



Revista Cerrados (Unimontes)  
ISSN: 1678-8346  
ISSN: 2448-2692  
[revista.cerrados@unimontes.br](mailto:revista.cerrados@unimontes.br)  
Universidade Estadual de Montes Claros  
Brasil

## Reflexões teóricas e políticas sobre os serviços ambientais

---

**Clemente, Carlos Magno Santos; Moreira, Alecir Antonio Maciel**  
Reflexões teóricas e políticas sobre os serviços ambientais  
Revista Cerrados (Unimontes), vol. 19, núm. 02, 2021  
Universidade Estadual de Montes Claros, Brasil  
**Disponible en:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=576968366018>  
**DOI:** <https://doi.org/10.46551/rc24482692202134>

# Reflexões teóricas e políticas sobre os serviços ambientais

Theoretical and political reflections about environmental services

Reflexiones teóricas y políticas acerca de los servicios ambientales

Carlos Magno Santos Clemente  
carlosmagnoclemente@gmail.com

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC/MG, Belo Horizonte (MG), Brasil, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-1087-5228>

Alecir Antonio Maciel Moreira alecirmoreira@hotmail.com  
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC/MG, Belo Horizonte (MG), Brasil, Brasil

 <https://orcid.org/0000-0002-6107-9782>

Revista Cerrados (Unimontes), vol. 19,  
núm. 02, 2021

Universidade Estadual de Montes Claros,  
Brasil

Recepción: 13 Julio 2021  
Aprobación: 04 Octubre 2021  
Publicación: 15 Noviembre 2021

DOI: [https://doi.org/10.46551/  
rc24482692202134](https://doi.org/10.46551/rc24482692202134)

Redalyc: [https://www.redalyc.org/  
articulo.oa?id=576968366018](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=576968366018)

**Resumo:** A conservação da natureza tem passado por um longo processo de amadurecimento em termos filosóficos, teóricos e tecnológicos. Esse processo de mudança foi estimulado pelos desafios impostos à compreensão do dinamismo das complexas interações sociedade-natureza. Em geral, o simultâneo desenvolvimento do modelo de produção capitalista, em sua forma industrialista, sustentado pelos avanços da ciência e alicerçado sobre os pilares da civilização judaico-cristão, dissociaram, ao longo do tempo histórico, sociedade e natureza. Em tempos recentes, o desafio de gerar modelos de desenvolvimento menos impactantes e mais racionais conduziu à criação do conceito de serviços ecossistêmicos e, como corolário deste, o Pagamento por Serviços Ambientais – PSA. É nesse contexto que o objetivo geral deste artigo é de contextualizar e compreender o surgimento e desenvolvimento desse conceito. A metodologia escolhida consiste em uma abordagem exploratória, fundada em revisões bibliográficas. Observa-se um avanço na construção do arcabouço teórico, jurídico, institucional e metodológico, internacional e doméstico para sustentar as mudanças necessárias para potencializar a melhoria relação sociedade-natureza. A aplicabilidade das metodologias e a efetividade da lei perpassa o amplo entendimento dos governantes e sociedade, como gestores públicos e atores importantes da/para melhoria de vida das populações e formação de uma consciência ambiental.

**Palavras-chave:** Mudanças do clima, Pagamento por serviços Ambientais – PSA, Desenvolvimento sustentável.

**Abstract:** Nature conservation has gone through a long process of maturation in philosophical, theoretical and technological terms. This process of change was stimulated by the challenges imposed on understanding the dynamism of complex society-nature interactions. In general, the simultaneous development of the capitalist production model, in its industrialist form, supported by the advances of science and based on the pillars of the Judeo-Christian civilization, dissociated, over historical time, society and nature. In recent times, the challenge of generating less impactful and more rational development models led to the creation of the concept of ecosystem services and, as a corollary of this, the Payment for Environmental Services – PSA. It is in this context that the general objective of this article is to contextualize and understand the emergence and development of this concept. The chosen methodology consists of an exploratory approach, based on bibliographic reviews. There is an advance in the

construction of the theoretical, legal, institutional, and methodological, international and domestic framework to sustain the necessary changes to enhance the improvement of the “society-nature relationship”. The applicability of the methodologies and the effectiveness of the law permeates the broad understanding of government officials and society, as public managers, and important actors in/for improving the lives of populations and forming an environmental awareness.

**Keywords:** Climatic change, Payment for environmental services - PSA, Sustainable development.

**Resumen:** La conservación de la naturaleza ha pasado por un largo proceso de maduración en términos filosóficos, teóricos y tecnológicos. Este proceso de cambio fue estimulado por los desafíos impuestos a la comprensión del dinamismo de las complejas interacciones sociedad-naturaleza. En general, el desarrollo simultáneo del modelo de producción capitalista, en su forma industrial, sustentado en los avances de la ciencia y fundamentado en los pilares de la civilización judeocristiana, disociado, en el tiempo histórico, la sociedad y la naturaleza. En los últimos tiempos, el desafío de generar modelos de desarrollo menos impactantes y más racionales llevó a la creación del concepto de servicios ecosistémicos y, como corolario de este, el Pago por Servicios Ambientales - PSA. Es en este contexto que el objetivo general de este artículo es contextualizar y comprender el surgimiento y desarrollo de este concepto. La metodología elegida consiste en un enfoque exploratorio, basado en revisiones bibliográficas. Se avanza en la construcción del marco teórico, legal, institucional y metodológico, internacional y nacional para sustentar los cambios necesarios para potenciar el mejoramiento de la “relación sociedad-naturaleza”. La aplicabilidad de las metodologías y la efectividad de la ley impregna el amplio entendimiento de los funcionarios gubernamentales y la sociedad, como administradores públicos y actores importantes en / para mejorar la vida de las poblaciones y formar una conciencia ambiental.

**Palabras clave:** Cambio climático, Pago por servicios ambientales - PSA, Desarrollo sustentable.

## Introdução

A conservação da biodiversidade pode proporcionar inúmeros serviços prestados pela natureza para os homens e para as funções ecológicas em geral. Como exemplos incrementos das funções dos polinizadores, produções de materiais genéticos, fármacos, estoques de carbono, valores éticos e religiosos, ou seja, benefícios “utilitários” e “não utilitários” (FEARNSIDE, 2018). Assim, os serviços naturais são relevantes suportes para o funcionamento sistêmico do planeta, auxiliando no bem-estar da humanidade (COSTANZA et al., 1997).

Não obstante, a interferência do homem na natureza se intensificou no decorrer dos séculos, principalmente por meio da transformação de elementos/bens naturais em mercadoria (DIEGUES, 1994; MOREIRA, 2020). Assim, a industrialização, a mecanização e o adensamento dos centros urbanos como formas de desdobramentos da Revolução Industrial, trouxeram uma intensa interferência do homem nos sistemas naturais. Essa modificação pode ser percebida no catastrófico evento do smog de Londres (1952), na degradação da vegetação nativa em variadas escalas, na poluição dos recursos hídricos, entre outros fatores (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012; MOREIRA, 2020).

Um importante impacto com diversos desdobramentos ainda pouco claros, relaciona-se ao aumento significativo das emissões de CO<sub>2</sub> para

a atmosfera. Cerca de 78% das emissões do planeta são originárias do grupo de países ricos e emergentes do G 20 (Estados Unidos da América – EUA, a China e a Índia) (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2019). No Brasil, as emissões acrescentaram 189.815.123 de toneladas de CO<sub>2</sub> em 2019, com destaques de emissões para os estados do Pará, Mato Grosso e São Paulo (SEEG, 2019).

Essa conjuntura tem trazido preocupações para a comunidade científica e a sociedade civil como um todo. Uma crescente espiral de preocupações com o tema ambiental desde os anos 1950. E preocupações estabelecidas, a princípio, em torno dos efeitos da poluição, se desobraram, em tantos outros temas, o que conduziu à tentativa de construir um arcabouço jurídico-institucional de caráter transnacional, capaz de lidar com a complexidade dos problemas. Cita-se alguns eventos históricos e foruns: em 1972 Conferência de Estocolmo; em 1988 a criação do Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC; a ECO em 1992; a constituição da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (sigla em inglês UNFCCC) no ano de 1994; e a Conferência das Partes - COP (RAMID; RIBEIRO, 1992; MOREIRA, 2020; UNFCCC, 2019; ONU 2019).

A 21º COP, efetivada em Paris (2015), teve como principal decisão limitar o aumento da temperatura global para 1,5°C (média anterior era de 2°C), até o ano de 2030 (Acordo de Paris). Para alcançar um aquecimento global de 1,5°C, o planeta que deverá (ia) apresentar zero (0) de emissões em 15 anos. O Brasil se comprometeu a amortizar 37% dos Gases do Efeito Estufa - GEE em uma projeção para 2025 e 43% de redução para o ano de 2030 (Base de emissões 2005) (UNFCCC, 2015). Mas afinal, como têm evoluído, de maneira geral, os suportes teóricos e metodológicos e institucional que poderiam propiciar a uma mudança da lógica do funcionamento do Sistema e viabilizar uma outra relação entre o funcionamento do Sistema econômico e o social? O Pagamento por serviços ambientais-PSA é uma possibilidade viável? De tal forma, o objetivo deste artigo é contextualizar e compreender o surgimento e desenvolvimento desse conceito e das políticas sobre as mudanças do clima. A escolha metodológica recaiu em uma abordagem exploratória constituída por meio de revisão da literatura científica, da legislação e consulta aos principais fóruns e plataformas relativas às temáticas em questão, sendo essas: IPCC; UNFCCC; Ministério do Meio Ambiente (Brasil); Avaliação Ecossistêmica do Milênio – AEM ou Millennium Ecosystem Assessment, dentre outros. Este texto é originário de uma tese de doutorado nomeada “Serviços ambientais e valoração de estoques de carbono no semiárido baiano”.

