

Geoecologia da paisagem urbana: subsídios teórico-metodológicos para o planejamento da complexidade geoecológica urbana

Geoecology of the urban landscape: theoretical and methodological aids for planning urban geoecological complexity

Diego Silva Salvador, Universidade Estadual de Campinas, Brasil, diegosilvasalvador@gmail.com
 <https://orcid.org/0000-0002-9919-2246>

Regina Célia de Oliveira, Universidade Estadual de Campinas, Brasil, regina5@unicamp.br
 <https://orcid.org/0000-0002-3506-5723>

Resumo: A Geoecologia das Paisagens fundamenta a compreensão integrada da complexidade entre sociedade e natureza e é capaz de posicionar os atos de planejamento. Dito isto, a cidade urbano-industrial, é objeto de verificação da viabilidade da Geoecologia em paisagens urbanizadas. Foi feita a revisão bibliográfica na perspectiva Geoecológica para o planejamento urbano, também apresentadas questões da dinâmica urbana brasileira. As publicações internacionais evidenciam a capacidade da Geoecologia para o planejamento urbano, mesmo frente a dificuldade em medir a totalidade, cada pesquisa encontra seu eixo, em consequência disto, a Geoecologia evolui dada a capacidade de interagir com os procedimentos técnico-operacionais disponíveis, de acordo com as demandas das pesquisas, do pesquisador e do tempo histórico. Para o território brasileiro, a aplicação da Geoecologia no urbano possui espaço e para fundamentar procedimentos de análise, é feita a discussão sobre planejamento urbano e questões que devem ser enfrentadas, visto as desigualdades sociais, diminuição do ritmo de crescimento populacional e perda de habitantes nas grandes cidades. Chega-se ao estágio de envolver as populações, que mesmo ocupando uma mesma feição física-natural, são postas a vulnerabilização social de diferentes níveis de exposição às problemáticas. Questões postas, a Geoecologia da Paisagem Urbana possibilita planejar a ocupação com qualidade, na melhoria no acesso à cidade e adequadas às condições da natureza.

Palavras-chave: Geoecologia da Paisagem; Planejamento Urbano; Desigualdades sociais.

Abstract: Landscape Geoecology bases the integrated understanding of the complexity between society and nature and is capable of positioning planning acts. That said, the urban-industrial city is the object of verification of the viability of Geoecology in urbanized landscapes. A bibliographic review was carried out from the Geoecological perspective for urban planning, and issues of Brazilian urban dynamics were also presented. International publications demonstrate the capacity of Geoecology for urban planning, even in the face of the difficulty in measuring the totality, each research finds its axis. As a result, Geoecology evolves given the capacity to interact with the available technical-operational procedures, according to the demands of research, the researcher and the historical time. For the Brazilian territory, the application of Geoecology in urban areas has space and to support analysis procedures, a discussion is held on urban planning and issues that must be addressed, given social inequalities, the decrease in the rate of population growth and the loss of inhabitants in large cities. The stage is reached where populations are involved, even though they occupy the same physical-natural feature, they are subject to social vulnerability due to different levels of exposure to problems. Given these issues, Urban Landscape Geoecology makes it possible to plan occupation with quality, improving access to the city and adapting it to natural conditions.

Keywords: Landscape Geoecology; Urban Planning; Social inequalities.

Introdução

O contexto das cidades brasileiras do século XXI, evidencia que 61% da população divide espaço em aglomerações urbanas, num total de 124,1 milhões de habitantes (Brasil, 2023).

Em consequência do nível de concentração populacional em áreas urbanas, a gerência de tais espaços contribui para a transformação das paisagens naturais com suas complexidades de funcionamento, em paisagens com alto nível de alteração e incremento de complexidades vindas das relações sociais (Oliveira, 2003).

As características e processos locais, são substituídos por modelos que impõem uma série de problemáticas que influem na qualidade de vida dos que habitam as cidades, não por falta de planejamento, mas por ser determinado por medidas de caráter contemporâneo Urbano-industrial, que atendem princípios de acumulação e na escolha de uma área em detrimento de outra.

Neste sentido, é compreendida a cidade urbano-industrial contemporânea como uma paisagem urbana construída para cumprir fins econômicos, sua imagem reflete a sociedade e é única em seu tempo e espaço, é uma paisagem criada pelo homem e determinada por condições naturais (Kochurov *et al.*, 2018).

Como possibilidade de analisar e propor caminhos, a Geoecologia da Paisagem possui importante contribuição para o planejamento em diversas vertentes, inclusive no urbano, com a integração de metodologias que auxiliam no processo de análise integrada, com foco na transformação social conectada às dinâmicas da natureza (Ribeiro e Oliveira, 2025).

A Geoecologia da Paisagem é um importante elemento científico, prático e propositivo, que favorece a compreensão dos meios que determinam a realidade, é um arcabouço teórico-metodológico que ensina a observar, relacionar e interagir com a complexidade que hoje está estabelecida, com utilidade em orientar a organização de assentamentos humanos numa relação de sustentabilidade socioecológica (Rodriguez, Silva e Cavalcanti, 2004).

Com as questões apresentadas, são postos como objetivos, discutir o alcance teórico-metodológico da Geoecologia da Paisagem Urbana, apresentar procedimentos operacionais mediados pela Geoecologia na aplicação urbana, discutir processos e usos contemporâneos da/na paisagem física-natural por diferentes padrões de ocupação habitacional, por fim, favorecer o planejamento urbano fundamentado por discussões contextualizadas sobre as aglomerações humanas.

É feita a revisão da viabilidade do método geoecológico para o urbano, apresentando estudos internacionais com variados processos metodológicos, junto a análise em território brasileiro de dados demográficos, de padrão de ocupação e características físicas-naturais, como possibilidades de orientar a estruturação urbana para correção de problemáticas, a partir da reorientação de vetores para redução das desigualdades e melhoria no acesso à qualidade na ocupação.

