

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA DAATINGA: UM ESTUDO DAS OPORTUNIDADES DAS PATENTES VERDES PARA A CONSERVAÇÃO E INOVAÇÃO

[Artigo Científico]

Ana Livia Vieira de Oliveira

Daniel Carlos Costa

Submissão: 15/09/2024

Aprovação: 24/11/2024

* SOBRE O AUTOR/A/OS/AS:

▪ Ana Livia Vieira de Oliveira

Graduanda de Direito pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Atualmente, extensionista do Centro de Referência em Direitos Humanos do Semiárido (CRDH-Semiárido UFERSA), no eixo do Escritório Popular Paulo Freire. Pesquisadora no projeto de pesquisa de estudos jurídicos sobre a questão indígena e no projeto de pesquisa de história constitucional e direitos sociais: a experiência do conselho nacional do trabalho no Brasil (1923-1945). Bolsista de Iniciação científica PIBIC/CNPq (2024-2025) no projeto e História Constitucional e direitos sociais: a experiência do conselho nacional do trabalho no Brasil (1923-1945) sobre a saúde dos trabalhadores e os acidentes de trabalho durante 1934-1945. Áreas de interesse: Direito Constitucional, Direito Ambiental, Direitos Humanos, Direito dos Povos indígenas, História do Direito, História do Direito Colonial Brasileiro e História do Direito Imperial Brasileiro.

▪ Daniel Carlos Costa

Graduando de Direito pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). É membro do programa de extensão “Centro de Referência em Direitos Humanos”, no qual atua no projeto “Escritório Popular Paulo Freire (EPPF)”. Além disso, faz parte dos projetos de pesquisa “Do neoliberal ao comum: um estudo das raízes do neoliberalismo como tecnologia de governo e do conceito de comum” e “Leituras Críticas em Direito e Raça: Ciências Negras, Poder e Periferias”.



DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA CAATINGA: UM ESTUDO DAS OPORTUNIDADES DAS PATENTES VERDES PARA A CONSERVAÇÃO E INOVAÇÃO

SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE CAATINGA: A STUDY OF THE OPPORTUNITIES OF GREEN PATENTS FOR CONSERVATION AND INNOVATION

Ana Livia Vieira de Oliveira;
Daniel Carlos Costa

RESUMO

Em virtude da constante degradação do bioma da caatinga e da emergência da formulação de novas técnicas para preservá-lo, o presente artigo tem por objetivo analisar o modo como a aplicação de patentes verdes pode contribuir não só para a preservação da caatinga, mas também para valorizá-la social e economicamente. A metodologia utilizada foi a análise bibliográfica, sobretudo à partir da consulta às fontes bibliográficas do Portal de Periódicos CAPES e SciELO, dos dispositivos constitucionais que tratam do meio ambiente e da patentometria. Outrossim, dividiu-se o artigo de modo a, em um primeiro momento, evidenciar a importância do bioma da caatinga, os entraves pelos quais ele perpassa e os motivos da essencialidade de sua preservação. Em um segundo momento, explicou-se o que é uma patente verde e sua importância para a economia e para a conservação do meio ambiente. Por último, utilizou-se a patentometria para identificar o emprego de patentes verdes relacionadas à caatinga, analisando como as patentes verdes podem contribuir para a preservação do bioma. Portanto, conclui-se que a aplicação de patentes verdes na caatinga é uma forma de, além de contribuir com a solução dos problemas relacionados com a degradação ambiental do bioma, incentivar o investimento econômico em suas regiões, mas que precisa de reformulações em suas resoluções para conseguir abranger a problemática de modo eficaz.

Palavras-chave: Patentometria; Bioma nordestino; Sustentabilidade.

ABSTRACT

Due to the constant degradation of the Caatinga biome and the urgent need to formulate new techniques for its preservation, this article aims to analyze how

the application of green patents can contribute not only to the preservation of the Caatinga but also to its social and economic valorization. The methodology used was a bibliographic analysis, mainly based on the consultation of bibliographic sources from the CAPES Journal Portal and SciELO, as well as constitutional provisions dealing with the environment and patentometry. Furthermore, the article is divided into sections: the first highlights the importance of the Caatinga biome, the challenges it faces, and the reasons for the necessity of its preservation. In the second section, green patents and their importance for the economy and environmental conservation are explained. Lastly, patentometry was used to identify the use of green patents related to the Caatinga, analyzing how green patents can contribute to the preservation of the biome. Therefore, it is concluded that the application of green patents in the Caatinga is a way to not only address the environmental degradation problems of the biome but also encourage economic investment in its regions. However, revisions in their regulations are needed to effectively address the issue.

Key-words: Patentometry; Northeastern Biome; Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

O cenário ambiental do século XXI está compreendido em diversas mudanças climáticas que impactam diretamente na vida das populações, assim, surgem linhas teóricas que estudam a sustentabilidade e meios de mitigar o aumento de tais problemáticas. Nesse sentido, analisar o assunto é de fundamental importância para os indivíduos terem direito ao futuro e, desse modo, conseguirem efetivar seus direitos constitucionais. Posto isso, no contexto brasileiro, a biodiversidade é afetada, ou seja, os biomas existentes do território nacional sofrem com tais efeitos, contudo, os impactos e os métodos de tratamento divergem entre si.

