**Papel ecológico no sequestro de carbono de um sistema agroflorestal sucessional no Sudoeste do Paraná**

*Ecological role in the carbon sequestration of a successional agroforestry system in the Southwest of Paraná*

ARANCIBIA, Ivã Andreas L.1; DONAZZOLO, Joel2; GIESEL, Alexandre2; SILVA, Rodrigo Voltani da3; SILVA, Victor Manoel3; TOZZO, Isadora3

1 UTFPR-Dois Vizinhos, arancibia@utfpr.edu.br; 2 UTFPR-Dois Vizinhos, joel@utfpr.edu.br; 2 UTFPR-Dois Vizinhos, alexandregiesel@gmail.com; 2 UTFPR-Dois Vizinhos, rodrigo.engforest@gmail.com; 2 UTFPR-Dois Vizinhos, vict.dasilva\_898@outlook.com 3 UTFPR-Dois Vizinhos, isadora.tozzo@hotmail.com.

**Eixo temático:** **Manejo de Agroecossistemas de base ecológica**

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar papel ecológico de um sistema agroflorestal sucessional em sua capacidade de sequestrar carbono na região sudoeste paranaense. O sistema agroflorestal consiste em oito linhas com 4,0 m de distância entre linhas, o módulo originalmente empregado contém uma espécie madeireira protagonista, quatro frutíferas, quatro espécies madeireiras, culturas agrícolas anuais, adubos verdes e olerícolas. O módulo foi repetido seis vezes até ocupar toda a área disponível. A avaliação foi realizada por censo nos tempos 0, 4, 5 e 8 anos após a implantação. A avaliação de rendimento de madeira foi realizada pela circunferência de colo (C30), realizado separadamente para grupo de espécies dentro da classificação ecológica sucessional. Os resultados indicaram que as mudanças edafoclimáticas promovidas pelo sistema agroflorestal sucessional favoreceram espécies de plantas secundárias iniciais, devendo estas serem priorizadas para o incremento de sequestro de carbono.

**Palavras-chave**: Agrofloresta; Manejo; Silvicultura.

**Keywords**: Agroforestry; Management; Silviculture

1. **Introdução**

Dentre as atividades humanas, aquelas relacionadas a queima de combustíveis fósseis, a utilização de [calcário](https://pt.wikipedia.org/wiki/Calc%C3%A1rio) para a produção de [cimento](https://pt.wikipedia.org/wiki/Cimento), os diferentes usos da terra, a criação intensiva de animais e o [desmatamento](https://pt.wikipedia.org/wiki/Desmatamento), representam as principais causas do aumento dos níveis de [dióxido de carbono](https://pt.wikipedia.org/wiki/Di%C3%B3xido_de_carbono) (CO2) e de metano (CH4) na atmosfera, o que vem a contribuir no aumento do [aquecimento global](https://pt.wikipedia.org/wiki/Aquecimento_global) (LEAL et al., 2015).

O Brasil no período entre 1990 a 2016 emitiu um total de 62 bilhões de toneladas de CO2, sendo 37 bilhões (62%) gerados por mudanças de uso da terra e, destes, 94% são emissões oriundas do desmatamento (LEAL et al., 2015).

Assim, surge uma necessidade urgente em reduzir as emissões de CO2 para a atmosfera, uma das alternativas seria a captação do CO2 liberado, através do processo conhecido como sequestro de carbono. O sequestro de carbono consiste, basicamente, na absorção de grandes quantidades gás carbônico (CO2) presentes na atmosfera. Tal processo ocorre principalmente em oceanos, florestas e outros organismos que, por meio de fotossíntese, fazem a captura do carbono e lançam oxigênio na atmosfera. Através deste processo ocorre a captura e estocagem segura de gás carbônico (CO2), evitando-se assim sua emissão e permanência na atmosfera terrestre. As florestas oferecem grande potencial, em curto prazo, para remoção de CO2 da atmosfera, por desempenhar papel significativo na atual problemática do ciclo global de carbono, devido a sua capacidade de estocar por longo prazo quantidades de carbono na vegetação, trocando carbono com a atmosfera por meio da fotossíntese e da respiração (SANQUETA, 2002). Dos 3.260 Gt C distribuídos na superfície terrestre, as florestas e o solo florestal, constituído por matéria orgânica em vários estágios de decomposição, são responsáveis por dois terços, ou seja 2.500 Gt C, fazendo com que as florestas proporcionem o mais longo estoque do ciclo do carbono entre todo o reino vegetal (YU, 2004). Ao contrário de vegetais de ciclo de vida curto que morrem e se decompõem rapidamente, as árvores são indivíduos de ciclo de vida longo que acumulam carbono em sua biomassa (Silva et al., 2001). Segundo Silva et al. (2001), as florestas trocam CO2 com o ambiente por meio de processos como fotossíntese, respiração, decomposição e emissões associadas a distúrbios como fogo, o desfolhamento por diversas causas e à exploração florestal. As mudanças nos estoques líquidos de carbono determinam se um ecossistema florestal será uma fonte ou sumidouro do carbono atmosférico, tornando necessária a busca por meios de produção e uso da terra mais sustentáveis.