É apresentado o termo Geoecologia da Paisagem Urbana, pouco discutido em território brasileiro, mas com trabalhos em território Russo, com Sokolskaia e Kochurov (2022), Kochurov *et al.* (2018), Kochurov e Karandeev (2018), Ivashkina (2010), além experiências no México, com Serrano e Bollo (2016), Serrano (2017) e no Chile, com Galaz (2012).

Tais referências, demonstram a capacidade teórica-metodológica da Geoecologia, em fundamentar planejamentos conforme variados dados e procedimentos operacionais, cumprindo com as determinações de cada pesquisa, mas sempre interagindo processos da natureza com processos sociais.

Dado o suporte de adaptação que o método geoecológico confere, também é iniciada a construção de um procedimento de interrogação de processos presentes na década de 2020, de transição demográfica nas grandes cidades brasileiras e com o exemplo de uma específica área na cidade de Fortaleza, Ceará, comparadas as características de número populacional e padrão construtivo, numa mesma feição geomorfológica.

É constatado que em um mesmo padrão de relevo, diferentes padrões de uso e ocupação coexistem, porém refletem diferentes processos de vulnerabilização social. Ao ver que pessoas que dividem a mesma feição natural, estão submetidas aos problemas urbanos de forma diferenciada, a identificação e criação de vetores de transformação para justo acesso a qualidade na ocupação, deve ser elemento central para o planejamento urbano.

A Geoecologia como instrumento teórico-metodológico para o planejamento, seja ambiental, territorial, ecológico-econômico, regional, urbano, etc., deve estar centrado no contexto do ato de planejar, com elementos que favoreçam a qualidade para os que vivem e tem relação direta com o processo natural.

Se as sociedades construíram tal estágio de urbanização, urge a necessidade de perspectivas de transformação das cidades e reconstrução intermediada por critérios de qualidade, garantia de direitos e atentas para demandas atuais.

1. Geoecologia e a viabilidade teórica-metodológica de para o urbano

1.1. Geoecologia da paisagem e os caminhos para avaliação do urbano

A paisagem na Geoecologia, é definida como a interação complexa entre os elementos naturais e humanos. Ela integra não apenas os aspectos físico-naturais, como geologia, clima, relevo, solo e vegetação, mas também demandas humanas.

A paisagem é estudada de forma integrada, considerando os processos inter-relacionados entre os elementos naturais, culturais e sociais. Contribui para o ato de planejar e ajuda a compreender como as transformações na paisagem afetam e são afetadas pelas atividades humanas (Rodriguez, Silva e Cavalcanti, 2004).

No urbano, com alto nível de transformação das formas e funções da paisagem natural, uma gama de relações convive, contudo, a força que move as transformações deve ser posta para a discussão e observadas quais determinam o funcionamento.

Cabe para isso, a mediação de fundamentos teóricos, em que é apontada a Geoecologia da Paisagem dentro de sua tradição metodológica, como significativa em observar a coexistência de dinâmicas entre sociedades e natureza, diagnosticar problemáticas e propor formas de interação.

A cidade é uma aglomeração de pessoas que reproduz três planos: o econômico, condicionada pela reprodução capitalista; o político, com o Estado como elemento central que conduz a dominação; e social, produzida e reproduzida pela vida humana na relação Sociedade-Natureza (Carlos, 2004; Lencioni, 2008).

No contemporâneo, é demandada pelo fenômeno urbano-industrial de construção material, impulsionado pelas dinâmicas capitalistas de produção, consumo e acumulação de riquezas (Lefebvre, 1999). Produz ambientes de alta concentração populacional, em detrimento da alteração e dilapidação das formas e processos intrínsecos à natureza local, o que leva a transformações na dinâmica do equilíbrio natural, instaura vulnerabilidades sociais e com significativa interferência na qualidade de vida em coexistência.

A propriedade privada, junto à concentração de riquezas e desigualdades sociais, são no atual momento histórico, determinantes dos processos e formas estabelecidas pela urbanização, fenômeno que determina características ao funcionamento, com uma rede hierárquica de cidades direcionadas ao alto padrão de produção e consumo de mercadorias e vocacionadas para serviços, indústria, comércio, extração primária, etc.

Para Gallopín (2020), fundamentado por Ilya Prigogine (1917-2003), químico, russo-belga, que desenvolveu a teoria de sistemas dissipativos e a termodinâmica de não equilíbrio, a cidade é um sistema dissipativo complexo, tanto em sua articulação interna quanto externa, caracterizada por receber negentropia (produtividade) e transformar em entropia (degradação), por meio do consumo dos fluxos de energia, matéria e informação recebidos do externo, com isso emite calor, resíduos e poluentes, que a mantém fora dos limites de equilíbrio.

No ramo geoecológico, a partir da década de 1980, evoluí a observação das interações entre o estado da paisagem e a sociedade-cultura, numa relação estrutural-espacial e dinâmico-funcional (Rodriguez, Silva e Cavalcanti, 2004).

Na afirmação do conceito de Paisagem como base para a Geoecologia, Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2004) apontam seus princípios: 1 - paisagem é feita de conexões harmônicas onde se integram o binômio inseparável Sociedade/Natureza; 2 - Está relacionada ao trinômio, paisagem natural, paisagem social e paisagem cultural; 3 – Paisagem natural como um geossistema com variadas dimensões, da universal à elementar, de partes sistematicamente relacionadas que compõe a totalidade real; 4 – Entendida no ponto de vista dialético, como fenômenos integrados não fragmentados, entre forma e dinâmica, causa e efeito, numa relação de produtos demandados por processos.

