

# DIREITO À PAISAGEM E EQUILÍBRIO ECOLÓGICO: TANGÊNCIAS ENTRE A VALORAÇÃO PAISAGÍSTICA E OS MAPAS DE INCÊNDIO FLORESTAL

## RIGHT TO LANDSCAPE AND ECOLOGICAL BALANCE: TANGENCES BETWEEN LANDSCAPE VALUATION AND FOREST FIRE MAPS

Pedro Henrique Moreira Silva<sup>1</sup>

Pedro Henrique Cordeiro Gonçalves<sup>2</sup>

### RESUMO

O estudo apresentou a paisagem como um direito fundamental, que influencia nas vivências humanas e nos comportamentos naturais. A partir desse contexto, discutiu-se acerca dos incêndios florestais como fenômenos que acarretam alterações paisagísticas, levando à transmutação da estruturação ecológica e cultural dos espaços. Não obstante, utilizando o método hipotético-dedutivo e a revisão da pesquisa de Nunes et al (2008), questionou-se sobre a qualidade da paisagem como elemento de ampliação dos riscos de incêndios florestais, em uma perspectiva bilateral. Isto é, objetivou-se demonstrar que a paisagem é alterada pelos incêndios da mesma forma que pode influenciar e/ou indicar a ocorrência destes. Nesse sentido, justifica-se a pesquisa pela possibilidade de valoração da qualidade da paisagem como ferramenta para refinamento de mapas de zoneamento de risco de incêndios florestais. Por fim, concluiu-se que há correspondência relativa entre qualidade paisagística e riscos de incêndios florestais, na medida em que alguns biomas – como o cerrado – possuem o fogo como elemento constituidor.

**Palavras-chave:** Paisagem. Incêndios Florestais. Segurança Pública. Direito Ambiental.

### ABSTRACT

The study presented the landscape as a fundamental right, which influences human experiences and natural behaviors. From this context, it was discussed about forest fires as phenomena that cause landscape changes, leading to the transmutation of the ecological and cultural structuring of spaces. Nevertheless, using the hypothetical-deductive method and the

---

<sup>1</sup> Mestre em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável e Bacharel em Direito pela Escola Superior Dom Helder Câmara. Pós-graduando em Direito Constitucional. Advogado. Chief Compliance Officer no Instituto de Direitos Humanos. Email: [pedroadvdireito@gmail.com](mailto:pedroadvdireito@gmail.com)

<sup>2</sup> Tenente do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais. Bacharel em Ciências Militares. Técnico em edificações e graduando em Engenharia de Produção Civil pelo CEFET MG. Email: [goncalvesp@gmail.com](mailto:goncalvesp@gmail.com)

review of the research by Nunes et al (2008), it was questioned about the quality of the landscape as an element to increase the risks of forest fires, in a bilateral perspective. That is, the objective was to demonstrate that the landscape is altered by fires in the same way that it can influence and / or indicate their occurrence. In this sense, the research is justified by the possibility of valuing the quality of the landscape as a tool for refining forest fire risk zoning maps. Finally, it was concluded that there is a relative correspondence between landscape quality and forest fire risks, as some biomes - such as the cerrado - have fire as a constituent element

**Keywords:** Landscape. Forest fires. Publicsecurity. Environmental Law.

## INTRODUÇÃO

A paisagem é significada pelas percepções acerca do meio e do espaço, de forma que suas qualidades e vulnerabilidades representam o próprio relacionamento estabelecido entre ser humano e natureza. É o resultado de conexões entre o que parte do próprio ser humano e o que é natural – de forma que os sentidos da natureza são absorvidos pelo homem, que projeta nela sua organização. Isso permite concluir que a paisagem está em constante ressignificação e modificação, tendo em vista que as relações e tendências humanas não são estáticas (SILVEIRA, 2017).

O que se diz, portanto, é que os elementos que constituem a paisagem – sobretudo a natural – (árvores, rios, clareiras, cachoeiras, serras) são vistos pela ótica do humano e codificados na dimensão das percepções – assumem as proposições do belo e do feio, o que influencia os efeitos do espaço na vida das comunidades e sociedades. Nesse sentido, a ordem paisagística representa uma importante dimensão social e sua transfiguração abrupta pode representar alterações igualmente abruptas no bem-estar dos indivíduos (SIMMEL, 2009).

Assim, as considerações acerca da questão dos incêndios florestais são importantes, tendo em vista o potencial destrutivo do fogo e a capacidade de resultar em mudanças profundas nos espaços naturais. Isso porque é incontroverso que os incêndios florestais, além de afetarem a qualidade atmosférica e representarem risco à segurança humana e da fauna, constituem fator importante de alteração paisagística.

Os incêndios florestais são aqueles que incidem sobre qualquer vegetação, de causas naturais ou provocados. Nessas situações, não há o controle da intensidade e propagação do fogo, de forma que a destruição é a consequência certa dos eventos (ICMBio, 2010). Em

uma perspectiva técnica, trata-se da desconstrução do processo de fotossíntese a partir da reação entre biomassa com oxigênio – que dá origem a gás carbônico (CO<sub>2</sub>), água e energia.

