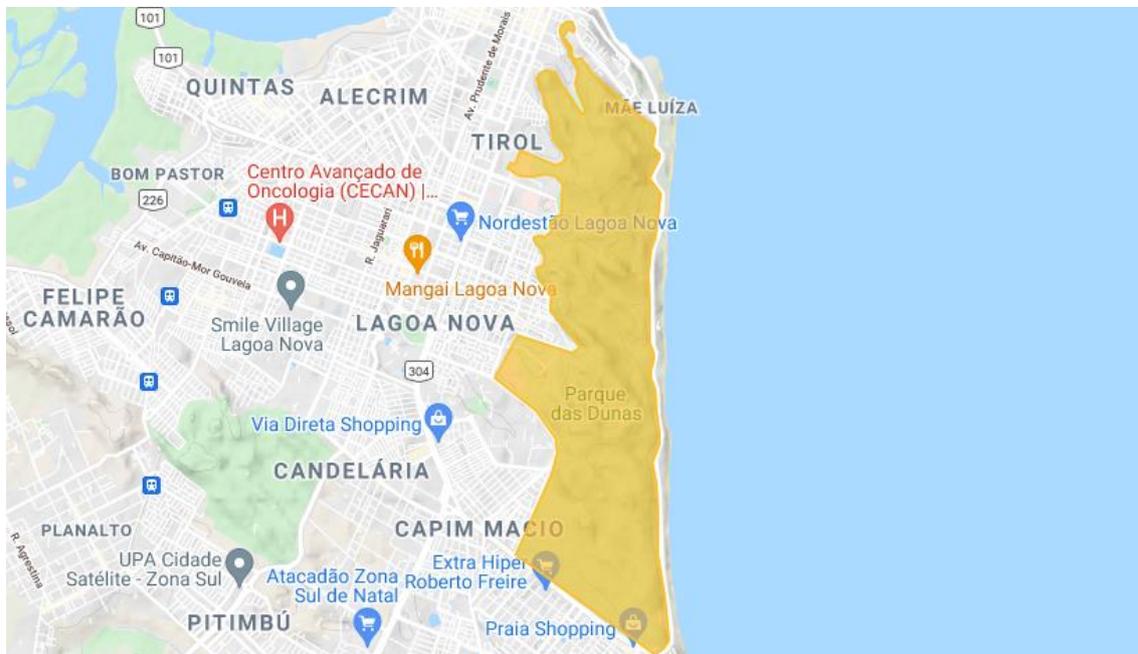
¹² Câmara e Davis (2001) afirmam que os sistemas CAD foram responsáveis por melhorarem as condições de produção de desenhos e plantas, em especial nas áreas da engenharia, e que serviram de base para os primeiros sistemas de cartografia automatizada.

¹³ Há inúmeros tutoriais e apostilas produzidas pelos próprios usuários dos aplicativos *open source* que podem facilitar esse processo de aprendizagem do SIG. Como podemos ver no exemplo disponível em: https://qgis.org/pt_BR/site/forusers/trainingmaterial/.

(CÂMARA; MONTEIRO, 2001). Cowen (1988) afirma que o SIG é um sistema capaz de aplicar informações georreferenciadas nos processos de planejamento do território, pois, o SIG fornece diversas ferramentas capazes de sintetizar e integrar diferentes informações espaciais. Portanto abrindo novas possibilidades de manipulação de dados para a compreensão e representação do território.