Vistos os princípios, à análise da paisagem pede-se um conjunto de conceitos, métodos e procedimentos técnico-analíticos que favoreçam o conhecimento e

explicação do funcionamento diante dos elementos que determinam a organização do mundo (Rodriguez, Silva e Cavalcanti, 2004).

Vê-se que a manifestação do funcionamento urbano é determinada por um padrão de desenvolvimento, que expressa uma forma de cidade de alta complexidade. Barragán Muñoz (2003), bem fala das relações entre subsistemas físico-natural, social-econômico e jurídico-administrativo, que se entremeiam e determinam uma conjugação de variados elementos e compõem um espaço singular.

Com vistas aos pressupostos teóricos, faz-se necessário compreender a paisagem urbana como objeto natural, econômico, social, político e cultural. Com o método geoecológico exposto neste ensaio, na interrogação dos processos de como a realidade contemporânea se estabelece, com populações diferentes estabelecendo suas habitações em uma mesma condição físico-natural, mas com acesso a condições de ocupação diferenciadas.

Para Bispo (2023), a vida é um começo>meio>começo, ou seja, o fim é apenas o meio de um novo começo. E como possibilidade de superação de problemáticas, é fundamento que perpassa as várias utilizações contemporâneas dos preceitos teóricos da Geoecologia, planejar o futuro baseado nas necessidades do presente, que são qualidade de vida e da paisagem, que envolve a garantia dos direitos ao entretenimento, educação, lazer, saúde, alimentação, moradia, etc.

Na cosmovisão africana e dos povos originários, a totalidade é o que define as interações, cada elemento é único e não funciona fora de sua comunidade-totalidade (Bisco, 2023; Sodré, 2002). No holismo sistêmico as interações dos componentes definem a totalidade e verificar o todo, é reduzir a uma visão parcial (Suertegaray, 2018). Com tal diálogo, busca-se o entendimento construtivo entre o estabelecimento da complexidade de funcionamento físico-natural de paisagens, evidenciadas numa cadeia de relações sistêmicas, unidas à observação de um processo histórico intermediado por diferentes atores.

Constrói-se a discussão demonstrando benefícios, limitações e viabilidade do método geoecológico na prática, de como é possível fundamentar a análise e planejamento do urbano, na interrogação crítica e na identificação de populações com características diferentes que mesmo ocupando a equivalente paisagem natural, são impostos processos de vulnerabilização social às populações sensíveis

1.2. Usos da geoecologia em paisagens urbanizadas

Em território brasileiro existe um potencial para os estudos geoecológicos em paisagens urbanizadas, que podem servir de importante fundamento para o planejamento e gestão das cidades numa perspectiva de coexistência.

Contudo, existem lacunas e possibilidades de proposições sobre a compreensão das dinâmicas das paisagens, numa combinação de complexidades físicas-naturais e sócio-históricas em municípios urbanizados, com extrema alteração da paisagem natural e desigualdades instauradas.

Na produção científica que envolve a Geoecologia na escala da cidade ou do urbano, a Rússia é o país com tradição nas produções científicas que abordam tal discussão, com contemporâneas pesquisas de Sokolskaia e Kochurov (2022), que abordaram o tema sob a denominação de “Geoecologia da Cidade”, num processo de construção de uma avaliação geoecológica multifatorial por meio da modelagem computacional, para a classificação das cargas antrópicas e mapeamento da situação urbana, com foco na qualidade do ambiente e conforto para as populações.

Kochurov e Karandeev (2018), propuseram mapeamento geoecológico e avaliação do espaço urbano, por meio de um algoritmo que aponta um indicador sintetizador, que leva em conta a poluição ambiental, o grau de transformação dos ecossistemas naturais, a presença e desenvolvimento do quadro ecológico natural.

Ivashkina (2010), desenvolveu bases da avaliação geoecológica para o planejamento territorial de Moscou, Rússia, por meio de um conjunto de critérios e indicadores naturais, ambientais, sociodemográficos e de planejamento urbano, articulados num plano de zoneamento ecológico e urbano. Como métodos utilizados neste trabalho, foram usados comparativo-geográfico, geossistêmico, avaliações especializadas, cartográfico, modelagem matemática, análise combinatória e zoneamento.

Diante da complexidade da megalópole Russa, foi criado um sistema analítico e de informações mediado por um Sistema de Informações Geográficas (SIG), compostos mais de 100 mapas de inventário, temáticos, de avaliação e analíticos, ajustados em blocos que basearam o planejamento ecológico e urbano: natural, ecológico, planejamento urbano, social e demográfico (Ivashkina, 2010).

Na articulação dos dados, foi construído cálculo de indicadores de qualidade do ar, de potencial de poluição atmosférica, de poluição do solo, poluição sonora, indicador de objetos influentes, coeficiente de densidade populacional, indicadores de proteção ambiental e de capacidade de reprodução ambiental do território. Com os resultados do cálculo, foi composto um zoneamento de território de acordo com o coeficiente de tensão da situação ecológica (Ivashkina, 2010).

No México, Serrano (2017) construiu unidades geoecológicas, na combinação espacial das paisagens naturais e sua estrutura antropogênica, e seguiu os processos físico-geográficos da paisagem natural onde a cidade foi historicamente assentada.

Em Serrano e Bollo (2017), foi apresentada a Geoecologia como ferramenta de observação de níveis de urbanização.

De acordo com Serrano e Bollo (2016), numa combinação multiescalar, em primeiro nível, estão as unidades físico-geográficas que correspondem à base físico-natural em contexto territorial. Em segundo nível, foram identificadas as tipologias de uso e cobertura terrestre, com o espaço geográfico-relacional com o contexto socioeconômico. O terceiro nível correspondeu a agrupação e zoneamento das unidades geoecológicas resultantes da caracterização e análise espacial no contexto complexo local, da infraestrutura e de seu entorno.