Nessa lógica, a caatinga é um dos biomas que mais sofrem com a degradação ambiental no Brasil. O referido bioma é completamente marginalizado pela constituição e pelos brasileiros, uma vez que não foi designado como patrimônio nacional e é vítima de uma antiga estereotipificação. Esse estigma resulta na falta de atenção adequada e na visualização do bioma como um empecilho para o desenvolvimento econômico. Ademais, ela sofre constantemente com o uso indevido de técnicas agrícolas que matam ou empobrecem a vegetação nativa, fazendo com que a sua biodiversidade fique ameaçada constantemente por tal abandono coletivo.

Nesse contexto de ausência de preservação do bioma, fica evidente, como possível solução, a implementação do programa de Patentes Verdes através do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) para haver uma atenuação da problemática em questão. Programa cujo objetivo é incentivar invenções capazes de mitigar mudanças climáticas globais, apresenta uma perspectiva que poderia

ser utilizada para a mitigação dos entraves ambientais pelos quais o bioma passa. No entanto, seu caráter restritivo não consegue abarcar tantas inovações, as quais poderiam abranger o propósito de preservação da caatinga.

O objetivo deste artigo é analisar os problemas ambientais presentes na caatinga e o modo como o programa de Patentes Verdes pode ser aplicado no bioma, favorecendo não só a preservação do meio ambiente, mas também a valorização econômica e a queda da estereotipificação do bioma. Dessa maneira, o presente estudo visa estudar tais empecilhos ambientais no bioma da caatinga e verificar as possibilidades de conservar este bioma que, rotineiramente, sofre com o agravamento da crise ecológica.

A presente investigação adotou uma metodologia que combinou análise bibliográfica e análise empírica, com ênfase no uso da patentometria. Para a análise bibliográfica, foram selecionadas como fontes principais o Portal de Periódicos CAPES, a plataforma SciELO e repositórios de universidades renomadas, priorizando textos que abordassem a temática em questão e permitissem uma abordagem aprofundada e crítica. No âmbito da patentometria, os dados foram obtidos a partir do site do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), com foco específico em patentes verdes relacionadas ao bioma Caatinga. Para tanto, realizou-se uma busca nos resumos das patentes depositadas utilizando a palavra-chave “caatinga”, seguida de uma análise minuciosa das patentes que exploravam componentes associados a esse bioma característico do Nordeste brasileiro. Essa abordagem visa fornecer uma compreensão detalhada sobre as inovações tecnológicas voltadas para a sustentabilidade da Caatinga.

Cabe destacar que a metodologia de análise de patentes verdes associadas a um bioma, utilizando a patentometria, já foi aplicada anteriormente em um estudo sobre a Amazônia Legal. Entretanto, o presente estudo se diferencia ao combinar uma análise bibliográfica atual sobre a Caatinga com a abordagem patentométrica, o que permite uma investigação mais aprofundada dos aspectos de conservação desse bioma, que é o foco central deste trabalho.

Para alcançar o objetivo proposto, o presente artigo foi dividido em três seções. Na primeira seção, evidenciou-se a importância da caatinga, bem como os fatores climáticos e antrópicos que dificultam a sua preservação atualmente. Na segunda, explicou-se o programa de Patentes Verdes, revelando a sua capacidade de preservação do meio ambiente e sua necessidade de remodelação para possibilitar um maior desenvolvimento sustentável. Na terceira, utilizou-se um estudo patentométrico a fim de demonstrar os benefícios da aplicação de patentes verdes nas áreas de caatinga e elencar dados sobre as tendências locais do sistema de patentes verdes.

2. AS RELEVÂNCIAS E AS PROBLEMÁTICAS NA PRESERVAÇÃO DA CAATINGA

A caatinga é um bioma genuinamente brasileiro localizado no semiárido nordestino que abrange 11% do território nacional, ocupando uma área de 844.453 km², a qual se estende pela maior parte da região Nordeste. O nome que lhe foi conferido carrega uma herança dos povos tradicionais que ocupavam o bioma e significa “mata ou floresta branca” (caa: mata e tinga: branca). Ela é caracterizada por solos rasos e pedregosos, árvores baixas, troncos tortuosos, vegetação com espinhos e com folhas que caem durante o período da seca, ausência, escassez e má distribuição de chuvas, altas temperaturas, baixa umidade relativa do ar e ventos fortes e secos (Pimentel; Guerra, 2009).

Ademais, ela dispõe de uma grande riqueza em relação à sua biodiversidade, possuindo inúmeras espécies de vegetais e de animais e alta resistência às modificações climáticas naturais. Fornece diversos produtos importantes utilizados pelos seres humanos durante suas atividades cotidianas, como madeira, medicamentos e alimentos. A sua importância ecológica, reside na questão da manutenção de um sistema ecológico equilibrado, em que há a conservação de sua fertilidade, através da proteção da erosão do solo e, também, mantém o balanço hidrológico, preservando os recursos hídricos das regiões às quais pertence por meio de sua vegetação. A caatinga também possui uma grande importância cultural para o povo nordestino, tendo em vista que ela está presente em diversas manifestações culturais, como na prosa e na poesia regional, trazendo consigo uma forte identificação (Pimentel; Guerra, 2009).