A disponibilidade de novos *websites* que possibilitam a visualização de mapas e imagens de satélite on-line, se apresentam como uma alternativa no uso da cartografia adotada por disciplinas que não possuem domínio prévio sobre a representação gráfica. Por exemplo, o *My Maps*¹⁴ que permite a elaboração de mapas utilizando imagens de satélites e dados vetoriais, como base para a construção dos desenhos do mapa. Assim, permitindo que qualquer pessoa consiga realizar representações gráficas muito simples, porém, eficientes para o que se propõe. Paraskevopoulou, Charitos e Rizopoulos (2008, p. 3) destacam que o *Maps* “permite a sobreposição de imagens de satélite sobre mapas. A incorporação desse recurso ao *Google Maps* proporcionou aos usuários uma noção mais clara do fluxo de informações sobre o território imutável”. Na pesquisa, por exemplo, Vandeviver (2014) expõe o uso do *Maps* auxiliado da ferramenta *Street View* em pesquisa sobre criminalidade. Silveira, Oliveira e Junger (2017) utiliza o *Maps* para o georreferenciamento das informações de mortalidade no município do Rio de Janeiro. Na Figura 1 apresentamos um mapa simples elaborado com o *My Maps*, disposto com uma geometria para delimitação de uma área e com imagens do próprio servidor para o fundo do mapa. Outros exemplos de *websites* são: *Google Maps*, *OpenStreetMap*, *Bing Maps* e *Wikimapia*.

Figura 1 – Mapa com área de estudo



Fonte: elaborado por Freitas (2021), com base em dados do *My Maps* (2021).

¹⁴ O *My Maps* destaca-se pela possibilidade de criação de mapas colaborativos, que permite que outros usuários possam ver e editar mapas de forma compartilhada. Mais informações disponíveis em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/mymaps/>.

Essas ferramentas são responsáveis pela difusão das técnicas cartográficas em pesquisas e trabalhos de forma crescente em diferentes áreas. Considerando a interdisciplinaridade da área do planejamento urbano e regional essas novas possibilidades no uso da cartografia, se apresentam como um ponto extremamente positivo para as análises espaciais e acompanhamento de fenômenos no território. Visto que, muitos dos profissionais presentes nessa área não possuem conhecimentos dos saberes cartográficos em suas respectivas disciplinas de domínio. As ferramentas apresentadas aqui se mostram como excelentes pontos de partida para adentrar na cartografia e integrar essas técnicas em pesquisas futuras, possibilitando a elaboração de mapas eficientes que podem contribuir positivamente.

Além disso, também é visível o impacto desses avanços nas geotecnologias na democratização do conhecimento acerca do território para a sociedade, com o uso da cartografia como instrumento social¹⁵. Há diversos projetos e campanhas que utilizaram ferramentas para mapear de forma participativa áreas marginalizadas e de difícil acesso, como áreas rurais, favelas e território indígena. Trabalhando em conjunto com a população local, levando em consideração suas vivências e percepções acerca do território. A seguir, aborda-se dois projetos, afim de exemplificar o uso das geotecnologias na cartografia social. Destaca-se inicialmente a campanha Calçada Cilada¹⁶ de abrangência nacional, idealizada pelo Instituto Corrida Amiga e que ocorre desde 2014, buscando sensibilizar e engajar a população em prol de cidades caminháveis e acessíveis. Convidando a população a registrar pontos onde melhorias de infraestrutura são necessárias, registrando localidades que apresentam problemas como buracos, desníveis e falta de pavimentação (INSTITUTO CORRIDA AMIGA, 2021). Dessa forma, a comunidade é capaz de gerar um banco de dados colaborativo com informações georreferenciadas, cadastradas através de dispositivos móveis com GPS, que pode vir ser encaminhado para as prefeituras e órgãos responsáveis a fim de auxiliá-los nas tomadas de decisão.