Assim, a capacidade de transformação das paisagens naturais por incêndios é fato consolidado que coroa o estudo. Não obstante, o que pretende a pesquisa – por meio do método hipotético-dedutivo – é demonstrar que a qualidade da paisagem pode indicar maiores ou menores possibilidades de risco de incêndio. Isto é, especula-se se o estado de conservação de um espaço natural (se mais conservado ou se menos conservado) poderá auxiliar na constatação de regiões que são mais vulneráveis à ocorrência de incêndios florestais.

Para tanto, recorrendo à pesquisa de Nunes *et al* (2008), objetivar-se demonstrar quais os métodos podem ser traçados para a valoração paisagística, com posterior indicação da correspondência entre qualidade da paisagem e menor ou maior risco de ocorrência de incêndios florestais. Ademais, é justamente nesse ponto que se justifica a discussão: pela possibilidade de aprimoramento dos mapas de zoneamento de risco de incêndio, com vistas a mitigar os eventos e garantir o bem-estar ambiental e a ordem paisagística.

## **2 DIREITO HUMANO AO MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE EQUILIBRADO E A PAISAGEM**

Os Direitos Humanos e o bem-estar socioambiental estão interligados, de forma condicional. Assim, diz-se que englobam medidas de ambivalência: sem o meio ambiente não se pode garantir a vida, ao mesmo tempo em que o equilíbrio socioambiental é indispensável para a noção da dignidade humana.

Beltodi (2007, p. 07) confirma esta perspectiva ao lecionar que “a vida é o mais fundamental de todos os direitos”, de forma que o equilíbrio ecológico – enquanto condição para a própria vida – é um direito de relevante posição na sociedade. Note-se que, as degradações ambientais representam, portanto, vilipêndio aos próprios Direitos Humanos – na medida em que convergem para um mesmo propósito (BELTODI, 2007).

Este é um contexto amplamente explorado em inúmeros documentos internacionais, como a Declaração de Estocolmo, a Declaração de Biskaia, Carta Africana de Direitos Humanos e dos Povos e Protocolo de San Salvador (GOMES, BULZICO, 2010). Assim, é inquestionável a importância da tutela ambiental em nível global.

Abarcado nessa discussão pode ser inserido o direito à paisagem como um direito de ordem socioambiental e fundamental, na medida em que se relaciona às percepções e relações humanas em face do meio ambiente. Isto é, é justamente o “estar” no meio que consolida também o direito a possuir, ver e usufruir da paisagem – que é constituída por tudo o que é passível de significação.

Dessa forma, considerando o Direito Humano ao meio ambiente ecologicamente equilibrado intimamente ligado ao direito à paisagem, o que se diz é que a desarmonia ecológica leva também à desarmonia paisagística – de forma que uma gama de direitos estará prejudicada. É nesse sentido que as discussões a respeito dos conceitos da paisagem e das mobilizações para a promoção da qualidade paisagística ganham importância.

Em um primeiro momento, em razão da necessidade de pensar os contextos possíveis e prováveis, com vistas nos princípios da prevenção e precaução – que coroam o próprio Direito Ambiental. Em um segundo momento, em razão da necessidade de garantir o equilíbrio ecológico como um Direito Humano, e a própria manutenção do direito à paisagem de qualidade como um direito próprio, independente e fundamental.

## **2.1 A paisagem: conceitos e perspectivas**

As abordagens acerca dos conceitos de paisagem nos levam às perspectivas de Berque (1998), no sentido de que sua compreensão depende das percepções históricas, culturais e sociais. Isto é, a noção da paisagem se constrói pela subjetividade humana, ou seja, pelo processo único que envolve a forma e as tendências de se notar as configurações morfológicas do espaço.

Quando se fala na subjetividade humana, refere-se ao processo cognitivo que promove o recorte de um todo paisagístico em retalhos que serão significados. Trata-se de um processo pelo qual o sujeito promove relações que ressignificam um conjunto (SIMMEL, 2009). A significação da paisagem ocorrerá, portanto, tão somente quando as perspectivas visuais humanas promoverem o olhar sobre as configurações morfológicas. Isto é, carece a paisagem de uma reorganização de suas características em uma nova unidade que representará para o indivíduo determinada identificação. É o que se verifica:

A “paisagem” só surge quando a vida pulsando na intuição e no sentimento é em geral arrancada à unicidade da natureza e o produto particular assim criado, transferido para um estrato inteiramente novo, se reabre então, por assim dizer, de per si à vida universal, acolhendo o ilimitado nos seus limites inviolados (SERRÃO, 2013, p. 8).

A paisagem, portanto, é uma “superfície de sensibilidades”, cujos significados são mediados pela racionalidade humana. O corpo, também integrante do meio paisagístico, é o mediador das relações de sentidos e de significações: a questão do “mundo que habito”. A paisagem é, dessa forma, uma maneira de ver o mundo a partir da exteriorização de valores prévios que acompanham o indivíduo. Em uma perspectiva macro, a paisagem refletirá os valores da sociedade, de forma que estará relacionada com os contextos contemporâneos – em geral, construídos em uma realidade predatória pós Acumulação Primitiva<sup>3</sup>, que apartou o homem da natureza como forma de escravizar as essências.

A partir dessas perspectivas, Bertrand (1972, p. 165) ensina que a paisagem é “o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução, numa porção de espaço.” Assim, trata-se de um complexo de peças naturais e construídas – posteriormente classificadas como patrimônio paisagístico.