O potencial medicinal e terapêutico de algumas espécies de plantas do bioma da caatinga é outro fator que complementa o seu valor tão significativo na área medicinal das comunidades tradicionais do Nordeste. Estudos empíricos apontam a versatilidade e variação de espécies que podem ser utilizadas para que problemas de saúde consigam ser resolvidos, como dores, inflamações, infecções, doenças respiratórias, entre outras diversas doenças (Ribeiro *et al.*, 2014).

Embora seja um bioma com muita riqueza atualmente, está passando por diversos entraves que dificultam a sua preservação. Como principais problemáticas ambientais pelas quais a caatinga perpassa, pode-se destacar o desmatamento, o extrativismo exacerbado e o processo de desertificação, os quais comprometem a qualidade do solo e toda a biodiversidade do bioma (Pimentel; Guerra, 2009). Devido a esses fatores, a caatinga é o terceiro bioma mais degradado do Brasil e calcula-se que 80% de sua vegetação encontra-se completamente modificada, com a maioria dessas áreas passando por um estágio inicial ou intermediário-

rio de sucessão ecológica¹⁰ (Souza; Artigas; Lima; 2015).

A caatinga, anteriormente, era uma área vista como um local de pobreza social, econômica e ambiental, devido às características advindas da semiaridez, fazendo com que se criasse um estigma, o qual sempre associava a caatinga à escassez de recursos naturais e de biodiversidade, o que gerou um grande desinteresse pelo bioma e, conseqüentemente, uma baixa vontade de preservá-lo. Contudo, a partir de estudos científicos, essa perspectiva acerca do bioma foi contrariada, visto que se conseguiu evidenciar a sua biodiversidade complexa e a presença de espécies que só conseguem sobreviver e se desenvolver naquela região de condições extremas (Silvino; Viglio; Ferreira, 2016).

A Constituição brasileira perpetua o descaso com o bioma da caatinga, uma vez que este não está inserido no artigo 225, §4º como patrimônio nacional a ser conservado ambientalmente, mas outros tipos de florestas, como a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira, estão (Brasil, 1988). Desse modo, percebe-se que a Constituição, de certa maneira, abarcou o pensamento arcaico de desvalorização da caatinga (Pimentel; Guerra, 2009). Mesmo com a presença de um plano constitucional que se preocupa com o meio ambiente, colocando-o como um direito e garantia fundamental que se dirige a todos os brasileiros e estrangeiros residentes no país, a Constituição Federal não abarca um dos biomas que está lamentavelmente desaparecendo (Fiorillo; Ferreira, 2014; Pimentel; Guerra, 2009).

3. A REMODELAÇÃO DO PROGRAMA PATENTES VERDES PARA A PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL

As patentes verdes revelam a tentativa mundial de contribuir com tecnologias ambientalmente amigáveis e possibilitar o crescimento econômico em seus respectivos países. No Brasil, instituiu-se o programa piloto Patentes Verdes, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), através de uma indicação da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Nesse sentido, as organizações propuseram que os países equilibrassem o desenvolvimento tecnológico e a preservação do meio ambiente para que houvesse o direito ao futuro¹¹ (Teixeira, 2018).

10 Prossecução de mudanças sucessivas em um ecossistema, acarretada, nesse caso, por alterações e distúrbios na fauna e na flora da caatinga, o que proporcionou o aniquilamento de suas comunidades originais (Souza; Artigas; Lima, 2015).

11 Acerca dessa questão, diversos países desenvolvidos como Reino Unido, Austrália, Coreia do Sul, Japão, Estados Unidos e Israel, seguiram a indicação feita pelas organizações mundiais. Nesse sentido, o Brasil aparece como a primeira economia emergente a instituir o programa (Santos; Oliveira, 2016; Teixeira, 2018).

Assim, o programa piloto Patentes Verdes teve a sua gênese mediante a Resolução PR 283/2012 do INPI, a qual determinou as diretrizes sobre o processo de submissão dos pedidos de Patentes Verdes. A partir da resolução, os pedidos de patentes para esta categoria seriam compreendidos como aqueles que apresentam seu cerne em tecnologias que não produzem danos severos à natureza e estão compreendidos no inventário proposto pela OMPI sobre a temática¹². Além disso, em contraste com diversos países, o Brasil impõe o pagamento de taxa para o depósito da patente, independentemente de ser um pedido de Patente Verde ou de patente convencional (Brasil, 2012; Teixeira, 2018).

Ao depositar a invenção e efetuar todas as disposições anteriormente aludidas, poderá gozar do privilégio de ter o projeto em um trâmite prioritário¹³ instituído pelo INPI. O instituto, ao conferir tal benefício, permite que haja a análise do pedido em um período máximo de dois anos, possibilitando, assim, que o criador possa materializar sua invenção (Teixeira, 2018).

Ademais, a referida resolução impôs um prazo de término de um ano após a sua instituição. Contudo, à medida que o período de duração do projeto estava finalizando, houve a proposição de uma prorrogação do exame prioritário dos pedidos de Patentes Verdes por mais um ano ou até que alcançassem quinhentos pedidos concedidos. Após esta etapa, iniciou-se a segunda fase, no período de 2013 a 2014, e, novamente, com a possível dissolução, prolonga-se o serviço, estipulando o mesmo lapso temporal da primeira fase ou em caso de quinhentas solicitações concedidas. A situação ocorreu igualmente na terceira fase do projeto, mas, ao invés de postergar mais o programa, realizou-se a sua suspensão. Buscando verificar os resultados obtidos, o INPI suspendeu a categoria após a terceira fase para uma análise dos dados (Silva, 2019; Teixeira, 2018).