## **Serviços ecossistêmicos e ambientais**

As primeiras concepções sobre os serviços prestados pela natureza são atribuídas ao economista francês Jean Baptiste Say (1829). O autor elabora uma reflexão sobre a oferta que o meio proporciona, até então,

não valorado (BUCHIANERI, 2017). Uma alusão pode ser vinculada a exploração eólica e da energia solar no quadro energético. Sendo assim, de acordo com o economista do século XIX:

O vento que move nossos moinhos, e mesmo o calor do sol, trabalha para nós; mas felizmente ninguém ainda foi capaz de dizer – o vento e O sol são meus e o serviço que prestam devem ser pagos (...), ou seja, ninguém olhou para o vento ou para o sol como uma mina, cujo trabalho deveria ser pago (SAY, 1829; GÓMEZ-BAGGETHUN, 2010; BUCHIANERI, 2017, p. 26).

Durante a década de 1960, iniciaram-se os estudos sobre os serviços prestados pela natureza (GROOT et al, 2012). Porém, nos anos 1970, as discussões sobre uma nomenclatura que melhor expressaria os serviços naturais foram mais evidentes, pois procurou estabelecer a relação da sociedade com a natureza. Essa reflexão foi estimulada, dentre outros fatores, pela Conferência de Estocolmo, organizada no âmbito da Organização das Nações Unidas - ONU de 1972 (BUCHIANERI, 2017). Os autores Holdren; Ehrlich (1974) contribuíram para a sistematização da nomenclatura ao correlacionar a conservação dos solos com a saúde da produção alimentar em seus estudos, assim utilizando a expressão “serviços da natureza” (BUCHIANERI, 2017). Westman (1977) destacou a relevância da inserção nas agendas políticas os serviços ecossistêmicos como instrumentos de conservação da biodiversidade (BUCHIANERI, 2017).

Os primeiros esforços de elaboração conceitual sobre os serviços prestados pela natureza foram realizados por Ehrlich; Ehrlich (1981), no livro “Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species”, sendo citada a expressão “serviços ecossistêmicos”. Os autores destacaram que “a razão antropocêntrica mais importante para preservar a diversidade é o papel que as plantas e os animais desempenham na prestação de serviços dos ecossistemas, sem o qual a sociedade, na sua forma atual, não pode persistir” (BUCHIANERI, 2017).

Costanza et al., (1997) apresentaram expressiva divulgação do termo serviços ecossistêmicos. Eles analisaram 16 biomas com a catalogação de 17 ofertas dos ecossistemas, contendo as indicações dos tipos, das funções e dos exemplos aplicados aos serviços ecossistêmicos. Foram sugeridas as seguintes temáticas: regulação dos gases (composição química da atmosfera como o balanço do CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>); o equilíbrio climático (regulação da temperatura global, por exemplo); “disturbance regulation” preservação dos ecossistemas em face às alterações naturais (a estrutura da vegetação contribuindo para o controle das respostas dos habitats); regulação da água (regulação dos fluxos hidrológicos envolvendo a agricultura e a indústria); abastecimento de água (armazenamento ou contenção da água); controle da erosão e retenção de sedimentos (conservação dos solos); ciclagem de nutrientes; tratamento do esgoto; polinizadores; controle biológico (redução da herbivoria); refúgios (habitats para espécies residentes ou transitórias); produção alimentar (agricultura de subsistência ou pesca); recursos genéticos (conservação dos materiais genéticos); recreação (ecoturismo, pesca esportiva, atividades físicas ao ar livre) e aspectos culturais (oportunidade

para usos não comerciais a população como valores espirituais) (COSTANZA et al., 1997).

Na América Latina, de 1970 até o final da década de 1990, as publicações se associavam a um contexto da ecologia cultural ou a etnoecologia, abordando uma relação entre a sociedade e a natureza. Esses estudos iniciais baseavam-se na individualidade dos serviços ecossistêmicos ou nas nascentes vertentes da ecologia econômica (BALVANERA, et al., 2012).

A partir de 1997, a literatura latino-americana passou a empregar os termos serviços ecossistêmicos e ambientais nos textos científicos. A publicação de Fearnside (1997), nomeada “Environmental services as a strategy for sustainable development in rural Amazonia 1997”, progrediu nos estudos envolvendo serviços ofertados pela natureza. Esse foi o primeiro artigo científico, nessa abrangência geográfica, a utilizar o termo serviços ambientais, principalmente vinculados às ofertas proporcionadas pela floresta Amazônica. O estudo destacou abordagens voltadas para a ciclagem da água, os estoques de carbonos e a manutenção da biodiversidade (FEARNSIDE, 1997; BALVANERA, et al., 2012). As motivações do estudo de Fearnside (1997) tem relações científicas com a publicação de Costanza et al., (1997) e a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente ou Eco - 1992, realizada no município do Rio de Janeiro, Brasil (BALVANERA, et al., 2012).

Na América Latina ocorreram aplicações conceituais distintas relativas aos serviços ecossistêmicos, principalmente devido à diferenciação dos ambientes naturais. Na Argentina, verificou-se expressiva influência das concepções agropecuárias, associadas aos terrenos férteis das pradarias e florestas naturais (BALVANERA, et al., 2012). A Bolívia teve como foco inicial os serviços madeireiros e não madeireiros (desencadeado pela forte presença indígena), a oferta e qualidade das águas e os sequestros de carbono (BALVANERA, et al., 2012). A floresta amazônica brasileira foi base para os estudos preliminares, principalmente voltados para as pressões antrópicas (como exemplo a expansão agropecuária) causadoras do aumento do desmatamento (BALVANERA, et al., 2012). As preocupações dos Estados Unidos da América – EUA influenciaram países como o Panamá e Costa Rica nos estabelecimentos de planos nacionais, embasados nos serviços ecossistêmicos ou ambientais.

O Panamá foi o primeiro país a estabelecer um programa para PSA na América Latina (BALVANERA, et al., 2012). Na Costa Rica, a criação e consolidação de projetos ambientais ocorreu na década de 1990 e foi ocasionada pelo despertar da exploração agressiva dos recursos naturais, impulsionados pela expansão da criação de gado, monocultura de café e de banana (PFAFF, et al., 2009). As preocupações e ações no país beneficiaram os serviços ambientais ou ecossistêmicos, resultando no aumento e qualidade das águas, diversidade de peixes, ecoturismo, entre outros (BALVANERA, et al., 2012).

A publicação da A valiação Ecossistêmica do Milênio – AEM ou Millennium Ecosystem Assessment (2003) foi um divisor de águas para a sistematização e ampliação dos estudos sobre os serviços

prestados pelos ecossistemas, principalmente pela inclusão de variáveis como a diminuição da pobreza, desenvolvimento econômico, além da conservação da biodiversidade (BALVANERA, et al., 2012). Pesquisadores e instituições do Brasil contribuíram com o comitê de orientação exploratória e revisores no grupo científico, por meio das participações das seguintes instituições: Instituto Internacional de Ecologia; Escola Nacional de Saúde Pública; Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; Universidade de São Paulo; Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP; Instituto Interamericano para Pesquisa em Mudanças Globais - IAI, Brasil (AEM, 2005).

A AEM foi solicitada pelo Secretário Geral das Nações Unidas, Kofi Annan, em 2001, com o intuito de fornecer informações científicas para subsidiar a conservação da diversidade biológica e das espécies migratórias. Ainda somou-se o combate à desertificação e a ação em zonas úmidas, a segurança da sustentabilidade, da conservação dos ecossistemas e o bem-estar das populações (AEM, 2005). No caso do Brasil, os efeitos da desertificação e das mudanças do clima têm no semiárido brasileiro uma região de vulnerabilidade, principalmente, pela intensa evapotranspiração e irregularidade espaço-temporal da precipitação pluviométrica, além dos baixos indicadores socioeconômicos (LIMA et al., 2011; PNUD, 2011). Foram reunidos grupos de trabalhos de mais de 2.000 pesquisadores, para autorias e revisões científicas, em diversos países do mundo. Foram estabelecidas perguntas norteadoras envolvendo as causas das mudanças dos ecossistemas, as influências no bem-estar humano, a conservação dos ecossistemas, dentre outras (AEM, 2005). Com o intuito de categorizar os serviços prestados pela natureza, a AEM foi dividida em quatro classes, sendo esses, os serviços para provisões, os reguladores, culturais e de suportes, em específico, às seguintes subclasses:

(...) os serviços de provisão, incluem alimentos, água, madeira e fibras; serviços reguladores, que afetam climas, inundações, doenças, resíduos e a qualidade da água; serviços culturais, que fornecem benefícios recreacionais, estéticos e espirituais; e serviços de suporte, tais como formação do solo, fotossíntese e ciclo de nutrientes (AEM, 2005, p.10).

Como aspectos norteadores gerais da AEM configuraram-se o aumento da produtividade por unidade de área, a erradicação de doenças por meio de políticas públicas e a conscientização da população, atenções às mudanças do clima (níveis das escalas global, regional e local) e o incremento dos valores estéticos e espirituais da natureza (Quadro 1).

