

PLANEJAMENTO TERRITORIAL: desdobramentos a partir da legislação e da normalização ambiental para concepção dos modelos socioecológicos

LAND PLANNING: developments from legislation and environmental standardization for the conception of socioecological models

Maximiliano Soares Lemos Araujo Gobbo¹

¹ Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). E-mail: maxgobbo91@gmail.com

RESUMO: O planejamento territorial, ferramenta de gestão ambiental, assume papel de destaque nos projetos de sustentabilidade e resiliência planetária. Neste ensaio, buscou-se conceber como os modelos socioecológicos articulam-se com estas ferramentas de planejamento, utilizando-se para construção desta narrativa atributos do ordenamento jurídico e da gestão ambiental. Realizou-se um levantamento bibliográfico e empregou-se regulamentos e normalizações próprios da área ambiental para estruturar este ensaio. Os resultados demonstraram a sinergia conceitual entre os modelos socioecológicos e as ferramentas de planejamento territorial, apontando para a assimilação das diretrizes regulamentares e normativas como fundamentos essenciais de suas estruturas analíticas.

Palavras-chave: Ordenamento territorial. Planejamento territorial. Gestão ambiental. Legislação ambiental. Modelos socioecológicos.

ABSTRACT: Land planning, an environmental management tool, assumes a prominent role in sustainability and planetary resilience projects. In this essay, we sought to conceive how socio-ecological models are articulated with these planning tools, using attributes of the legal system and environmental management to build this narrative. A bibliographic survey was carried out and regulations and normalizations specific to the environmental area were used to structure this essay. The results demonstrated the conceptual synergy between socio-ecological models and territorial planning tools, pointing to the assimilation of regulatory and normative guidelines as essential foundations of their analytical structures.

Keywords: Land organization. Land planning. Environmental management. Environmental legislation. Socioecological models.

Sumário: Introdução – 1 Gestão ambiental no privado e no público – 2 Funções, governança e tomada de decisão no ordenamento territorial – 3 Instrumentos de planejamento territorial – Considerações – Referências.

INTRODUÇÃO

Em meio aos desafios ambientais de sustentabilidade e resiliência planetária do Antropoceno, o planejamento territorial, aqui também tratado como ordenamento territorial, desempenha papel fundamental na gestão ambiental por meio do planejamento territorial é possível pensar e repensar os territórios, com vistas a otimização de processos ecossistêmicos (naturais e antrópicos), preservação, conservação da biodiversidade (animal e vegetal) e de segurança socioambiental.

Nesta perspectiva, vê-se que nas últimas décadas houve relevante prospecção de ferramentas que pudessem ser aplicadas por entes governamentais

ou da sociedade civil para auxiliar no atingimento das metas apenas tratadas, fato levantado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPPC). Paralelamente às ferramentas de ordenamento territorial, os modelos socioecológicos contribuem de forma significativa para a análise e a interpretação das relações socioespaciais, socioambientais e socioculturais estabelecidas em diferentes contextos ecológicos.

Os modelos socioecológicos se estruturam em bases sinérgicas às ferramentas de planejamento territorial, permitindo a análise dos recortes territoriais para a gestão, a manutenção e o ordenamento das áreas. Os fundamentos destes modelos também se alinham com os projetos de sustentabilidade e resiliência planetária, pois, permitem o levantamento de características ambientais, antrópicas, sociais, culturais, econômicas e logísticas, contribuindo para a interpretação das relações estabelecidas nas diversas espacialidades dos territórios.

Diante destes dizeres, esta pesquisa assumiu como objetivo central conceber os modelos socioecológicos como ferramentas para o planejamento territorial, ponderando sobre aspectos legais e normativos durante a construção da narrativa. Para tanto, levantou-se evidências científicas, por meio da revisão da literatura sobre modelos socioecológicos e bases do arcabouço jurídico nacional e das estruturas normalizadas da gestão ambiental para alicerçar a construção deste texto e induzir reflexões sobre os modelos socioecológicos como instrumentos de planejamento territorial.

1 GESTÃO AMBIENTAL NO PRIVADO E NO PÚBLICO

O conceito de meio ambiente empregado neste ensaio possui um cunho abrangente, envolvendo os ambientes naturais e os construídos, como florestas e cidades, respectivamente, e adicionando aspectos sociais, culturais e políticos que se articulam a eles (Souza, 2019). Diante disso, a gestão ambiental desempenha o papel de instrumento para proteção à vida humana e não-humana e para garantir o bem-estar coletivo das presentes e futuras gerações, assimilando funcionalidades que vão desde à produção industrial, social e cívica até a manutenção da resiliência planetária. Nesta ótica, é imprescindível assumir que as esferas pública e privada são faces complementares neste gerenciamento.

Por este ângulo, os instrumentos de gestão ambiental empresarial assumem papel de destaque no atingimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS, UN, 2015a) e das metas estabelecidas no Acordo de Paris (UN, 2015b). Sendo os setores primário, secundário e terciário da economia representativos consumidores de recursos naturais e de energia, direta ou indiretamente, e geradores de efluxos ambientais (emissões de dióxido de carbono, por exemplo) (Jia et al., 2019), nota-se um esforço simbólico destas partes em desenvolver metodologias, tecnologias e ferramentas para minimizar, mitigar ou reverter as pegadas ecológicas por eles geradas no ambiente.