Sendo a paisagem um processo criativo contínuo, entre o que é natural e o que é humano, é possível dizer que a paisagem não é estática – mas uma realidade móvel. Tanto os fenômenos da natureza quanto a ação do homem são capazes de alterar as organizações espaciais e, por consequência, as percepções acerca do meio (PREDIERI, 1969). Portanto, a paisagem reflete o ambiente que habita o homem - que também a significa: trata-se de um espelho de duas faces.

Essas percepções são evoluções de conceitos antigos, que foram formulados – em um primeiro momento – para atender às demandas da geografia. Assim, em 1971 a Organização para Educação, Ciência e Cultura das Nações Unidas considerava que paisagem consistia tão somente na “estrutura do ecossistema” (ROUGERIE, BEROUTCHATCHVILI, 1991, p. 19), o que viria a se confirmar no Conselho Europeu quando da disposição de que “o meio natural, moldado pelos fatores sociais e econômicos, torna-se paisagem, sob o olhar humano”.

---

<sup>3</sup> A Acumulação Primitiva sintetiza o processo sistêmico pelo qual há o rompimento do homem com a terra.

Referida conceituação possibilita o entendimento das relações entre homem e natureza, com uma compreensão global de meio ambiente e cultura – possibilitando a projeção dos usos e gestão do espaço territorial. Assim,

Paisagem é o conjunto de formas que num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre o homem e a natureza. Ou ainda, a paisagem se dá como conjunto de objetos concretos. (SUERTEGARAY, 1999, p. 05)

Constitui-se, portanto, como o resultado das relações entre o que é natural e o que é humano, “na medida em que a natureza é percebida e apropriada pelo homem, que historicamente constitui o reflexo dessa organização.” (SILVEIRA, 2017, p. 03) Nesse sentido, diz-se que a paisagem é o ambiente em constante modificação e significação - vez que as relações e apropriações são voláteis.

O que se discute, a partir desse contexto, é a possibilidade de alteração das paisagens por fenômenos que fogem do controle da atividade humana. Isto é, a condição física estável da paisagem possibilita ao homem o domínio sobre os significados atribuídos àquele espaço. Não obstante, as alterações bruscas daquelas condições embaraçam as percepções e perspectivas acerca das realidades notadas.

É o que se verifica, por exemplo, quando da ocorrência dos incêndios florestais. Isso porque a alteração brusca e imediata do ambiente gera impactos também na forma como este ambiente é percebido e significado – o que afeta o próprio direito à paisagem. O espaço que outrora era apropriado para o bem-estar torna-se uma paisagem da destruição – o que impacta significativamente no desenvolvimento e consolidação do meio ambiente como um direito fundamental.

Nesse sentido, importará à pesquisa discorrer sobre as propostas de prevenção de incêndios florestais a partir de duas perspectivas. A primeira, considerando o efeito devastador dos incêndios para o meio paisagístico, promovendo a destruição dos espaços e a ressignificação destrutiva da paisagem. A segunda, a partir de uma lógica que possibilitará identificar a qualidade da paisagem como um indicativo para a maior ou menor probabilidade de ocorrência de incêndios florestais – o que viabiliza um olhar ampliado e tático para remodelação dos mapas de risco.

### **3 INCÊNDIOS FLORESTAIS**

Em um primeiro momento, antes que se adentre nos aspectos de alteração paisagística pela ocorrência de incêndios, importa tecer considerações acerca da dinâmica dos fenômenos. Assim, na perspectiva inaugural, caberá discutir a diferença entre fogo e incêndio. “O primeiro, propriamente dito, tem o caráter positivo do controle e seus efeitos construtivos; enquanto o incêndio tem como apanágio o descontrole destrutivo.” (REZENDE, OLIVEIRA, 2015)

Ora, os incêndios – portanto – geram inúmeros impactos de ordem ambiental, social e econômica, sobretudo pela destruição dos patrimônios individuais, coletivos, históricos e culturais. Ademais, importa frisar que implica no aumento da quantidades de gases poluentes, bem como na amplificação dos efeitos da erosão, a morte da fauna local e a degradação da flora – sem considerar o risco à segurança de indivíduos humanos. “Destaca-se que os resultados negativos dos incêndios florestais serão mais ou menos prejudiciais para o ambiente em função de um conjunto de fatores, tais como: duração, intensidade, extensão e frequência dos incêndios e da vulnerabilidade do ecossistema” (LOPES, 2013, p. 8).

Os incêndios serão considerados florestais quando incidirem sobre qualquer tipo de vegetação – independente das causas que levarem à sua ocorrência (CBMGO, 2017). Note-se, não há que se confundir com a prática agrícola de utilização racional do fogo. Isso porque, quando da ocorrência do incêndio, não há controle da intensidade do fogo, nem limitação da área afetada – bem como inexistente uma perspectiva de produção, mas de destruição (ICMBio, 2010).

Em geral, importando pouco as considerações a respeito das questões químicas do processo, os incêndios ocorrem pela combustão de materiais. Isto é, pela reação química exotérmica entre um combustível e um comburente – inflamando gases e desprendendo energia (materializada na forma do fogo). No caso dos incêndios florestais, o se nota é a desconstrução do processo da fotossíntese em razão da reação entre biomassa com oxigênio (temperatura de ignição) resultando em gás carbônico, água e energia.

