

A CARTOGRAFIA GEOGRÁFICA CRÍTICA NO ESTUDO DA APROPRIAÇÃO DO RELEVO EM ÁREA URBANA: o caso de Presidente Prudente-SP

Leda Cerrea Pedro

Doutoranda em Geografia pelo PPGG da FCT/UNESP
lecpgeo@gmail.com

Vitor Koiti Miyazaki

Docente do Curso de Geografia da FACIP/UFU
vitorkoiti@gmail.com

RESUMO

A abordagem integrada, que considera a relação entre sociedade e natureza, constitui-se em aspecto fundamental para se analisar as diferentes dinâmicas verificadas nas áreas urbanas, como é o caso do uso, ocupação e apropriação do relevo. Os processos geomorfológicos na cidade ganham contornos específicos diante da forte intervenção antrópica, no âmbito do processo de produção do espaço urbano. Diante destes desafios, abordamos neste trabalho a Cartografia Geográfica Crítica (CGC) como uma possibilidade de estudo da apropriação do relevo em áreas urbanas. Assim, o objetivo da pesquisa foi aplicar os princípios da CGC no estudo de apropriação, ocupação e uso do relevo na cidade de Presidente Prudente-SP, considerando-se a relação entre sociedade e natureza. Além disso, procurou-se identificar, compreender e representar a dinâmica de produção do espaço urbano, as desigualdades resultantes e as formas de degradação deste ambiente. Para tanto, foram mapeados um conjunto de variáveis, tanto socioeconômicas quanto ambientais, para posteriormente se elaborar um modelo que, por sua vez, não se constitui em um simples molde ou representação estática da realidade, mas sim uma forma de articular os diferentes elementos cartografados para possibilitar uma leitura e interpretação crítica da realidade em questão. Os resultados obtidos reforçam a importância da CGC que, por meio de uma abordagem integrada entre sociedade e natureza, permite evidenciar as estruturas elementares que configuram as dinâmicas atreladas ao processo de apropriação do relevo e produção do espaço urbano.

Palavras-chave: Apropriação do relevo, Cartografia geográfica crítica, Geomorfologia urbana, Produção do espaço urbano, Modelização gráfica.

THE CRITICAL GEOGRAPHIC CARTOGRAPHY TO STUDY THE APPROPRIATION OF THE RELIEF IN URBAN AREA: the case of Presidente Prudente-SP

ABSTRACT

The integrated approach which considers the relationship between society and nature is fundamental to analyze the different dynamics observed in urban areas, such as the use, occupation and appropriation of relief. The geomorphological processes have specific characteristics in the city with the strong human intervention in the process of production of urban space. Faced with these challenges, we approach the Critical Geographic Cartography (CGC) in this work as a possibility to study the relief appropriation in urban areas. Like this, the objective of this research was to apply the principles of CGC in the study of appropriation, occupation and use of relief in the city of Presidente Prudente-SP, considering the relationship between society and nature. Also, we sought to identify, understand and represent the dynamics of production of urban space, the inequalities and ways of environmental degradation. For this, we mapped a set of variables, both socioeconomic and environmental, to subsequently develop a model that does not constitute a simple template or static representation of reality, but a way of linking the different elements mapped to allow a critical reading and interpretation of reality in question. The results reinforce the importance of the CGC that, through an integrated approach between society and nature, shows the elementary structures that shape the dynamics linked to the process of appropriation of relief and production of urban space.

Keywords: Relief appropriation, Critical geographic cartography, Urban geomorphology, Production of urban space, Graphic modeling

Recebido em 11/10/2011

Aprovado para publicação em 24/12/2011

INTRODUÇÃO

Os principais problemas ambientais urbanos estão associados à devastação de áreas florestadas, assoreamentos e contaminação de cursos d'água, aceleração de processos geomorfológicos etc. Todos os problemas citados encontram-se relacionados à intervenção antrópica. O homem, ao se apropriar e ocupar um determinado compartimento geomorfológico, seja ele topo, vertente ou fundo de vale, acaba por interferir na dinâmica natural dos processos geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos etc. Diante disso, verifica-se a ocorrência de alterações significativas nestes processos, resultando em diferentes formas de impactos, como por exemplo, aqueles ligados à degradação do solo (processos erosivos) e à formação de depósitos tecnogênicos (resultantes exclusivamente da ação geológica do homem) onde são encontrados artefatos de origem antrópica em diferentes camadas do solo.

Esta situação precisa ser compreendida dentro de um contexto que envolve as relações existentes entre homem e natureza com foco, no caso das cidades, nas lógicas e interesses envolvidos na produção do espaço urbano. A maneira como os compartimentos do relevo vêm sendo apropriados e ocupados tem se baseado nas relações homem-homem (relações de produção), de forma a deixar subordinada a natureza (reconhecida como um recurso). De acordo com Casseti (1991, p.87), o processo de ocupação e transformação dos compartimentos geomorfológicos, no "sistema de produção capitalista, que é uma relação homem-meio, encontra-se subordinado às relações homem-homem, que tem na relação de propriedade das forças produtivas a categorial principal". Se tal relação de propriedade das forças do capitalismo separa a sociedade em classes e o espaço é "mercadoria", torna-se evidente que as diferenciações espaciais resultam do próprio poder de compra. Diante disso, enquanto se destinam, por exemplo, as melhores condições topográficas do relevo àqueles que detêm o capital, restam as áreas de risco aos grupos excluídos².

Dessa maneira, o uso e a ocupação do relevo em áreas urbanas são decorrentes da forma como os agentes de produção do espaço urbano vêm se apropriando e ocupando destas áreas. Portanto, para se entender como estes processos (apropriação, ocupação e uso) ocorrem, é de fundamental importância conhecer o histórico de apropriação e ocupação da cidade e os devidos usos do relevo, para além da simples descrição física do ambiente. É a partir de uma perspectiva integrada entre as dinâmicas da sociedade e da natureza que se torna possível, por exemplo, identificar os principais processos de degradação e propor alternativas para mitigar os impactos ambientais urbanos.

Para contribuir neste processo de diagnóstico, análise e elaboração de propostas para atenuar tais impactos, busca-se abordar neste trabalho a Cartografia Geográfica Crítica (CGC) como um caminho importante, uma vez que oferece subsídios para a leitura crítica dos processos sociais e ambientais, além de possibilitar uma análise integrada das variáveis exploradas.

Neste sentido, a primeira parte deste texto apresenta uma discussão teórica a respeito da cartografia temática, considerando-se a perspectiva da CGC e sua importância nos estudos geográficos, inclusive aqueles com enfoque ambiental. Em seguida, a segunda parte foca o levantamento empírico referente ao estudo do uso e ocupação do relevo em Presidente Prudente-SP, considerando-se um conjunto de variáveis ambientais e socioeconômicas para, em seguida, realizar o exercício de modelização gráfica por meio dos mapas temáticos elaborados. Por fim, são pontuadas algumas considerações sobre a importância da CGC por meio dos resultados obtidos pela pesquisa, uma vez que foi possível apreender, de forma clara e sintética, as estruturas elementares que permeiam pela relação entre sociedade e natureza na produção do espaço e apropriação do relevo.

SOBRE A CARTOGRAFIA GEOGRÁFICA CRÍTICA (CGC)

Nesta parte do texto trataremos das abordagens que compreendem a Cartografia Geográfica Crítica (CGC) proposta por Girardi (2008), aproximando-a para as análises que compreendem a relação e a articulação entre sociedade e natureza. Segundo este autor, esta perspectiva cartográfica foi desenvolvida para contribuir e embasar teórico e metodologicamente as

² Cabe ressaltar que a exclusão social não se resume apenas à renda. A exclusão social é compreendida em sua essência multidimensional, manifestando-se de várias maneiras, atingindo a sociedade de formas diferentes. Os principais aspectos em que a exclusão social se apresenta dizem respeito à falta de acesso ao emprego, equipamentos públicos essenciais, educação de qualidade, à falta de segurança e justiça, e manifesta-se no mercado de trabalho (desemprego de longa duração), no acesso à moradia digna e aos direitos humanos em geral (DUPAS, 2000).

pesquisas geográficas de cunho crítico. Isto porque no processo de renovação da Geografia, com o surgimento de uma abordagem crítica embasada no materialismo histórico e dialético, surgiram as críticas às correntes tradicionais e também à Geografia Pragmática. Esta crítica se baseou no posicionamento destas correntes de pensamento a respeito da forma de se observar e interpretar a realidade. O empirismo exacerbado, a intensa utilização de técnicas e a despolitização do discurso geográfico nas análises realizadas por estas correntes foram os alvos das críticas feitas pela Geografia Crítica. No entanto, em algumas situações, ao se negar as técnicas, a Geografia Crítica reduziu as potencialidades de análise e representação do espaço geográfico.