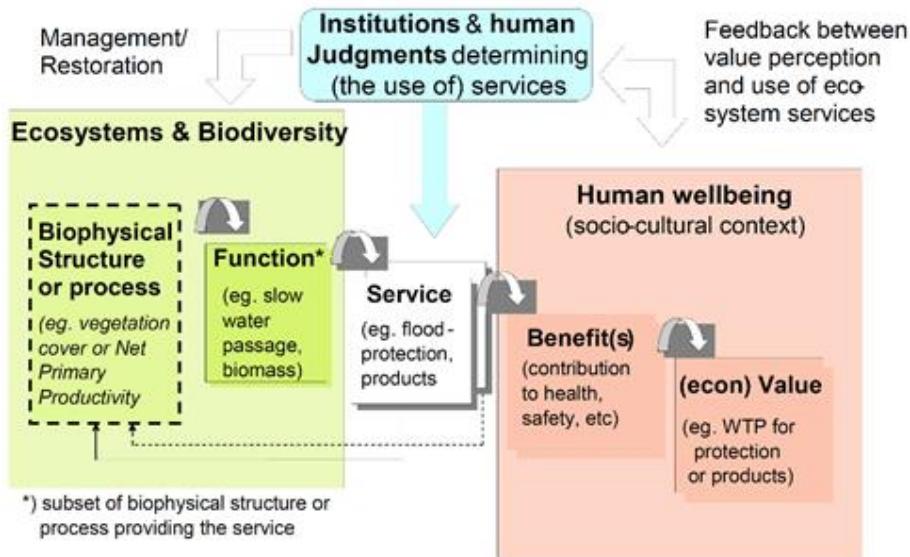
**Quadro 1**  
Síntese dos serviços ambientais / ecossistêmicos de acordo AEM 2005

<b>Serviços</b>			
<b>Provisão</b>	<b>Reguladores</b>	<b>Culturais</b>	<b>Suporte<sup>1</sup></b>
Alimentos, Recursos genéticos, Produtos bioquímicos, Remédios naturais, Produtos farmacêuticos, Água Doce.	Regulação da qualidade do ar, Regulação climática (global, regional e local), Regulação hídrica, Regulação da erosão, Purificação da água e tratamento de resíduos, Regulação de doenças, Regulação de pragas, Polinização, Regulação de ameaças naturais.	Valores espirituais e religiosos, Valores estéticos, Recreação e Ecoturismo.	Formação dos solos, Fotossíntese, Ciclo de nutrientes, Produção de oxigênio, Variedade genética, Desenvolvimento de habitats.

Adaptado de AEM, 2005. Org.: Autores, 2021. 1 Serviços de suporte não são usados diretamente pelos seres humanos, contribuem para outros serviços.

Entre os anos de 2003 e 2005, o grupo de trabalho internacional da AEM produziu 15 documentos técnico-científicos com informações sobre o bem-estar humano, o capital natural, a biodiversidade mundial, a desertificação mundial, os modelos científicos, as informações metodológicas, a base de dados, os encaminhamentos e as bases epistemológicas em escalas locais e globais (AEM, 2005). Foram detectadas mudanças proeminentes de uso da terra de 1980 a 2000 (cobertura vegetal para agricultura) em zonas secas, áreas propícias à desertificação e a constituição de cenários de elevados graus de degradação em regiões de fragilidade socioeconômica (AEM, 2005).

Ainda, de acordo o relatório AEM, os serviços ambientais se posicionam em uma fronteira entre a sociedade e a natureza, em que os ecossistemas e a biodiversidade apresentam benefícios que contribuem para o bem-estar no contexto cultural e social, diante de julgamentos humanos que determinam o uso dos recursos naturais (BRAAT; GROOT, 2012) (Figura 1).



**Figura 1**  
Diagrama dos ecossistemas e biodiversidade  
Organizado por Braat; Groot, 2012.

Nessa conjuntura, o estudo AEM contribuiu para divulgação terminológica dos serviços ofertados pela natureza. Apesar dos variados conceitos apresentados pela literatura, em geral, a conceituação “serviços ecossistêmicos” se sobrepõe ao termo “serviços ambientais” (FEARNSIDE, 2018). Com isso, de acordo com Fearnside (2018):

O termo “serviços ecossistêmicos” também é frequentemente usado para incluir os serviços de “provisão”, ou seja, o fornecimento de produtos tais como madeira, pescado, carne de caça, castanha e outros produtos florestais (e.g., MEA, 2005). O conceito de serviços ambientais utilizado no atual trabalho refere-se às funções do meio ambiente que não são produtos físicos e que tradicionalmente não dispõem de mercados, como manutenção de biodiversidade, ciclagem de água e estocagem de carbono (FEARNSIDE, 2018. p.143).

Os estoques de carbonos fornecem bens e serviços ambientais para regulação do clima, com benefícios atenuadores aos efeitos da GEE’s na atmosfera (VASCONCELLOS; BELTRÃO, 2018). Além disso, a The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) tem apresentado aspectos norteadores para atribuir valores à biodiversidade e tornar os serviços ecossistêmicos pautas nas tomadas de decisões políticas. A instituição iniciou o estudo após a demanda apresentada pelo G8 + 5 (EUA, Canadá, Japão, França, Itália, Alemanha, Reino Unido e Rússia), sendo realizada análises dos benefícios econômicos e da natureza em escala Global. O documento foi apresentada na COP em 2008 e 2010, voltadas para as Convenções da Diversidade Biológica - CDBs das Nações Unidas (TEEB, 2019). Entre outras informações do relatório TEEB, o carbono foi desenvolvido no capítulo II de Biodiversity, ecosystems and ecosystem services, no contexto da regulação do clima (ELMQVIST et al., 2010). Assim, os desafios teóricos (bases metodológicas de quantificação), políticos (os beneficiados pelos Pagamentos por Serviços Ambientais -

PSA) e diplomáticos (parcerias internacionais e o fluxo monetário para PSA) se apresentam no cenário brasileiro e mundial (FEARNSIDE, 2018).

A lógica dos serviços ambientais ou ecossistêmicos consolidam-se como estratégias para a conservação da biodiversidade. E a valoração dos serviços prestados pela natureza seria um artifício mais convincente para os gestores e empresários, ou seja, a demonstração do valor monetário da natureza ou os prejuízos econômicos que a destruição dos ecossistemas traz.

### **Pagamento por Serviços Ambientais -PSA**

Os avanços conceituais conservacionistas sobre a proteção da biodiversidade desenvolveram alternativas metodológicas, principalmente pelo avanço das discussões relativas à degradação da biodiversidade e ao aumento da temperatura. Os estoques de carbono, bem como o seu uso para o PSA tem sido uma alternativa envolvendo as questões socioambientais e econômicas.

O protocolo de Quioto, realizado em 1997, na Conferência da COP - 3, estabeleceu regras para a quantificação dos estoques de carbono revertidas em créditos. O protocolo instituiu o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL, que permite que países desenvolvidos contribuam para os projetos em nações em desenvolvimento, com a finalidade de reduzir os GEE's (MOREIRA; GIOMETTI, 2008). Um crédito de carbono equivale a cada tonelada de CO<sub>2</sub> armazenada ou não emitida na atmosfera, negociada no mercado internacional, sendo quantificada e regulamentada pela Redução Certificada de Emissão - RCE e analisada pela equipe interministerial do Conselho Executivo. Os países desenvolvidos podem comprar RCE de nações em desenvolvimento, para certificar suas obrigações. Em geral, o escopo da MDL apresenta um conselho executivo que é responsável pela emissão do RCE. As etapas para o MDL consistem em: I composição do documento da concepção do projeto; II - validação da proposta, aprovada pelos grupos de trabalhos competentes e o conselho executivo; III - monitoramento, verificação e a certificação das reduções do GEE; IV - liberações dos RCE ou créditos de carbono (BRASIL, 2012).

Esse conjunto de análises formam a base para o cálculo do PSA, que tem como finalidade recompensar aos provedores dos serviços ambientais recursos financeiros para a promoção da conservação da natureza (SAAD, 2015). O PSA teve como gênese a conciliação dos aspectos da economia vinculado a ecologia, às concepções do “ecológico-econômico” na década de 1990 (BRAAT; GROOT, 2012). Além de desenvolver a concepção do valor, ainda que sejam não econômicos, dos serviços prestados pela natureza, podem atuar nas isenções fiscais, subvenções sociais e econômicas (assistencial ou cultural sem fins lucrativos) (SOBRINHO et al., 2019).

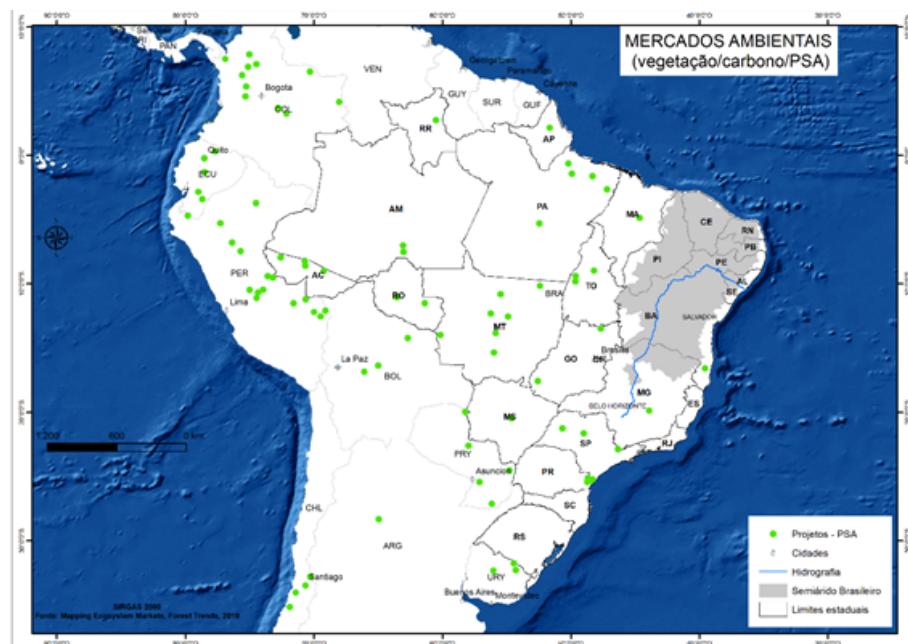
A vinculação da economia com a ecologia gerou debates na comunidade científica, principalmente na relação do PSA, afinal as teorias econômicas

neoclássicas do utilitarismo têm como princípio a “utilidade” vinculada às necessidades ou interesses do homem (teoria da segunda metade do século XVII) (ARAÚJO; MORAES, 2016). Neste trabalho, comprehende-se o PSA como uma abordagem mais harmoniosa entre sociedade, natureza e economia. Aqui, o homem é entendido como integrante ao meio. Trata-se de uma concepção que se aproxima de uma perspectiva de uma “Geografia Socioambiental” (MENDONÇA, 2001).