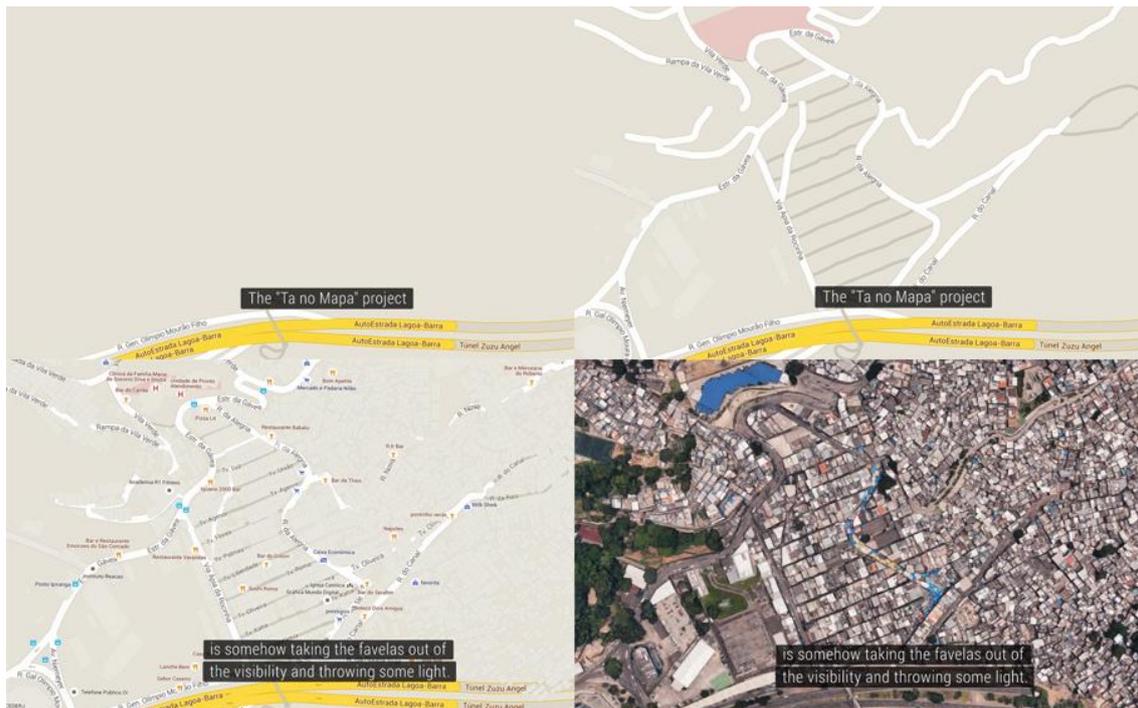
Outro exemplo é o projeto Tá no Mapa¹⁷, que teve início em 2013, criado pelo Grupo Cultural AfroReggae em parceria com o *Google*, tendo como objetivo mapear as favelas do Rio de Janeiro/RJ que não aparecem no *Google Maps*. O mapeamento foi realizado por moradores, que trabalharam em conjunto com agentes locais, para levantar dados georreferenciados de comércios, ruas e pontos de interesse da comunidade (SOUTHWICK, 2016). Assim, retirando essas áreas da invisibilidade digital e contribuindo para a inclusão social através do mapa (Figura 2).

¹⁵ Conforme Gorayeb, Meireles e Silva (2015, p. 9), a cartografia social “privilegia o conhecimento popular, simbólico e cultural, como meio de produzir o mapeamento de territórios”. Sendo fundamentada na coletividade, tendo os grupos sociais como autores dos mapas e construção de conhecimentos territoriais.

¹⁶ Para mais informações vale conhecer a plataforma oficial do projeto Calçada Cilada disponível em: <http://corridaamiga.org/campanhas/calçada-cilada/>.

¹⁷ Atualmente a plataforma do Grupo Cultural AfroReggae reúne as informações do projeto Tá no Mapa. Disponível em: <https://www.afroreggae.org/ta-no-mapa/>.

Figura 2 – Resultados do projeto Tá no Mapa



Fonte: compilação dos autores¹⁸.

Na pandemia de COVID-19, as novas tecnologias cartográficas se mostraram como uma potencialidade na produção do conhecimento. Diante desses novos desafios, a utilização de mapas como base de uma pesquisa mostra-se como uma alternativa eficaz. Inclusive em condições típicas, por exemplo, em um estudo sobre a qualidade do espaço público. Onde o pesquisador irá inicialmente realizar a aplicação de uma análise em macro escala, observando questões de densidade e conectividade do tecido urbano. Nesta etapa, o georreferenciamento pode contribuir na compreensão destes aspectos. Após esta etapa, o pesquisador pode partir para uma análise em micro escala, observando agora as condições de acessibilidade do passeio público, travessias e conforto térmico. Partindo para a pesquisa em campo com dados previamente levantados acerca do objeto de estudo. Além disso, a definição da área de estudo pode ser realizada com mais precisão, tendo como apoio a análise em macro escala.