De acordo com Girardi (2008, p. 52), esta “visão do uso da técnica nos estudos geográficos acarretou negligência do uso do mapa e de técnicas estatísticas na Geografia Crítica”. O autor ainda enfoca que a partir desta interpretação, houve uma confusão entre a visão do mundo (proposto pela corrente tradicional e pragmática) e os procedimentos de pesquisa (utilizados por eles), “como se a técnica tivesse vontade própria e o seu uso possibilitasse somente uma leitura de mundo” (GIRARDI, 2008, p. 53).

Em muitos casos, as pesquisas realizadas por geógrafos que se baseavam na corrente crítica deixaram de lado o mapa. Isso levou a um retrocesso nas pesquisas geográficas, pois além de criticar a base teórica e metodológica, também se passou a ignorar técnicas importantes, inclusive aquelas referentes à representação do espaço.

Por isso, reforça-se a importância da utilização da cartografia também nos estudos que adotam uma perspectiva crítica, pois ela possibilita visualizar e analisar processos fundamentais que caracterizam, por exemplo, as relações dialéticas que se configuram entre sociedade e natureza. E é neste contexto que Girardi (2008) propõe a CGC para apresentar uma perspectiva de representação e análise que seja condizente com a abordagem crítica. Neste ponto, cabe ressaltar que a utilização da CGC permite um avanço no que se refere às possibilidades de representação, análise e interpretação do espaço geográfico, considerando-se que é possível representar e analisar, de maneira adequada, os sistemas de objetos e os sistemas de ações, bem como a interação entre estes sistemas, de forma a permitir a identificação de estruturas elementares pelas quais passam o domínio do espaço.

No entanto, para que seja possível aplicar a CGC, Girardi (2008) nos chama atenção para o fato desta prática só se tornar possível caso o mapa seja considerado como fonte de conhecimento, portador de textualidade e retórica e, portanto, de poder. Ainda de acordo com este autor, o mapa é um território imaterial que, por meio da apropriação, influencia o domínio do espaço pelos diversos sujeitos territoriais. Neste sentido, como construções sociais, os mapas são parte do processo de produção do espaço geográfico pelas sociedades e permite abstrair, compreender e identificar as relações de poder, as desigualdades sociais, entre outros aspectos que um mapa pode expressar.

Do ponto de vista metodológico, a CGC tem como base a leitura desconstrucionista do mapa a partir de três abordagens cartográficas que se complementam: a semiologia gráfica, a visualização cartográfica e a modelização gráfica.

A leitura desconstrucionista do mapa foi apresentada por J. Brian Harley em *Deconstructing the map*, publicado em 1989, quando o autor “propõe uma leitura da natureza da Cartografia a partir da concepção do mapa como uma construção social” (HARLEY, 1989). Dessa forma, a desconstrução do mapa é realizada por meio da análise de sua textualidade e de sua natureza retórica e metamórfica. Por de trás da desconstrução, este autor se utiliza da teoria de dois outros pesquisadores para realizar a desconstrução do pensamento cartográfico: Foucault, com a ideia de “onipresença do poder em todo o conhecimento, mesmo sendo o poder invisível ou implícito, incluindo o conhecimento particular codificado nos mapas e atlas” (HARLEY, 1989, p. 3); e Derrida, que se baseia na busca “por metáfora e retórica em mapas que antes os pesquisadores encontravam somente medidas e topografias” (HARLEY, 1989, p. 3).

A desconstrução é uma maneira de se interpretar e analisar um mapa, de maneira que permita “ler nas entrelinhas”, ou seja, realizar uma leitura minuciosa. De acordo com o autor é:

[...] através de suas figurações, a descobrir os silêncios e as contradições que desafiam a aparente honestidade da imagem. Começamos a aprender que os fatos cartográficos somente são fatos dentro de uma perspectiva cultural específica. Começamos a entender como os mapas, assim como a arte, longe de serem “uma abertura transparente para o mundo”, são, no entanto “uma maneira particular do homem... olhar o mundo”. (HARLEY, 1989, p. 3)

No momento que o leitor realiza a desconstrução do mapa é possível desvendar as estruturas que estão presentes por trás daquilo que se vê. O mapa representa uma visão, uma leitura particular do homem em relação a uma porção específica do espaço, cujo objetivo é passar para os leitores a visão ou ideia de mundo que o mapeador possui³. Daí a importância da leitura desconstrucionista do mapa. A desconstrução do mapa proposta por Harley (1989) possui como princípios a abordagem crítica⁴ que Cramptom e Krygier (2006) consideram como base de uma Cartografia Crítica. Assim, a leitura desconstrucionista do mapa, como afirma Girardi (2008), é mais uma justificativa que vem a afirmar a utilização de mapeamentos na elaboração do conhecimento geográfico, sendo que esta leitura permite uma relação direta com os fundamentos da Geografia Crítica.

Portanto, além de considerar o processo de elaboração do mapa, é preciso se atentar para o momento de leitura e interpretação desse produto, quando a desmistificação ocorre por meio da desconstrução de uma fonte de informação ao leitor crítico, abstraindo informações como as relações de poder e as desigualdades sociais.

Já em relação às abordagens cartográficas, é preciso destacar que estas são complementares na CGC. A primeira é a Semiologia Gráfica, proposta por Bertin (1962), que apresenta uma discussão a respeito dos princípios básicos da semiologia gráfica, considerando-se uma série de normatizações voltadas para o tratamento e comunicação de informações. Tal proposta se baseia em três elaborações básicas: as redes, os diagramas e os mapas. Dessa forma, na representação gráfica, as informações se baseiam em variáveis tais como a cor, o tamanho, o valor, a granulação etc., a partir da combinação de componentes quantitativos e qualitativos. Assim, é possível estabelecer níveis de organização por meio das variáveis visuais. Ainda sobre o assunto, Joly (1990) destaca que o mapa é uma representação seletiva da realidade e que se utiliza de símbolos e de sinais apropriados para representar objetos, fenômenos, entre outros. Portanto, as “regras dessa simbologia pertencem ao domínio da semiologia gráfica, que estabelece uma espécie de gramática da linguagem cartográfica” (JOLY, 1990, p. 8).

A segunda abordagem cartográfica é a visualização cartográfica que, segundo Girardi (2008, p.69), “consiste em descobrir e gerar novas informações através do mapeamento”. Por meio da visualização cartográfica é possível estabelecer uma análise de aspectos ainda não visualizados ou que não ficaram tão claros, possibilitando o aperfeiçoamento da representação espacial. É neste sentido que “[...] a visualização cartográfica se tornou um instrumento de pesquisa que possibilita novas descobertas, revela padrões, formas, relações e dissimetrias no espaço. Neste contexto, a visualização cartográfica reafirma a necessidade e a potencialidade da elaboração e uso do mapa na Geografia” (GIRARDI, 2008, p. 72).

A terceira abordagem é a modelização gráfica ou coremática, cuja proposta é realizar a análise de sistemas de forças (sistemas geográficos) presentes no processo de produção do espaço geográfico. De acordo com Brunet (2001), os sistemas geográficos produzem figuras geográficas que podem ser exemplificadas por meio da “expressão de estruturas elementares pelas quais passa o domínio do espaço”. As figuras geográficas são recorrentes e, por isso, este autor propôs um conjunto de 28 “corotipos”⁵ que compõem a base do alfabeto geográfico. O corema se refere, portanto, às representações que fazemos quando lemos a realidade, ilustrando os elementos do real por meio de modelos gráficos. Cabe ressaltar que tais modelos não se baseiam em uma perspectiva clássica, limitada a uma visão matemática e restrita com formulações que buscavam estabelecer padrões. A modelização gráfica proposta por Brunet (2001) leva em consideração a análise e a representação das estruturas elementares que são base da organização espacial, compondo modelos específicos. Nesse sentido, esses modelos gráficos devem ser entendidos como uma generalização das formas de representá-los e não como generalização das estruturas, como já destacou Girardi (2008). Portanto, a modelização gráfica se baseia em modelos específicos que, ao invés de servirem como referências padronizadas para outras realidades, possibilitam a comparação com vários outros com o intuito de compreender as estruturas presentes em cada espaço. E é nesse sentido que Théry (2004) considera três aspectos que fundamentam a utilização da modelização gráfica: a primeira refere-se à especificidade de cada lugar, a partir das diversidades que estruturam o

³ Sobre o assunto, Black (1997) destaca que o mapeador não deve ser reconhecido como um simples refletor dos aspectos da realidade, uma vez que ele pode decidir o que é mais importante a ser ressaltado de acordo com os seus objetivos.