A partir da análise de dados, o INPI entendeu que os resultados obtidos através da vigência do programa piloto eram satisfatórios e tornou o serviço permanente por meio da Resolução 175/2016 (Brasil, 2016; Silva, 2019; Teixeira, 2018). Contudo, vale destacar que, com a instituição da Resolução 175/2016, houve a determinação que apenas seriam consideradas Patentes Verdes aquelas que estivessem determinadas no primeiro anexo da resolução¹⁴. Em contrapartida, na

12 Houve o entendimento, por parte do INPI em excluir algumas das categorias que deveriam ser abrangidas, no tocante às Patentes Verdes, como os temas sobre energia nuclear e *design* que não foram incluídos (Teixeira, 2018).

13 Existem outras categorias de trâmites prioritários, como projetos em que se busca tratar doenças específicas ou até quando a tecnologia é resultante de financiamento público. Assim, o INPI coloca diversas possibilidades que estão inseridas no tocante ao trâmite prioritário (BRASIL, 2020).

14 Aqui estão inseridas as categorias: energias alternativas, transportes, conservação de energia, gerenciamento de resíduos e agricultura sustentável (BRASIL, 2016).

Resolução PR 283/2012 não havia uma conceituação acerca do que seriam patentes verdes, tanto é que no documento não há referência às patentes verdes, mas sim de “pedidos de Patentes Verdes”, ou seja, em 2016 ocorreu uma positivação do conceito “Patentes Verdes”. Desse modo, é possível aferir certas discrepâncias no que está disposto nas resoluções de 2012 e de 2016 (Brasil, 2012; Brasil, 2016; Teixeira, 2018).

Ao analisar tal perspectiva, fica evidente que a conceituação proposta pelo INPI apresenta viés restritivo, visto que ao abordar o tema patentes verdes, pode-se alocar diversos tipos de tecnologias que contribuem, direta ou indiretamente, para o meio ambiente. O fato de o instituto definir que apenas o que está disposto em certas categorias do referido anexo podem ser considerados uma patente verde corrobora em prejuízos para indivíduos que apresentam tecnologias verdes. Projetos que poderiam usufruir do trâmite prioritário perdem tal hipótese em decorrência de burocracias que dificultam o acesso à patente, através desse viés restritivo no que tange à conceituação do instrumento (Silva, 2019).

Ademais, a partir de pesquisas, conforme Silva (2019), demonstra-se que a demanda por tecnologias verdes está em crescimento. Contudo, na opinião do autor, mesmo com essa expansão, o número de solicitações para a categoria esteve baixo, visto que as quinhentas vagas almejadas em 2012 não conseguiram ser preenchidas em um ano e nem em seis anos de programa (Silva, 2019). Dessa maneira, pode-se adicionar à questão o posicionamento da United States Patent and Trademark Office (USPTO), em que após a implementação do programa de patentes verdes nos Estados Unidos, verificou-se que a classificação instituída pela OMPI era deveras restritiva e não houve uma adesão forte ao projeto. Diante disso, a agência optou por adicionar que, para o depósito da patente verde, bastava uma simples descrição de que a invenção trazia algum tipo de tecnologia verde, sem a necessidade da classificação imposta pela OMPI (USPTO, 2010).

Fica claro como o programa Patentes Verdes poderia sofrer modificações que iriam beneficiar os inventores e a população brasileira. Em caso de uma remodelação do sistema, ele teria a capacidade de permitir um maior alcance no que tange às patentes verdes, ou seja, haveria a ampliação do trâmite prioritário e as vantagens trazidas pelas patentes verdes seriam aumentadas (Silva, 2019). As patentes verdes conseguem utilizar os recursos naturais existentes sem que haja prejuízos danosos ao meio ambiente e seu retorno financeiro é propenso (Santos; Oliveira, 2016; Teixeira, 2018). Desse modo, com a sua ampliação, a sociedade seria acrescida de crescimento econômico, uma vez que mais invenções dos pesquisadores seriam implementadas no cotidiano da população.

Mesmo que o cerne da patente seja a proteção temporária da invenção de um indivíduo ou grupo, ou seja, apresenta um caráter de exclusivismo no seu uso

para quaisquer fins, a proteção de tais tecnologias corrobora para o incentivo de tecnologias semelhantes e que beneficiam o meio ambiente e permitem o crescimento da economia do país (Silva, 2019; Teixeira, 2018).

4. A APLICAÇÃO DAS PATENTES VERDES NA CAATINGA

O bioma da caatinga seria muito beneficiado pelo programa de patentes verdes, uma vez que ele proporciona a criação de uma ideologia de preservação que vai além de uma simples questão de seguimento constitucional, promovendo, de fato, um incentivo econômico que melhora a qualidade de vida da população no geral. Contudo, um aspecto a ser destacado e reiterado é que, embora as patentes verdes possuam o fundamento de proteger as tecnologias inovadoras que visam diminuir a degradação ambiental e, conseqüentemente, preservar o meio ambiente por meio de uma lógica econômica, as tecnologias verdes que podem ser patenteadas pelo programa são restritas (Silva, 2019). Sob essa perspectiva, é necessária uma análise acerca de dados das patentes verdes na caatinga, para haver a criação de uma rede de informações que demonstrem a essencialidade da implementação desse programa no bioma, por meio da patentometria.