A gestão ambiental empresarial extrapola as barreiras físicas dos empreendimentos, por meio dela, objetiva-se a otimização do uso de recursos renováveis e não renováveis, a minimização dos desperdícios durante a produção e a redução das emissões de poluentes nos ambientes terrestres e aquáticos (Barbieri, 2012). Estas reflexões tangenciam os usos dos espaços construídos, ou seja, das plantas industriais, como meios para auxiliar neste gerenciamento nos empreendimentos. Extrai-se ainda que a disposição, a estruturação e a distribuição de dispositivos tecnológicos e naturais dão suporte a estes objetivos, ou seja, o ordenamento territorial.

Fazendo uma ponte entre a instância privada e a pública, encontram-se as normas ambientais que amparam os processos de gerenciamento nas duas esferas. A normalização tem ganhado destaque entre os órgãos privados, pois, para além de atestar o seu comprometimento com uma gestão ambiental eficaz, mostra-se como um meio para publicizar seu alinhamento com a sustentabilidade e sua eficiência ambiental, o que se verifica nos diferentes setores produtivos (Appannan et al., 2022; Buschke et al., 2021).

Normas como as integrantes da série ISO, aplicáveis à gestão ambiental (ISO, 2015) ou ao gerenciamento das emissões de gases de efeito estufa (ISO, 2018), são exemplos representativos de instrumentos normativos que atendem a entes públicos e privados e que se difundem ano a ano globalmente. De outra perspectiva, nota-se que a Norma ISO 26000 (2010), que versa sobre a responsabilidade social dos empreendimentos contribui significativamente com a gestão ambiental, tendo em vista sua aplicação na manutenção dos ambientes

construídos e na análise de seus impactos e suas influências no entorno, seja no que se refere ao ambiental, seja ao social.

A Norma ISO 31000 (2018), que traz as diretrizes sobre a gestão de risco, tangencia o processo de tomada de decisão dentro dos empreendimentos, auxiliando na identificação e no tratamento de riscos associados aos processos e aos serviços. Concebe-se esta norma como um mecanismo diferencial na gestão ambiental (pública e privada), uma vez que ampara o reconhecimento dos impactos das escolhas feitas dentro dos empreendimentos, tanto no que se refere a cadeia de suprimentos quanto aos efluxos ambientais provenientes da produção ou de serviços (Barbieri, 2012).

Entretanto, o meio ambiente é um bem comum de todos e direito estabelecido na Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) de 1988 como patrimônio nacional e de responsabilidade partilhada entre todas as esferas de Governo. Assim, a gestão ambiental é peça fundamental para assegurar o preposto pela CRFB/1988. Diante disso, os mecanismos legais de proteção, conservação e manutenção do meio ambiente, natural e construído, despontam como instrumentos regulamentares que dão suporte direto à proposição de recursos para gestão do meio ambiente, delegando responsabilidade ao Estado para sua execução, como indica a Lei nº 10.406/2002, que instituiu o Código Civil brasileiro.

Art. 62. Para criar uma fundação, o seu instituidor fará, por escritura pública ou testamento, dotação especial de bens livres, especificando o fim a que se destina, e declarando, se quiser, a maneira de administrá-la.

[...]

VI – defesa, preservação e conservação do meio ambiente e promoção do desenvolvimento sustentável (Incluído pela Lei nº 13.151, de 2015) (Brasil, Lei nº 10.406/2002).

Paralelamente, o Código Florestal estabelece como deve ocorrer o gerenciamento das estruturas ambientais no território nacional, influenciando sobre os mecanismos para proteção das matas nativas e manutenção das áreas verdes em áreas urbanas e/ou áreas agrícolas (Brasil, Lei nº 12.651/2012). Observa-se que nas áreas de manutenção houve expressiva redução das áreas nativas, seja pela

ocupação humana (Elias; Pequeno, 2016), seja pela expansão da fronteira agrícola, (Castillo; Frederico, 2011; Bernardes; Arruzzo, 2016).

Conjuntamente a este regulamento tem-se a Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), que nos primeiros artigos e parágrafos da sua redação, demonstra sua funcionalidade associada à gestão do território e conseqüentemente, à gestão ambiental. Este instrumento legal se destaca na orientação para demarcação, manutenção e gestão de diferentes estruturas de conservação e de preservação do meio ambiente, atribuindo as devidas responsabilidades às diferentes esferas de governo nesta ação e determina como seus objetivos:

- I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- II - proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- XI - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente (Lei nº 9.985/2000, Art. 4º, Incisos I ao XIII).

Algumas considerações serão feitas a partir do artigo 4º, da Lei nº 9.985/2000. Primeiramente, nota-se que a atribuição ao termo 'meio ambiente' não se esgota, neste e em outros regulamentos, à flora nacional; neles, o termo assume

um caráter amplo, integrando a biodiversidade (fauna e flora) à aspectos sistêmicos, ecológicos, sociais e culturais.