Para a classificação das unidades físico-geográficas, primeiro foi feita uma revisão bibliográfica e cartográfica, definidas a projeção, escala e bases tabulares, associadas a imagens do satélite SPOT-6, integrada a um Modelo Digital de Terreno (MDT), utilizando o modelo sombreado para delimitação dos limites das unidades morfológicas do relevo como limites físico-geográficos (Serrano e Bollo, 2016).

Como segunda etapa, foram superpostos mapas de composição litológica, de unidades de solo e de vegetação originária, para ser estabelecida a paisagem físico-geográfica. Na terceira etapa, foram feitos trabalhos de campo para confrontação dos dados. Por fim, foi feita a edição em softwares de geoprocessamento e composição do mapa final de paisagens físico-geográficas (Serrano e Bollo, 2016).

Já para definição das unidades geoecológicas e sua classificação diante o contexto socioeconômico, foi feita uma série de processamentos de imagem de satélite como, correção radiométrica, fusão de imagens, segmentação e interpretação visual de classes e subclasses em função dos usos do solo. Ao cruzar as unidades de paisagem físico-naturais com as tipologias de uso e cobertura do solo, foram obtidas as unidades geoecológicas mediante o método matricial (Serrano e Bollo, 2016).

Por meio da inter-relação entre tipologia da cobertura terrestre, uso do solo e aspectos físicos-geográficos, foi proposto um zoneamento com foco no desenvolvimento a nível local, com a delimitação de unidades espaciais do território com critérios biofísicos, socioeconômicos e culturais, em que foram determinados 410 polígonos de unidades geoecológicas por meio da análise em ambiente computacional, definidas as classes Urbana, Periurbana e Rural (Serrano e Bollo, 2016).

Em território sul-americano, no Chile, Galaz (2012), apresentou estudos geoecológicos em paisagens urbanas, com a proposição de um modelo de gestão urbana adaptativa, de tipo descriptiva e aplicada, se propôs conhecer e solucionar de forma qualitativa problemas no distrito de San Eugenio em Santiago do Chile.

A sustentabilidade urbana foi posta como critério que deve vir de três eixos básicos: qualidade de vida, uso energético e material equilibrado e preservação de valores culturais, paisagísticos e patrimoniais da paisagem urbana. Tal instrumento de planejamento incorpora a complexidade do geossistema urbano, com o eixo da sustentabilidade na orientação dos processos de gestão (Galaz, 2012).

Em sua metodologia, foi construído um sistema de matrizes de análises e gestão, interrelacionadas unidades determinadas por meio de manchas, bordas, corredores e nós. Primeiro apontadas as problemáticas que dificultam o funcionamento sustentável, por seguinte, tais problemáticas foram associadas a uma série de ações e/ou medidas de superação. Na matriz, na coluna vertical apontadas as problemáticas a superar, já na coluna horizontal os níveis de gestão territorial, normativo e comunicacional, além de apontados os responsáveis pela ação de gerir (Galaz, 2012).

Chega-se ao entendimento que na cidade se formou uma nova composição do sistema natural dada pelas relações sociais, em que a paisagem urbana é criada pelo homem, determinada pelas condições naturais e com interferências nos processos de

autorregulação natural, moldada para atender fins específicos, é assim um geossistema com níveis diferenciados de organização (Kochurov *et al.*, 2018).

2. Questões para o planejamento da complexidade geoecológica urbana brasileira

O que foi visto e perpassa as várias classificações e análises que envolvem a avaliação geoecológica do urbano, é que vetores de qualidade de vida estão como elementos centrais do diálogo propositivo sobre o que as aglomerações humanas necessitam. Seu caráter interdisciplinar, conduz a noção dos processos geoecológicos como fundamento para o funcionamento socioecológico.

No âmbito da cidade na história, ela possui diferentes finalidades, entretanto chega-se ao estágio urbano atual, de expansão e transformação mediados pelo próprio acúmulo histórico, que define a forma construída para funções de concentração de pessoas, serviços, guiados pela industrialização e acolhe diversos padrões de relações sociais, caracterizadas pelo acesso aos bens.

Ao imaginar sermos demandados por modelos preditivos de plena expansão, podemos cair em armadilhas, uma delas pode ser pensar no desenvolvimento constante, no modelo único de cidade, de concentração e expansão.

Contudo, com os dados revelados pelos Censos demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os mitos da expansão contínua podem estar a cair por terra, pois começa a ser visto o fenômeno de transição demográfica, com decréscimo no aumento da população (Tabela I).

Tabela I: Censos da população brasileira

Ano	População	Aumento (%)
1872	9.930.478	-
1890	14.333.915	31%
1900	17.438.434	18%
1920	30.635.605	43%
1940	41.236.315	26%
1950	51.944.397	21%
1960	70.191.370	26%
1970	93.139.037	25%
1980	119.002.706	22%
1991	146.825.475	19%
2000	169.799.170	14%
2010	190.755.799	11%
2022	203.080.756	6%

Fonte: SIDRA/Censos/IBGE (Brasil, 2024).

No estágio atual, as grandes cidades brasileiras estão perdendo habitantes (Tabela II), em que devem ser discutidas questões que estão apresentando-se, como a fragmentação urbana demandada por expansão de condomínios e loteamentos metropolitanos, o alto valor da terra urbanizada, a busca de qualidade de vida e amenidades das áreas florestadas e sem aglomeração de pessoas, além da descentralização de serviços e equipamentos (Legroux, 2021).

Tabela II: Variação da evolução da população em municípios brasileiros

UF	Município	População		Variação
		2010	2022	
SP	São Paulo	11.253.503	11.451.245	1,80%
RJ	Rio de Janeiro	6.320.446	6.211.423	-1,70%
CE	Fortaleza	2.452.185	2.428.678	-1,00%
BA	Salvador	2.675.656	2.418.005	-9,60%
MG	Belo Horizonte	2.375.151	2.315.560	-2,50%
PE	Recife	1.537.704	1.488.920	-3,20%
RJ	São Gonçalo	999.728	896.744	-10,30%

Fonte: SIDRA/Censos/IBGE (Brasil, 2010 e 2023).