A análise patentométrica é uma técnica que permite o estudo das patentes, possibilitando uma análise quantitativa e qualitativa acerca do assunto, bem como uma visão sobre os fluxos de conhecimento que permitiram a estruturação das informações. A patentometria permite a composição de métodos analíticos e a observação bibliométrica das características e utilizações das patentes ao longo do tempo, o que fornece indicadores acerca do número de patentes e se estas foram depositadas ou concedidas. Ela proporciona um exame de dados sobre a produtividade de inovação, assim como localiza as áreas de fraqueza em produção tecnológica, as repercussões negativas ou positivas das patentes na localidade (Pereira, 2008).

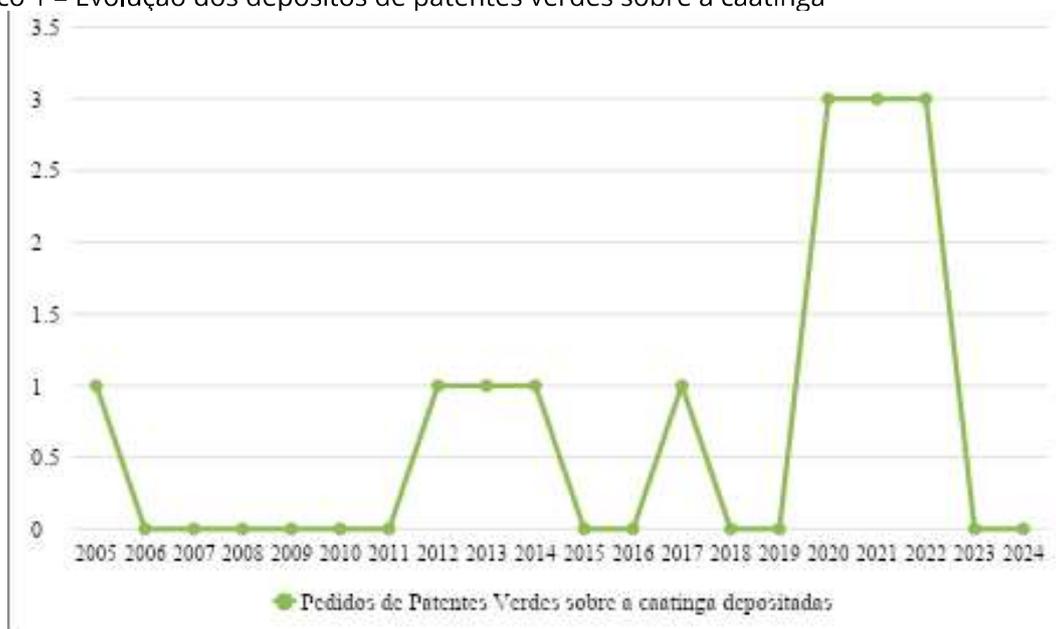
A patentometria, também, permite uma observação sobre a influência e correlação entre diferentes campos, estruturada a partir da análise da interação entre empresas, demonstrando a colaboração, o direcionamento, às particularidades, os contratos estratégicos e as citações — menções de pesquisadores a outros — que ocorrem nas patentes e na elaboração de trabalhos científicos. Desse modo, pode-se construir um conhecimento acerca de um campo de estudo que evidencie os paradigmas das relações de interesse entre as empresas de determinado recorte de análise, salientando a sua influência ou dependência de conhecimento científico e tecnológico (Pereira, 2008).

A ferramenta de estudo proposta possibilita a análise da capacidade de produção de inovações, assim como o tipo de inovação que certa localidade pre-

cisa para atender às suas demandas sociais e tecnológicas e, por conseguinte, demonstra os avanços ou atrasos das atividades de ciência, tecnologia e inovação (Pereira, 2008). Um estudo patentométrico acerca das patentes verdes na caatinga possibilita a formação de saberes que serão essenciais para demonstrar a necessidade delas nesse recorte, evidenciando a preservação do bioma, a sua aplicação econômica, a sua valorização social e as tendências de tecnologias verdes nos locais onde a caatinga é presente. Dessa forma, de maneira análoga ao estudo que ocorreu na Amazônia, o qual proporcionou a demonstração das tendências e desempenhos da implementação das patentes verdes no bioma (Fanhampork; Nascimento; Melo, 2022), foi realizada a aplicação dessa técnica de análise nas regiões de caatinga.

Ao analisar a situação das patentes verdes na caatinga, a partir da base de dados do INPI, percebe-se que, a partir de 2012, houve treze tecnologias verdes depositadas que passariam pelo trâmite prioritário, caso fossem consideradas patentes verdes conforme o entendimento da USPTO. Mesmo que não sejam consideradas patentes verdes pelos critérios impostos pelo INPI, ao abordar as patentes analisadas, estas serão tidas como patentes verdes, uma vez que trazem tecnologias ambientalmente amigáveis. Nessa lógica, para estudar tal categoria da propriedade industrial, será utilizada a patentometria (Brasil, 2024; Silva, 2019; Maia *et al.*, 2022).