Aditivamente, ao trazer esta complexidade e integração de diferentes atributos ambientais, o SNUC arquiteta um esquema legal para a gestão do território, mas que transpõe esta barreira, chegando à esfera de gestão ambiental. Pois, nos objetivos, nota-se a preocupação regulamentar de orientar procedimentos gerenciais para manter as funções ecossistêmicas, preservar a biodiversidade e recuperar estruturas afetadas durante a ocupação do solo nacional.

Outro instrumento legal importante neste contexto é a Lei nº 6.938/1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Aprovada antes da CRFB/1988, este regulamento trouxe em sua redação a legitimação da preocupação com o meio ambiente e, conseqüentemente, com a gestão ambiental nacional. Na PNMA são expressos mecanismos e diretrizes para o desenvolvimento de políticas públicas de conservação, preservação e manutenção do meio ambiente em sua totalidade e complexidade, consonante ao SNUC. Para além, tem-se a atribuição de responsabilidade orientada a cada nível gerencial do governo brasileiro e suas respectivas competências para o gerenciamento do solo, das águas, dos recursos naturais (renováveis e não renováveis) e da biodiversidade.

É evidente que há na esfera pública e privada uma estrutura de gestão ambiental consolidada e que se adequou aos ODS (UN, 2015a) e às metas do Acordo de Paris (UN, 2015b), seja em esfera nacional, seja em esfera global. Para exemplificar estas questões serão trazidos exemplos de modelos empregados na gestão ambiental, focalizando naqueles que se articulam com o planejamento territorial, assumindo este último como ferramenta para assegurar os direitos tratados neste item e como mecanismo público-privado de gestão ambiental.

2 FUNÇÕES, GOVERNANÇA E TOMADA DE DECISÃO NO ORDENAMENTO TERRITORIAL

Em termos conceituais, o ordenamento territorial se compraz no estudo da territorialidade, de modo a analisar e compreender suas estruturas (usos e coberturas do solo) e suas dinâmicas logísticas, populacionais e ecossistêmicas (Olsson et al., 2019). Ou seja, o planejador territorial encontra subsídios para

otimizar os usos dos espaços e dos terrenos, de modo a propor medidas preventivas frente a riscos de danos às populações ou ao meio ambiente. Com essa análise é possível inferir que é viável designar quais áreas são mais adequadas à construção de diferentes tipologias de estruturas urbanísticas (empreendimentos comerciais, fabris, residenciais, infraestruturas e espaços de lazer) (Hutchinson, 2013).

Nota-se assim, que o ordenamento territorial se estabelece como ferramenta de predileção, ou seja, permite a identificação de potenciais riscos antrópicos e ambientais na designação de uso dos territórios ao tratarem das investigações sobre degradação espacial (Olsson et al., 2019). Por outro lado, o ordenamento territorial também assume a função de gestão e monitoramento do espaço, pois, a partir do delineamento de determinado setor durante o planejamento, é possível realizar ações para manutenção da integridade da área, seja no que tange a sua função civil, seja no que resguarda sua função ecossistêmica (Hutchinson, 2013).

Considerando as duas funções (de predileção e de gestão e monitoramento), percebe-se que há a articulação com a gestão ambiental. No ordenamento jurídico brasileiro, nota-se um forte indicativo para a gestão territorial, principalmente quando considera o que está determinado nas Leis nº 9.985/2000 e nº 12.651/2012. Embora não sejam estas as únicas normatizações que tratam desta questão, porém, destacam-se pela previsão de monitoramento das áreas nativas e dos biomas nacionais, ora para sua preservação, ora para sua conservação.

Quando se analisa o delineamento de áreas para a conservação da biodiversidade no SNUC, percebe-se que há risco real à sua integralidade, sobretudo, quando se estabelece uma ponte direta com as demarcações territoriais descritas no Art. 2º do Cap. I, Incisos de I a XIX, da Lei nº 9.985, 2000. Neste artigo são descritas as diferentes classes territoriais que são abarcadas pelo SNUC, explicitando os diferentes usos e manejos que podem ser praticados em cada uma delas, de modo a contribuir com a manutenção e com a integridade destes espaços.

Diante disso, observa-se que cabe ao Poder Público a delimitação, o monitoramento e o juízo destas áreas, sendo assistido pelas instituições de Governo, pela iniciativa privada e pela sociedade civil, conforme regulamenta a

CRFB de 1988, que é subsidia o Código Civil brasileiro. Por tais inferências, concebe-se o planejamento territorial como ferramenta de gestão e monitoramento territorial no Brasil, verificando que sua concepção se articula direta ou indiretamente com o ordenamento jurídico nacional.

O ordenamento territorial descreve como meio para a predileção dos usos adequados das áreas, das estruturas a serem edificadas (antrópicas ou ambientais) em determinados setores do território e da eficácia de tais zoneamentos como ferramenta de gestão ambiental e territorial (Olsson et al., 2019). Porém há outros instrumentos jurídicos nacionais que regulam esta definição de planejamento territorial. Na PNMA há, nos Arts. 9º e 10º, a apresentação dos instrumentos aplicáveis que amparam a gestão territorial e a determinação das áreas para atender diferentes escopos, incluindo a construção de empreendimentos civis e a delimitação de áreas de conservação.