Vistos tais dados, a conjuntura pede medidas que exaltam a qualidade de vida, busquem autonomia social e o conhecimento dos processos existentes na cidade, para que sejam construídos rumos que direcionam a correção de problemáticas com efetividade. Sobretudo as áreas carentes de infraestruturas, necessitam de vetores de acesso aos bens e serviços, com respeito às dinâmicas física-naturais, numa relação dialética-sistêmica, fundamentada por uma cosmovisão em que a paisagem seja entendida como produto e processo da vida em sua completude.

O ato de planejar está em compreender o funcionamento e propor medidas, a partir das ferramentas disponíveis, na construção de uma articulação entre o passado e o presente, para que o futuro possua fundamento, não apenas com a preocupação em representar dados, mas construir um pensamento lógico dos processos existentes e possibilidades de pensar formas de um planejamento com foco local e sustentando nas dinâmicas socioecológicas (Gregory, 1992).

Visto isso, em um objeto urbano, no estudo da dinâmica antropogênica devem ser consideradas variáveis antropológicas que definem o ser humano fruto de uma relação comunitária, em um contexto histórico-social-econômico-cultural e suas diferentes formas de interagir com os sistemas naturais locais.

Mesmo que contidas dentro de um determinado limite político, variadas formas de se relacionar com a realidade determinam as interações com a paisagem natural, o que define níveis antrópicos diferenciados, capazes de serem compreendidos pelos

processos de ocupação, suas características demográficas, além das intenções que mediam a transformação da paisagem.

Portanto, o planejamento deve servir para corrigir problemáticas e apontar vocações que favoreçam a sua superação. Como elementos a serem analisados, é dado o exemplo de um específico espaço territorial em Fortaleza, capital do estado do Ceará, Brasil, são expostas as características físico-naturais, o padrão de ocupação e número populacional por setor censitário do IBGE, que é o equacionamento populacional em uma unidade territorial homogênea (Figura 1).

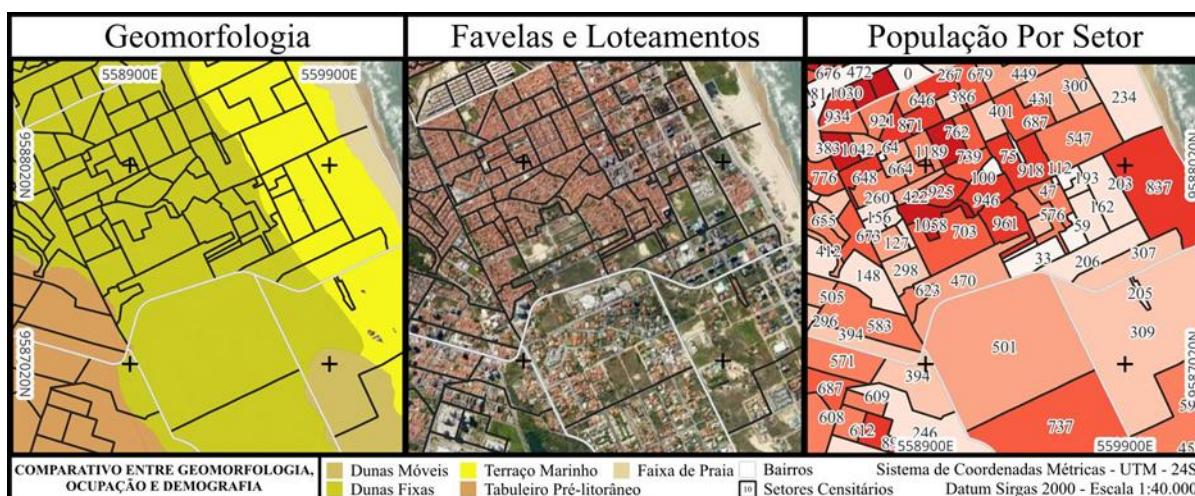


Figura 1: Feições geomorfológicas, ocupação urbana e dados demográficos em Fortaleza/Ceará.

Fonte: Prefeitura de Fortaleza, Imagem Google e Censo IBGE, 2022.

Variáveis censitárias de população em um setor censitário, demonstram o acesso a qualidade na ocupação, vistas nas formas construtivas a capacidade financeira, além da concentração populacional, que em áreas de favelas tende haver uma maior densidade, em contraste com áreas de loteamento regular com acesso disponível para os que podem pagar, assim, a definição do nível de interferência antrópica em determinada paisagem física-natural pode variar.

O antrópico definido como resultado da ação humana, pode ser útil em uma grande escala de generalização ou quando vista considerando aspectos humanos em geral, mas quando vista na escala das relações sociais, deve ser dividido em vários níveis antrópicos, pois cada nível é definido por um grupo social diferente, com formas diferentes de economia, sociabilidade, moradia e etc., muitas vezes não por escolha própria, mas por determinações sócio-históricas. Manifestam-se processos e formas diferenciadas, mesmo que dentro de equivalentes características físico-naturais.

Hoje o argumento cultural é a globalização, que define formas únicas e replicáveis em qualquer canto do mundo, centraliza a ideia de desenvolvimento ao invés do envolvimento, demanda a unicidade ao invés do diversal, além de distanciar a relação entre indivíduo e comunidade (Bispo, 2023).

Neste sentido, existe a necessidade de contrapor às propostas atuais de planejamento e gestão da cidade, que possuem objetivos num desenvolvimento que estabelece um estágio ótimo, fora das relações conectadas com a realidade local, ainda com o estímulo à concentração seja de capital ou de pessoas (Gallopín, 2020).