Gráfico 1 – Evolução dos depósitos de patentes verdes sobre a caatinga



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Ao estudar o Gráfico 1, observa-se que houve um crescimento dos pedidos de patentes que utilizam recursos da caatinga e são ambientalmente amigáveis.

A existência de solicitações anteriores ao tempo estudado é diminuta, uma vez que houve, unicamente, um pedido de patente que apresenta tecnologia verde e que visa contribuir na conservação da caatinga no ano de 2005. Após 2005, ocorre uma escassez de pedidos que dura por volta de cinco anos até que haja novos requerimentos em 2012, mesmo ano em que o programa piloto Patentes Verdes é implementado no INPI (Brasil, 2024).

Além dessa análise, é possível perceber que, a partir de 2012, há um maior desenvolvimento de pedidos de patentes verdes, em detrimento dos anos anteriores. Contudo, ainda eram feitos poucos depósitos de tais tecnologias no INPI nos anos de 2012 até 2014, apresentando quedas nos anos posteriores, mas, após certo período, começaram a crescer novamente. Em 2020 até 2022, as tecnologias ambientalmente amigáveis aumentaram muito em relação aos períodos anteriores em que havia um depósito de patentes verdes por ano ou até nenhum sobre a caatinga. No lapso temporal abordado, ocorreram três pedidos de patentes anualmente, ou seja, um aumento considerável em comparação aos resultados anteriores (Brasil, 2024).

Fica evidente, que mesmo diante de decréscimos no número de patentes verdes que apresentam relação com a caatinga, houve uma média simples de um depósito por ano, com base nos anos de 2012 até 2024. A média realizada revela constância, mesmo diante de crescimentos evidenciados em 2020 até 2022, e em casos de ausências longas de pedidos de patentes verdes no período de 2006 até 2011 (Brasil, 2024).

Gráfico 2 – Perfil dos requerentes



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

No que tange às instituições que depositaram tais patentes, o Gráfico 2 demonstra interessantes resultados acerca da preponderância das universidades públicas federais frente às instituições privadas. Ao analisar o perfil dos requerentes das patentes verdes, percebeu-se que quase 85% dos pedidos de patentes sobre a caatinga eram de universidades públicas federais do Nordeste brasileiro, ou seja, onze patentes verdes foram depositadas durante 2012 até 2024 acerca do tema (Brasil, 2024).

Além disso, uma universidade estadual depositou uma patente e uma instituição privada de interesse público depositou a mesma quantidade que a referida instituição, cabe ressaltar que ambas foram de instituições localizadas no Nordeste. Nessa lógica, observa-se que as patentes verdes que apresentam relação com a caatinga e sua proteção são exclusivamente depositadas por instituições nordestinas, uma situação entendível, visto que se trata do resguardo de um bioma que apresenta diversas utilidades para o povo nordestino e é predominante no território (Brasil, 2024).

Em acréscimo ao assunto, os dados analisados se encontram em consonância com o relatório de avaliação da Controladoria-Geral da União (CGU) acerca da função das universidades públicas federais quanto à inovação no Brasil. Percebe-se, durante o mencionado relatório, que tais instituições públicas contribuem significativamente para a geração de inovação e para o nível de propriedade industrial no Brasil. Dessa forma, os resultados obtidos pela CGU revelam que, no período de 2000 até 2020, houve um aumento de cerca 33% nas requisições de propriedade industrial pelas IFES, em que o Nordeste aparece em segundo lugar, juntamente com o Sudeste, como região que possui quatro IFES que têm a maior geração de propriedade industrial (Brasil, 2023).

Assim, verifica-se o papel primordial das universidades no fomento da ciência, tecnologia e inovação. No cenário das patentes verdes sobre a caatinga, o incremento realizado pelas universidades públicas, federais e estaduais, contribui diretamente nos estímulos ao desenvolvimento sustentável, ou seja, há impactos dessas instituições no âmbito social, econômico e ambiental. Nesse sentido, as patentes verdes contribuem no incentivo de inovações que podem atenuar as problemáticas ambientais pelas quais ela perpassa, além de trazer uma valorização do bioma, seja como área de estudo ou campo de investimento (Brasil, 2023).

A população se beneficia diretamente de tais patentes, uma vez que são feitas por estudantes e professores das universidades públicas e apresentam como objetivo costumeiro contribuir no cotidiano da população local (Teixeira, 2018). Essa perspectiva está conforme os dizeres constitucionais, em que se fala acerca da essencialidade do Estado promover incentivos para o desenvolvimento científico e a pesquisa deve ser voltada, principalmente, para os problemas rotineiros da sociedade brasileira (Freitas, 2012).

Sendo a caatinga um bioma que está com sua existência ameaçada devido aos perigos da ação antrópica demasiada e às mudanças climáticas em vigor, as patentes verdes surgem como uma esperança de uso de instrumentos econômicos para viabilizar a conservação ambiental. Desse modo, a sustentabilidade na Constituição brasileira se traduz como valor supremo, tendo sido adicionado ao fator desenvolvimentista que se mostra como um dos objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil (Brasil, 1988; Freitas, 2012). Logo, entendendo a sustentabilidade como diretriz vinculante de como o Estado deve agir para o desenvolvimento econômico da nação, torna-se certo entender que o valor consagrado pela Constituição é coerente com o princípio máximo da ordem legal brasileira, a dignidade da pessoa humana, que gera, assim, o direito ao futuro dos indivíduos (Freitas, 2012).