Devido à integração de dados presente nos SIG, é possível realizar análises complexas do território. Apoiando a tomada de decisão, oferecendo mecanismos de manipulação e análise de dados georreferenciados frente a uma necessidade, para o planejamento, controle e gestão do espaço urbano e/ou rural (CONCEIÇÃO; COSTA, 2011).

Enfim, com o avanço das tecnologias, a cartografia passou por inúmeras mudanças. O surgimento do georreferenciamento e os SIG revolucionaram a cartografia digital. Estas ferramentas nos permitem acompanhar os fenômenos socioespaciais em tempo real, contribuindo na manipulação, controle e monitoramento dos dados. Além disso, é possível representá-los de maneira

¹⁸ Montagem a partir de imagens coletadas em vídeo de divulgação do projeto Tá no Mapa. Fonte: Google, 2016. Disponível em: https://youtu.be/MpgDIq_veLE. Acesso em: 13 nov. 2021.

precisa e eficaz. Assim, é fundamental que um planejador tome conhecimento sobre a cartografia e os SIG, visto que, são instrumentos essenciais no planejamento urbano e regional – que também, estão cada vez mais presentes nas empresas e órgãos públicos.

É importante que os profissionais do campo do planejamento urbano e regional tenham em mente a importância da cartografia e do SIG no processo de trabalho e pesquisa. Atentar-se a eficiência na comunicação visual é imprescindível para a elaboração de um mapa eficaz. Considerando a generalização de certas simbologias para uma comunicação visual eficiente (D'ALGE, 2001). Essa generalização pode ser feita através da escolha de representações mais adequadas para capturar os significados de cada disciplina (CÂMARA; MONTEIRO, 2001).

O mapa vai além de um instrumento técnico, podendo ser usado para manifestar identidades e reivindicar territórios¹⁹. Assim, é importante que a população possa se apropriar dos saberes cartográficos e se sentirem inseridas nos mapas. Compreendendo o território que ela ocupa e utilizando esses instrumentos para reivindicar seus direitos perante o Estado e atuarem de maneira participativa no processo de planejamento²⁰.

CONCLUSÕES

O mapa é um instrumento fundamental para o diagnóstico, que constitui uma importante etapa do planejamento urbano e regional. Todavia, o mapa vai além de uma representação estática, ele tem a capacidade de acompanhar os fenômenos sociais enquanto ocorrem, assim como as transformações na paisagem. O georreferenciamento nos permite acompanhar esses processos em tempo real, além disso, representa-los de maneira precisa e eficiente. Do mesmo modo, esta ferramenta possibilita mapeamento constante, facilitando o acompanhamento do desenvolvimento de determinado fenômeno.

As imagens de satélite e os levantamentos aerofotogramétricos também são fundamentais para o diagnóstico territorial. Pois, oferecem informações precisas e atualizadas da área estudada. A utilização de imagens aéreas georreferenciadas facilita o processo de controle e monitoramento. Com a comparação de imagens de períodos distintos é possível identificar as mudanças ocorridas no espaço decorrentes de processos naturais e humanos (CONCEIÇÃO; COSTA, 2011).

¹⁹ Ver a análise de Paraskevopoulou, Charitos e Rizopoulos (2008) sobre mapeamento alternativo.

²⁰ Os mapas são fundamentais para a inclusão de determinado território na agenda do planejamento urbano e regional como, por exemplo, no caso das produções cartográficas realizadas pela Inspeção de Obras Contra as Secas (IOCS) no semiárido nordestino durante a segunda metade do século XIX. Os mapas elaborados permitiram o conhecimento do território e subsidiaram diversas intervenções na região como, obras hidráulicas e de estradas, assim, possibilitando a integração da região com o resto do país (FERREIRA; SILVA; SIMONINI, 2018).

A cartografia, especialmente através de mapas temáticos, pode auxiliar de diversas formas no planejamento urbano. De acordo com Martinelli (2009), a pluralidade presente nestes mapas possibilita a representação de diversas manifestações espaço-temporal dos fenômenos em um mesmo território. As diferentes simbologias (ponto, linha e área) podem ser utilizadas em conjunto para representar diversos processos em um único mapa. Ademais, os mapas temáticos não são apenas meras ilustrações, eles funcionam como um meio de registro, de pesquisa e de comunicação dos resultados obtidos nos estudos.