Em meio aos inúmeros instrumentos regulatórios que integram os dois artigos da PNMA, deve-se destacar os instrumentos de Licenciamento Ambiental, nos três níveis: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). Estas licenças, sinteticamente, têm por objetivo atestar que determinadas áreas estão aptas a receber determinados tipos de empreendimento (LP), que o projeto respeita a regulamentação ambiental e cívica vigente (LI) e que o empreendimento, estrutura ou setor está regulamentado para operar, incluindo instrumentos de monitoramento ambiental quando necessários (LO).

Para que estas licenças sejam concedidas, há um estudo prévio realizado nas áreas, os quais servem como mecanismos para predileção da aptidão das áreas e dos impactos gerados pela construção e funcionamento do empreendimento (Olsson et al., 2019). Aditivamente, a Lei nº 12.651/2012 reitera estes instrumentos como mecanismos de gestão do território e determina a obrigatoriedade de sua realização como recurso sinérgico de planejamento urbano-rural nacionalmente. Assim, concebe-se que a vertente preditiva do planejamento territorial brasileiro, também, é regulamentada e assessorada pelas diferentes esferas de Poder.

Concebidas as funções do ordenamento territorial para gestão ambiental e territorial e suas articulações com o aparato jurídico nacional é necessário fazer um adendo sobre a governança e a tomada de decisão, tendo em vista suas conexões

com as diferentes esferas de gerenciamento. A governança é atribuída à capacidade de analisar determinado problema ou fator de risco de diferentes perspectivas, de modo a tomar a decisão mais assertiva frente a ele, mitigando, minimizando ou evitando ulteriores adversidades (Blasiak et al., 2021).

A tomada de decisão demonstra que as localidades onde são realizados o preparo, a comercialização, a distribuição e a gestão da produção têm papel fundamental na governança. Isto é, o planejamento territorial das áreas, e a análise do seu entorno, deve ser eficiente para que se garanta desde a qualidade da espacialidade até a logística associada à produção, conservação e transporte dos produtos (Blasiak et al., 2021).

De uma outra ótica nota-se que a governança é de suma importância para a concretização dos anseios da sustentabilidade (Bertram et al., 2021). Assim, a gestão territorial, tanto no que resguarda à preservação e à conservação ambiental, quanto ao uso adequado dos solos, baliza o processo interno dos países para o atingimento das metas acordadas entre si, assumindo que estes dois aspectos do planejamento constituem dois fundamentos da sustentabilidade, da resiliência planetária e da redução da amplitude térmica global (Steffen; Morgan, 2021).

Os países onde a governança ambiental ainda é frágil, há poucas chances de sucesso no atingimento das metas acordadas no Acordo de Paris (Bertram et al., 2021). Diante disso, suscita-se que o empenho dos países deve ir além dos compromissos formais assumidos globalmente, mas deve se direcionar a um processo de tomada de decisão norteado pelas metas dentro da realidade nacional, tornando assim a governança nacional consonante aos desafios globais a serem superados.

Com esta tríade do planejamento territorial (funções, governança e tomada de decisão), procurou demonstrar que a gestão territorial desempenha papel fundamental no atingimento dos ODS e das metas estabelecidas no Acordo de Paris. Os exemplos trazidos busca articular a concepção desta tríade, os quais sustentam o ordenamento territorial.

3 INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL

No item anterior foram exemplificados alguns instrumentos de planejamento territorial descritos na literatura. Analisou-se algumas aplicações e

particularidades. Entretanto, nesta seção serão avaliados aqueles que são empregados no planejamento urbano-rural e na estruturação de planos de manejo dos usos do solo, de preservação e de conservação ambiental.

Todavia, pondera-se que estes modelos socioecológicos são estruturados para atender às premissas das ferramentas de gestão territorial. Para suscitar à funcionalidade deste planejamento três pontos devem ser considerados: (a) identificar as ações necessárias à sua implementação; (b) possibilitar sua aplicação em escalas locais e regionais; e (c) permitir o acompanhamento das mudanças territoriais, utilizando aspectos multidisciplinares para a interpretação dos resultados (Perino et al., 2021). Esses modelos revelam características fundamentais para dar suporte às políticas públicas e à gestão territorial.

Os métodos empregados no planejamento territorial devem ser capazes de incorporar atributos populacionais aos aspectos territoriais, como os usos e coberturas dos solos e os modelos socioecológicos devem considerar ainda as dinâmicas de transformação do espaço, favorecendo, assim, os estudos para manutenção da resiliência planetária, conservação da biodiversidade e bem-estar das comunidades humanas e não-humanas (Raymond et al., 2022).