Dessa forma, destaca-se que a efetiva realização de incrementos e incentivos na ciência, pesquisa, inovação e tecnologia no país devem ser realizados a partir do modelo de tríplice hélice, isto é, a união entre o Estado, a academia e a indústria. Além disso, é necessário destacar a imprescindibilidade de uma reformulação nas resoluções das patentes verdes, de modo a incluir como inovações verdes aquelas tecnologias cujo propósito é a preservação de um bioma que perpassa por graves problemas de degradação ambiental, como a caatinga. Sendo assim, o mecanismo das patentes verdes seria útil para posteriores e maiores estímulos quanto à aplicação das patentes verdes no bioma (Brasil, 2023; Freitas, 2012).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do atual contexto do meio ambiente, pode-se evidenciar a necessidade de formas alternativas de preservação desse direito constitucional difuso. Sob esse viés, tendo em vista as mudanças climáticas ocasionadas por ações antrópicas, surgem estudos críticos, os quais analisam a sustentabilidade do meio ambiente e propõem ideias para a mitigação dos entraves ambientais. Assim sendo, observa-se, no contexto atual brasileiro, que a biodiversidade de diversos biomas sofre com tais decorrências da destruição do meio ambiente.

Nesse sentido, tendo em vista esse cenário atual, pelo qual o meio ambiente perpassa, foi necessário analisar o bioma da caatinga, o qual é desvalorizado economicamente e possui índices de destruição ambiental muito elevados. Diante disso, evidenciou-se a relevância ecológica, cultural e medicinal do bioma, demonstrando o quão essencial é a criação de maneiras de preservá-lo. Ademais, destacou-se as diversas problemáticas pelas quais a caatinga se desdobra e o quão perigosas elas são para a manutenção de um bioma ecologicamente equilibrado.

Perante o exposto, explicaram-se os usos possíveis das patentes verdes para possibilitar o desenvolvimento sustentável no Brasil. Diante disso, evidenciou-se o programa piloto Patentes Verdes como um grande auxílio na questão do desenvolvimento consciente. Contudo, também houve a demonstração das falhas do projeto e a essencialidade em reformulações para abarcar de forma mais ampla as tecnologias verdes, cerne da questão sobre as patentes verdes e que não estão incluídas no projeto. Sob essa lógica, verificou-se a sua utilidade para o meio ambiente e para a economia, compreendendo-se o seu uso na conservação do ecossistema brasileiro, ou seja, os biomas que integram o país, uma vez que ao utilizar tecnologias ambientalmente amigáveis, há contribuição na sua preservação.

Em acréscimo, a partir da análise dos benefícios do programa, demonstrou-se que a aplicação de patentes verdes seria uma resposta para não só a proteção ambiental do bioma da caatinga, mas também uma forma de trazer incentivos econômicos e científicos para a região. Além disso, utilizou-se a patentometria para evidenciar tendências das patentes verdes na caatinga, a qual teve como resultados, a existência de treze patentes verdes no período de 2012 até 2024, que apresentam relação com a caatinga, utilizando seus recursos de modo sustentável ou que visam a sua proteção. Outrossim, notou-se que grande parte dos depósitos de patentes verdes acerca da caatinga foram feitos por universidades públicas, demonstrando, assim, que a academia contribui de modo preponderante para a criação de tecnologias verdes capazes de atenuar a problemática ambiental do bioma nordestino.

Portanto, conclui-se que o programa de Patentes Verdes consegue atenuar as problemáticas ambientais pelas quais o bioma da caatinga perpassa, por meio de uma perspectiva econômica que une o desenvolvimento à sustentabilidade ambiental, incentivando investimentos de estudos e de pesquisa tecnológica na região onde ela está presente, proporcionando, desse modo, além de uma quebra de estigmatização sobre o bioma. Contudo, ressalta-se a necessidade de uma reformulação geral da resolução do projeto de Patentes Verdes para o programa conseguir abarcar as tecnologias verdes que possuam o propósito de preservar os biomas e se torne mais abrangente, de maneira a compreender o maior número de inovações verdes. A partir desses fatos, observa-se a necessidade de desenvolvimento de pesquisas científicas, tecnológicas e econômicas mais aprofundadas sobre o assunto, visto que a temática da aplicação de patentes verdes na caatinga não possui muita profundidade acadêmica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 2023. 452 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/623234/CF88_EC129_livro.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 09 mar. 2024.

BRASIL. Controladoria Geral da União. **CGU avalia papel das universidades federais no ecossistema nacional de inovação**: Relatório aponta necessidade de ajustes para maior aproveitamento do potencial das IFES de induzir o desenvolvimento social e econômico do Brasil. [S. l.]: Controladoria Geral da União, 20 dez. 2023. Atualizado em 20 dez. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/noticias/2023/12/cgu-avalia-papel-das-universidades-federais-no-ecossistema-nacional-de-inovacao>. Acesso em: 1 fev. 2024.

BRASIL. INPI. **Consulta base de dados do INPI**, 2024. Disponível em: <https://busca.inpi.gov.br/pePI/servlet/LoginController?action=login>. Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL. INPI. **Modalidades de trâmite prioritário**: Modalidades de trâmite prioritário de patentes. [S. l.]: Instituto Nacional da Propriedade Intelectual, 12 maio 2020. Atualizado em 18 mar. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/modalidades-de-tramite-prioritario-de-patentes>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BRASIL. INPI. **Resolução nº 175**. [S. l.]: Instituto Nacional da Propriedade Intelectual, 5 nov. 2016. Atualizado em 26 out. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-dirpa/Resoluon1752016_Patentesverdes_21112016julio_docx.pdf. Acesso em: 10 mar. 2024.