Além disso, a valorização, no contexto ambiental, também pode ser entendida como um “conjunto de processos destinados a recuperar zonas degradadas ou a requalificar espaços naturais desvalorizados” ou até mesmo valorizar o que ainda não foi degradado pelo homem, ou a identificação de valores da natureza (ARAGÃO, 2011). Como exemplo exemplifica-se o estudo de Moreira (2020) que, entre outras abordagens, identificou valores da biodiversidade e de áreas naturais na bacia hidrográfica do rio Paraopeba, Minas Gerais, Brasil.

Nesse contexto, estudos sobre a valoração dos recursos naturais tiveram um aumento significativo, principalmente ocasionados pela ampliação dos debates ambientais (ACHARYA et al., 2019). Os países mais bem ranqueados, em relação aos números e as publicações relativas aos serviços ambientais florestais, foram na Europa Ocidental (Inclui o Reino Unido), EUA e China. Países com baixa renda detêm expressivos desafios para a divulgação desta temática. A maioria dos estudos envolvendo os serviços ambientais concentram-se nas abordagens sobre os estoques e sequestros de carbono e a regulação do clima (ACHARYA et al., 2019). O estudo de Acharya et al., (2019) analisou 320 publicações em dez biomas mundiais, sendo que, o Brasil apresentou vinte e duas publicações. Um número modesto considerando a expressiva biodiversidade do país e a intensa degradação dos ecossistemas.

Com o intuito de identificar os projetos de mercados ambientais em todo mundo, a Forest Trends lançou uma plataforma para melhoria do acesso às informações e as conexões entre as propostas. A instituição mapeou um total de 4.587 propostas até agosto de 2019, em uma área aproximada de 504.631.593 ha, que abordaram nos projetos recursos financeiros voltados para a conservação, a restauração ou o manejo da biodiversidade. Em relação aos projetos de carbono/vegetação relacionadas aos mercados ambientais, foram mapeadas um total de 391 propostas. O Brasil apresentou 38 projetos cobrindo uma área de 77.317.331 ha (Figura 2).



**Figura 2**  
Propostas de mercados ambientais (vegetação/carbono/PSA)  
Forest Trends, 2019. Autores, 2021.

A Costa Rica torna-se destaque na América em relação ao PSA. O governo da Costa Rica, baseado no princípio da compensação financeira, despertou para as questões do PSA na década de 1990. Em 1996, criou a lei 7.575 e implementou o Fundo de Financiamento Florestal em 2007. São ações resultantes da Rio 92 e das atribuições da Cúpula da Terra (FOLETO; LEITE, 2011). Esta foi uma atuação que resultou em inúmeros benefícios para conservação da biodiversidade e para qualidade de vida da sociedade. No Brasil, uma das primeiras iniciativas sobre o PSA foi o projeto denominado Proambiente, desenvolvido na plataforma da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Monitoramento por Satélite, juntamente com a Indiana University, Instituto de Pesquisas da Amazônia - IPAM e o Sistema de Proteção da Amazônia - SIPAM (MATOS, 2011). Vale registrar os inúmeros movimentos socioambientais no Brasil, que podem ser relevantes para a mobilização de comunidades e para capilarizar as ações na esfera social (JESUS, 2019).

Em 2011, por meio da lei nº 12.512, foi estabelecido o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais ou Programa Bolsa Verde, com o objetivo de incentivar a conservação da biodiversidade e amenizar as desigualdades sociais. O programa se insere na agenda do Ministério do Meio Ambiente, sob a Gerência de Gestão Socioambiental. Ele tem como instrumento monetário o repasse de R\$ 300,00 (a cada três meses, por dois anos) para produtores rurais localizados em áreas de conservação ambiental (BRASIL, 2011).

Em relação aos espaços jurídicos no Brasil, a lei nacional nº 12.187 de 2009 sobre a mudança do clima, destaca que pessoas ou comunidades

que contribuam com os estoques de carbono em suas propriedades poderão ser remuneradas por isso. Para impulsionar o PSA, por meio do decreto 8.576/2015, a comissão nacional do Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal Plus - REDD+, apoiado pela Câmara Consultiva Temática de Captação e Distribuição de Recursos Não Reembolsáveis - CCT/CDRNR, apresentou normatizações para remunerações no contexto do programa internacional. A proposta foi baseada em níveis de referências de emissões de carbono, como exemplo, mapas de estoques de carbonos para serem submetidos a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – UNFCCC e a remuneração por meio REDD+ (BRASIL, 2016).

Em janeiro de 2021 foi aprovada a lei 14.119 no Brasil, referente a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA, que “define conceitos, objetivos, diretrizes, ações e critérios de implantação da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais – PNPSA”. Além disso, estabelece o Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais - CNPSA e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais – PFPSA e critérios para os contratos de PSA (BRASIL, 2021). E para operacionalizar as ações relativos aos PSA, foi instituído o Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais - Floresta+, vinculado a plataforma governamental do Ministério do Meio Ambiente – MMA.

Na escala estadual exemplifica-se o estado da Bahia, o governo instituiu a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, que “aplica-se às pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que voluntariamente atuem como provedores, pagadores ou mediadores de serviços ambientais ou serviços ecossistêmicos” (BAHIA, 2015). Além disso, o programa contém um subprograma relativo ao sequestro e estoque de carbono como serviços ambientais para regulação do clima:

O Subprograma de Captura e Sequestro de Carbono - SCSC tem como finalidade promover os serviços ambientais que possuam a capacidade de fornecer os serviços ecossistêmicos de sequestro e captura de gases de efeito estufa, com o objetivo de manter e aumentar as reduções progressivas e os estoques de carbono, incluindo as atividades relacionadas ao desmatamento e degradação evitados, conforme disposto em Regulamento (BAHIA, 2015, p.10).

Na escala municipal o pioneirismo de PSA coube à municipalidade de Extrema (MG) em 2005, por meio de um programa vinculado à conservação dos recursos hídricos, principalmente pelos impactos dos mananciais ao abastecimento de água do sistema Cantareira, São Paulo. Também, o município de Rio Claro, localizado no estado do Rio de Janeiro, teve como objetivo a remuneração financeira para os produtores rurais que recuperasse a cobertura vegetal nativa, isso vislumbrando o aumento da oferta de recursos hídricos para a sociedade e a manutenção da biodiversidade (FOLETO; LEITE, 2011).

Apesar de apresentar avanços de projetos no mercado de carbono, a América Latina e o Caribe ainda se encontram abaixo da média global em relação a comercialização, alcançando \$4.0/ toneladas - tCO<sub>2</sub>, em média, enquanto a média global é de \$5.2/tCO (HAMRICK, 2017).

De acordo com o mercado de investimento do carbono, em agosto de 2019, a tonelada de carbono apresentou o valor de 26,75 euros ou aproximadamente, R\$ 119,52 ou 29,99 dólares (EUA) (INVESTING, 2019). São valores conservadores em relação às metas do acordo de Paris, que prevê intervalos de precificação dos estoques de carbono entre US\$ 40 tCO<sub>2</sub> a US \$ 80 / tCO<sub>2</sub> até 2020 e o alcance de US\$ 100 / tCO<sub>2</sub> até 2030. Os valores abaixo de US\$ 40 tCO<sub>2</sub> dificilmente alcançarão as metas internacionais. Porém, alguns exemplos apresentam-se dentro do intervalo proposto no Acordo de Paris. Exemplificam-se os impostos sobre o carbono na Finlândia de US\$ 70/ tCO<sub>2</sub>, Noruega de US\$ 59/ tCO<sub>2</sub> e França com US\$ 50/ tCO<sub>2</sub> (WORLD BANK GROUP, 2019). Atualmente, o Banco de Dados de Avaliação de Serviços de Ecossistemas (sigla em inglês ESVD) apresenta uma gama de informações em escala mundial, sobre estimativas monetárias para a valoração dos serviços ambientais ou ecossistêmicos (GROOT et al., 2012). O ESVD contém um banco de dados relacional, que vincula informações de publicações científicas com valores e indicação das áreas dos estudos, isso facilita a conexão dos valores com os biomas desejados pelo pesquisador (GROOT et al., 2012).

Outra proposta destacada por Sobrinho et al. (2019) refere-se os PSA's baseados em criptomoedas, como modelo as aplicações na bacia hidrográfica do Rio Jundiaí. Os autores reforçam a concepção de uma plataforma tecnológica de blockchain para uma criação da criptomoeda nomeada "Aqua". O autor entende a moeda como um instrumento de troca e a criptomoeda pode se distanciar dos impactos das flutuações dos mercados nacionais. Para os autores, o PSA configura-se como estratégias de compensação financeira para maximizar a conservação da natureza.