Assumindo estas diretrizes para conceber os modelos socioecológicos enquanto ferramentas de planejamento territorial será ilustrado o preposto por meio de alguns exemplos extraídos da literatura. Primeiramente, Cohen e Mark (2021) apresentaram uma ferramenta para análise de redução da biodiversidade e de distribuição das espécies em diferentes territórios, a qual utiliza-se de áreas demarcadas dentro da sistemática de conservação e preservação ambiental, similarmente àquela estruturada pela Lei nº 9.985/2000. Por meio dos recursos de geoprocessamento que a integram, os autores compararam as mudanças nas áreas demarcadas ao longo dos anos e verificaram que, onde houve alteração na estrutura poligonal, houve também perda expressiva da biodiversidade.

Identicamente, Luther et al. (2021) utilizaram modelo investigativo similar para avaliar o atingimento das metas estabelecidas na Aliança para Extinção Zero de Espécies e se guiaram pelas listas de extinção de 2005, 2010 e 2018 para compor o estudo sobre a redução da biodiversidade. Por meio da análise das alterações nas espacialidades, utilizando-se de cartografias digitais das áreas, os autores confirmaram que as alterações das listas eram reflexos de mudanças

substanciais nos territórios. Por outro lado, eles demonstram que nas áreas cuja gestão territorial foi eficiente, algumas espécies foram removidas das listas. Os resultados gerados pelos autores permitiram a proposição de corredores ecológicos, de modo a otimizar a conservação das espécies em risco, dada a possibilidade de cruzamento entre os grupos das diferentes ilhas.

Em consonância aos modelos, Steenwerth et al. (2014) versaram sobre as estruturas de agricultura inteligente, ou seja, ferramentas tecnológicas aplicadas nas culturas agrícolas para otimizar os usos do solo e adequá-los à legislação ambiental vigente e às metas de sustentabilidade. Utilizando de tecnologias de sensoriamento remoto e articulando-os com outros dados climáticos, pedológicos e infraestruturais, os autores propuseram um mecanismo para estruturação de agroflorestas e setores de agroecologia, o que é descrito nacionalmente pela Lei nº 9.985/2000, como áreas de uso sustentável. Com o conjunto de informações, eles identificaram as espécies agricultáveis mais adequadas para cada área de uso sustentável e mostraram que estas práticas influem diretamente no manejo sustentável, repercutindo em uma gestão ambiental eficiente.

Para observar o planejamento territorial nestas práticas elencadas é necessário pontuar alguns atributos relevantes. No modelo de Steenwerth et al. (2014) observa-se que o ordenamento territorial precede os modelos agroflorestais e agroecológicos utilizados pelos autores, tendo em vista que a delimitação das áreas ocorrera antes da aplicação destes. Porém, tem-se que o manejo destas áreas, ou seja, a manutenção das dimensões poligonais que as delimitam é extensão da gestão territorial, pois, é de interesse patrimonial mantê-las, seja para a produção, seja para preservação legal destes espaços de manejo sustentável.

A pesquisa de Tschora; Cherubini (2020) ilustra de forma simbólica o que se suscitou, realizada no oeste africano demonstrou que a delimitação das áreas de uso sustentável neste continente se mostrou como recurso importante para proteção ambiental legalmente estabelecida. O acompanhamento dos polígonos que delimitavam estas áreas ao longo período de investigação e os dados ambientais complementares permitiram que os autores visualizassem o comportamento territorial. Diante dos resultados, eles indicaram que a gestão territorial, além de um poderoso meio para preservação destas áreas, contribuiu sistematicamente com as comunidades dependentes destes sistemas

agroflorestais. Nota, assim, que do mesmo modo que as pesquisas anteriormente apresentadas, as características estruturais deste modelo reverberam as funções de predileção e manejo atreladas ao ordenamento territorial.

A agregação de dados ambientais, climáticos, populacionais e infraestruturais é fator preponderante na estruturação de modelos de planejamento territorial. Além disso, a combinação destes dados caracteriza de forma clara o meio, auxiliando os processos de governança e tomada de decisão (Soest et al., 2021). Nas pesquisas, os estudiosos apresentaram um modelo de gestão do território para aumentar a assimilação fotossintética nas áreas urbanas e industriais. Os autores revelaram que as áreas verdes estruturadas nos setores urbanos desempenham papel significativo para o atingimento do objetivo de reduzir o carbono atmosférico, influenciando na minimização das temperaturas e da formação de ilhas de calor e melhorando expressivamente a qualidade do ar para as populações.

Neste sentido, é preciso considerar a utilização dos planos urbanísticos para propor áreas de amortecimento e de resgate de carbono internas às cidades para o atingimento dos objetivos. Assim, a identificação de áreas críticas urbanas, onde há expressiva formação de ilhas de calor ou onde as temperaturas diárias são elevadas, integram as ferramentas de planejamento territorial. Isto se dá pela análise da espacialidade urbana, permitindo a proposição de estruturas vegetais, como praças e parques para desempenhar a função associada às dinâmicas microclimáticas.