Em um primeiro momento, ocorrerá a secagem e destilação parcial do material (a biomassa), com eliminação de água e progressivo aquecimento – até a temperatura de ignição. Nessa fase, os gases entrarão em combustão (sem consumir o combustível) resultando em chamas, até que o carvão seja afetado e reduzido a cinzas (fase em que inexistem as chamas e a fumaça).

Quanto às formas de transmissão de calor, os incêndios florestais comportam quatro modalidades. Na condução, a transferência ocorrerá por contato direto com a fonte mais próxima de energia. Isto é, quando a substância alcança atividade molecular interna intensa, sua capacidade de transferir calor será ampliada. Nesse ponto, importa frisar que os combustíveis florestais são condutores pouco eficazes de calor, de forma que a condução pouco contribui para a propagação desses incêndios (CBMGO, 2017).

Com relação a convecção, trata-se da transmissão de energia pelo ar. Assim, as fagulhas serão transportadas da frente principal do incêndio, ampliando-o e criando turbulências no ar (o oxigênio será aspirado pelos lados e lançado sobre o ar aquecido – que é menos denso). Esse, note-se, é o principal dificultador no controle dos incêndios florestais.

A radiação, por sua vez, é o processo de transmissão de energia pelo espaço – corpo a corpo por meio dos raios de calor. Utilizando da lei de *Stean-Boltzmann*, verifica-se que todo corpo é potencialmente irradiador – o que é amplificado pela temperatura do corpo (ora, a quantidade de energia irradiada por um corpo é proporcional à quarta potência de sua temperatura absoluta), de forma que a radiação pode contribuir consideravelmente nos incêndios florestais, sobretudo em vegetações mais densas (MORICONI, 2018).

Por fim, há que se falar no deslocamento de corpos em chamas, que pode propagar os incêndios florestais – seja pela queda de árvores e arbustos ou pelo deslocamento de corpos inflamados de animais. Assim, contribui-se para novos focos de incêndios, mesmo que existam barreiras naturais ou artificiais (CBMGO, 2017).

Com relação aos modelos de incêndios florestais, diz-se que serão de três ordens: de superfície, subterrâneo e de copas (REZENDE, OLIVEIRA, 2015). No Brasil, o mais comum é o incêndio florestal de superfície, clássico de pastagens e vegetações baixas – com propagação veloz e chamas altas de até dois metros de altura. Neste caso, são consumidos restos vegetais que ainda não foram decompostos – com grande contato com oxigênio.

Os incêndios subterrâneos, por sua vez, ocorrem com pouco contato com oxigênio. Isso, note-se, faz com que sua propagação seja lenta e que sua alimentação ocorra pelas camadas de húmus existentes sobre o solo mineral (REZENDE, OLIVEIRA, 2015). Trata-se de incêndios de difícil identificação, vez que liberam poucas quantidades de fumaça, o que, por consequência, faz também difícil seu combate.

Por fim, os incêndios de copa são os que ocorrem com maior contato com o oxigênio – de forma que sua propagação é veloz, conservando poder destrutivo das “matas fechadas com

altura homogênea” (REZENDE, OLIVEIRA, 2015). Essa realidade pode ser agravada no caso de rajadas de vento – que alimentam e ampliam o calor e as chamas.

Depreende-se, ainda, que os diâmetros de galhos e troncos, que compõem a biomassa combustível (serapilheira), harmonizam-se para a propagação do incêndio, pois, quanto maior e laminada a superfície da “madeira”, maior a eficiência de distribuição de calor, evaporação de gases combustíveis e perpetuação do incêndio, através da oxigenação típica dos ventos. Entretanto, quanto maior o calor e as chamas, menos insignificante são a bitola e resistência dos galhos e troncos. O conhecimento sobre a quantidade, continuidade e arranjo dos combustíveis, propõe enlace de informações de excelência à estimativa e classificação do risco e consequente previsão do comportamento dos incêndios. (ONIGEMO, 2007, p. 22).

Considerando-se as proposições iniciais acerca dos incêndios e dos incêndios florestais, importa trazer à baila as discussões a respeito dos métodos de mensuração de risco de incêndio, considerando-se que é nesta etapa em que as estruturas de prevenção serão desenvolvidas. Assim, o controle climático assume importância notável quando da análise da questão, vez que a umidade inviabiliza a ocorrência dos incêndios florestais.

Ora, a vegetação é que fornece combustível para queima, logo, tratando-se de uma floresta mais amena, os combustíveis serão mais úmidos. No mesmo sentido, em florestas densas há menor circulação de ar, o que prejudica a propagação de incêndios, enquanto matas menos densas possuem menos barreiras físicas na estrutura florestal (ONIGEMO, 2007).

Assim, importará recorrer ao Sistema de Informações Geográficas para facilitação de uma análise ampliada do espaço e dos riscos de incêndio. Isso porque, será através do rastreamento da área que serão catalogadas questões como topografia, vegetação, meteorologia. Viabiliza-se, portanto, a mitigação dos riscos potenciais constatados a partir do Sistema de Informação.