O que deve estar claro, é que a cidade precisa construir elementos práticos em que estejam no sentido da desconcentração de riquezas e do compartilhamento produtivo fundado em outras formas de interação socioecológica (Bispo, 2023).

A complexidade do contemporâneo é caracterizada por suas problemáticas, em que o planejamento urbano do futuro é feito com fundamentos atrasados, voltados para consumo de massa, alta dependência energética, controle populacional, degradação dos processos da paisagem natural, em que se constata que as medidas de efetivação dos planejamentos são um meio de determinar a desordem como método de planejamento e controle do espaço urbano.

O ato de planejar é inerente ao ser humano diante seu entorno, a forma de efetivação vai depender da visão comunitária de mundo, do acesso à informação e das tecnologias disponíveis. Quem o conduz, determina demandas de acordo com relações de poder, seja no planejamento de Estado ou de grupos sociais específicos (Rodriguez e Silva, 2018).

Neste sentido, vários elementos envolvem a cidade contemporânea, no Brasil. Em áreas de padrão de município metropolitano, são sobrepostos diversos planejamentos, cada um com um foco. Como exemplo, em Fortaleza, Ceará, existem os planos desenvolvidos: Plano Diretor; Plano de Arborização; Plano de Adaptação às Mudanças Climáticas; Planos de Manejos de Unidades de Conservação; Plano de Caminhabilidade; Plano de Educação Ambiental; Plano Municipal de Saneamento Básico; Plano Fortaleza 2040; Plano Ceará 2050; Plano de Gerência da Zona Costeira Municipal (Fortaleza, 2024). Além dos planejamentos autônomos em relação ao Estado, em que populações menos favorecidas, necessitam se articular e organizar sua moradia, sua renda e sociabilidades em geral.

A forma de planejamento orientado pelo Estatuto das Cidades, Lei 10.257, de 10 de julho de 2001 (Brasil, 2001), orienta os planos diretores das cidades sejam construídos de forma participativa, ou seja, que haja participação de diversos setores, dentre eles a sociedade civil organizada, setores econômicos, poder público, etc. Contudo, ao fim dos processos participativos, as definições de utilização de determinadas zonas da cidade, serão decididas por questões de setores específicos, em que os padrões construtivos, zonas de interesse ambiental, social, áreas de vocação industrial, são decididas com pesos diferenciados entre a participação popular e as demandas econômicas, muitas vezes para legalizar padrões já estabelecidos à revelia das legislações anteriores.

Os planos diretores determinam o padrão de ocupação e garantem a apropriação das terras urbanas por grupos sociais de maneira diferenciada. São estabelecidos para garantir padrões construtivos já firmados por vetores econômicos, de especulação

imobiliária, etc., pois o plano diretor é demandado por questões postas e deve também demandar questões.

No urbano, o planejamento é centralizado pelo poder executivo municipal, determinado por uma política que utiliza técnicas e tecnologias que reforçam o caráter desigual da posse e apontamento das possibilidades de uso da cidade. Mesmo um bairro carente de infraestruturas e de acesso aos serviços, tido como “sem planejamento”, é subordinado ao mesmo ato de planejar dos bairros abastados. E onde o Estado não consegue se fazer presente, os atos de planejamento são por relações de poder firmadas por vias autônomas socioculturais.

Essa maneira desigual, pode ser demonstrada pelas formas de ocupação, em que as propriedades privadas possuem sua delimitação linear, retangular e desconsiderando a forma natural do terreno. Já as ocupações autônomas, estão presentes em áreas às quais a propriedade privada possui menor interesse e mantidas por processos de lutas sociais.

Os atores de cada momento histórico elegem questões importantes frente às necessidades e oportunidades do seu tempo e a ciência não pode se furtar em discuti-las. O contemporâneo pede processos de efetivação do planejamento em escala comunitária, pois existe a problemática em construir um futuro possível com os fundamentos utilizados para o desenvolvimento econômico nos dias atuais e com alto grau de dependência.

A ciência catalogou paisagens, propiciou o conhecimento de áreas da terra, é uma das bases para expansão territorial com foco no colonialismo, dominação dos recursos para usos exploratórios e de acumulação, hoje se faz necessário um paradigma fundado no planejamento de assentamentos humanos sustentáveis.

Assim, processos que envolvam as populações nos processos de pensar, conhecer e efetivar as necessidades do seu lugar, são fundamentais para serem criadas possibilidades de autonomia comunitária, de transformação social e redução das desigualdades.

Mas de onde partir? O ato de planejar deve ser orientado por questões vocacionais, ou seja, potenciais da cultura e economia local, estabelecidos por potenciais de uso da terra urbana, com foco na reversão de carências e utilização do solo para garantia de qualidade habitacional, reflorestamento, agricultura, utilização de áreas públicas numa correlação entre educação, saúde e lazer, além de incremento econômico propiciado pelo turismo de base comunitária, comércio de alimentos de base local, fomento à cultura e lazer, dentre outros, que possuem potencial diversificador do vetor econômico.

Bispo (2023), indica que a vida segue no sentido do começo>meio>começo, e o presente momento é um momento passado. No presente imaginamos um futuro, que dependerá de diversas variáveis para ser cumprido e no estágio de inúmeras interferências no complexo funcionamento, específicos elementos terão prevalência.

Assim, as escolhas que devem ser feitas necessitam ser exaltadas por questões estabelecidas no presente, para que o futuro possa ser fundamentado por possibilidades de gestão comunitária.

Então, os caminhos devem ser traçados de como as cidades podem se preparar e superar o que já está posto, com a complexidade do funcionamento socioecológico discutida de como a sociedade fez, tem feito e fará diante do estabelecido. Proteger áreas em detrimento do uso e da exaustão de outras? Manter a floresta distante ou morar na floresta?