Os SAFs surgem como uma prática agroecológica de produção de alimentos, que combinam espécies arbóreas (frutíferas e/ou madeireiras) com cultivos agrícolas e/ou criação de animais, de forma simultânea ou em sequência temporal, e que promovem benefícios econômicos e ecológicos, principalmente ao modo de agricultura familiar (PALUDO e COSTABEBER, 2002). Os sistemas agroflorestais ou agroflorestas apresentam como principais vantagens, frente a agricultura convencional, a fácil recuperação da fertilidade dos solos, o fornecimento de adubos verdes, o controle de ervas daninhas, aumento da biodiversidade e da agrobiodiversidade local e o melhor aproveitamento das áreas disponíveis nas unidades rurais (PALUDO e COSTABEBER, 2002). Os SAF´s podem comportar espécies vegetais de diferentes estágios de sucessão ecológica simultaneamente, o que vem a incrementar as interações ecológicas que ocorrem entre seus diferentes componentes do sistema, levando a uma maximização do ganho de biomassa, principalmente quando se prioriza as condições fitogeográficas e edafoclimáticas de uma determinada região.

Dentro desta perspectiva os sistemas agroflorestais (SAF’s) podem auxiliar o processo de sequestro de carbono dado as suas características estruturais estratificada e diversificada no uso de espécies vegetais.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi de verificar a capacidade de sequestro de carbono em um sistema agroflorestal sucessional no Sudoeste do Paraná, através do desenvolvimento em diâmetro de colo das espécies pertencentes a diferentes grupos ecológicos.

**Metodologia**

A unidade experimental de ensino e pesquisa (UNEPE) de sistemas agroflorestais encontra-se localizada na Universidade Federal Tecnológica do Paraná, no município de Dois Vizinhos.

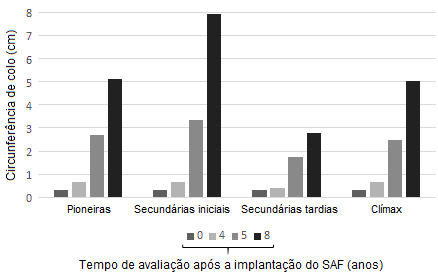
O SAF´s foi implantado em outubro de 2010, em uma área de 1.600 m², onde anteriormente havia cultivo de Rami (*Boehmerie nivea*). O plantio ocorreu em 8 linhas com 4,0 m de distância entre si, a sequência de espécies utilizadas foi: uma madeireira protagonista, quatro frutíferas, outras quatro espécies madeireiras, culturas agrícolas anuais, adubos verdes e olerícolas, que juntas formam o módulo, sendo este repetido por mais seis vezes até ocupar toda a área disponível. Considerou-se a estratificação vertical de uma floresta natural como ponto de partida para elaboração do módulo a compor o sistema, com três níveis de estratificação, sendo o primeiro nível espécies com até 4 metros de altura (espécies consideradas pioneiras); o segundo com espécies de até 7 metros (espécies consideradas secundárias inicias e tardias) e o terceiro acima de 7 metros (espécies consideradas clímax).

