

ESTOQUES DE CARBONO EM CAMBISSOLO HÁPLICO CULTIVADO COM ACÁCIA COM DIFERENTES TEMPOS DE IMPLANTAÇÃO

BRUNA JESKE GEHRKE¹; PABLO LACERDA RIBEIRO²; PAGIEL MOISÉS KELLING²; ROBERTA JESKE KUNDE³; ROSANE MARTINAZZO⁴

¹Graduanda em Química, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – brunagehrke94@hotmail.com;

²Graduando em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), UFPel – pabloribeirolr@gmail.com; pagielmk@gmail.com;

³Doutoranda do programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar (SPAF), FAEM, UFPel – roberta_kunde@hotmail.com;

⁴Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado (CPACT) – rosane.martinazzo@embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

Na composição da área de florestas plantadas no Brasil, a acácia negra (*Acácia mearnsii* De Wind) e acácia (*Acácia mangium* Willd) ocupam 148,3 mil hectares e seus principais usos referem-se à madeira e tanino (ABRAF, 2013).

As plantas possuem a capacidade de capturar o dióxido de carbono da atmosfera durante a fotossíntese sendo esse processo influenciado pela espécie, taxa de crescimento, longevidade, clima, entre outros (AREVALO et al., 2002).

O cultivo de florestas nas regiões tropicais tem sido apontado como meio eficiente na fixação de carbono (C) da atmosfera em razão da acumulação deste na madeira e aumento do estoque no solo. Há, contudo, poucas informações sobre a efetividade das plantações florestais nos trópicos na retirada do CO₂ da atmosfera e por quanto tempo ele é mantido no ecossistema (PULROLNIK, 2009).

A acácia é uma espécie arbórea de rápido crescimento cultivada em monocultivo ou em plantios mistos com eucalipto (PEGORARO, 2014). Devido à elevada fixação de CO₂ na biomassa vegetal, o cultivo dessa espécie pode promover o aumento dos estoques de C no solo e potencialmente reduzir as suas emissões para a atmosfera. Além disso, por ser uma espécie leguminosa pode favorecer o aumento dos estoques de nitrogênio (N) no solo.

Considerando a importância do tema e a escassez de informações acerca dos estoques de C em florestas de acácia plantadas no Rio Grande do Sul, o presente estudo objetivou quantificar os estoques de carbono total em Cambissolo Háplico cultivado com acácia negra com diferentes tempos de implantação.

2. METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido em três plantações de acácia, localizadas nos municípios de Canguçu (A5 e A9) e Cerrito (A2), no estado do Rio Grande do Sul, sendo as coordenadas UTM das áreas 379103 / 6576976, 377726 / 6576492 e 330974 / 6482332, respectivamente.

As áreas em estudo localizam-se na região fisiográfica gaúcha da Serra do Sudeste, onde segundo a classificação de Koeppen, o clima é do tipo Cfa, subtropical úmido, com temperatura média anual entre 18 e 19°C (MORENO, 1961). O solo das áreas avaliadas foi classificado como Cambissolo Háplico Distrófico típico, de textura franco arenosa, relevo ondulado e substrato granito (EMBRAPA, 1999).

As áreas A2, A5 e A9 referem-se a dois, cinco e nove anos da implantação da cultura, sendo as amostragens realizadas em outubro de 2013, novembro de 2013 e

março de 2014, respectivamente. Foram coletadas amostras de solo, com estrutura preservada e não-preservada nas áreas de acácia e em campo nativo adjacente, para determinação da densidade do solo e dos teores de carbono orgânico total (C).