Assim, a partir do mapeamento dos riscos, as ações preventivas poderão ser pautadas em uma vigilância constante para monitoramento das circunstâncias e volatilidade das possibilidades de ocorrência de eventos. Poderão ser adotadas medidas como “exigência de construções de barreiras de proteção contra incêndios (...) reorganizações de práticas de manejo, corte, desbaste e limpeza” (PIRES, 2015).

O fato é que os incêndios, quando ocorrem – apesar das técnicas e métodos para prevenção – geram resultados inevitavelmente negativos. Isso porque não existe o controle das chamas – que só deixam de arder quando perdem as condições de sustentação pela ausência de combustível, comburente, calor e/ou reação em cadeia. É o que confirma a IT

02/2011, da Polícia Militar de São Paulo, que dispõe que o incêndio só cessa quando a quantidade de oxigênio do espaço torna-se inferior a 14% - o que permite dizer que é a quantidade de comburente e combustível que determinará a duração do incêndio.

Assim, considerando as imprevisibilidades quando da ocorrência dos incêndios, importa mais o gerenciamento dos riscos em si, para viabilização da elaboração de planejamento que minimize os danos – o que se fará pela identificação dos bens a serem protegidos e quais os riscos admissíveis (MELO et al, 2002).

Os riscos de incêndio a que se refere, ou a probabilidade de ocorrência de incêndio – conforme a NBR 13860 – será avaliada pela probabilidade de ocorrência da ignição, a probabilidade de quantidade suficiente de combustível e a probabilidade de que o calor e os produtos da combustão contribuam para o incêndio, o que já possibilita ensaiar que o tipo da paisagem influenciará o cálculo de probabilidades.

A medição acerca dos riscos de incêndio importará, na perspectiva da pesquisa, para prevenir a alteração drástica de paisagem causada pelos eventos. Assim, preservar-se-á, pela prevenção (princípio que coroa o Direito Ambiental), o bem-estar social, cultural e paisagístico. Não obstante, para se traçar os panoramas acerca de um mapeamento e identificação de riscos eficiente, poder-se recorrer às próprias noções de qualidade visual paisagística – que indicarão maiores ou menores probabilidades da ocorrência de incêndios florestais.

#### **4 VALORAÇÃO DA PAISAGEM E O RISCO DE INCÊNDIO**

A valoração da qualidade visual da paisagem ocorre pela consideração dos valores estéticos e ambientais conferidos a determinado espaço. Isto é, trata-se de uma medição valorativa correspondente às percepções humanas no que tange aos sentidos atribuídos àquela paisagem.

Referida valoração poderá ocorrer pelos seguintes métodos:

- a) direto: consiste na apreciação e consideração da paisagem em sua totalidade;
- b) indireto: consiste na apreciação dos elementos que compõe a paisagem, “com ou sem ponderação e avaliação estatística” (NUNES et al, 2008, p. 145);

c) misto: promove-se a valoração direta e, posteriormente, a análise dos elementos paisagísticos – de forma que se viabilizem as conclusões a respeito da contribuição de cada um no valor final da paisagem.

No caso da aplicação do método indireto para considerações acerca da qualidade paisagística, verifica-se que há uma maior possibilidade da escolha das variáveis e dos critérios empregados para análise dos componentes da paisagem. “Isso só é possível depois de conhecidas as limitações determinadas pelas características territoriais, disponibilidade e qualidade dos dados a serem utilizados” (NUNES et al, 2008, p. 145).

Quanto a aplicação do método misto, há possibilidade de discriminação da importância das variáveis ambientais e peculiaridades paisagísticas do espaço. Isso, note-se, possibilita que sejam criados setores e categorias para a valoração paisagística (MARENZI, 1996).

Por fim, quanto a aplicação do método direto, ocorrem variações de resultados a depender das experiências humanas. Ou seja, as preferências visuais impactam diretamente na estipulação de uma realidade relacionada à qualidade paisagística (HARDT, 2000).

Nesse sentido, o que se extrai é que não há impossibilidades na integração dos métodos de avaliação da qualidade de paisagem – vez que os parâmetros e resultados alcançados serão distintos. Diz-se que “é necessária a integração de diversas metodologias de valoração paisagística para agregar os valores intrínsecos do ambiente, a experiência humana e a subjetividade dos observadores da paisagem” (NUNES *et al*, 2008, p. 146).

Assim, entende-se a capacidade da paisagem como a soma das potencialidades, quais sejam, as considerações acerca das qualidades dos bens naturais, os elementos de estruturação e as principais fragilidades quando dos eventos naturais ou de causa antropogênica (CANTERAS, 1992).

É nesse contexto que se expõe as relações entre a capacidade paisagística de determinado espaço e a vulnerabilidade à ação de agentes externos – como é o caso do risco de incêndio. Isto é, afirma-se – para posterior referendo – que as áreas com baixo valor paisagístico são as mesmas áreas onde o risco de incêndios florestais é acentuado. Isso em razão das “características do material combustível oriundo da cobertura vegetal existente, da topografia e das condições meteorológicas” (NUNES et al, 2008, p. 146).

Ademais, as fragilidades paisagísticas também se relacionam às possibilidades de desencadeamento de incêndio por atividades humanas. Isso porque, nesses casos, além do

perigo de incêndio, consistente no resultado de fatores que afetam as chances de início do fogo e seu potencial destruidor (CHENEY, 1968), o risco de incêndio, consistente na probabilidade de início do evento pela atividade de um determinado agente, é ampliado. Isto é, a vulnerabilidade – relacionada na perspectiva da disponibilidade de combustíveis e as possibilidades de sua ignição – são aprofundadas, em maioria, com a presença humana (MACEDO, 1985).