No município de Rio Claro, estado do Rio de Janeiro, Brasil, o projeto PSA intitulado "Produtores de Água e Floresta" utilizou as geotecnologias como principal recurso técnico (IMPROTA et al., 2020). O conjunto de técnicas para análise do espaço geográfico foi eficiente para auxiliar na gestão desse programa, principalmente nas trocas de informações entre os gestores por meio da geovisualização (IMPROTA et al., 2020). Além disso, o uso das geotecnologias no projeto caracterizou pelo seu baixo custo e uma interface amigável de manipulação de dados e informações (IMPROTA et al., 2020).

A instituição Carbon Pricing Leadership Coalition – CPLC (2020) defende o fortalecimento do mercado do carbono, pois ele possui benefícios triplos: a proteção ambiental com aumento dos estoques de carbono; incremento das tecnologias renováveis; e a elevação da renda desvinculada de práticas predatórias da natureza. A CPLC conta com pesquisadores e líderes governamentais, empresas, Instituições de Ensino Superior - IES, Organizações Não Governamentais – ONGS - comprometidas para melhorias de metodologias e valores da precificação do carbono.

Entretanto, vale registrar que a valoração monetária da natureza não poderá ser a única ferramenta para a conservação da biodiversidade. Este artifício deve ser acrescentado a outros instrumentos, como por

exemplo, o planejamento territorial (GROOT et al., 2012). Também, uma conjuntura educacional ambiental eficiente e a conscientização dos gestores públicos da relevância do PSA. Além disso, o distanciamento das decisões verticalizadas e ineficientes, que podem ocasionar traumas para as populações locais ou tradicionais. Certamente, não adiantará a aplicação do PSA em um território com uma estrutura política fragilizada.

Ainda, exercícios de formulações de possíveis cenários socioeconómicos de riscos ou preditivos são importantes fatores para a implementação de projetos PSA. Principalmente pelas limitações na utilização da natureza para fins de subsistência (limitando inclusive os aspectos culturais), reduções dos postos empregatícios agrícolas na zona rural, atração de grandes investidores, especulação nos terrenos rurais, um mercado de carbono em baixa, entre outros fatores adversos (FOREST TRENDS, 2008). Igualmente, o pouco peso em decisões políticas, o conhecimento raso sobre PSA pelos gestores públicos e a forte pressão dos mercados tradicionais são desafios para implementação desta abordagem ambiental (COSTANZA et al., 1997).

O PSA que também promove diferentes interpretações e críticas, em especial, as críticas das formulações da Economia para a natureza e o "paradigma da modernização ecológica". A abordagem econômica na ecologia foi criticada por não pressionar mudanças na lógica do sistema econômico hegemônico, promovendo uma "comodificação" da natureza. Em relação ao "paradigma da modernização ecológica", Blanco (2013) menciona:

[...] Em nível internacional, a difusão do paradigma de Modernização Ecológica nos espaços de negociação promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), conferindo centralidade aos mecanismos de mercado e à inovação e transferência de tecnologias como elementos de uma reforma ecológica. Em nível nacional, a necessidade de legitimar uma "modernização tecnológica" para setores da economia brasileira (em especial, o setor energético), sem influir, contudo, sobre aspectos de uma política maior de caráter desenvolvimentista (BLANCO 2013, p.51).

Nesse contexto, os serviços ambientais, estoques de carbono e o PSA são mecanismos inseridos nas discussões e aplicações das plataformas/fóruns de discussão sobre as políticas sobre as mudanças do clima. Também, outros mecanismos são apresentados como o cálculo do desmatamento evitado, ou seja, na ausência de determinado projeto quanto seria evitado o desmatamento ou de perda dos estoques de carbono? (FEARNSIDE, 2018). Além disso, a "pegada de carbono" configura-se como um artifício para mensurar a quantidade de emissão de CO<sub>2</sub> em determinado ciclo de um sistema produtivo, seja energético, agrícola, construção civil, entre outros (CARMO, et al., 2016).

## **Política sobre as mudanças do clima**

Na primeira metade do século XX, 1909, foi realizado o I Congresso Internacional para a proteção da natureza em Paris. Quarenta e um anos depois, o retorno das discussões ambientais foi realizado na Conferência

Internacional, sobre a utilização e Conservação dos Recursos Naturais (MOREIRA, 2020).

A bipolarização do pós-guerra, as transformações industriais, os modos de produção e o fordismo foram os temas principais dos desafios das agendas ambientais nas três décadas após a II Guerra Mundial. Esses fatores foram basilares para os debates da Conferência da Biosfera de Paris (1968), realizado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura - UNESCO e para a constituição do relatório “Limits to Growth” (limites do crescimento) de Meadows et al., (1972) (MOREIRA, 2020). De acordo com John McCormick (1992), as redações dos autores Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers e William W. Behrens I de 1972 enquadram-se na categoria “Profetas do Apocalipse”, que apresentavam cenários ambientais futuros pessimistas em suas obras (OLIVEIRA, 2012).

Em 1972, foi realizada a conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente ou Conferência de Estocolmo, sendo o marco internacional para as discussões e aspectos norteadores para a consolidação da política ambiental no mundo (MOREIRA, 2020). A conferência teve como origem a resolução do Conselho Econômico e Social das Nações Unidas, que escolheu a Suécia como sede, tendo como seu presidente Ingemund Bengtsson, contando, ainda, com a participação de vinte e sete países (MINISTÉRIO DO INTERIOR, 1972).

Nesse momento histórico foi constituída a declaração de Estocolmo, contendo nove princípios, que destacou a população humana como construtora do meio que a cerca, os aspectos artificiais e naturais cernes para o bem-estar da humanidade, compartilhamento das responsabilidades ambientais para os povos e os governantes e a diminuição das disparidades dos países industrializados em relação às nações em desenvolvimento (ONU, 1972). Chama-se a atenção para a insensatez dos seres humanos relacionada a “ignorância ou indiferença, que podem causar danos imensos e irreparáveis ao meio ambiente da terra do qual dependem a vida e o bem-estar” (ONU, 1972).

Entre outras atuações do Brasil na Conferência de Estocolmo, destaca-se a sua participação na presidência da III Comissão, liderada pelo diplomata Carlos Calero Rodrigues, focada na temática poluição e de atuações das institucionais internacionais. Uma das recomendações dessa comissão foi a ampliação do número de membros para 54 (MINISTÉRIO DO INTERIOR, 1972). Porém, apesar de focar no tema poluição, a atuação do Brasil foi controversa, como exemplo, a frase oriunda da comitiva brasileira: “se a poluição é o preço do desenvolvimento, estamos dispostos a pagá-lo” (STEENBOCK, 2018). Nesta época, o Brasil passava pela Ditadura Militar. Um discurso que foi reavivado em 2018-2021, porém com uma perspectiva de degradação ambiental.

Em 1983, foi fundada, pelo secretário geral da ONU, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, setor coordenado pela norueguesa Gro Harlem Brundtland e assegurado pela assembleia geral da ONU. Nesse cenário foi instituído o Painel Intergovernamental

sobre Mudanças do clima – IPCC, em dezembro de 1988 (IPCC, 2019; ONU, 2019). O IPCC foi fundado pela ONU e a Organização Meteorológica Mundial, que tem como intuito realizar revisões e recomendações relativas às mudanças do clima, impactos socioeconômicos nas alterações do clima, estimativas em escala mundial sobre a saúde do clima, entre outros. Em geral, o órgão tem natureza dual, com características políticas e científicas, envolvendo um expressivo contingente de cientistas que colaboraram para a divulgação dos relatórios, sendo os documentos publicados nos anos 1990, 1995, 2001, 2007, 2014 e 2019 (LEITE, 2015, IPCC, 2019). No Brasil, o pesquisador Carlos Afonso Nobre teve participação ativa nos relatórios do IPCC, como exemplo, a contribuição no quarto relatório do ano de 2007, que foi premiado pelo “The Nobel Foundation (Prêmio Nobel da Paz)”. Outro tratado foi o de Montreal em 1987, que apresentou preocupações em relação à destruição da camada de ozônio (BRASIL, 2004).

Vinte anos após Estocolmo foi realizada a ECO 92, na cidade do Rio de Janeiro/ Brasil, de 03 a 04 de junho do ano de 1992. O encontro teve como objetivo renovar e tornar mais igualitária a cooperação ambiental e socioeconómica entre os Estados nacionais (RAMID; RIBEIRO, 1992). A declaração do Rio de Janeiro teve como principais aspectos os seres humanos e o desenvolvimento sustentável, bem como, a harmonia entre a sociedade e a natureza, vislumbrando a qualidade de vida de populações presentes e de futuras gerações. Também, a erradicação da pobreza, a diminuição das disparidades socioeconómicas regionais, políticas demográficas sustentáveis, integração popular nas agendas ambientais, eficácia das legislações ambientais nos países, as responsabilidades dos poluidores, a importância das mulheres na conjuntura ambiental, a incorporação das populações indígenas e dos jovens no desenvolvimento e gestão ambiental, o antagonismo das guerras para conservação da natureza e a conformidade das ações dos Estados com a Carta das Nações Unidas (RAMID; RIBEIRO, 1992). Todo o conjunto de atributos foi sistematizado em documentos relativos as mudanças do clima e da desertificação, a Carta da Terra e a Declaração sobre as Florestas.

