

# CAPTURA DE CO<sub>2</sub>, PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: BREVE ANÁLISE DOS PROJETOS “OLHOS D’ÁGUA” E “CONEXÃO MATA ATLÂNTICA” NO NORTE E NOROESTE FLUMINENSE

Marcelo dos Santos Ferreira<sup>1\*</sup>; Clícia Pinto das Dores Barcelos<sup>1</sup>; Jaílma Barcelos Manhães Gomes<sup>1</sup>; Natália Carlos da Silva de Souza Sobrinho<sup>1</sup>; Cristiano Peixoto Maciel<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Instituto Federal Fluminense

\*sf.marcelo@gmail.com

## Resumo

O efeito estufa é um dos assuntos mais debatidos recentemente. Dentre os gases causadores do efeito estufa (GEEs) destacam-se o vapor d’água, hidrocarbonetos, O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, sendo o CO<sub>2</sub> o GEE mais intensamente produzido. O sequestro de GEEs pelos ecossistemas contribui para o serviço ecossistêmico “regulação do clima”, e o Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) associado a florestas e carbono contribui a esse fim. O PSA “Olhos d’Água” - Carapebus/RJ - ONG Ecoanzol, visa recuperar e conservar 43 ha de nascentes e Áreas de Preservação Permanente. O projeto Conexão Mata Atlântica, iniciativa da União e dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, visa recuperar e preservar serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade e captura de carbono da floresta, no corredor Sudeste da Mata Atlântica. A Educação Ambiental é o elemento integrador dessas abordagens, através da conscientização dos atores envolvidos sobre os serviços ambientais proporcionados pela vegetação.

**Palavras-Chave:** Gases do Efeito Estufa, Mudanças climáticas, Mitigação, Compensação financeira, Educação Ambiental

## 1. Introdução

A Terra tem sofrido ao longo dos tempos uma série de problemas ambientais que afetam não apenas o meio ambiente, mas também a humanidade. Entre esses problemas, destacam-se as mudanças climáticas<sup>[1]</sup>. Segundo os autores, o clima do planeta já mudava em ciclos naturais antes do surgimento da espécie humana, mas eles defendem que a partir da Revolução Industrial e Energética, a mudança climática tem se acentuado devido a crescente emissão de gases de efeito estufa (GEE), proveniente em sua maior parte dos setores de energia, transporte e indústria<sup>[2]</sup>.

Embora o efeito estufa seja um fenômeno natural, que permite que a Terra atinja temperaturas que garantam a existência de vida no planeta, a sua intensificação devido ao aumento dos GEE na atmosfera, tem sido prejudicial, pois o aumento na temperatura média ocasiona: “extinção de espécies; elevação do nível médio do mar por expansão térmica e derretimento de geleiras; acidificação do oceano; mudanças no ciclo hidrológico; intensificação de fenômenos climáticos extremos e aumento da frequência com a qual ocorrem”<sup>[1]</sup>.

Dentre os GEEs quatro moléculas/grupo de moléculas se destacam: o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso N<sub>2</sub>O e os clorofluorcarbonetos (CFCs), considerando os demais como gases-traço<sup>[3]</sup>. No entanto o CO<sub>2</sub> é o GEE que mais preocupa, pois é emitido em maior quantidade e associa-se mais diretamente com o crescimento na demanda energética. São consideradas como grandes fontes de emissões de CO<sub>2</sub> a combustão de combustíveis

fósseis necessários à geração de energia, à eletricidade, à indústria e ao transporte, associada ao desflorestamento e queimadas <sup>[4]</sup>.

A redução de níveis de CO<sub>2</sub> na atmosfera pode ser obtido, entre outras formas, através do processo de captura e armazenamento de carbono e reflorestamento, conforme apontado no Relatório 5 do IPCC, como caminho para mitigação das mudanças climáticas <sup>[4]</sup>. Considerando a complexidade da composição da atmosfera, a captura do CO<sub>2</sub> significa a remoção seletiva da molécula de uma mistura gasosa ou efluentes gasosos. Essa mistura pode abranger desde o gás natural, efluentes gasosos de processos industriais e termoeletrônicos, ou o próprio ar <sup>[4]</sup>.

O processo de captura de carbono atmosférico ocorre naturalmente através da fotossíntese das plantas <sup>[5]</sup>. Portanto áreas de florestas tem grande potencial para realizar esse processo. Um hectare de floresta tropical pode armazenar em torno de 224.2 toneladas de biomassa, contendo cerca de 110.3 toneladas de carbono <sup>[5]</sup>. No Brasil, a Mata Atlântica realiza esse processo.

Neste contexto, um instrumento que tem sido cada vez mais usado para incentivar medidas de proteção e conservação é o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) <sup>[5]</sup>, que são “mecanismos criados e desenvolvidos com objetivo de quando implementados, sejam utilizados como ferramenta contribuinte para a melhoria da saúde e qualidade do meio ambiente” <sup>[6]</sup>.