As informações demográficas contidas nos mapas são essenciais para o planejamento que considera o aspecto socioespacial como fator essencial. Em suma, são dados importantes para o planejamento urbano e regional. Com relação aos dados quantitativos, essas informações podem, por exemplo, servir de base para projeções relacionadas ao adensamento populacional, para melhorar o direcionamento de infraestrutura urbana. Também podem auxiliar no direcionamento de ações relacionadas à agricultura familiar, através do cruzamento desses dados com a produção rural (CONCEIÇÃO; COSTA, 2011).

Os dados qualitativos expressos em mapas também são fundamentais no planejamento urbano e regional. Por exemplo, no meio urbano, um mapa de usos mistos pode contribuir na apreensão do ambiente construído e, o cruzamento dessas informações com outros dados pode permitir a percepção de diversos aspectos do espaço. Enquanto em áreas rurais, um mapa de tipos de solo pode, por exemplo, definir a distribuição dos cultivos.

Com os avanços nas geotecnologias os mapas estão se popularizando. Atualmente, os SIG *open source* possuem um papel imprescindível na inserção de novos pesquisadores no universo da cartografia temática. Essa facilitação contribui positivamente, em especial, no âmbito da pesquisa com a utilização dos SIG e dos mapas temáticos na produção do conhecimento. Paralelamente, esses avanços também colaboram na democratização do território com as novas possibilidades de criação e manejo de mapas colaborativos subsidiados, inclusive, pelos atores sociais.

Ao longo deste trabalho, observou-se que os mapas podem ser muito importantes no processo de diagnóstico do território; sendo necessário conhecer para planejar. A partir dessa constatação, pode-se concluir que o conhecimento dessas ferramentas e instrumentos é essencial na formação de profissionais devidamente capacitados para atuar diretamente no planejamento urbano e regional – tanto no meio acadêmico, como na gestão. É importante ressaltar que esses profissionais e pesquisadores não precisam se tornar cartógrafos, tampouco especialistas na elaboração de mapas temáticos. Porém, é imprescindível que eles se tornem capazes de interpretar e utilizar a produção e leitura de mapas em prol da compreensão e representação do espaço urbano, rural e/ou regional.

Por fim, é interessante mencionar que os mapas temáticos também podem contribuir na disseminação do conhecimento – transmitindo dados e informações de extrema importância para a população através de mapas de fácil entendimento. Assim, este é um ponto que pode ser explorado em pesquisas futuras com enfoque na disseminação do conhecimento – que, por muitas vezes, se torna inacessível ao público devido sua tecnicidade.

REFERÊNCIAS

BERTIN, J. *A Neográfica e o tratamento gráfico da informação*. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, 1986.

BOLFE, E. L.; MATIAS, L. F.; FERREIRA, M. C. Sistemas de Informação Geográfica: uma abordagem contextualizada na história. *Geografia*, Rio Claro, v. 33, n. 1, p. 69-88 jan./abr. 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/1775/5203>. Acesso em: 10 out. 2021.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu. Introdução. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (org.). *Introdução à Ciência da Geoinformação*. São José dos Campos: INPE, 2001. Cap. 1. p. 1-5.

CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (org.). *Introdução à Ciência da Geoinformação*. São José dos Campos: INPE, 2001. Cap. 2. p. 6-40.

CONCEIÇÃO, Rodrigo da Silva; COSTA, Vivian Castilho da. *Cartografia e Geoprocessamento*. Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2011. 240 p.

COWEN, David. GIS versus CAD versus DBMS: What Are the Differences? *Photogrammetric Engineering And Remote Sensing*. [s. l.], v. 54, n. 11, p. 1551-1555, nov. 1988.

D'ALGE, Júlio César Lima. Cartografia para Geoprocessamento. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (org.). *Introdução à Ciência da Geoinformação*. São José dos Campos: INPE, 2001. Cap. 6. p. 140-171.