⁴ A abordagem crítica do mapa propõe que não é verdadeira a suposta ligação direta e indissociável do mapa com positivismo, pois o mapa não é sua elaboração exclusiva.

⁵ Para mais informações sobre os coremas, consultar Brunet (2001).

espaço; a segunda apoia-se nas estruturas e nas suas combinações, que podem ser representados por modelos simplificados; a terceira considera a expressão gráfica desses modelos, no sentido de buscar uma representação mais sintética e eficiente.

Diante disso, é preciso ter claro que a modelização gráfica deve possibilitar, de forma sucinta e objetiva, a compreensão dos diferentes fenômenos e processos. Trata-se de uma etapa importante, pois “embora o resultado final do exercício não seja um mapa, a elaboração dos modelos só é possível a partir do entendimento das estruturas verificadas em conjuntos de mapas anteriormente analisados pelo pesquisador” (GIRARDI, 2008, p.77). Portanto, na elaboração desses modelos, é preciso tomar como base um conjunto de mapas temáticos que considere as abordagens cartográficas anteriores, que tratam da semiologia gráfica e da visualização cartográfica.

Considerando-se os aspectos apresentados até o momento, compreende-se que a CGC constitui-se em uma *práxis* que contempla simultaneamente teoria, método e técnica. E é a partir dessas bases teóricas, metodológicas e técnicas que pretendemos abordar a seguir os estudos ambientais, como foco na geomorfologia urbana.

A CGC NOS ESTUDOS AMBIENTAIS

A princípio, é importante esclarecer que se entende por “ambiental” as várias articulações e integrações possíveis entre natureza e sociedade, não se restringindo apenas aos aspectos físicos. Sobre o assunto, vários autores, tais como Mendonça (2001), Suertegaray e Nunes (2001), Suertegaray (2002), entre outros, já destacaram a importância de se considerar articuladamente as dimensões social e natural nos estudos ambientais, uma vez que a dissociação entre sociedade e natureza não é suficiente para se compreender a complexa dinâmica do espaço.

Nesse sentido, por compreendermos que as dimensões social e natural encontram-se imbricadas, neste trabalho focamos a questão ambiental por meio do estudo do uso e ocupação do relevo em área urbana. Assim, buscou-se identificar, analisar e compreender os processos que norteiam a implantação de loteamentos e os impactos provocados a partir da apropriação do relevo na cidade⁶. Para tanto, o mapeamento de um conjunto de variáveis, segundo as abordagens da CGC foi fundamental para estabelecer uma análise do processo de apropriação do relevo considerando-se os diferentes usos. E nesse contexto, como veremos mais adiante, a modelização gráfica permite explicitar, de forma clara e objetiva, as estruturas elementares que constituem esse processo de apropriação.

Portanto, o mapeamento ganha relevância nesta análise, não só no sentido de localizar ou representar espacialmente os elementos físicos, mas principalmente para estabelecer uma leitura crítica da realidade em questão, articulando as dinâmicas da sociedade e da natureza. Nos estudos ambientais em geral, é preciso considerar as diferentes inter-relações entre os aspectos físicos e sociais, com o intuito de evidenciar as estruturas elementares que possam responder os questionamentos e atender os objetivos do pesquisador. Não se trata, portanto, de apenas ilustrar ou representar espacialmente os aspectos físicos. A cartografia, neste caso, além de envolver os elementos físicos de forma articulada com a dinâmica da sociedade, deve se fazer presente nas etapas de diagnóstico, caracterização e proposição de soluções para eventuais problemas ambientais. Dentro de uma perspectiva crítica, torna-se fundamental que as estruturas elementares da realidade investigada sejam apreendidas e compreendidas.

E é neste contexto que a dimensão temporal se faz presente nas análises ambientais frente à complexificação das relações entre sociedade e natureza. Suertegaray e Nunes (2001), por exemplo, chamam atenção para a relevância do “tempo que faz”, caracterizado por irregularidades, episódios catastróficos, eventos esporádicos, ritmos e variabilidades. Dessa forma, essa dimensão temporal precisa contemplar os processos que levam às transformações que ocorrem de forma cada vez mais acelerada e intensificada, evidenciando as estruturas básicas que as sustentam ou dão origem.

Diante disso, compreende-se que a CGC, enquanto *práxis* que contempla simultaneamente teoria, método e técnica, pode proporcionar contribuições importantes nos estudos ambientais.

⁶ Uma abordagem mais aprofundada sobre estes aspectos encontram-se disponíveis nos trabalhos desenvolvidos por Pedro (2005 e 2008). Neste artigo, trataremos apenas de alguns aspectos no sentido de possibilitar a aplicação dos fundamentos da CGC.

No sentido de aprimorar essa ideia, este trabalho propõe o estudo da apropriação do relevo em área urbana por meio da CGC para apreender os aspectos físicos de forma integrada com a dinâmica social, com o intuito de captar as lógicas presentes no processo de produção do espaço.

O mapeamento geomorfológico, por exemplo, além de abarcar os aspectos físicos, deve desvendar as desigualdades sociais, as contradições presentes no processo de produção do espaço e degradação do ambiente.

Portanto, o mapa não pode ser concebido apenas como produto final. Muitas pesquisas com ênfase geomorfológica se utilizam de mapeamentos que apenas ilustram e localizam compartimentos geomorfológicos e as diferentes feições. Não há, nestes casos, uma preocupação em representar as dinâmicas da natureza (processos geomorfológico, hidrológicos, pedológicos, climáticos etc.) vinculadas às dinâmicas antrópicas (sistemas de objetos e ações) e os desdobramentos de ambas, que podem resultar na degradação do ambiente.

É no sentido de contribuir com a Geografia Crítica e tentar superar as deficiências de muitos mapeamentos que encaram a representação espacial apenas como figura/ilustração e produto final que Girardi (2008) propõe CGC. E é também nessa perspectiva que se pretende contribuir para os estudos ambientais, especificamente no âmbito da Geomorfologia Urbana e do mapeamento geomorfológico, considerando-se os princípios da CGC.

Portanto, a seguir, apresentamos os mapeamentos feitos em Presidente Prudente, contemplando uma série de variáveis sociais e naturais que são analisadas de forma associada por meio da modelização gráfica que, por sua vez, evidencia os processos e fenômenos elementares que fazem parte da apropriação do relevo no âmbito da produção do espaço urbano.

APROPRIAÇÃO DO RELEVO NA ÁREA URBANA DE PRESIDENTE PRUDENTE: ANÁLISES, MAPEAMENTOS E MODELIZAÇÃO GRÁFICA

O município de Presidente Prudente está localizado no Oeste do estado de São Paulo, constituindo-se em sede da 10ª Região Administrativa (figura 1). O município possui 207.610 habitantes (IBGE, 2010), sendo que quase 98% da população residem na área urbana.