Considerações geoecológicas para um futuro possível

Como evidenciado, a Geoecologia das Paisagens se mostra como relevante arcabouço teórico-metodológico, que permite conhecer a realidade por meio de diferentes focos e metodologias.

Possui uma função prática em dar alicerce aos atos de planejamento, seja ambiental, territorial, regional ou urbano, com vistas aos princípios de sustentabilidade socioecológica, que está no conhecimento dos processos físicos-naturais e de formas de uso e ocupação adequadas.

Nesse texto foram apresentados resultados práticos na avaliação geoecológica do urbano, do substrato natural ocupado, de formas e processos contemporâneos condicionados pelo padrão de cidade. Bem como, foi apresentada a função de examinar o desenrolar entre funcionamento da natureza, junto aos padrões sócio-históricos instaurados e suas problemáticas derivadas.

Como elemento para discussão, é posto que os dados devem ser vistos não como números, mas como resultados vindos de intenções subjetivas caracterizadas por sujeitos da/na história.

Contudo, pode ser dificultoso medir a totalidade do funcionamento, com a limitação de serem medidas e analisadas o todo das dinâmicas socioeconômicas e físico-naturais presentes em um determinado espaço urbano.

Por haver esta dificuldade, a Geoecologia absorve procedimentos operacionais disponíveis, utilizados de acordo com as necessidades que cada estudo se propôs e com foco a interagir sobre questões intrínsecas aos objetos de estudo, além da expertise do profissional, que demanda ao objeto suas intenções.

Com as observações geoecológicas da paisagem urbana, são apresentadas metodologias úteis, nas mais variadas realidades e interesses, discutidas como podem ser construídos vetores de planejamento em território brasileiro, com a ação sobre a questão do acesso à qualidade na ocupação, que faz repercutir uma cadeia de problemáticas.

As bases geoecológicas servem de fundamentos na inter-relação de elementos, base para um planejamento urbano efetivo, equacionados o entendimento da lógica matemática conferida pela Teoria Geral dos Sistemas, ao entendimento histórico-

dialético, pois no urbano existem dinâmicas e fenômenos que não cabem suas explicações em uma só perspectiva.

Assume-se uma conjugação de perspectivas que demonstrem o processo de alteração das formas e processos físicos-naturais, condicionados por dinâmicas materialistas como também imateriais, observadas dentro da perspectiva do conceituador-pesquisador, que observa a transformação da paisagem em um fundo temporal contido na história recente dos homens, pois cada tipo de sociedade ou grupo social, interage e manifesta sua paisagem de acordo com vontades específicas.

No cenário atual brasileiro, as cidades necessitam se preparar para a diminuição de população e adequação às mudanças climáticas, contudo existe a necessidade de se aliar e fundamentar processos comunitários de planejamento, com ação direta nas problemáticas do lugar.

É questão para este estudo que a realidade deve ser compreendida do ponto de vista físico-natural, como uma paisagem com tal dinâmica funciona e determina ou é determinada por um padrão de ocupação, do ponto de vista social, como existem na paisagem as desigualdades de apropriação do solo urbano ou acesso ao direito à cidade, que mesmo que em uma pequena distância métrica, produz vulnerabilidades sociais em escalas diferenciadas.

Então, para compreender como tal funcionamento natural acontece sob formas sociais de diferentes potenciais, foi feita uma articulação num duplo sentido, de como o funcionamento natural condiciona e é condicionado pelo funcionamento sócio-cultural-econômico.

A tradição da Geoecologia da Paisagem sustenta procedimentos metodológicos para o planejamento ambiental. Em Rodrigues e Silva (2018, p. 323) é dito que "deve ter um propósito principal, o de pensar na organização territorial e ambiental, que contribua para um equilíbrio entre estabilidade e racionalidade".

É evidenciado também que o planejamento ambiental deve ter a função de identificar, classificar e delimitar unidades espaciais, estabelecer relações, determinar o potencial dos recursos naturais e serviços ambientais, estabelecer funções ecológicas e sociais, determinar o estado e problemas ambientais, esclarecer fatores e causas da ordem ou desordem, além de apresentar propostas de ordenamento (Cavalcanti *et al.*, 1997 *Apud* Rodrigues e Silva, 2018).

A Geoecologia desenvolvida em contexto do século XX, de expansão urbana-industrial e seus impactos decorrentes, em que a avaliação dos potenciais de uso da natureza como um recurso, observou a necessidade de serem conhecidas as dinâmicas da paisagem natural e a capacidade de suporte que os padrões socioculturais e econômicos exigiam.

Já a década de 20 do século XXI, pede algo além de estudos que apontem limites, potencialidades de usos ou perspectivas de mitigação ou adaptação diante as problemáticas, mas sim necessita ser posta a interrogação por diferentes vetores para

a superação de desigualdades e apontamento de outras possibilidades para o planejamento urbano.

Conclui-se que dada a capacidade que o ser humano alcançou, as problemáticas que impõem riscos às populações vulneráveis não possuem fonte no espaço físico-natural, mas sim nas relações sociais que produzem a ocupação. No caso deste estudo, numa mesma feição dunar, de característica de intensa dinâmica física-natural, existem populações com diferentes capacidades de ocupação.

O trabalho mesmo que construído com ferramentas de apreensão, modelagem e domínio da realidade, deve ser atento para práticas de decolonialismo, em que a observação dos caminhos para as mudanças seja estabelecido por práticas provadas na história do homem, pois ferramentas tecnológicas contemporâneas, são formas atualizadas de mediar intenções humanas de existir, morar, comer, se divertir, conhecer, dominar e etc., contudo a posse de tais ferramentas é determinada por condicionantes sociais.