Em 1992, negociações sobre as mudanças do clima foram de maiores complexidades e dificuldades, principalmente, com relação às nuances políticas e econômicas, oriundas dos Estados Unidos da América – EUA - e do Japão (NOVAES, 1992). Nesse cenário as exigências eram remetidas aos países de maiores emissões de GEE, como argumenta o autor:

Como pensar em fixação de níveis e datas para reduzir emissão de poluentes, se poucas semanas antes da abertura da Conferência do Rio de Janeiro a Presidência dos Estados Unidos dera a vitória ao Escritório de Qualidade liderado pelo vice-presidente Dan Quayle, em sua disputa com a Agência de Proteção Ambiental, na questão do aumento de poluentes da atmosfera? A EPA exigia que as indústrias poluidoras continuassem obrigadas a comunicar em audiências públicas seus aumentos na emissão de poluentes. Quayle argumentava que, numa hora de recessão e desemprego, era prioritário aumentar a produção, ainda que a certos custos ambientais. Ganhou Quayle (NOVAES, 1992, p. 80).

Os desdobramentos da ECO 92 desencadearam na consolidação sistêmica (conversões sobre a diversidade Biológica e a Convenção de Combate à Desertificação) envolvida no contexto do “Rio Earth Summit”. Também, reflexos da ECO 92, em 21 de março de 1994, foi estabelecido um tratado internacional nomeado de Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - UNFCCC. Foram estabelecidos compromissos como a constituição de inventários nacionais sobre GEE, ações regionais para redução das mudanças do clima e o repasse de apoios financeiros e tecnologias para as nações em desenvolvimento oriundas dos países desenvolvidos (UNFCCC, 2019). Nessa plataforma foram constituídas as Conferências das Partes - COP's.

A COP é um órgão superior ou supremo da UNFCCC, sendo realizadas reuniões anuais, com a primeira COP efetivada em Berlim, Alemanha, no ano de 1995 (Figura 02). Os objetivos da COP são: acompanhar os compromissos selados nas reuniões; desenvolver e orientar metodologias relacionadas à GEE; analisar relatórios que contribuam para alternativas para os GEE's e os estoques de carbono (UNFCCC, 2019). A COP é uma plataforma para propor mecanismos para operacionalizar ações sobre as mudanças do clima, relativos aos países integrantes, bem como, outras instituições mundiais.

Em suma, o IPPC configura-se como uma instituição independente que, entre outras ações, fornece relatórios técnicos científicos e aspectos norteadores políticos para mitigar os efeitos das mudanças do clima. O UNFCCC age em cooperação técnico-científica com o IPCC, sendo também recomendados aos países membros do UNFCCC destinações financeiras ao IPCC. Isso fica evidente no regulamento do UNFCCC, que prevê estreitamentos com o “Painel Intergovernamental sobre Mudanças do clima, isso para assegurar que o Painel possa responder à necessidade de orientação científica e técnica objetiva” (Quadro 2) (UNFCCC, 2019).

Um marco norteador de ações para a diminuição dos GEE foi o protocolo de Quioto em 1997 (formalizado na COP – 3 e aberto para assinatura em março de 2008), entre outros temas, foram destacados os seguintes pontos: a elevação da eficiência energética; aumento dos estoques ou sumidouros de carbono. O primeiro compromisso, de 37 países e o bloco europeu, do protocolo foi a redução de 5% de teores de carbono, entre os anos de 2008 a 2012, em relação aos valores de 1990, e posteriormente, firmou-se a meta de 18% abaixo dos níveis do ano de 1990 (SENADO FEDERAL, 2004). O Brasil aprovou as normativas do protocolo de Quioto, por meio do decreto legislativo nº 144 de 2002 (BRASIL, 2019).

**Quadro 2**  
Principais plataformas mundiais sobre mudanças do clima

NOME	HISTÓRICO	ATUAÇÕES
Painel Intergovernamental sobre Mudanças do clima - IPCC	Criado pela ONU juntamente com a Organização Meteorológica Mundial, em 1988. Uma instituição independente.	Recomendações relativas às mudanças do clima, aos impactos socioeconômicos nas alterações do clima.
Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - UNFCCC	Tratado internacional criado em 1994 no contexto da convenção da ECO 92	Realizar revisões e recomendações relativas às mudanças do clima.
Conferências das Partes - COP	Primeira reunião realizada em Berlim, Alemanha, em 1995.	Um órgão superior das questões relacionadas à UNFCCC. Mecanismo para operacionalizar as ações do UNFCCC.

UNFCCC, 2019. Org.: Autores, 2021.

Em relação a lei nacional nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC- focou em realizar a diminuição dos GEE, o fortalecimento dos sumidouros de carbonos, a proteção do sistema climático, o estabelecimento de linhas de créditos para mercados de carbono, o monitoramento do clima, o enquadramento da política internacional, entre outras. Também, instituiu o Fundo Nacional sobre a Mudança do Clima - FNMC, programa vinculado ao Ministério do Meio Ambiente - MMA - que tem como intuito apoiar financeiramente projetos ou propostas que atenuam as mudanças do clima (BRASIL, 2009). O fundo é regulamentado pelo decreto federal 7.343/2010 e tem como recursos oriundos das fontes energéticas (60%), doações por instituições internacionais, nacionais e de iniciativa privada, entre outros. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES - apoia projetos de mudanças do clima do FNMC, sendo propostas dez modalidades: mobilidade urbana; cidades sustentáveis e mudança do clima; máquinas e equipamentos eficientes; energias renováveis; resíduos sólidos; carvão vegetal; florestas nativas; gestão e serviços de carbono; e projetos inovadores. O orçamento anual – FNMC - é, em média, de R\$ 560 milhões, de acordo o Orçamento Geral da União - OGU - acessado por meio de editais lançados pelo comitê gestor, disponibilizado no site do MMA (MMA, 2019).

Entre outros acontecimentos históricos relevantes, ressaltam-se as Metas do Milênio, proposta pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, no ano de 2001, no âmbito da cúpula mundial sobre o desenvolvimento sustentável e o Rio+20, em 2012 (MOREIRA, 2020). Esse último evento ocorreu 20 anos após a ECO 92, contribuindo para metas que envolviam a sustentabilidade, a erradicação da pobreza e uma estruturação de instituições para o desenvolvimento sustentável, com a frase “O Futuro que Queremos”. Entre os principais

capítulos desse documento, apresentam-se a importância dos serviços prestados pela vegetação nativa e carbono, fundamentais para regulação do clima e da manutenção da biodiversidade (FERREIRA, 2012).

Em 2005 foram iniciadas as discussões do programa Redução de Emissões Desmatamento e Degradação Florestal – REDD - na COP 11 (Montreal) e na COP - 13, e em 2007 foi consolidada proposta. O REED teve como objetivo operacionalizar os incentivos para a redução do desmatamento e degradação da vegetação nativa nos países em desenvolvimento (PARKER et al, 2009). Na COP – 16, realizada em Cancún México, em 2010, foram inseridas as disposições sobre os sequestros, os estoques de carbono e as metodologias para linhas de bases. Os artifícios das modelagens ambientais envolvendo o desmatamento, a inserção de populações tradicionais e as emissões de GEE foram dispostas nos anseios do fórum da REDD + ou plus (PARKER et al, 2009; MEDEIROS, 2011).

O Brasil lançou a estratégia para REDD+ em 2015, que teve como objetivo geral “contribuir para a mitigação da mudança do clima por meio da eliminação do desmatamento ilegal, da conservação e da recuperação dos ecossistemas florestais e do desenvolvimento de uma economia florestal sustentável de baixo carbono, gerando benefícios econômicos e socioambientais” (BRASIL, 2016, p. 21). Com metas planejadas para ser alcançadas em 2020, o propósito seria conectar estruturas políticas em níveis municipal, estadual e federal e fortalecer o monitoramento dos biomas brasileiros e atenuar os GEE embasados nos parâmetros do REDD +, alinhado com o acordo de Paris (BRASIL, 2016).

O acordo de Paris foi assinado por 195 países, na 21º COP, em 2015, e teve como compromisso reduzir os GEE e limitar o aumento da temperatura em até 1,5. Em 12 de setembro de 2016, o Brasil submeteu a proposta à UNFCCC, comprometendo-se em reduzir até 43% do GEE para 2030 (em relação ao valor de 2005), também aumentar 18% do uso da bioenergia sustentável, a restauração de 12 milhões de hectares de vegetação nativa, o aumento da matriz energética renovável em até 45%, entre outros (MMA, 2019-b). Em 2018, a gestão presidencial apresentou resistência em relação ao acordo, porém foi aceito no ano subsequente. Autores como Ferrante; Fearnside (2019) destacam as decisões da gestão presidencial do Brasil (2019 - 2022), como um enfraquecimento da estrutura ambiental do país e o desconhecimento, ou a pouca importância, das plataformas e políticas internacionais em relação as mudanças do clima. Além disso, o fortalecimento de uma discussão negacionista em relação a ciência, como exemplo, a negação da atuação antropogênica das mudanças do clima (FEARNSIDE, 2019).

No ano de 2018, a reunião da COP foi realizada na Polônia (Katowice) e contou com a participação de aproximadamente 200 nações. Em 2019 o Chile foi selecionado como sede da reunião da COP, porém submeteu a sua desistência em outubro do mesmo ano. Vale registrar que o Brasil protocolou a sua desistência em concorrer como sede do encontro internacional no ano de 2019. A COP – 25 no ano de 2019 foi realizada

em Madri (Espanha) e a COP – 26 foi adiada para o ano de 2021, por causa da pandemia do Coronavírus (Figura 3).