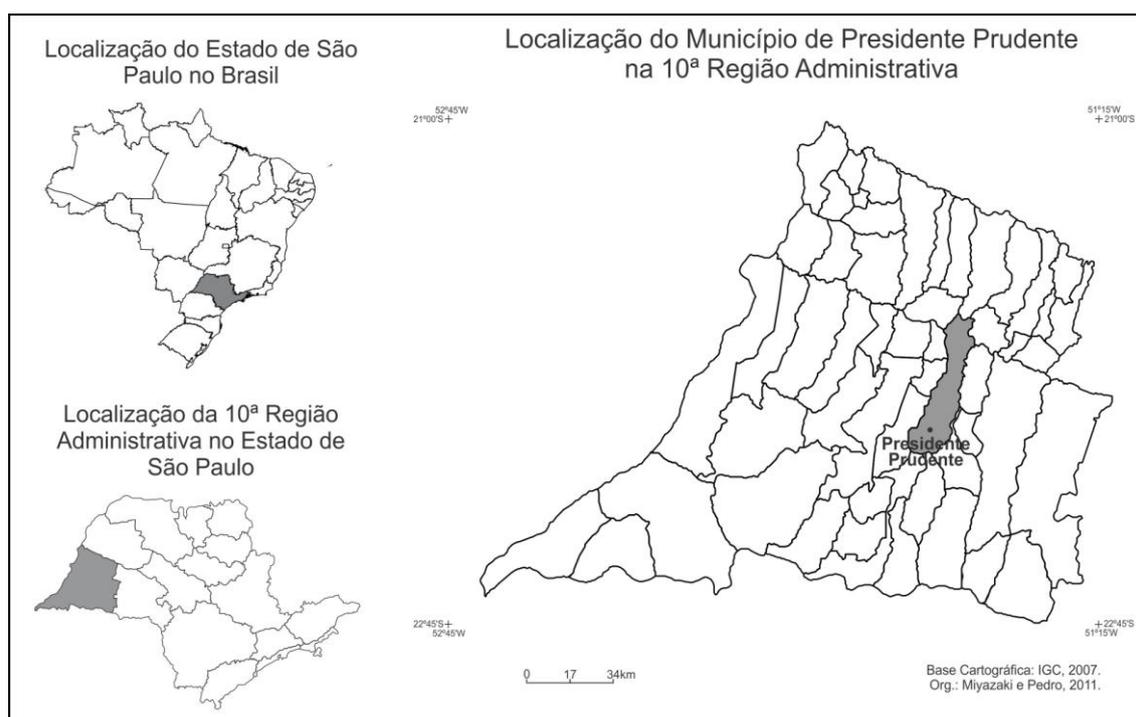


Figura 1 - Localização de Presidente Prudente-SP

Em relação à geomorfologia, o município encontra-se no Planalto Ocidental Paulista que, por sua vez, apresenta um quadro de problemas ambientais urbanos bem comuns na referida região, decorrentes do uso da terra, da forma de apropriação e ocupação do meio físico em locais com alta suscetibilidade à erosão. Sobre o assunto, Nunes et al. (2006) afirma que Presidente Prudente se insere na morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Paraná e na morfoescultura do Planalto Ocidental Paulista, ou Planalto Centro Ocidental, como denominou Ross e Moroz (1996). As formas de relevo predominantes nesta região são as colinas amplas e baixas, com altimetria em torno de 300 a 600 metros, com declividades que variam de 10 a 20% e solos do tipo Latossolos e Argissolos.

Foi a partir do início do século XX que esta região passa a ser ocupada e explorada com maior intensidade, com a fundação dos primeiros núcleos urbanos. Presidente Prudente, por exemplo, foi fundada em 1917 para se constituir em um dos pontos de apoio para a exploração econômica da região.

Os núcleos urbanos⁷ que deram origem à cidade de Presidente Prudente ocuparam inicialmente as áreas de topos e, posteriormente, com o crescimento territorial urbano, a cidade se expandiu sobre um relevo composto por colinas médias e amplas, incorporando outros compartimentos geomorfológicos, tais como as áreas de alta, média e baixa vertente, além dos fundos de vale. A carta geomorfológica elaborada para a área urbana de Presidente Prudente (figura 2) ilustra bem a atual situação do tecido urbano frente aos compartimentos geomorfológicos.

Porém, esta expansão não ocorreu de forma homogênea e uniforme, uma vez que está relacionada às lógicas envolvidas no processo de produção do espaço. Este processo é resultante da “ação de agentes sociais concretos, históricos, dotados de interesses, estratégias e práticas espaciais próprias, portadores de contradições e geradores de conflitos entre eles mesmos e com outros segmentos da sociedade” (CORRÊA, 2011). Portanto, a produção do espaço envolve um complexo conjunto de relações, baseadas em jogos ou conflitos de interesses que definem, no caso da expansão territorial da cidade, a forma como se dá a apropriação dos diferentes compartimentos do relevo.

No caso de Presidente Prudente, chama-se atenção para o setor leste da cidade, caracterizado por um relevo com declividades mais acentuadas, onde a expansão territorial ocorreu com menor intensidade. Por outro lado, a expansão em direção aos setores oeste e sul foi mais intensa, caracterizada por relevos mais suaves e planos. No entanto, não se pode limitar a análise da expansão territorial apenas aos aspectos físicos do relevo, uma vez que tal processo é resultante da interação entre os elementos naturais com a dinâmica da sociedade. Fatores históricos relativos à forma como se deu o processo de ocupação e comercialização dos lotes por parte dos pioneiros, bem como a estrutura fundiária de cada área, também são fatores que influenciaram este processo.

Contudo, muito mais do que a maior ou menor expansão territorial em diferentes direções, ou ainda, em relação ao tipo de relevo ocupado, chama-se atenção para o perfil dos moradores que hoje habitam cada setor da cidade, ou seja, como se deu a apropriação dos diferentes tipos de relevo segundo as condições socioeconômicas e os interesses dos distintos agentes que atuaram no processo de produção do espaço.

Os relevos mais acidentados, com declividades mais acentuadas, foram ou estão sendo ocupados por quais tipos de moradores? Por outro lado, será que a população de perfil socioeconômico mais elevado tem tido a possibilidade de escolher as melhores áreas da cidade, do ponto de vista ambiental? No intuito de tentar encontrar elementos que auxiliem no entendimento dessas questões, é que se analisou o caso de Presidente Prudente, considerando-se um conjunto de variáveis que integram elementos físicos e sociais, com foco no processo de apropriação do relevo no âmbito da produção do espaço urbano.

Para tanto, baseamo-nos nos princípios da CGC no sentido de levantar, diagnosticar e analisar os elementos que compõem a complexa relação contida no processo de produção do espaço e apropriação dos diferentes compartimentos do relevo.

⁷ Presidente Prudente surgiu da união de dois núcleos urbanos distintos (Vila Goulart e Vila Marcondes). Para mais detalhes e informações a respeito deste tema, recomenda-se a obra de Abreu (1972).

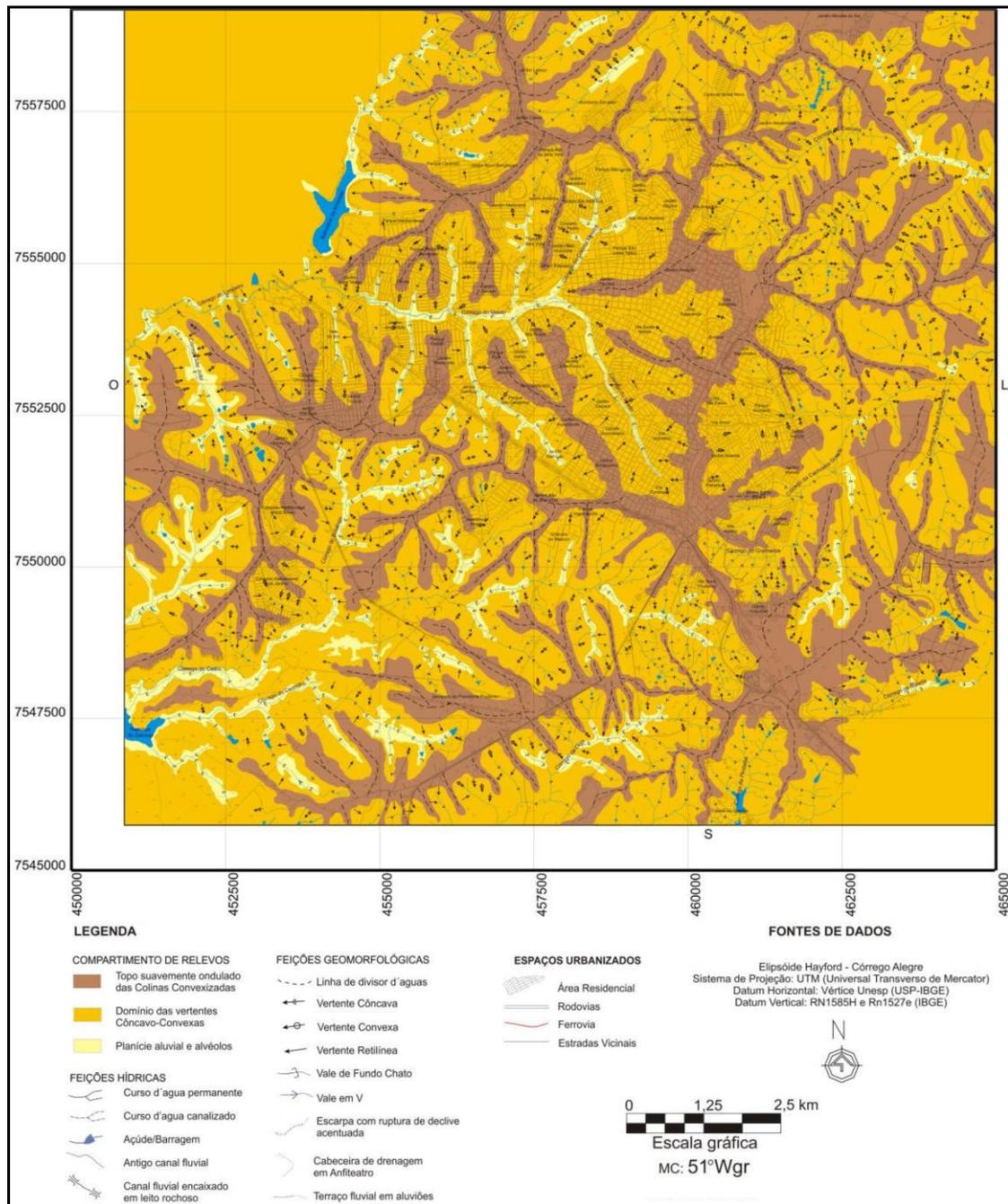


Figura 2 - Carta Geomorfológica de Presidente Prudente-SP

Os resultados obtidos por meio do desenvolvimento desta pesquisa trouxeram constatações importantes. Nos bairros localizados nos eixos leste e norte, por exemplo, caracterizados por terrenos significativamente pequenos, instalados em áreas com declividades mais acentuadas, os indicadores socioeconômicos apresentam os piores resultados. Foram levantados dados de algumas variáveis na escala dos setores censitários⁸ para a elaboração de mapas temáticos, envolvendo renda, número de moradores por domicílio, número de banheiros e alfabetização para permitir uma análise mais aprofundada da dimensão socioeconômica e, em seguida, relacioná-la com os aspectos físicos.