No vigente momento, é necessário ampliar as fronteiras do método Geoecológico frente aos dinamismos dados pelos processos históricos e sociais, sobretudo no estudo do urbano e suas complexidades que envolvem a paisagem em seu funcionamento.

Compreender assim, o funcionamento da paisagem para além das formas estabelecidas, mas o que anima os processos em cada forma. Não estacar no uso de uma metodologia única, mas utilizar as ferramentas que expliquem a intenção da pesquisa, de uma geoecologia que desvele contradições e proponha caminhos de superação.

Agradecimentos

Ao Núcleo de Estudos Ambientais e Litorâneos (NEAL), ao Programa de Pós-graduação em Geografia, ao Instituto de Geociências (IG), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências

- Barragán, J. M. (2003). *Medio Ambiente y Desarrollo en Áreas Litorales: Introducción a la planificación y Gestión Integradas*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz.
- Bispo, A. S. (2023). *A terra dá, a terra quer. Imagens de Santídio Pereira*. São Paulo: Ubu Editora/PISEAGRAMA.
- Brasil (2001). Lei 10.257 de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade.
- Brasil (2023). Censo Demográfico 2022: população e domicílios: primeiros resultados. Brasília: Ministério do Planejamento - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.
- Brasil (2024). Agregados por Setores Censitários preliminares: população e domicílios: resultados do universo: nota metodológica n. 02. Brasília: Ministério do Planejamento - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

- Brasil. Sidra: Banco de Tabelas Estatísticas dos Censos. Disponível em abril de 2024 em: <https://sidra.ibge.gov.br>
- Carlos, A. F. A. (2004). Uma leitura sobre a cidade. *Cidades*, 1(1). Disponível em 05/04/2024 em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/cidades/article/view/12527/8020>
- Fortaleza, P. M. (2024). Planos Municipais. Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente. Fortaleza. Disponível em 05/04/2024 em: <https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/infocidade/755-planos-municipais>
- Galaz, N. (2012). Geoecología del paisaje urbano en el barrio de San Eugenio, Santiago de Chile. Tesis doctoral. Departament — Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional, Universitat de Barcelona. Barcelona, España.
- Gallopín, G. C. (2020). Cities, Sustainability, and Complex Dissipative Systems. A Perspective. *Frontiers Sustain. Cities*, 2, 523491. <https://doi.org/10.3389/frsc.2020.523491>
- Gregory, K. J. (1992). A Natureza da geografia física. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Kochurov, B. I., Khaziakhmetova, Y. A., Ivashkina, I. V., Sukmanova, E. A. (2018). Land-shaft approach in urban planning. *South of Russia: Ecology, Development*, 13(3), 71-82. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2018-3-71-82>
- Kochurov, B. I., Karandeev, A. Yu. (2018). Urban space geoecological mapping and assessment with vector fishnet gis analysis. *Proceedings of the International conference "InterCarto. InterGIS"*, 24(1), 310–320. <https://doi.org/10.24057/2414-9179-2018-1-24-310-320> (in Russian)
- Legroux, Jean (2021). A lógica urbana fragmentária: delimitar o conceito de fragmentação socioespacial. *Caminhos de Geografia*, 22(81), 235–248,. <https://doi.org/10.14393/RCG228155499>
- Lencioni, S. (2008). Observações sobre o conceito de cidade e urbano. *GEOUSP - Espaço e Tempo*, 24, 109-123. Disponível em 05/04/2024 em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74098/77740>
- Lefebvre, H. (1999). A revolução urbana. Belo Horizonte: Ed. UFMG.
- Ivashkina, I. V. (2010). Bases Geoecológicas do Planejamento Territorial da Cidade de Moscou. Dissertação. Faculdade de Geografia. Universidade Estadual de Moscou Lomonosov. Moscou.
- Oliveira, R. C. (2003). Zoneamento ambiental como subsídio ao planejamento no uso da terra do município de Corumbataí-SP. Rio Claro. Tese de Doutorado. Unesp – Rio Claro.
- Ribeiro, A. S., Oliveira, R. C. (2025). Geoecologia da Paisagem: a construção de uma abordagem geossistêmica pela Geografia para análise ambiental. *Boletim Paulista de Geografia*, 1(113), 36–62. <https://doi.org/10.61636/bpg.v1i113.3650>
- Rodriguez, J. M. M., Silva, E. V., Cavalcante, A. P. B. (2004). Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Edições UFC.
- Rodriguez, J. M., Silva, E. V. (2018). Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC.
- Sodre, M. (2002). O terreiro e a cidade: a forma social negro-brasileira. Salvador: Imago.

- Serrano, A. M. (2017). Zonificación geoecológica, un criterio para la interpretación y el análisis espacial del paisaje urbano de la ciudad de Morelia. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, 73. <https://doi.org/10.21138/bage.2421>
- Serrano, A. M., Bollo, M. (2016). Zonificación geoecológica del paisaje urbano. Mercator, Fortaleza, 15(2), 117-136. <https://doi.org/10.4215/RM2016.1502.0008>
- Serrano, A. M., Bollo, M. (2017). Aplicación del enfoque geoecológico para la interpretación espacial de los niveles de urbanización. Economía, Sociedad y Territorio, xvii(53), 115-144. <https://doi.org/10.22136/est002017624>
- Sokolskaia, E. V., Kochurov, B. I. (2022). Geoecología da cidade: modelos de qualidade ambiental. Moscou. (Em Russo).
- Suertegaray, D. M. A. (2018). Geografia física e geomorfologia: uma releitura. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura.

Artigo recebido em / Received on: 08/08/2024

Artigo aceite para publicação em / Accepted for publication on: 16/05/2025

Physis Terrae - Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente

<https://revistas.uminho.pt/index.php/physisterrae/index>

Página intencionalmente deixada em branco