BRASIL. INPI. **Resolução PR nº 283**. [S. l.]: Instituto Nacional da Propriedade Intelectual, 2 abr. 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/legislacao/legislacao/resolucao-283-de-02-de-abril-de-2012.pdf/view>. Acesso em: 10 mar. 2024.

FANHAIMPORK, Dinorvan; NACIMENTO, Diemerson de Souza; MELO, Daniel Reis Armond de. O Desempenho e as Tendências das Patentes Verdes na Amazônia Legal. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 2, p. 507-522, abr./jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/46221>. Acesso em: 1 abr. 2024.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco; FERREIRA, Renata Marques. Proteção Jurídica do Meio Ambiente na Constituição Brasileira. *In*: CUNHA, Belinda Pereira da; AUGUSTIN, Sérgio. **Sustentabilidade Ambiental: Estudos Jurídicos e Sociais**. 1. ed. [S. l.]: EDUCS, 2014. p. 74-88. Disponível em: <https://www.ucs.br/educs/livro/sustentabilidade-ambiental-estudos-juridicos-e-sociais/>. Acesso em: 13 abr. 2024.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade**: Direito ao futuro. 2. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2012.

MAIA, Erika dos Santos Leal *et al.* Monitoramento Tecnológico das Patentes Verdes no Cenário Brasileiro. **Cadernos de Prospecção**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 705–722, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/47265>. Acesso em: 17 mar. 2024.

OLIVEIRA, Silvia Regina Siqueira Loureiro; SILVA, Víctor Santos da. Sustentabilidade ambiental e inovação tecnológica: caminhos à ecoinovação. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, Curitiba, v. 14, n. 1, jan./abr. 2023. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/25834>. Acesso em: 12 jan. 2024.

PEREIRA, Silvio Antonio. **O fluxo e as dimensões socioespacial e socioinstitucional do conhecimento em ciência, tecnologia & inovação**: um estudo pan-tetométrico da produção tecnológica da PUC Campinas. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação), Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2008.

PIMENTEL, João Vianey Fernandes; GUERRA, Hugo Orlando Carvallo. Semiárido, Caatinga e Legislação Ambiental. **Prima Facie**, [s. l.], v. 8, n. 14, p. 104-126, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/primafacie/article/view/4372>. Acesso em: 17 abr. 2024.

RIBEIRO, D. A.; MACÊDO, D. G.; OLIVEIRA, L. G. S.; SARAIVA, M. E.; OLIVEIRA, S. F.; SOUZA, M. M. A.; MENEZES, I. R. A. Potencial terapêutico e uso de plantas medicinais em uma área de Caatinga no estado do Ceará, nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 16, n. 4, p. 912-930, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/k8cDGCLh3WTwtBtYjttCSfs/?lang=pt#>. Acesso em 1 abr. 2024.

SANTOS, Nivaldo dos; OLIVEIRA, Diego Guimarães de. A patenteabilidade de tecnologias verdes como instrumento de desenvolvimento sustentável. **Revista Jurídica**, vol. 4, n. 37, p. 294-310, out./dez. 2014. Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/article/view/1051/738>. Acesso em: 10 mar. 2024.

SILVA, Marcos Vinícius Viana da. **A possibilidade de um sistema de patentes mais sustentáveis**: as modificações necessárias no sistema de patentes verdes. 2019. Tese (Doutorado em Ciência Jurídica) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2019.

SILVINO, Amanda Sousa; VIGLIO, José Eduardo; FERREIRA, Lúcia da Costa. A conservação da Caatinga em diferentes arenas do Semiárido brasileiro. **Sustentabilidade Ambiental em Debate**, Brasília, v. 7, p. 182-194, dez. 2016. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1092720>. Acesso em 17 abr. 2024.

SOUZA, Bartolomeu Israel de; ARTIGAS, Rafael Cámara; LIMA, Eduardo Rodrigues Viana de. Caatinga e desertificação. **Mercator (Fortaleza)**, v. 14, n. 1, p. 131-150, jan./abr. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mercator/a/zxZxXjPfrx9H-jpNj8PLVn4B/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 1 abr. 2024.

TEIXEIRA, Alessandra Vanessa. Os programas de patentes verdes frente ao desenvolvimento sustentável. **Revista de Direito, inovação, propriedade intelectual e concorrência**, Salvador, v. 4, n. 1, p. 37-58, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/revistadipic/article/view/4046>. Acesso em: 10 mar. 2024.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE (USPTO). Expansion and Extension of the Green Technology Pilot Program. **Federal Register**, v. 75, n. 217, 2010. Disponível em: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2010-11-10/pdf/2010-28394.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2024.

WEYERMÜLLER, André Rafael; FERNANDES, Pedro Ernesto Neubarth. Patentes verdes como instrumento de proteção da inovação e do meio ambiente. **Revista Direitos Emergentes na Sociedade Global**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 112-123, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/REDESG/article/view/40700>. Acesso em: 12 jan. 2024.