O PSA “reconhece o valor econômico da proteção de ecossistemas e dos usos sustentáveis e promove um incentivo econômico aos ‘provedores’ de serviços ambientais” <sup>[1]</sup>. Desta forma essa ferramenta pode e deve ser utilizada para projetos que incentivem de forma direta ou indireta a captura de CO<sub>2</sub>, que é um dos quatro principais serviços ecossistêmicos beneficiados por esse instrumento econômico <sup>[7]</sup>.

Diante disso, esse artigo apresenta um estudo dos dois projetos que desenvolvem a ferramenta PSA no Norte e Noroeste Fluminense: O projeto “Olhos D’Água” em Carapebus/RJ, uma iniciativa da ONG Ecoanzol, e o Projeto Conexão Mata Atlântica, executado pela União, e pelos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. com financiamento do Fundo Global para o Meio Ambiente com ação em seis municípios das mesorregiões Noroeste e Sul Fluminense.

Os projetos são executados com o foco socioambiental da participação coletiva, onde os produtores beneficiados são atores do processo construtivo das ações no campo. Nesse sentido, além da relação social há também a conscientização dos produtores diretamente envolvidos, e a sensibilização dos produtores das áreas próximas.

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1. Materiais**

Para o levantamento bibliográfico e documental foram consultados capítulos de livros e artigos publicados em periódicos e eventos científicos, além de documentos técnicos.

### **2.2. Metodologia**

Para o desenvolvimento do trabalho foi adotado método com abordagem qualitativa, nível tipo descritivo-exploratório, através de pesquisas bibliográfica e documental.

## **3. Resultados e Discussão**

As mesorregiões Norte e Noroeste Fluminense possuem duas iniciativas de recuperação florestal e conservação de solo e água através da ferramenta Pagamento por Serviços Ambientais. Os projetos “Olhos D’Água” e “Conexão Mata Atlântica” tem como área de abrangência a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul. A conexão direta com o produtor traz a oportunidade de conscientização, evidenciando a educação ambiental não-formal aplicada ao meio rural, corroborando com a conservação, preservação e recuperação de áreas no bioma Mata Atlântica.

O projeto de PSA “Olhos D’Água” - ONG Ecoanzol é proposta apoiada pelo programa de PSA Hídrico do Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul (CEIVAP), que visa através do PSA recuperar e conservar 43 ha de Áreas de Preservação Permanente (APP), na região da foz do rio Paraíba do Sul, em quatro localidades do município de Carapebus/RJ: Maitaca (entorno da Lagoa de Carapebus), Córrego da Maricota, Córrego Grande e no Assentamento 25 de Março<sup>[8]</sup>.

São 27 produtores atendidos com o cercamento de áreas preservadas, e recuperação com plantio de mudas de por volta de 60 espécies florestais, sendo espécies nativas da mata Atlântica e frutíferas, nas margens de cursos d’água e no entorno de nascentes<sup>[8]</sup>. Até março de 2018 foram plantadas 5.631 mudas em uma área total de 3,505 ha para 9 produtores do primeiro de três módulos<sup>[8]</sup>

O projeto além da ação direta ambiental no replantio de espécies florestais, trabalha também o viés social, com a promoção de capacitação em temas diversos aos produtores envolvidos. Ações de educação ambiental são a base do trabalho, através da conscientização da importância de cada muda plantada na conservação da água e solo nas propriedades.

O projeto Conexão Mata Atlântica – oficialmente “Recuperação e Proteção dos Serviços de Clima e Biodiversidade do Corredor Sudeste da Mata Atlântica”, é ação financiada pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), tendo o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) como agência implementadora e a Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos (FINATEC) como órgão executor dos recursos. Como parceiros o projeto envolve o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC), e os Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. O objetivo é recuperar e preservar serviços ecossistêmicos associados à biodiversidade e captura de carbono da floresta, em zonas prioritárias do corredor Sudeste da Mata Atlântica brasileira.

No Estado do Rio de Janeiro, o projeto abrange microbacias em seis municípios: Italva (microbacia do Córrego Coleginho/Olho D’água), Cambuci (Valão Grande, Córrego Caixa D’água/Valão Grande II), Varre-Sai (Varre-Sai) e Porciúncula (Ouro), no Noroeste Fluminense, e Valença e Barra do Piraí (Rio das Flores) na região Sul Fluminense<sup>[9]</sup>.

No primeiro edital março de 2018, foram homologados 165 propostas de 155 produtores, totalizando mais de 1 milhão de reais anuais de pagamentos<sup>[10]</sup>, com o primeiro repasse feito durante as comemorações do Dia Nacional da Mata Atlântica, 27 de maio de 2019<sup>[11]</sup>.