Voltando para as áreas rurais, encontra-se a pesquisa de Yan et al. (2021), onde foi elaborado um modelo aplicado à conservação da biodiversidade. Nesta pesquisa, os autores analisaram a comunicatividade entre fragmentos isolados de áreas de preservação, também tratadas como ilhas (Ricklefs & Relyea, 2016). Ao se observar o isolamento das ilhas de conservação e a redução da biodiversidade por meio do índice beta, os autores avaliaram os terrenos entre as ilhas para propor corredores ecológicos. Pontua-se que a análise do território, realizada pelos autores, considerou fatores ambientais e antrópicos para proposição das soluções, o que linearmente atende aos planos de gestão territorial e demonstra forte relação com os sistemas socioecológicos.

Nesta linha, Vuuren et al. (2022) apontaram para 36 aspectos que integram o modelo por eles estruturado. Não cabe aqui discutir estes atributos individualmente, indica-se que sejam analisados separadamente, reconhecendo assim características individuais dos espaços, tanto ambientais quanto sociais. Posteriormente, eles correlacionaram os resultados individuais para compor a análise da espacialidade e propor medidas para melhorar a qualidade do ambiente e do bem-estar das populações incidentes nela. Sendo assim, evidencia-se que esta ferramenta vai além das duas funções bases do planejamento, indo ao encontro dos mecanismos de governança e de tomada de decisão.

Seguindo a mesma lógica, Langle-Flores et al. (2020) utilizaram o mecanismo de pagamentos por serviços ecossistêmicos para analisar e interpretar as dinâmicas territoriais. Ao correlacionar o mosaico dos diferentes usos do solo com informações ambientais e antrópicas, o modelo investigativo conseguiu evidenciar o papel das diferentes áreas do mosaico, seja no amortecimento dos impactos decorrentes das atividades humanas, seja na mediação dos ciclos biogeoquímicos dentro da estrutura territorial.

Os resultados confirmaram que as áreas de preservação e conservação, assim como as áreas verdes urbanas e industriais, são de suma importância para manutenção dos ciclos biogeoquímicos, principalmente para os serviços hidrológicos. Assim, nota-se que o monitoramento e a gestão destas áreas estão intimamente associados aos pagamentos por serviços ecossistêmicos, contribuindo com a compensação de efluxos antrópicos e repercutindo na melhoria das condições para as comunidades nestes territórios.

Com um olhar regional sobre a governança, Dresse; Nielsen; Fischhendler (2021) aplicaram a esquemática de *peacebuilding* (construção da paz, tradução livre) para compreender a correlação entre as comunidades tradicionais e as empresas de extrativismo mineral em Guiné. O objetivo foi identificar fatores preponderantes da relação espacial (uso do solo) e suas articulações com as populações do setor ou vizinhos a ele. Novamente, a morfologia dos polígonos territoriais ganha destaque, tendo em vista sua funcionalidade na análise dos espaços, seja para compreender a dimensão das áreas extrativistas, seja para observar o crescimento delas em direção a assentamentos humanos.

Com base no conjunto analítico, os pesquisadores demonstraram que a delimitação e o acompanhamento das demarcações territoriais auxiliam diretamente na governança ambiental na região. Além disso, os resultados contribuíram com as iniciativas públicas e privadas para consolidar suas ações, tanto na manutenção das comunidades tradicionais (poder público), seja para compensação dos impactos gerados pelos empreendimentos (iniciativa privada).

Adentrando o aspecto social das ferramentas de governança ambiental, Cortés-Avizanda et al. (2021) explica sobre a articulação entre as comunidades e a implementação de áreas de preservação e conservação no nordeste espanhol. Por meio da ferramenta analítica utilizada, eles demonstraram que o estabelecimento de áreas de proteção ambiental próximas às comunidades humanas pode amparar a manutenção destas áreas. Segundo a análise da série histórica dos polígonos demarcados nessas regiões, eles observaram que nas áreas protegidas vizinhas aos aglomerados populacionais, os polígonos não sofreram alterações significativas, ou seja, as populações auxiliaram na manutenção das áreas de preservação e conservação.

Outras indicações socioculturais apresentadas por Cortés-Avizanda et al. (2021) são as práticas de educação ambiental realizadas com a população e a conscientização ambiental por meio de políticas locais eficientes que colaboraram com a governança nestas localidades. Frente a estes pontos trazidos pelos autores, observa-se que as dimensões práticas da gestão territorial, aquelas associadas às tecnologias geoespaciais, e os fundamentos socioculturais, como educação ambiental e políticas públicas, são fundamentais para a construção da governança atrelada ao ordenamento territorial.

Com um olhar mais sistemático da tomada de decisão para governança ambiental, Ruano-Chamoro; Gurney; Cinner (2021) propuseram um guia prático como ferramenta de suporte para a gestão ambiental. O guia estruturado pelos autores versa sobre diferentes indicadores que demonstram se as ações e as medidas utilizadas pelas esferas público-privadas são suficientes para manutenção das áreas protegidas por lei.