As figuras 3 e 4 apresentam os mapas referentes ao rendimento nominal mensal por pessoa responsável pela família e o número de domicílios com mais de seis moradores, segundo os diferentes setores da cidade. Os setores leste e norte da cidade destacam-se nessas variáveis,

⁸ Foram utilizados os dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE do ano 2000, uma vez que nem todas as informações na escala do setor censitário foram divulgadas para o levantamento feito em 2010.

apresentando os rendimentos nominais mais baixos e um percentual mais elevado de domicílios com mais de seis moradores.

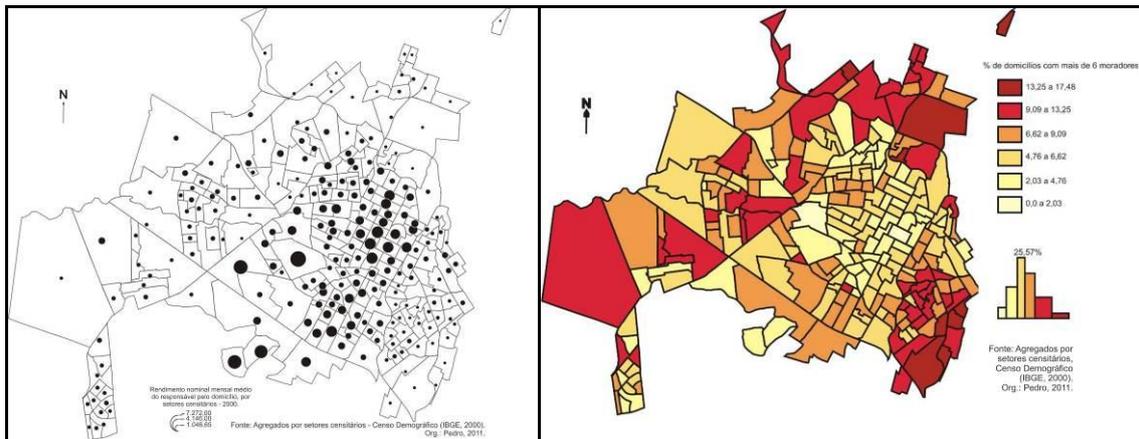


Figura 3 - Rendimento nominal mensal do responsável pelo domicílio, por setores censitários - 2000. **Figura 4** - Percentual de domicílios com mais de seis moradores, por setores censitários - 2000.

Por outro lado, destacam-se os rendimentos mais elevados verificados nos setores centrais e áreas que seguem em direção aos eixos sul e oeste. As áreas periféricas a oeste também não alcançam índices muito satisfatórios. Porém, quando se considera a variável número de domicílios sem banheiro (figura 5), fica evidente a diferença existente em relação aos setores norte e leste, que apresentam as piores situações.

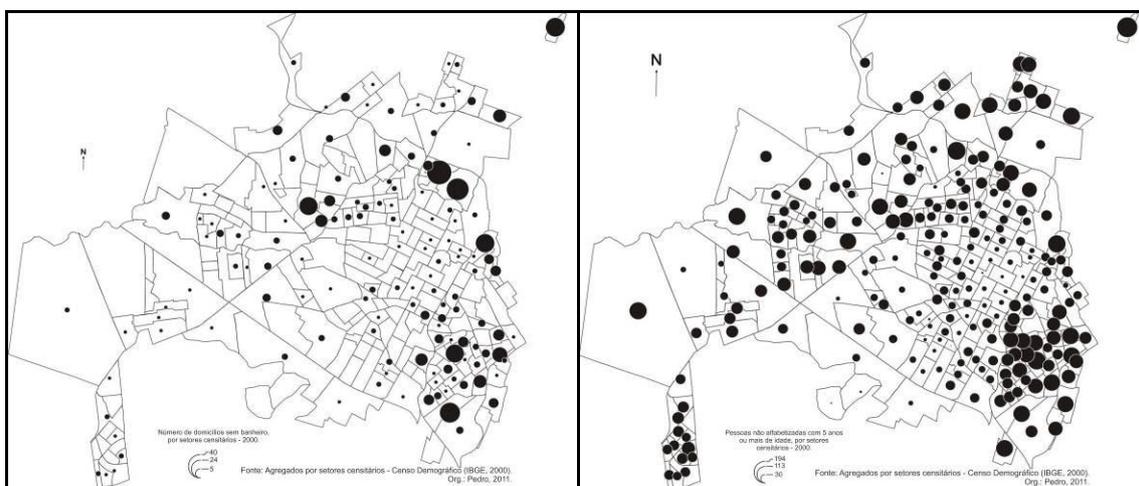


Figura 5 – Número de domicílios sem banheiro, **Figura 6** – Pessoas não alfabetizadas com 5 anos ou mais de idade, por setores censitários - 2000.

Já a figura 6 apresenta o mapa referente ao número de pessoas não alfabetizadas com cinco anos ou mais de idade, no qual fica evidente a presença destes indivíduos nas áreas periféricas da cidade, porém, com maior concentração nos setores leste e norte.

Em linhas gerais, essas quatro variáveis apresentadas anteriormente foram escolhidas e mapeadas para evidenciar os piores indicadores alcançados pelos setores leste e norte da cidade. O CEMESPP - Centro de Estudos sobre Mapeamento da exclusão Social para Políticas Públicas⁹, por exemplo, utilizou-se de um conjunto mais amplo de variáveis socioeconômicas para mapear as áreas de inclusão/exclusão social, alcançando um resultado que destaca, novamente, os setores norte e leste, representados em vermelho na figura 7.

⁹ Grupo de pesquisa multidisciplinar da Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP.

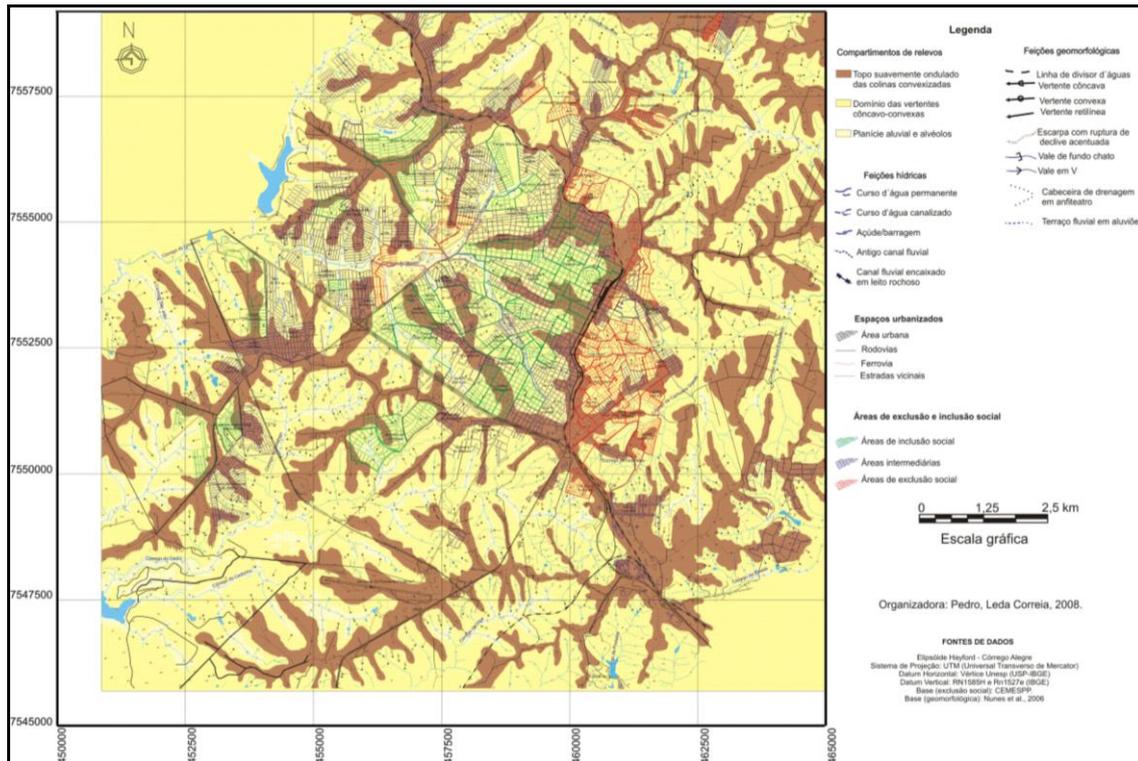


Figura 7 - Carta de áreas de inclusão e exclusão social e a geomorfologia de Presidente Prudente/SP