**Figura 3**  
Linha do tempo das reuniões da COP  
Adaptado de MMA, 2019. Org.: Autores, 2021.

Outros fundos e projetos são disponibilizados no âmbito nacional e internacional como: Fundo Amazônia; Programa de Adaptação para o Pequeno Produtor – ASAP; Acumen; Fundo Canadá para o setor privado nas Américas - C2F; Green Climate Fund - GCF/ Fundo Verde para o Clima; Forest Carbon Partnership Facility -FCPF; BioCarbon Fund – BCF; Canadá Climate Change Program –CCCP; entre outros (MMA, 2019).

## Considerações finais

Após a Revolução Industrial a intervenção antropica na natureza aumentou, sendo que em muitas ocasiões, essa ação ultrapassou a capacidade de um ecossistema suportar as pressões. Esse contexto de degradação ambiental trouxe reflexões e atuações, bem como, avanços na disponibilização de artifícios capazes de mitigar as anomalias no ambiente natural causadas por ações antrópicas e artifícios que visam conciliar a natureza, sociedade e a economia. Essa conciliação ocasiona melhorias para a regulação do clima, o aumento e conservação dos estoques de carbono e o PSA, como exemplos.

Nesse contexto, a articulação governamental é um mecanismo relevante para a constituição de uma agenda ambiental nacional consistente, norteadora e aplicável. No Brasil, no início dessa segunda década do século XXI, o negacionismo por parte dos governantes, principalmente na instância federal, tem afastado o Brasil de plataformas políticas e científicas internacionais relativas a mudança do clima, e prejudicado a aplicação de políticas públicas para aumento dos serviços ambientais e a proteção da biodiversidade. Uma conjuntura que se torna preocupante para gerações atuais e futuras.

Com isso, espera-se que o presente estudo constitui uma reflexão e uma contribuição para o registro e divulgação de mecanismos de proteção da biodiversidade. E que a qualidade de vida das populações, principalmente as mais vulneráveis, seja uma componente dos projetos ambientais.

## Agradecimentos

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial.

## Referências

- ACHARYA, R.P; MARASENI, T; COCKFIELD, G. Global trend of forest ecosystem services valuation – An analysis of publications. *Ecosystem Services*, [S.L.], v. 39, p. 100979, out. 2019. Elsevier BV. Disponível em: . Acesso em: 14 nov. 2021.
- ARAGÃO, A. A natureza não tem preço... mas devia. O dever de valorar e pagar os serviços dos ecossistemas. In: Amorim, J.P (Autor). *Estudos em homenagem a Jorge Miranda*. Coimbra: Coimbra Editora, 2012, p. 11 - 41. Disponível em: <<https://eg.uc.pt/bitstream/10316/17696/1/A%20natureza%20n%C3%A3o%20tem%20pre%C3%A7o%20Alexandra%20Arag%C3%A3o%202025%20de%20Outubro.pdf>>. Acesso em: 16 de agost. de 2019.
- ARAÚJO, J.P.G; MORAES, G.I. Utilitarismo e desenvolvimento sustentável: eles podem se encontrar? *Revista de Economia Mackenzie*, v. 11, n. 3, São Paulo, SP, jul. p. 187-208, 2016. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rem/article/view/10075>>. Acesso em: 30 mar. 2021.
- BALVANERA, P; URIARTE M; ALMEIDA-LEÑERO, L; ALTESOR, A.; et al.,; Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. *Ecosystem Services*, Netherlands, v. 2, n. 2, p.56-70, dez. 2012. Disponível em: . Acesso em: 15 dez. 2020.
- BAHIA. Secretaria do Meio Ambiente – Sema (org.). Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos – SEIA. 2020. Disponível em: . Acesso em: 10 mar. 2020.
- BAHIA. Lei nº 13.223 de 12 de janeiro de 2015. Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências. 2015. Disponível em: Acesso em: 30 maio de 2019.
- BLANCO, G.D. *Do paradigma global de modernização ecológica às apropriações locais: o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) no Brasil*. 2013. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas), Programa de Pós Graduação em Sociologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- BRAAT, L.C; GROOT, R. The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosystem Services*, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 4-15, jul. 2012. Elsevier BV. Disponível em: . Acesso em: 14 nov. 2021.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. 2009. Disponível em: Acesso em: 02 jun. 2019.

BRASIL. ENREDD+: estratégia nacional para redução das emissões provenientes do desmatamento e da degradação florestal, conservação dos estoques de carbono florestal, manejo sustentável de florestas e aumento de estoques de carbono florestal / Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Mudanças do clima e Qualidade Ambiental. Departamento de Políticas de Combate ao Desmatamento. Brasília: MMA, 2016. 48 p. Disponível em . Acesso em: 12 dez. 2020.

BRASIL. Comissão Nacional para REDD+. 2016. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em . Acesso em: 09 de agost. 2019.

BRASIL. Entenda como funciona o crédito de carbono. 2012. Disponível em: . Acesso em: 12 agost. 2019.

BRASIL. Protocolo de Quioto. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: . Acesso em: 30 ago. 2019.

BRASIL. Constituição (2009). Lei nº 12144, de 09 de dezembro de 2009. Cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, altera os arts. 6º e 5º da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, e dá outras providências. Lei Nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009. Brasília, DF, 09 dez. 2009. Disponível em: . Acesso em: 30 ago. 2019.

BRASIL. Contribuição nacionalmente determinada para consecução do objetivo da convenção-quadro das nações unidas sobre mudança do clima. 2016. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D23793.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm)>. Acesso em: 05 jun de 2019.

BRASIL. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2019-2022/2021/Lei/L14119.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14119.htm)>. Acesso em: Jan. de 2021.

BRASIL. Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011. 2011. Disponível em . Acesso em: 09 agost. 2019.

BRASIL. Portaria nº 288, de 2 de julho de 2020. Institui o Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais - Floresta+, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: . Acesso em: Jan. de 2021.

CARBON PRICING LEADERSHIP COALITION – CPLC. Who we are. 2020. Disponível em: . Acesso em: 05 maio 2020.

BUCHIANERI, V.C. O valor dos serviços ecossistêmicos nas bacias hidrográficas dos rios Itaguaré e Guaratuba, Bertioga, SP. 2017. 268 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Curso de Programa de Pós- Graduação em Geografia Física, Departamento de Geografia Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Cap. 4. Disponível em: . Acesso em: 10 abr. 2019.

BURSZTYN, M. A.; BURSZTYN, M. **Fundamentos de política e gestão ambiental:** caminhos para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

CARMO, H.F;MADARI, B.E; WANDER, A.EL; MOREIRA, F.R.B; GONZAGA, A.C.O;SILVEIRA, P.M; SILVA, A. G; SILVA, J.G; MACHADO, P.L.O.A. Balanço energético e pegada de carbono nos sistemas de produção integrada e convencional de feijão-comum irrigado. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.51, n.9, p.1069-1077, 2016.

- Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v51n9/0100-204X-pab-51-09-1069.pdf>>. Acesso em: 19 de agost. 2019.
- COSTANZA, et al. . The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, p. 253-260, 1997. Disponível em: . Acesso em: 15 dez. 2020.
- DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: NUPAUB-USP, 1994.
- ELMQVIST, T.E.; MALTBY, E.; BARKER, T.; MORTIMER, M.; PERRINGS, C.; ARONSON, J.; GROOT, R.S. DE; FITTER, A.; MACE, G.; NORBERG, J.; SOUSA PINTO, I.; RING, I. Biodiversity, ecosystems and ecosystem services. In: *The Economics of Ecosystems and Biodiversity, Ecological and Economic Foundations* / Kumar, P., Londen: Earthscan, 2010. p. 41 - 112. Disponível em: . Acesso em: 26 de mai de 2021.
- FEARNSIDE, P. M. Valoração do estoque de serviços ambientais como estratégia de desenvolvimento no Estado do Amazonas. *Inclusão social (Online)*, v. 12, p. 141-151, 2018. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/inclusao/article/view/4400>>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- FEARNSIDE, Philip M.. Environmental services as a strategy for sustainable development in rural Amazonia. *Ecological Economics*, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 53-70, jan. 1997. Elsevier BV. Disponível em: . Acesso em: 14 nov. 2021.
- FEARNSIDE, P. M. O presidente Bolsonaro retirará o Brasil do Acordo de Paris? *Mongabay*, 2019 [documento www]. Disponível em: <[URL https://news.mongabay.co/01//ommentary-will-president-bolsonaro-draw-brazil-from-the-paris-agreement/](https://news.mongabay.co/01//ommentary-will-president-bolsonaro-draw-brazil-from-the-paris-agreement/)>. Acesso em: 30 mar. 2021.
- FEARNSIDE, P. M. Amazon forest maintenance as a source of environmental services. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 80, n. 1, p. 101-114, 2008. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-37652008000100006&lang=en#:~:text=Amazonian%20forest%20produces%20environmental%20service,s,obtained%20by%20destroying%20the%20forest](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-37652008000100006&lang=en#:~:text=Amazonian%20forest%20produces%20environmental%20service,s,obtained%20by%20destroying%20the%20forest)> Acesso em: 15 dez. 2020.
- FERREIRA, Vitor F. The future we want. *Journal Of The Brazilian Chemical Society*, [S.L.], v. 23, n. 5, p. 795-796, maio 2012. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: . Acesso em: 14 nov. 2021.
- FOLETO, E.M; LEITE, M.B. Perspectivas do pagamento por serviços ambientais e exemplos de caso no BrasiL. *Rea – Revista de Estudos Ambientais (online)*, Santa Maria - Rs, v. 1, n. 13, p.6-17, jan. 2011. Disponível em: . Acesso em: 13 ago. 2019.
- FOREST TRENDS. Mapping Ecosystem Markets. 2019. Disponível em: . Acesso em: 15 de ago. 2019.
- GROOT, R; BRANDER, L; PLOEG, S.V. DER ; COSTANZA, R. et al., Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services*. V. 1, n. 1, p. 50-61, 2012. Disponível em: . Acessado em 06 de ago. 2019.
- GÓMEZ-BAGGETHUN, E. RUDOLF, G, P L. LOMAS; CARLOS. M. The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics*, [S./l.], 69, n. 6, p. 1209-1218, 2010. Disponível em: Acesso em: 15 dez. 2020.