Assim, se a paisagem em questão não tem a presença humana, e se conserva o aspecto natural – por exemplo – a regulação do microclima será satisfatória para garantir temperaturas mais amenas, em razão da interceptação da luz solar, salvo as exceções de biomas em que a vegetação tende a ser menos frondosa e mais rasteira, mas que poderão atuar como barreira. Nesses casos, a dificuldade da evaporação e o aumento da umidade nos combustíveis reduzirão o risco de ignição, fazendo daquela paisagem menos propensa ao risco de incêndio. (SCHROEDER, 1970)

O que se diz, portanto, é que “uma paisagem degradada é um ambiente frágil, que pode permitir a ação de agentes externos como a erosão, as pragas e o fogo, entre outros” (NUNES et al, 2008, p. 147). Assim, as correlações entre o risco de incêndio florestal e a qualidade paisagística são necessárias e indicativas.

Para referendar tal posicionamento, invoca-se os estudos realizados por Nunes *et al* (2008). Quando da pesquisa supramencionada, avaliou-se a qualidade da paisagem da Fazenda Brejão, localizada em Brasilândia, Minas Gerais, onde o clima é tropical de inverno seco, com média de precipitação estipulada em 1441,5 mm –umidade relativa do ar em 70,1% e vegetação de cerrado.

O processo metodológico se deu da seguinte forma:

“Cada unidade de área foi subdividida em 100 subáreas (...). O objetivo principal dessa divisão foi facilitar a avaliação dos elementos constituintes da paisagem existente em cada unidade de área, ou seja, relacionar em percentagem a presença de cada elemento paisagístico dentro da unidade de área (cada subárea corresponde a 1% da referida unidade de área).” (NUNES et al, 2008, p. 149)

A partir dessa subdivisão, promoveu-se o cálculo da qualidade da paisagem para cada unidade de área. Utilizando o exemplo apontado por Nunes *et al* (2008), acerca da unidade 1-A, supôs-se que todas as subáreas eram ocupadas pelo elemento “vegetação”, cuja pontuação seria igual a 4. Assim, a unidade 1-A seria pontuada com 4. Por outro lado, se apenas 50

subáreas da unidade 1-A fossem ocupadas por vegetação – e inexistentes outros elementos de paisagem – a nota correspondente para a 1-A seria 2 pontos.

Se considerado um cenário mais múltiplo, em que 50 subáreas estivessem ocupadas por vegetação, 20 subáreas ocupadas por culturas e 30 subáreas ocupadas por pasto, o cálculo para identificação da nota do quadrante se realizaria da seguinte forma:

“vegetação natural = 4 x 0,5 (50% da unidade de área) = 2

culturas = 2 x 0,2 (20% da unidade de área) = 0,4

pasto = 2 x 0,3 (30% da unidade de área) = 0,6

TOTAL = 3

Se na mesma unidade existir uma estrada, cercas e rede elétrica, elementos de origem antrópica que alteram a condição original do ambiente existente e, por isso mesmo, tidos (neste trabalho) como “redutores” da qualidade da paisagem, a nota para a unidade de área 1-A seria: “cercas” = - 0,05 “estradas” = - 0,2 “rede elétrica” = - 0,2 3 (do TOTAL) – 0,45 (soma dos elementos antrópicos) = 2,55.” (NUNES et al, 2008, p. 150)

A partir dos valores encontrados em cada unidade, realizou-se naquela pesquisa uma distribuição que viabilizou a classificação dos valores, que variam da seguinte maneira:

<b>CLASSES</b>	<b>PONTUAÇÃO TOTAL</b>
Ruim	<0,952
Baixa	0,953 – 1,904
Média	1,905 – 2,856
Boa	2,857 – 3,808
Alta	>3,809

A partir dos resultados alcançados, criou-se um mapa com as classes de qualidade paisagística que apontou que ao norte da região analisada a qualidade paisagística era ruim ou baixa, ao sul a qualidade paisagística era boa ou ótima e no centro da região a qualidade era média.

Após essas constatações, foi realizada a análise do zoneamento de risco de incêndios florestais da mesma região – de autoria da Vallourec& Mannesmann –, em que constava que era justamente ao norte onde existia o risco extremo de incêndio. No mesmo sentido, mais ao sul – onde a qualidade paisagística era boa ou ótima – também era baixíssimo o risco de

incêndio. Todavia, no centro da região não foram encontradas correspondências entre a qualidade paisagística média e o risco de incêndio.

Assim, o que se verifica do estudo de Nunes *et al* (2008) é que há uma relação considerável entre a qualidade paisagística e o risco de incêndios florestais. “Associa-se, dessa forma, classes de qualidade da paisagem ruim e baixa com risco de incêndios muito alto e extremo.” (NUNES *et al*, 2008, p. 151) O que se conclui é que os elementos utilizados para valorar a paisagem são os mesmos (ou podem ser) os mesmos utilizados para classificar o risco de incêndios – sobretudo quando são considerados os cenários extremos. Não obstante, importa frisar que as medidas não são tão correspondentes quando os valores definidos para a qualidade da paisagem são medianos.