O projeto prevê a formação dos atores envolvidos no projeto de PSA, como os produtores que em fevereiro de 2019 receberam formação sobre boas práticas agrícolas e pecuárias integradas à preservação do meio ambiente, e sobre novas formas de atividades econômicas baseadas em produtos da biodiversidade. Também os estudantes foram alcançados, como a Escola Municipal Glicério Salles que foi alvo de ação de educação ambiental com o plantio de 180 mudas de espécies nativas da Mata Atlântica<sup>[12][13]</sup>.

#### 4. Conclusões

Considerando a inserção da mesorregiões Noroeste e Sul Fluminense no bioma Mata Atlântica, o desenvolvimento de projetos com base na recomposição florestal é desejada.

Os dois projetos de PSA compreendem mais de umas das quatro categorias de serviços ambientais, segundo: retenção ou captação de carbono; conservação da biodiversidade; conservação de serviços hídricos e conservação de beleza cênica<sup>[14]</sup>.

O projeto de PSA “Olhos D’Água” em Carapebus/RJ, apesar de iniciado por meio de programa de PSA hídrico adquiriu forte características da modalidade “Floresta”, visto a recuperação de áreas de preservação permanente com plantio total, enriquecimento de áreas com baixa densidade de cobertura, e preservação de áreas já estabelecidas.

O projeto Conexão Mata Atlântica já traz em seu bojo as premissas de recomposição florestal e incremento de estoques de carbono em áreas privadas e de unidades de conservação.

A educação ambiental vem integrar os dois projetos, atuando na modalidade não-formal pela conscientização de todos os atores envolvidos nos dois processos de estabelecimento e manutenção de biodiversidade. Nesse contexto não apenas o serviço ambiental de regulação do clima é fortalecido, mas todos os demais, com a perspectiva de ampliação de territórios e continuidade.

## Referências

- [1] COSTA, V. C. S. P. A.; ALVES, J. E. D. A Regulação das Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil no Contexto da Governança Global do Clima. In: XIX ENEP 2014 - **Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, 2014, São Paulo. XIX ENEP - 2014, 2014.
- [2] SEIXAS et al. Captura e armazenamento de CO<sub>2</sub> em **Portugal**: uma ponte para uma economia de baixo carbono. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia. 2015.
- [3] NOBRE, C. A.; REID, J.; VEIGA, A. P. S. **Fundamentos científicos das mudanças climáticas**. São José dos Campos: Rede Clima/INPE, 2012. 44 p.
- [4] MIRANDA, J. L., et al. O Antropoceno e o CO<sub>2</sub>: Processos de Captura e Conversão. **Revista Virtual de Química**. [S.l.], v. 10. n. 6, p. 1915-1946, 2018.
- [5] GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica**: lições aprendidas e desafios. Brasília: MMA, 2011. Série Biodiversidade, 42
- [6] MARTINS, D. I. RIBEIRO, J. C. J. Pagamento por serviços ambientais: programa Bolsa Verde, política pública implementada no estado de Minas Gerais. **Revista do Curso de Mestrado da Universidade Católica de Brasília**, Brasília, v. 9, n. 2, p. 304-329, jul-dez, 2015.
- [7] REIS, J. V. Pagamento por serviços ambientais: instrumento de incentivo à preservação ambiental. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, João Pessoa, v. 2, n.3, p. 79-87, 2015.
- [8] SALLES, L. F.. **Produto 11.1 – Relatório consolidado dos Planos Executivos de Restauração (PERs) - Projeto “Olhos d’Água” – Carapebus/RJ**. Portal do SIGA-CEIVAP, Resende, 25 maio 2018
- [9] FINATEC. **Edital de Seleção Pública nº 002, de 23 de março de 2018**. Brasília, DF: 2018. 66p.
- [10] FINATEC. **Termo de Homologação e Adjucação Seleção Pública nº 002/2018**. Brasília, DF: 3 out. 2018. 66p.
- [11] GOVERNADOR Wilson Witzel, secretária Ana Lúcia Santoro e o presidente do Inea, Claudio Dutra, entregam cheque de mais de R\$ 1 milhão em incentivos para produtores rurais do estado. **Portal do INEA/RJ**, Rio de Janeiro, 28 maio 2019.
- [12] PROJETO Mata Atlântica, apoiado pela Finatec, capacitará produtores rurais para boas práticas agrícolas e pecuárias integradas à preservação do meio ambiente. **Portal do FINATEC**, Brasília, DF, 15 fev. 2019.
- [13] PROJETO Conexão Mata Atlântica, apoiado pela Finatec, participa de ação da Emater para plantio de mudas em Italva. **Portal do FINATEC**, Brasília, DF, 12 jun. 2019.
- [14] WUNDER, S (Coord.), et al. **Pagamentos por serviços ambientais**: perspectivas para a Amazônia Legal. 2. ed., rev. Brasília: MMA, 2009.