Cabe ressaltar que a figura 7 relaciona as áreas de exclusão social com os diferentes compartimentos geomorfológicos. Isto possibilita relacionar, por exemplo, o relevo da zona leste, caracterizado por declives mais acentuados em decorrência da predominância de vertentes convexo-retilíneas de pequenas extensões que terminam em vales encaixados (SUDO e LEAL, 1996), com o perfil socioeconômico e ambiental do local, que reúne vários setores classificados como áreas de exclusão social.

Além disso, cabe ressaltar que os setores leste e norte ainda concentram a atual e as antigas áreas de deposição de resíduos sólidos da cidade (figura 8), como apontou Mazzini (1997).

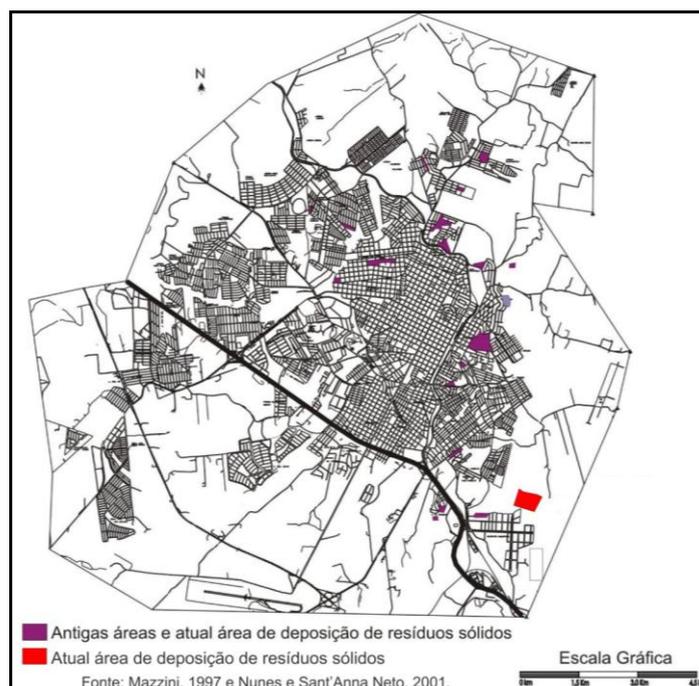


Figura 8 - Localização da atual e das antigas áreas de deposição de resíduos sólidos.

Assim, estes dois últimos mapas reforçam a relação existente entre as condições socioeconômicas da população e os aspectos ambientais, considerando-se o tipo de relevo e as áreas de deposição de resíduos sólidos nos setores leste e norte da cidade. Isto porque nestas áreas, que apresentam declividades mais acentuadas e abrigam antigos depósitos de resíduos sólidos, predomina uma população com um perfil socioeconômico específico, uma vez que muitos bairros se enquadram na situação de exclusão social.

Já o relevo da zona oeste possui compartimentos mais suaves, facilitando a ocupação, pois a edificação não necessitava de grandes obras de engenharia, tais como a terraplanagem, o corte em vertentes, a construção de muros de arrimo etc. Aos poucos, essas áreas da cidade passaram a ser mais valorizadas e ocupadas por uma população com condições socioeconômicas mais privilegiadas. Porém, essa expansão não se deu de forma homogênea e uniforme. Como já destacado anteriormente, a dinâmica de apropriação do relevo em Presidente Prudente englobou, em um primeiro momento, os compartimentos geomorfológicos mais altos e com topos suaves e, posteriormente, seguiu ocupando os espigões secundários para, por fim, alcançar as partes mais baixas. Ou seja, o crescimento territorial da cidade foi orientado, num primeiro momento, pela ferrovia, que direcionou a expansão da malha urbana no sentido norte-sul pelas áreas de topos. Aos poucos, o sítio urbano foi se constituindo de acordo com as morfologias do relevo, que passou a compreender também a apropriação dos fundos de vale, principalmente no sentido oeste.

Ao sul, a cidade cresceu rompendo a barreira formada pela SP-270 - Rodovia Raposo Tavares, por meio da implantação de alguns loteamentos. Sobre o assunto, Sposito (1983, p. 83) aborda a relação da expansão territorial com o rompimento de certas barreiras psicológicas:

Observamos que para os habitantes do meio urbano, estradas de ferro, de rodagem ou mesmo rios constituem-se além de barreiras geográficas, devido as dificuldades causadas para a circulação de automóveis e pessoas, também falsas barreiras psicológicas, se assim podemos denominá-las. É comum ouvir-se falar das áreas localizadas além dos obstáculos, como “do lado de lá do rio”, “do outro lado da linha”, “depois da estrada”, etc.

Em muitos casos, tais barreiras psicológicas se configuram como pontos negativos no processo de expansão territorial da cidade. No entanto, essas barreiras podem ser rompidas se houver interesse do capital, por meio de investimentos, inclusive públicos, que atenuam eventuais problemas. Foi nesse contexto que o poder público municipal passou a investir em projetos de urbanização de fundos de vale, incorporando-os ao tecido urbano por meio da retificação, canalização e aterro para a construção de parques, transformando antigas barreiras em elementos de valorização do solo urbano.

A expansão territorial em direção à zona sul, por exemplo, ocorre a partir do rompimento de barreiras psicológicas, principalmente com o prolongamento de avenidas importantes para além da rodovia. E é neste setor da cidade que a partir da década de 1990 são implantados alguns loteamentos fechados, voltados para um público de renda mais elevada, ocupando as altas, médias e baixas vertentes em uma área de cabeceira de drenagem em forma de anfiteatro, provocando vários impactos ambientais.

Nas últimas décadas, vale lembrar também que o processo de expansão territorial passa a ser caracterizado por descontinuidades, por meio da implantação de loteamentos cada vez mais dispersos e distantes do centro da cidade, resultando em impactos não apenas socioeconômicos, mas também ambientais. Destacam-se, nesse contexto, os casos dos bairros Ana Jacinta, no setor sudoeste, e Morada do Sol, no setor nordeste.

Enfim, a expansão territorial e o processo de apropriação do relevo em Presidente Prudente, assim como em muitas outras cidades, envolveu um conjunto de lógicas e interesses relativos à produção do espaço urbano¹⁰. Neste sentido, constitui-se em uma dinâmica de ocupação marcada pela história econômica, política, social e não apenas por aspectos físicos. A figura 9 apresenta como se deu a expansão territorial em Presidente Prudente ao longo do tempo, considerando-se os diferentes compartimentos geomorfológicos.

¹⁰ Neste artigo não abordaremos com profundidade a questão da expansão territorial urbana ao longo da história de Presidente Prudente, primeiramente pela densidade de informações e elementos que esse tema engloba e, segundo, por não se constituir em objetivo central deste trabalho. Para mais detalhes sobre este tema, recomenda-se a obra de Sposito (1983), com foco na produção do espaço urbano, ou ainda, o trabalho de Pedro (2008), que relaciona a expansão territorial com aspectos relacionados à apropriação dos compartimentos do relevo.