DUARTE, Paulo A. Conceituação de Cartografia Temática. *Revista Geosul*, v. 6, n. 11, p. 133-138, jan. 1991.

FERREIRA, Angela Lúcia; SILVA, Désio Rodrigo da Rocha; SIMONINI, Yuri. Representações para domínio do conhecimento e do território: a produção cartográfica da inspetoria de obras contra as secas (1910-1915). In: FERREIRA, Angela Lúcia; DANTAS, George Alexandre Ferreira; SIMONINI, Yuri (org.). *CONTRA AS SECAS: técnicas, naturezas e territórios*. Rio de Janeiro: Letra Capital: INCT/Observatório das Metrópoles, 2018. Cap. 9. p. 279-309.

FINATTI, Rodolfo; FEITOSA, Luciana Costa. *Cartografia e planejamento: um ensaio metodológico para o Plano de Desenvolvimento Territorial de Bom Jesus (RN)*. In: XIX Encontro Nacional de Geógrafos: Pensar e fazer a Geografia no Século XXI, 2018.

GORAYEB, Adryane; MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade; SILVA, Edson Vicente da. Princípios Básicos de Cartografia e Construção de Mapas Sociais: Metodologias Aplicadas ao Mapeamento Participativo. In: GORAYEB, Adryane; MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade; SILVA, Edson Vicente da (org.).

Cartografia social e cidadania: experiências de mapeamento participativo dos territórios de comunidades urbanas e tradicionais. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2015. Cap. 1. p. 9-24.

INSTITUTO CORRIDA AMIGA. *Relatório Calçada Cilada 2021*. Instituto Corrida Amiga, 2021. 20 p. Disponível em: <http://corridaamiga.org/campanhas/calçada-cilada/>. Acesso em: 9 nov. 2021.

INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC ASSOCIATION. *A strategic plan for the International Cartographic Association 2003-2011*. Durban: ICA, 2003. Disponível em: http://icaci.org/files/documents/reference_docs/ICA_Strategic_Plan_2003-2011.pdf. Acesso em: 08 nov. 2021.

LILLESAND, T.M.; KIEFER, R.W. *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley & Sons: New York, Chicester, Brisbane, Toronto, Singapore. 1994

MACEACHREN, Alan M. The evolution of thematic cartography - a research methodology and historical review. *The Canadian Cartographer*, [s. l.], v. 1, n. 16, p. 17-33, jun. 1979.

MARTINELLI, Marcelo. *Mapas da Geografia e Cartografia Temática*. São Paulo: Contexto, 2009. 5. ed, p. 109.

NAME, Leo; NACIF, Cristina L. Notas sobre mapas, mapeamentos e o planejamento urbano participativo no Brasil na perspectiva de uma cartografia crítica. *Biblio 3w: Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, v. 18, n. 1018, mar. 2013. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1018.htm>. Acesso em: 13 out. 2021.

PARASKEVOPOULOU, Olga; CHARITOS, Dimitris; RIZOPOULOS, Charalampos. Location-specific art practices that challenge the traditional conception of mapping. *Artnodes*, v. 8, p. 5-15, dez. 2008.

SILVEIRA, Ismael Henrique da; OLIVEIRA, Beatriz Fátima Alves de; JUNGER, Washington Leite. Utilização do Google Maps para o georreferenciamento de dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade no município do Rio de Janeiro, 2010-2012. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 26, n. 4, p. 881-886, out./dez. 2017.

SOBREIRA, Frederico Garcia; SOUZA, LA de. Cartografia geotécnica aplicada ao planejamento urbano. *RBGEA - Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental*, v. 2, n. 2, p. 79-97, mai. 2012.

SOUTHWICK, Natalie. *A Importância e os Desafios de Colocar as Favelas no Mapa*. 2016. Disponível em: <https://rioonwatch.org.br/?p=23070>. Acesso em: 13 nov. 2021.

VANDEVIVER, Christophe. Applying google maps and google street view in criminological research. *Crime Science*, v. 3, n. 13, p. 1-16, dez. 2014.