- HAMRICK, K. **Fertile Ground: State of Forest Carbon Finance 2017.** Forest Trends' Ecosystem Marketplace. Washington. 2017. Disponível em: <[https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2018/01/doc\\_5715.pdf](https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2018/01/doc_5715.pdf)>. Acesso em: 09 de jun. 2019.
- INVESTING. Crédito Carbono - Futuros. 2019. Disponível em: . Acesso em: 12 de ago. de 2019.
- INVESTING. Crédito Carbono - Futuros. 2019. Disponível em: . Acesso em: 12 de ago. de 2019.
- INVESTING. Crédito Carbono - Futuros. 2019. Disponível em: . Acesso em: 12 de ago. de 2019.
- INVESTING. **Climate Change 2007.** 2007. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/2007/>>. Acesso em: 16 de set. 2019.
- LEITE, J. C. Controvérsias na climatologia: o IPCC e o aquecimento global antropogênico. Estudos Avançados, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 643-77, 2015. Disponível em: . Acesso em: 11 de maio 2019.
- LIMA, R.C.C; CAVALCANTE, A.M.B; MARIN, A.M.P. **Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro.** Campina Grande: Embrapa Semiárido, 2009. 209 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/574628/mudancas-climaticas-e-desertificacao-no-semi-arido-brasileiro>. Acesso em: 14 nov. 2021.
- MATTOS, L. Análise do Proambiente como política pública federal para a Amazônia brasileira. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 28, n. 3, p. 721-749, set./dez. 2011. Disponível em: . Acesso em: maio de 2021.
- MEDEIROS, R., YOUNG, C. E. F., PAVESE, H. B., ARAÚJO, F. F. S., PEREIRA G.S; et al., Unidades de conservação e desenvolvimento: a contribuição do SNUC para economia nacional; In: Medeiros, R & Araújo, F. F. S. (Org.). **Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 57-88. 2011.
- MENDONCA, F. A.. Geografia Socioambiental. Terra Livre, São Paulo, v. 1, n.16, p. 113-132, 2001. Disponível em: . Acesso em: maio de 2021
- MENEZES, R.S.C; SALES, A.T; PRIMO, D.C; ALBUQUERQUE, E.R.G.M; JESUS, K.N; PAREYN, F.G.C; SANTANA, M.S; SANTOS, U.J; MARTINS, J.C. R; ALTHOFF, T.D. Soil and vegetation carbon stocks after land-use changes in a seasonally dry tropical forest. Geoderma, [S.L.], v. 390, p. 114943, maio 2021. Elsevier BV. Disponível em: Acesso 14 nov. 2021.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Conferência das Partes. 2019-a. Disponível em: . Acesso em: 14 de mai. 2019.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Acordo de Paris. 2019-b Disponível em: Acessado em 04 de julho de 2019.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Fontes de Financiamento Climático. 2019. Disponível em: . Acesso em: 30 ago. 2019.
- MINISTÉRIO DO INTERIOR. Relatório da Delegação Brasileira à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente – Volume I. Estocolmo, 72 – Volume I. Brasília, 1972. Disponível em: Acesso em: 11 de mai. 2019.

- MOREIRA, H.M; Giometti, A.B.R. O Protocolo de Quioto e às Possibilidades de Inserção do Brasil no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo por meio de Projetos em Energia Limpa. Contexto Internacional. Rio de Janeiro, v. 30, n.1, p. 9-47, janeiro/abril 2008. Disponível em: < [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-85292008000100001&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-85292008000100001&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em 15 dez. 2020.
- MOREIRA, A. A. M. **Desafios à conservação na bacia do Paraopeba/MG:** identificando valores. 1. ed. Belo Horizonte: Editora da PUC Minas, 2020. 271p.
- DE OLIVEIRA, L.D. Os "Limites do Crescimento" 40 Anos Depois. Continentes , [S.I.], n. 1, p. 72-96, jul. 2012. ISSN 2317-8825. Disponível em: . Acesso em: 14 nov. 2021.
- NOVAES, W. Eco-92: avanços e interrogações. Estudos Avançados, v. 6, n.15, p. 79-93. 1992. Disponível em: . Acesso em: dez. 2020.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **A ONU e o meio ambiente.** 2019. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>>. Acesso em: 03 de maio 2019.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Declaração da Conferência de ONU no Ambiente Humano. 1972. Disponível em: . Acesso em: 08 de mai. 2019.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Década das Nações Unidas para a Restauração. 2021. Disponível em: < <https://www.decadeonrestoration.org/>>. Acesso em: 14 de abri. 2021.
- RAMID, J; RIBEIRO, A. Declaração do Rio de Janeiro. Estudos avançados. v. 6, nº 15, 1992. Disponível em: Acesso em: 10 jun. 2019.
- SAAD, S I. Modelagem e valoração dos serviços ambientais hidrológicos na recuperação da vegetação no Ribeirão das Posses, Extrema, MG. 2015. 169 f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental, Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: . Acesso em: 02 jun. 2019.
- SAATCHI, S.S., HARRIS, N.L., BROWN, S., LEFSKY, M., MITCHARD, E.T.A., et al., Benchmark map of forest carbon stocks in tropical regions across three continents. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America - PNAS. v. 108, n.24, p. 9899-9904, 2011. Disponível em: Acesso em: 07 de ago. 2019.
- SENADO FEDERAL. **Protocolo de Quioto e legislação correlata.** Brasília: Senado
- SENADO FEDERAL. Protocolo de Quioto e legislação correlata. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2004. 88 p. Disponível em: . Acesso em: 30 de agos. 2019.
- SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA – SEEG. Estimativas totais CO<sub>2</sub> por toneladas. 2019. Disponível em: Acesso em: 01 de out. 2021.
- SOBRINHO, R.P; GARCIA, J.R; MAIA, A.G. Tecnologia Blockchain: inovação em Pagamentos por Serviços Ambientais. Estudos Avançados, São Paulo, v. 55, n. 33, p.151-175, jan. 2019. Disponível em: . Acesso em: 13 ago. 2019.

- STEENBOCK, W. **Uma Genealogia da Política Ambiental Brasileira.** 2018. Disponível em: < <https://www.euricovianna.com.br/2018/11/29/se-a-politica-e-o-preco-do-desenvolvimento-estamos-dispostos-a-pagar-uma-genealogia-da-politica-ambiental-brasileira-por-walter-steenbock/> >. Acesso em: 12 abr. 2021.
- PARKER, C., MITCHELL, A., TRIVEDI, M.; MARDAS, N. **The Little REDD + Book.** Global Canopy Foundation, UK. 2009, 1-136. Disponível em: . Acesso em: 15 dez. 2020.
- PFAFF, A., ROBALINO, J., SANCHEZ-AZOFÉIFA, G. A., ANDAM, K. S., FERRARO, P. J. PARK location affects forest protection: Land characteristics cause differences in park impacts across Costa Rica. *Journal of Economic Analysis & Policy*, v.9, n.2, p.1-24, 2009. Disponível em: Acesso: 06 de abri. 2020.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. *Atlas Brasil*. 2011. Disponível em: . Acesso em: 24 de set. 2019.
- VASCONCELLOS, R.C; BELTRÃO, N.E.S. Avaliação de prestação de serviços ecossistêmicos em sistemas agroflorestais através de indicadores ambientais. *Interações*, Campo Grande, MS, v. 19, n. 1, p. 209-220, jan./mar. 2018. Disponível em: . Acesso em: 02 jun. 2019.
- WORLD BANK GROUP. *State and Trends of Carbon Pricing* 2019. Washington, DC: World Bank, 2019. Disponível em: . Acesso em: 15 de ago. 2019.
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME . *Emissions Gap Report 2019*. UNEP, Nairobi. 2019. Disponível em: . Acesso em: 27 nov. 2020.
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE – UNFCCC. *Acordo de Paris*. 2015. Disponível em: Acesso em: 26 de mai. 2020.
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE – UNFCCC. *Acordo de Paris*. 2015. Disponível em: <<https://unfccc.int/process-and-meetings/conferences/past-conferences/paris-climate-change-conference-november-2015/cop-21>> Acesso em: 26 de mai. 2020.

## Notas

**Carlos Magno Santos Clemente** É Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e Doutor em Geografia (Tratamento da Informação Espacial) pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC MG). Atualmente é Professor no Centro Universitário UniFG (Guanambi – BA) e coordenador do Observatório UniFG do Semiárido Nordestino.  
Endereço: Avenida Pedro Felipe Duarte, 4911 - São Sebastião, Guanambi - BA, 46430-000.

**Alecir Antônio Maciel Moreira** É Graduado em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Doutor em Geografia - Tratamento da Informação Espacial pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Universidade (PUC MG). Atualmente é Professor Assistente IV da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC MG) e professor permanente do Programa de Pós-graduação em Geografia - Tratamento da Informação Espacial.

Endereço: Av. Itaú, nº 505 - Sala 319 - Prédio Emaús - Dom Cabral - Belo Horizonte/  
MG - CEP: 30535012.