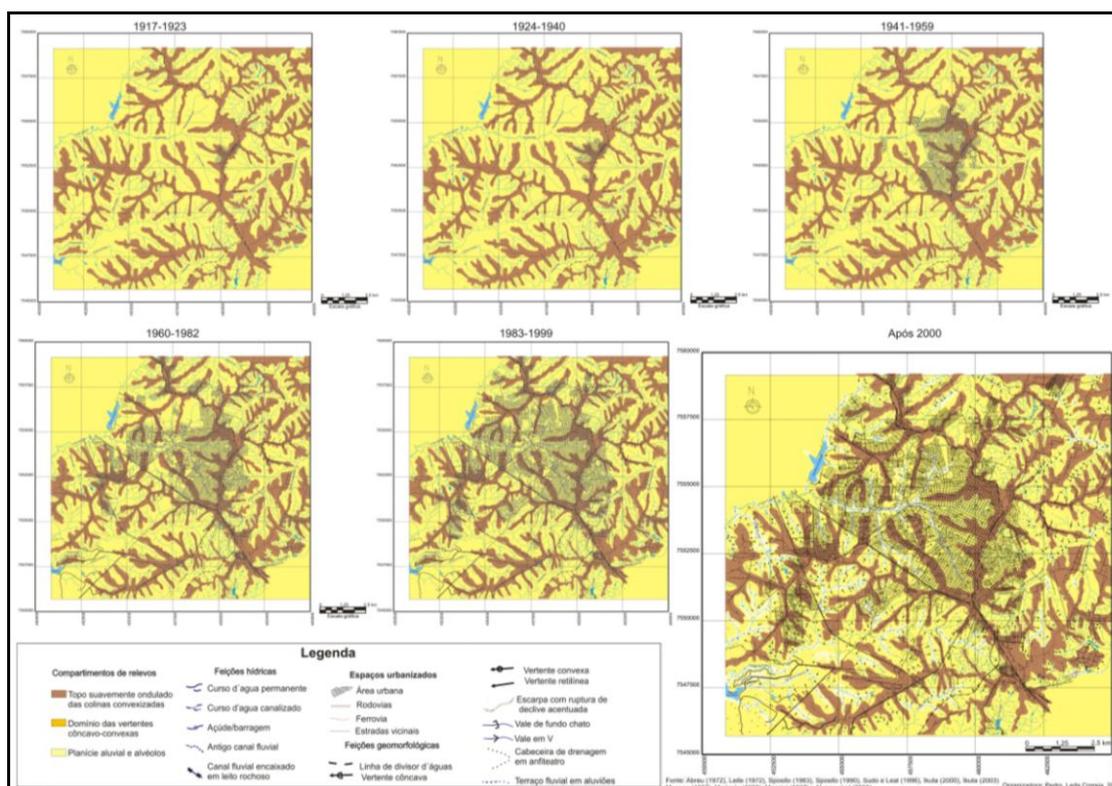


Figura 9. Expansão Territorial Urbana e Geomorfologia de Presidente Prudente/SP.

Fica evidente como a expansão territorial foi muito mais intensa no setor oeste, caracterizado, como já mencionado anteriormente, por um relevo mais suave, além de ter passado por uma série de melhorias decorrentes de investimentos públicos, em contraposição ao relevo mais acidentado do setor leste, que inclusive abriga áreas de deposição de resíduos sólidos. Ao longo da história de apropriação e ocupação do relevo em Presidente Prudente, os compartimentos geomorfológicos com declividades mais acentuadas foram apropriados e ocupados pela população de baixo poder aquisitivo, enquanto as melhores áreas do ponto de vista topográfico foram destinadas às classes média e alta. As áreas da cidade dotadas de melhores condições topográficas acabaram sendo alvo de especulação, sendo valorizadas e almejadas pelo capital para serem destinadas a grandes empreendimentos imobiliários. Já as áreas menos atrativas e que apresentam condições topográficas menos favoráveis foram utilizadas para a implantação de conjuntos habitacionais e loteamentos populares. Porém, em ambos os casos, tanto nas áreas de alta quanto de baixa renda, os diferentes compartimentos do relevo sofreram alterações expressivas no processo de apropriação, gerando inúmeros impactos sociais e ambientais.

Não se objetiva aqui defender uma perspectiva determinista, no sentido de que as características físicas tenham definido o processo de expansão territorial da cidade, mas sim ressaltar a necessidade de relacionar os aspectos naturais com a dinâmica da sociedade que, a partir de várias articulações entre essas duas dimensões, configuraram a complexa dinâmica do processo de produção do espaço urbano.

Portanto, é preciso considerar a forma como os agentes envolvidos no processo de produção do espaço atuaram na cidade, segundo suas lógicas e interesses, bem como a repercussão na forma como se deu a apropriação das diferentes áreas da cidade, segundo as características físicas, sociais, econômicas etc. Isto porque determinados aspectos físicos como o relevo, por exemplo, são privilegiados e valorizados neste processo. E neste contexto, quando não são considerados certos atributos fisiográficos do ambiente, como a drenabilidade, a capacidade de saturação hídrica do solo, a pedogênese, a precipitação etc., pode surgir uma série de problemas socioambientais.

Dessa forma, diante dos resultados alcançados, nota-se a necessidade de considerar as dinâmicas da sociedade e da natureza de forma integrada na análise da expansão territorial urbana, ou, numa abordagem mais ampla, da produção do espaço urbano.

Mas como representar espacialmente essa complexa trama de relações decorrentes tanto da dinâmica natural quanto social, bem como da inter-relação destas duas esferas? Vimos ao longo do texto alguns mapas elaborados para cada aspecto ou variável. No entanto, uma análise integrada, não só do ponto de vista das variáveis mapeadas, mas também da necessidade de articulação entre sociedade e natureza, precisa de uma forma de representação mais completa, que responda a essa demanda.

E é nesse contexto que se destaca a modelização gráfica, ou seja, o método coremático, para se compreender os processos de apropriação e ocupação do relevo em áreas urbanas de maneira mais didática e integrada. Tomando como base as proposições feitas por Brunet (2001), bem como as modelizações feitas por Thery (2004) e Girardi (2008), foi elaborado um modelo relativo à apropriação do relevo em Presidente Prudente, considerando-se as dinâmicas sociais e naturais envolvidas no processo de produção do espaço urbano (figura 10).

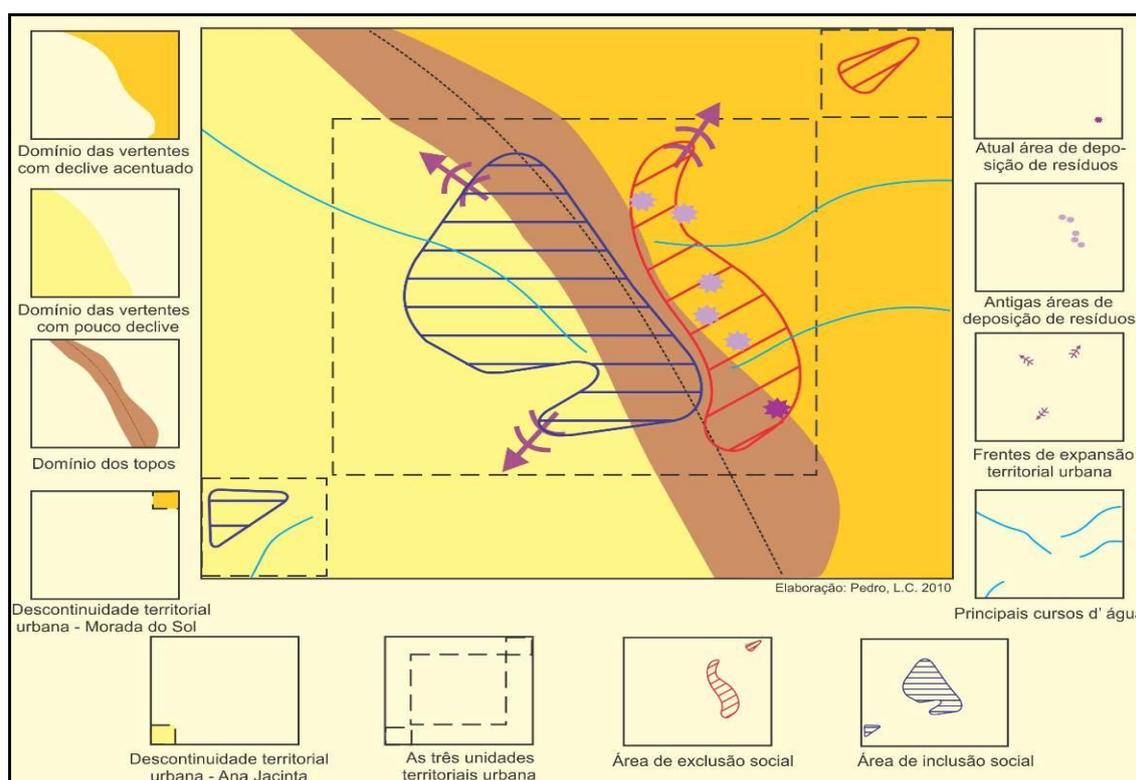


Figura 10 - Modelização gráfica: apropriação do relevo em Presidente Prudente-SP

O modelo síntese apresentado na figura 10 é o resultado da combinação das estruturas elementares (representadas nas bordas) que se baseiam nas diferentes variáveis fundamentais para a compreensão do processo de apropriação do relevo, contemplando tanto os aspectos físicos (como os compartimentos do relevo e a hidrografia), quanto sociais (como no caso da expansão territorial urbana e as áreas de inclusão/exclusão social). De forma sintética, fica evidente a relação existente entre o tipo de relevo apropriado pela população segundo a condição de inclusão/exclusão social, além da expansão territorial mais intensa em direção a oeste, onde predominam as melhores condições topográficas. Há também um eixo de expansão territorial em direção ao setor norte, porém, caracterizado por uma ocupação ligada às camadas mais populares em áreas onde predominam as vertentes com declividades mais acentuadas. A descontinuidade territorial é outra característica relevante neste processo, uma vez que tal forma de expansão tem gerado impactos ambientais e sociais, por meio da implantação de loteamentos em áreas distantes de maneira cada vez mais dispersa. Por fim, cabe ressaltar o caso do setor leste, onde predominam as áreas de exclusão social da cidade e é caracterizada por condições topográficas específicas, além da concentração de terrenos destinados à deposição de resíduos.