Ademais, também importa frisar que a pesquisa supramencionada constatou que na porção central do mapa não há boa correlação entre a qualidade da paisagem e o risco de incêndio, o que pode ser explicado por se tratar de área de cerrado (que por ter o fogo como fato de formação, pode apresentar alta qualidade de paisagem e alto risco de incêndio, ao mesmo tempo). Pode-se citar, ainda, a não diferenciação das notas de qualidade para subáreas com vegetação nativa e floresta plantada – o que não se preocupou o estudo em demonstrar, de forma que referida incongruência segue aberta.

Nesse sentido, pelo que se dispôs e pela demonstração da pesquisa realizada por Nunes *et al* (2008), verifica-se que a afirmação acerca da valoração da paisagem como elemento para criação de mapas de risco de incêndio é parcialmente confirmada – o que poderia ser absolutamente confirmado se empregados, no caso em testilha, outros métodos e considerações mais detalhadas a respeito dos elementos paisagísticos nativos e não nativos.

Diz-se, portanto, que, apesar de não ser um fato absoluto, a qualidade da paisagem pode ser utilizada como elemento para construção dos mapas de risco de incêndios florestais – na mesma medida em que os mapas de risco podem indicar a qualidade paisagística. Isso, claramente, se tornará tarefa mais simples quando analisados biomas como Amazônia e Mata Atlântica, e mais complexa quando da observação do cerrado (que possui o fogo como fonte de formação e estruturação).

Nesse sentido, a garantia da qualidade paisagística – por meio da preservação ambiental que resulte na possibilidade de uma significação humana positiva do espaço – importa para garantir a não degradação do ambiente e para a prevenção de incêndios florestais

que, notadamente, não contribuem para a ordem ecológica geral e vilipendiam o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como ao direito à paisagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A paisagem é o espaço que o ser humano ressignifica a partir de suas percepções a respeito do meio em que se encontra. Ela estabelece conexões entre o homem e o natural, perfazendo uma “superfície de sensibilidades” – consolidando espectros do direito ao meio ambiente. Não se trata apenas do que pode ser visto – pelo contrário – essa é apenas uma de suas facetas. Paisagem alude a cheiros, sons e sensações. Dessa forma, ela reflete os valores da sociedade, como um espelho social.

Naturalmente, por traduzir intenções e emoções humanas, que são intrinsecamente mutáveis, a paisagem encontra-se em constante fluxo significativo, à medida que o corpo social modifica suas concepções do que é belo, natural e ecológico. Todavia, ela não é apenas sujeita a reformulações de causas humanas propositais; também é passível de alterações bruscas, a exemplo dos incêndios florestais, que embaraçam as percepções de uma realidade já notada.

O incêndio florestal é fenômeno que comumente altera nocivamente a paisagem. Diferentemente do fogo, simplesmente, configura-se como um sinistro sobre o qual não se tem controle e que ocorre sob determinada vegetação. Seus efeitos são inúmeros, contribuindo para o dano ao patrimônio de ordem pública, privada, cultural ou histórica, afetando a incolumidade de pessoas e animais, além de acometer agravos ambientais, como a emissão de gases poluentes e intensificação da erosão. Seu resultado, a cinza, originada a partir do carvão, bosqueja a transformação química da paisagem, que, uma vez viva e vegetal, mostra-se negra e opaca.

Os incêndios que podem ocorrer tanto nas copas, como nas superfícies e subterraneamente, possuem, tipicamente, quatro maneiras de se propagarem, quais sejam: condução, convecção [em sua grande parte], radiação e deslocamento de corpo em chamas. Assim, as características da vegetação [ou a qualidade da paisagem, como foi tratado no presente trabalho] diz significativamente sobre o risco de incêndio sobre a mesma. Florestas mais amenas e úmidas mitigam tal risco, assim como as florestas mais frondosas e densas que dificultam a circulação do ar.

Por tudo isso, analisou-se o efeito dos incêndios para o meio paisagístico, além da qualidade da paisagem como um indicativo para a maior ou menor probabilidade de ocorrência de incêndios florestais. A partir do texto de Nunes *et al* (2008), que se concentrou em analisar a correlação da qualidade paisagística com o risco de incêndio na Fazenda Brejão (Brasilândia – MG), de clima tipicamente de tropical de inverno seco, partiu-se para a abordagem da valoração da qualidade visual.

A valoração da qualidade visual pode ser dada de forma direta, indireta ou mista, sendo que se mostra interessante o intercâmbio de metodologias que valorizem aspectos intrínsecos do ambiente, como também experiência e subjetividade humanas. Desse modo, tentou-se demonstrar que áreas de baixo valor paisagístico são áreas frágeis, susceptíveis a incêndios.

Baseando-se na divisão da fazenda e em unidades e subáreas, ponderou-se valores para os diferentes tipos de elementos paisagísticos, de forma a obter um valor que oscile entre 0 (zero) e 4 (quatro), representando ruim e alto valor paisagístico, respectivamente. O estudo apontou, através da sobreposição do mapa de qualidade paisagística criado e o mapa de risco florestal, que é considerável a relação entre áreas de qualidade ruim e baixa com áreas com risco alto e muito alto de incêndio.