No primeiro ano de cultivo houve morte de mudas, que tiveram de ser replantadas. Em 2013, devido à fortes geadas, houve nova morte de mudas e então o plantio de mais 260 mudas de espécies nativas e exóticas em espaçamento de 1,8 m seguindo o seguinte módulo: uma espécie de grande porte final, seguida de uma espécie de pequeno porte final, uma espécie de médio porte final e uma espécie de pequeno porte final. No final de 2013 também foi realizado o plantio de mais 23 bananeiras, devido ao elevado crescimento e aporte de biomassa, sendo sistema manejado pelo menos uma vez por ano.

A metodologia de avaliação se deu por censo realizado no tempo 0, 4, 5 e 8 anos após a implantação do SAF´s. A medição utilizada para avaliação de rendimento de madeira foi realizada pela circunferência de colo (C30), com auxílio de fita métrica topográfica, realizado separadamente para grupo de espécies dentro da classificação sucessional, pioneiras, secundárias iniciais e tardias e espécies clímax.

**Resultados e Discussão**

Na figura 01 estão descritos os resultados referentes as mensurações da circunferência do colo de plantas nas diferentes classificações sucessionais nos diferentes anos.



**Figura 1.** Avaliação da circunferência de colo de plantas em diferentes estágios ecológicos sucessionais em um sistema agroflorestal na região sudoeste do paraná

Os resultados demonstram maiores rendimentos em relação a circunferência de colo em espécies sucessionais secundarias iniciais (76) em relação as outras classes avaliadas no sistema agroflorestal (Figura 1). As classes formadas por plantas pioneiras (81) e clímax (90) apresentaram comportamento semelhante ao longo do tempo de avaliação (Figura 1). A classe com menor desempenho em relação a circunferência de colo foi aquela formada por espécies secundárias tardias (102) (Figura 1). Estes resultados demonstram que o manejo e a organização dos sistemas agroflorestais sucessionais com este planejamento de implantação e condução com esta idade favoreceu o desenvolvimento de espécies secundárias iniciais em relação as demais classes sucessionais. Segundo Odum (2002) cada etapa da sucessão exige uma condição de ambiente distinta, para que as espécies restabeleçam em determinada etapa, se dispondo de uma série de estratégias de adaptações que venham a facilitar sua sobrevivência e a reprodução dentro da sucessão de ambientes. Deste modo a classe sucessional secundárias iniciais apresentaram melhor adaptação as condições edafoclimáticas atualmente existentes no SAF em relação as demais classes sucessionais, mesmo com o menor número de indivíduos representantes (76) dentre os outros grupos de sucessão.

**Conclusões**

As mudanças edafoclimáticas promovidas pelo sistema agroflorestal sucessional, favoreceram espécies de plantas secundárias iniciais em relação as demais plantas pertencentes a demais classes ecológicas de sucessão. Para que tenhamos um maior incremento de sequestro de carbono em sistema agroflorestal com características semelhantes devemos assim priorizar espécies secundárias iniciais devido sua melhor adaptação às condições edafoclimáticas promovidas pela região e alteradas, em escala local, pelo próprio desenvolvimento do SAF.

**Agradecimentos**

Ao CNPq, pelo investimento.

**Referências bibliográficas**

FERREIRA, P. S.; et al. **As perspectivas e divergências acerca do aquecimento global antropogênico**. Caderno de Geografia, v.27, n.51, 2017.

LEAL, R. A.; et al. **Ciclos Econômicos e Emissão de CO2 no Brasil: Uma Análise Dinâmica para Políticas Ambientais Ótimas**. Revista Brasileira de Economia. v. 69, n. 1, p. 53–73, 2015.

ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. Lisboa, Fundação Calouste Golbenkian. 927p., 2001.

PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. **Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros.** Revista Brasileira de Agroecologia. V.7, n.2, p. 63-76, 2012.

SANQUETA, C. R. **Métodos de determinação de biomassa florestal.** In: SANQUETTA, C. R. et al. (Eds.). **As florestas e o carbono**. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, 2002. p. 119-140.

SILVA, M.L. da; JACOVINE, L.A.G.; VALVERDE, S.R. **Oportunidades para o Setor Florestal Brasileiro com o advento do Mercado de Créditos de Carbono**. Revista Ação Ambiental, nº 21, p. 14-15, 2001.

YU, C. M. **Sequestro florestal de carbono no Brasil – dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas.** 2004. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.