Estes indicadores assimilam informações geoespaciais, desde a estrutura poligonal das áreas demarcadas, até dados sobre a redução da biodiversidade, o clima e a pluviosidade. Os resultados obtidos, expressaram que o conjunto de

indicadores e de análises geoespaciais contribuíram para uma melhor compreensão do comportamento territorial, influenciando positivamente na gestão territorial de áreas protegidas,

Além disso, este guia não se esgotou nas áreas protegidas, indo em direção aos precedentes sobre o Licenciamento Ambiental (Lei nº 12.651/2012). Esta ferramenta contribuiu com a identificação de fatores críticos da implementação e operação de empreendimentos, pois evidenciaram elementos que eram gerados por eles e que afetavam, direta ou indiretamente, a saúde da população e o bem-estar das comunidades que os tangenciavam (Ruano-Chamoro; Gurney; Cinner, 2021). Portanto, tem-se neste guia indicativos que coadjuvam com as duas funções elementares do planejamento territorial e que assessoram a governança ambiental.

Destaca-se que os modelos socioecológicos aqui apresentados são um recorte exemplificativo daquilo que se propôs discutir. Portanto, deve-se considerar como viés analítico o recorte bibliográfico aqui realizado. Entretanto, ele foi necessário para ilustrar como as modelagens socioecológicas estão postas no planejamento territorial. Além disso, estes modelos não esgotam a literatura da Socioecologia, mas são exemplos notórios de sua concepção.

CONSIDERAÇÕES

Considera-se que a sintetização dos modelos socioecológicos se encontra fortemente alinhados às ferramentas de planejamento territorial, como foi demonstrado ao longo do texto. Verificou-se que a base fundamental de operabilidade dos sistemas socioecológicos alicerça-se nos mesmos pontos estruturais das ferramentas já consolidadas de planejamento, reiterando sua capacidade de aplicabilidade.

Além disso, constatou-se que o aparato jurídico e normativo ambiental também é contemplado pela modelagem, auxiliando na tomada de decisão e na gestão territorial para proteção do meio ambiente e para garantir qualidade de vida e bem-estar às populações humanas e não-humanas. Com isso, atesta-se a conformação dos modelos socioecológicos às premissas de gestão ambiental pelo viés normativo e legal e pela estrutura técnico-científica, apontando assim para aplicação destes modelos no planejamento urbano-rural.

REFERÊNCIAS

- Appannan, J. S; Mohd Said, R; Ong, T. S; Senik, R. Promoting sustainable development through strategies, environmental management accounting and environmental performance. **Business Strategy and the Environment**, 2022. Disponível em: DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bse.3227>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- Barbieri, J. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. Saraiva, 3ª ed., 376p., 2012.
- Bernardes, J. A; Arruzzo, R. C. Expansão do setor sucroenergético e a história dos lugares: a questão territorial dos Guarani e Kaiowá em Mato Grosso do Sul. **Revista da Anpege**, v. 12, p.5-33, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5418/RA2016.1217/0001>. Acesso em: 25 nov. 2022.
- Bertram, C. et al. (2021). Energy system developments and investments in the decisive decade for the Paris Agreement goals. **Environmental Research Letters**, 16p., 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1088/1748->
- Blasiak, R. et al. Evolving Perspectives of Stewardship in the Seafood Industry. **Frontiers in Marine Science**, n. 8, v. 676, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.671837>. Acesso em: 18 dez. 2022.
- Brasil. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Congresso Nacional, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 fev. 2023.
- Brasil. **Lei nº 10.406**, de 10 de janeiro de 2002 - Código Civil. Brasília: Casa Civil, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm. Acesso em: 15 fev. 2023.
- Brasil. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012 - Código Florestal. Brasília: Congresso Nacional, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 15 fev. 2023.
- Brasil. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981 - Política Nacional do Meio Ambiental (PNMA). Brasília: Congresso Nacional, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 15 fev. 2023.
- Brasil. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000 - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Brasília: Congresso Nacional, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 15 fev. 2023.
- Buschke, F; et al. The legal principles guiding a cohort of early career environmental professionals. **South African Journal of Science**, n. 117, p. 1-4,

2021. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.17159/sajs.2021/9298>. Acesso em: 30 jan. 2023.

Castillo, R. A; Frederico, S. Espaço geográfico, produção e movimento: uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo / Espaço Geográfico, produção e movimento: Uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo. **Sociedade e Natureza**, [S. l.], v. 3, 2011. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/11336>. Acesso em: 18 dez. 2022.

Cohen, J. I; Mark, H. “Real-World” Experience: Consequences of Anthropocene Extinctions & Biodiversity Declines. **The American Biology Teacher**, n. 83, v. 6, p. 387-394, 2021. Disponível em; DOI: <https://doi.org/10.1525/abt.2021.83.6.387>. Acesso em: 15 fev. 2023.

Cortés-Avizanda, A; et al. Social actors’ perceptions of wildlife: Insights for the conservation of species in Mediterranean protected areas. **Ambio**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01546-6>. Acesso em: 15 fev. 2023.

Dresse, A; Nielsen, J. Ø; Fischhendler, I. From corporate social responsibility to environmental peacebuilding: The case of bauxite mining in Guinea. **Resources Policy**, n. 74, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102290>. Acesso em: 15 fev. 2023.

Elias, D; Pequeno, R. (Re)estruturação Urbana e Desigualdades Socioespaciais em Região e Cidade do Agronegócio, 2016. **GEOgraphia**, 17(35), 10-39. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2015.v17i35.a13727> Acesso em: 15 fev. 2023.