Todavia, o método utilizado apresentou uma incongruência, sobretudo na parte central do mapa: onde localiza-se uma área de alta qualidade paisagística há também uma área de alto risco de incêndio. Isso ocorreu devido ao fato de que o cerrado possui o fogo como elemento construtivo e de formação. Assim, mostrou-se a confirmação da hipótese, parcialmente, já que o estudo não considerou em suas análises característica importante e de impacto eminente da vegetação apreciada.

Isto posto, verifica-se a relevância na utilização de mapas de qualidade paisagística para a identificação ou criação de mapas de risco de incêndios florestais, sobretudo para áreas de baixa qualidade de paisagem. Mostra-se necessária a criação de novos métodos, que sejam capazes de contemplar os diversos biomas existentes no Brasil, contribuindo para a preservação de incêndios florestais.

## REFERÊNCIAS

BELTODI, Marcia Rodrigues. **O Direito Humano a um meio ambiente equilibrado.** Florianópolis: UFSC, 2007.

BERQUE, Augustin. Paisagem-marca, paisagem-matriz: elementos da problemática para uma geografia cultural. In CORREA, Roberto Lobato e ROSENDAHL, Zeny (orgs.). **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: Editora da VERI, 1998, p. 84-91.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global**: esboço metodológico. Cadernos de Ciências da Terra, São Paulo: Instituto de Geografia da USP, n. 13, 1972.

CANTERAS JORDANA, J. C. Curso de Introducción al Paisaje: metodologias de valoración. Curitiba: Universidade Federal do Paraná / Universidade de Cantábria, 1992.

CBMGO. **Manual Operacional dos Bombeiros**. Secretaria de Segurança Pública: Goiás. 2017.

CHENEY, N. P. Predicting fire behavior with fire danger tables. *Australian Forestry*, **Queen Victoria**, AU, v. 32. n. 2, p. 71-79, 1968.

GOMES, Eduardo. BULZICO, Bettina. **Sustentabilidade, desenvolvimento e democracia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

HARDT, L. P. A. Subsídios à gestão da qualidade da paisagem urbana: aplicação a Curitiba – PR. 323p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Manual para Formação de Brigadista de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais**. Brasília: ICMBio, 2010.

LOPES, Lúcia. **Modelação do risco e dinâmica do fogo para apoio ao planeamento e gestão do espaço florestal**. Caso de Estudo – Bacia Hidrográfica do Rio Estorãos. 2013. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental e Ordenamento do Território) – Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Ponte de Lima, 2013.

MACEDO, W.; SARDINHA, A. M. **Fogos florestais: 1º volume**. [S.l.]: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 1985.

MARENZI, R. C. Estudo da valoração da paisagem e preferências paisagísticas no município da Penha-SC. 119p. **Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)** – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996.

MELO, C. H. de; GUEIROS, J. M. S.; MORGADO, C. do R. V. Avaliação de Riscos para Priorização do Plano de Segurança. In: **Congresso Nacional de Excelência em**, 2., 2002, Niterói. Anais... Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2002, p.1-9.

MORICONI, Luca. **As leis de Stefan-Boltzmann e Wier**. Instituto de Física: UFRJ. 2018.

NUNES, José Renato Soares. *et al.* Relação entre a qualidade da paisagem e o risco de incêndios. **Revista Floresta**. Curitiba: Paraná, v. 38, n. 1, jan/mar. 2008.

ONIGEMO, Abisoye Emmanuel. Avaliação de Índices de Risco de Incêndio em Áreas com Predominância de Gramíneas Cespitosas na Sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS. 2007. **Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)** – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. Disponível em: . Acesso em: 21 mar. 2015.

PIRES, Amanda Laura. **Avaliação de risco de incêndio**. Departamento de Construção Civil: UFSM. 2015.

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Estado dos Negócios da Segurança Pública. Corpo de Bombeiros: **Instrução Técnica nº. 02/2011** – Conceitos básicos de segurança contra incêndio. São Paulo, 2011.

PREDIERI, Alberto. **Urbanística, tutela delpaesaggio, espropriazione**. Milano: Giuffré, 1969.

REZENDE, Élcio Nacur. OLIVEIRA, Edson Rodrigues. A dinâmica do incêndio florestal e sua repercussão na responsabilidade civil por dano ambiental. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, v. 5, n. 2, 2015, p. 54-81.

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Geosystèmes et paysages: bilan e méthodes**. Paris: Armand Colin Éditeur, 1991.

SERRÃO, Adriana Veríssimo. **Filosofia da paisagem: uma antologia**. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa. 2013.

SCHROEDER, M. J.; BUCK, C. C. **Fireweather**. Washington, DC: USDA Forest Service, 1970.

SILVEIRA, Emerson Lizandro. **Paisagem: um conceito chave na geografia**. Observatório de Geografia da América Latina, 2017.

SIMEEL, Georg. **A filosofia da Paisagem**. Trad. Artur Morão. Covilha: Universidade da Beira Interior. 2009.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Espaço geográfico uno e múltiplo. **Revista Geocrítica**. Madrid. 1999.

SUERTEGARAY, D.M.A.; BASSO, L.A.; VERDUM, R. **Ambiente e lugar no urbano: a grande Porto Alegre**: Editora UFRGS, 2000.

Submetido em 25.08.2020

Aceito em 22.09.2020