De forma geral, a aplicação de modelos para análise de uma determinada realidade, conforme apontado por Martinuci (2008, p.104), possui duas características primordiais: a primeira se

refere à qualidade gráfica, pois quando o pesquisador elimina as estruturas contingentes e evidencia somente o que é essencial para sua análise, a representação do espaço e o objeto de estudo torna-se menos poluída e de leitura muito mais agradável; a segunda aponta para a precisão, pois é representado apenas o que é essencial e, em consequência disso, o leitor consegue realizar uma leitura mais precisa, organizada e orientada do espaço urbano. Dessa forma, consideramos que neste caso, o modelo permite destacar as principais características do relevo e do espaço urbano, no âmbito dos processos de apropriação e produção do espaço, considerando-se a relação entre sociedade e natureza.

Por fim, cabe ressaltar que este modelo inicial é resultado de um primeiro esforço de modelização gráfica sobre o tema e, portanto, torna-se necessário ainda aprofundá-lo e aprimorá-lo. No entanto, por meio dele, já foi possível demonstrar a importância e as possibilidades da CGC no âmbito dos estudos ambientais no sentido de permitir a articulação de diferentes variáveis, bem como a integração entre as dimensões da natureza e da sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta pesquisa e da aplicação da CGC, conclui-se que os levantamentos, o mapeamento, a interpretação e a elaboração de um modelo é uma prática bastante pertinente, inclusive nos estudos ambientais para a identificação e representação de estruturas e processos socioambientais.

Considerando-se que o mapa não pode ser concebido simplesmente como um produto final, os diferentes mapas elaborados possibilitaram o aprofundamento da análise e da interpretação dos distintos fenômenos estudados. Além disso, a aplicação da CGC permitiu não só identificar os diferentes processos e dinâmicas que caracterizam o processo de apropriação do relevo e produção do espaço urbano, mas também as estruturas elementares que norteiam tais práticas.

Como resultados específicos, o modelo evidenciou o tipo de ocupação que caracteriza os setores da cidade, como no caso do eixo leste-norte, caracterizado tanto pelas áreas de exclusão social quanto por um quadro de degradação ambiental, resultante da apropriação de um relevo mais acidentado e vulnerável. Em contraposição, a expansão territorial foi mais intensa a oeste e ao sul, caracterizada por condições topográficas mais favoráveis e por uma ocupação feita a partir de empreendimentos voltados para uma população com melhores condições socioeconômicas que, no entanto, não se viu livre dos problemas ambientais gerados por uma intervenção sem planejamento.

Fica claro também que os interesses dos agentes envolvidos na produção do espaço urbano não consideram as características específicas de cada local em relação à dinâmica da natureza, negligenciando os processos geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos etc. Como resposta a esta intervenção, vários impactos ambientais urbanos se fazem presentes na cidade, como as diferentes formas erosivas (sulcos, ravinas e voçorocas), assoreamento, desabamento, constituição de depósitos tecnogênicos, entre outros.

A partir deste tipo de situações, relativas aos processos e quadros de degradação do ambiente urbano, é que as pesquisas com ênfase na Geomorfologia Urbana tornam-se cada vez mais necessárias. E tais análises podem se basear na CGC no sentido de realizar uma análise crítica do conjunto das dinâmicas da sociedade e da natureza, e não apenas identificar aspectos pontuais, dissociados de um contexto mais geral, marcado por desigualdades e contradições expressas no processo de produção do espaço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, D. S. **Formação histórica de uma cidade pioneira paulista: Presidente Prudente.** Presidente Prudente: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1972.
- BERTIN, J. **Semiology of graphics: diagrams, networks, maps.** Princeton: University of Wisconsin, 1983[1962].
- BLACK, J. **Maps and politics.** Chicago: The University of Chicago Press, 1997.
- BRUNET, R. **Le déchiffrement Du monde: théorie et pratique de la géographie.** Paris : Belin, 2001 [1990].
- CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo.** São Paulo: Contexto, 1991.

- CORRÊA, R. L. Sobre agentes sociais, escala e produção do espaço: um texto para discussão. In: CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L.; SPOSITO, M. E. B. (org.) **A produção do espaço urbano**: agentes e processos, escalas e desafios. São Paulo: Contexto, 2011.
- CRAMPTON, J. W.; KRYGIER, J. An introduction to critical cartography. **ACME - An International Journal for Critical Geographies**. v.04, n.1. Okanagan, 2006. p.12-33.
- DUPAS, G. **Economia global e exclusão social: Pobreza, Emprego, Estado e o Futuro do Capitalismo**. São Paulo: Paz e terra, 2000.
- GIRARDI, E. P. **Proposição teórico-metodológica de uma cartografia geográfica crítica e sua aplicação no desenvolvimento do atlas da questão agrária brasileira**. 2008. Tese (Doutorado em Geografia) Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.
- HARLEY, J. B. Deconstructing the map. **Cartographica**. v.26, n2. Toronto: University of Toronto Press, 1989.
- JOLY, F. **A cartografia**, Campinas: Papirus, 1990.
- MARTINUCCI, O. S. **Circuitos e modelos da desigualdade social intra-urbana**. Presidente Prudente, 2008. Dissertação (mestrado em geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.
- MAZZINI, E. J. **De lixo em lixo em Presidente Prudente (SP): novas áreas, velhos problemas**. 1997. Monografia (Bacharelado em Geografia) Faculdade de Ciências e Tecnologia: Presidente Prudente.
- MENDONÇA, F. Geografia socioambiental. **Terra Livre**. São Paulo: AGB, n.16, 2001.
- NUNES, J. O. R.; et al. MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DO PERÍMETRO URBANO DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE-SP. In: **VI Simpósio Nacional de Geomorfologia e Regional Conference on Geomorphology**, 2006, Goiânia. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia e Regional Conference on Geomorphology. CD Room.
- NUNES, J. O. R.; FREIRE, R.; PERES, I. U. **Mapa geomorfológico do perímetro urbano da cidade de Presidente Prudente**. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorphology, 6. UGB: Goiânia, 2006.
- ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. **Revista Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 10, 1996, p. 41-58.
- PEDRO, L. C. **O estudo das diferentes formas de ocupação das vertentes**: o caso dos bairros Vila Aurélio, Vila Rotary, Jardim Cambuci, Jardim Paraíso e Parque José Rotta. Presidente Prudente, 2005. Monografia (bacharelado em geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.
- PEDRO, L. C. **Ambiente e apropriação dos compartimentos geomorfológicos do Conjunto Habitacional Humberto Salvador e do Condomínio Fechado Damha** – Presidente Prudente-SP. Presidente Prudente, 2008. Dissertação (mestrado em geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.
- PELOGGIA, A. **O homem e o ambiente geológico**: geologia, sociedade e ocupação urbana no Município de São Paulo. São Paulo: Xamã, 1998.
- SPOSITO, M. E. B. **O chão em Presidente Prudente: a lógica da expansão territorial urbana**. Rio Claro, 1983. Dissertação (mestrado em geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.
- SUDO, H. e LEAL, A. C. Aspectos geomorfológicos e impactos ambientais da ocupação dos fundos de vales em Presidente Prudente – SP. In: **Revista Natureza**. Uberlândia, 1997, p. 362-367.
- SUERTEGARAY, D. M. A. **Geografia física e geomorfologia**: uma (re)leitura. Ijuí: Ed.Unijuí, 2002.
- SUERTEGARAY, D. M.; NUNES, J. O. R. A natureza da Geografia Física na Geografia. **Terra Livre**. São Paulo: AGB, n.17, 2001.
- THÉRY, H. Modelização gráfica para análise regional: um método. **Geosp**. São Paulo: USP, n.15, 2004.