Hutchinson, R. **System for monitoring land use activities**. US Patent Nº US 2013/0036031 A1, 2013. Disponível em: <https://lens.org/017-465-218-084-567>. Acesso em: 18 dez. 2022.

ISO. International Organization for Standardization. **ISO 14001:2015**: Environmental management systems — Requirements with guidance for use. ISO: ISO/TC 207/SC 1 Environmental management systems, 35p., 2015. Disponível em: <https://www.ipen.br/biblioteca/slr/cel/N3127.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2022.

ISO. International Organization for Standardization. **ISO 14064-1:2018** Greenhouse gases — Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. ISO/TC 207/SC 7 Greenhouse gas management and related activities, 47p., 2018. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/66453.html>. Acesso em: 25 nov. 2022.

ISO. International Organization for Standardization. **ISO 26000:2010** Guidance on social responsibility. ISO/TMBG Technical Management Board, 106p., 2010. Disponível em: <https://www.sgs.com/pt-br/noticias/2019/07/iso-26000-responsabilidade-social>. Acesso em: 25 nov. 2022.

ISO. International Organization for Standardization. **ISO 31000:2018** - Risk Management - Guidelines. Switzerland: ISO/TC 262 Risk management, 16p., 2018. Disponível em: <https://iso31000.net/norma-iso-31000-de-gestao-de-riscos/>. Acesso em: 25 nov. 2022.

Jia, G. et al. Land–climate interactions. In: Shukla, P. R. et al. (Eds.); **Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems**. IPCC, p. 131-247, 2019. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/05_Chapter-2.pdf. Acesso em: 20 jun 2023.

Langle-Flores, A; et al. Multi-level social-ecological networks in a payments for ecosystem services programme in central Veracruz, Mexico. **Environmental Conservation**, n. 48, v. 1, p. 41-47, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1017/S0376892920000478>. Acesso em: 18 dez. 2022.

Luther, D; et al. Conservation actions benefit the most threatened species: A 13-year assessment of Alliance for Zero Extinction species. **Conservation Science and Practice**, v. 3, n. 10, 12p., 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1111/csp2.510>. Acesso em: 18 dez. 2022.

Olsson, L. et al. Land Degradation. In: Shukla, P. R. et al. (Eds.), **Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems**. IPCC, p. 345-436, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/338066790_IPCC_SRCCL_Chapter_4_L_and_Degradation. Acesso em: 20 jun 2023.

Perino, A. et al. Biodiversity post-2020: Closing the gap between global targets and national-level implementation. **Conservation Letters**, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1111/conl.12848>. Acesso em: 20 jun 2023.

Raymond, C. M. et al. Inclusive conservation and the Post-2020 Global Biodiversity Framework: Tensions and prospects. **One Earth**, n. 5, v. 3, p. 252-264, 2022. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.02.008>. Acesso em: 20 jun 2023.

Ricklefs, R. E; Relyea, R. **Economia da Natureza**. Guanabara Koogan, 7^a ed., 636p., 2016. ISBN: 8527728761.

Ruano-Chamorro, C; Gurney, G. G; Cinner, J. E. Advancing procedural justice in conservation. **Conservation Letters**, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1111/conl.12861>. Acesso em: 15 fev. 2023.

Soest, H. L; et al. Global roll-out of comprehensive policy measures may aid in bridging emissions gap. **Nature Communications**, n. 12, v. 1, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26595-z>. Acesso em: 18 dez. 2022.

Souza, M. L. de. **Ambientes e territórios: uma introdução à Ecologia Política**. Bertrand Brasil, 1ª ed., 320p., 2019. ISBN: 8528624498.

Steenwerth, K. L; et al. Climate-smart agriculture global research agenda: scientific basis for action. **Agric. Food Secur.** 3, 1–39, 2014. Disponível em: Doi: 10.1186/2048-7010-3-11. Acesso em: 30 jan. 2023.

Steffen, W; Morgan, J. From the Paris Agreement to the Anthropocene and Planetary Boundaries Framework: an interview with Will Steffen. **Globalizations**, p. 1-13, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1080/14747731.2021.1940070>. Acesso em: 18 dez. 2022.

Tschora, H; Cherubini, F. Co-benefits and trade-offs of agroforestry for climate change mitigation and other sustainability goals in **West Africa**., n. 22, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e00919>. Acesso em: 18 dez. 2022.

UN. United Nations. **Global Sustainable Development Report. Bullfrog**, 202p., 2015a. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1758GSDR%202015%20Advance%20Unedited%20Version.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2023.

UN. UNITED NATIONS. **Paris Agreement**. UNFCCC, 27p., 2015b. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 30 jan. 2023.

Vuuren, D. P; et al. Defining a sustainable development target space for 2030 and 2050. **One Earth**, n. 5, v. 2, p. 142-156, 2022. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.01.003>. Acesso em: 18 dez. 2022.

Yan, Y. et al. Small patches are hotspots for biodiversity conservation in fragmented landscapes. **Ecological Indicators**, n. 130, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108086>. Acesso em: 18 dez. 2022.