Para coleta das amostras foram abertas três trincheiras (duas na área de acácia e uma no campo nativo) com dimensões de aproximadamente 150 x 200 cm. Em cada trincheira, a amostragem foi feita em três paredes, nas camadas de 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm, exceto na A2, onde não foi amostrada a camada 80-100 cm, pois foi atingido o horizonte C com 80 cm de profundidade. Foram utilizados anéis volumétricos de 3,0 x 4,8 cm para as camadas 0-5 e 5-10 cm e anéis de 5,0 x 4,8 cm para as demais camadas. Nas mesmas camadas foram coletadas amostras com estrutura não preservada e em três pontos adicionais na área buscando aumentar a representatividade da amostragem.

A densidade do solo foi determinada pelo método do anel volumétrico (EMBRAPA, 2011). Para quantificação dos teores de C as amostras foram inicialmente secas ao ar, trituradas e passadas em peneira de 2 mm e, posteriormente, moídas em gral de ágata e encaminhadas à Central Analítica da Embrapa Clima Temperado para determinação dos teores de C através de combustão seca, em analisador elementar Leco TruSpec CHN.

Os estoques totais de carbono do solo (ECS), em cada área, foram calculados considerando a densidade do solo, o teor de carbono e a espessura de cada camada amostrada, empregando-se a fórmula: $ECS = (C \times DS \times p)/10$, em que ECS = estoque de carbono do solo ($Mg\ ha^{-1}$); C = teor de carbono do solo ($g\ kg^{-1}$); DS = densidade do solo ($g\ cm^{-3}$) e p = espessura da camada do solo (cm).

Com o intuito de evitar interpretações equivocadas dos resultados em função da influência do manejo na densidade do solo, os estoques de carbono total foram calculados em massa equivalente, utilizando-se a fórmula matemática proposta por SISTI et al. (2004), detalhadamente descrita por FERNANDES; FERNANDES (2009), conforme segue abaixo:

$$CS = \sum_{i=1}^{n-1} C_{ti} + \left[M_{tn} - \left(\sum_{i=1}^n M_{ti} - \sum_{i=1}^n M_{si} \right) \right] \times C_{tn}$$

Onde:

Cs = Estoque de C total, corrigido em função da massa de solo de uma área de referência

$\sum C_{ti}$ = Somatório dos estoques de C do solo da primeira à penúltima camada amostrada, no tratamento considerado ($Mg\ ha^{-1}$)

M_{tn} = massa do solo da última camada amostrada no tratamento ($Mg\ ha^{-1}$)

$\sum M_{ti}$ = somatório da massa total do solo sob o tratamento ($Mg\ ha^{-1}$)

$\sum M_{si}$ = somatório da massa total do solo amostrado na área de referência ($Mg\ ha^{-1}$)

C_{tn} = teor de C do solo na última camada amostrada ($Mg\ C\ Mg^{-1}$ de solo).

Neste estudo, foram utilizados os valores médios de ECS da camada 0-100 cm, sendo os dados submetidos à estatística descritiva (média e desvio padrão).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ECS observados para a camada 0-80 cm no local Cerrito foram $118,7 \pm 30,4$ e $150,7 \pm 10,8$ para o CN e A2 (figura 1), respectivamente, indicando que a área de acácia com dois anos de idade não apresentou diferença nos ECS, comparativamente ao CN, utilizada neste estudo como referência.

A quantidade de C aportado ao solo depende, entre outros fatores, do tempo de implantação da cultura. Neste estudo, o tempo de dois anos da implantação do plantio de acácia não foi suficiente para alterar os estoques de carbono em relação a área de referência. Já a área de acácia com cinco anos de idade (A5), no local Canguçu, apresentou maiores ECS quando comparativamente à área de CN adjacente ao plantio. É importante salientar que CN-Cerrito e CN-Canguçu apresentaram ECS similares se considerada somente a camada 0-80 cm, profundidade máxima amostrada no local Cerrito.

CALDEIRA et al. (2003), comparando cultivos com quatro e seis anos, observaram maiores valores de carbono orgânico no solo com plantio de seis anos, atribuindo este fato ao maior acúmulo de serrapilheira em função do estágio da cultura.

A acácia é uma cultura que aporta considerável quantidade de resíduos vegetais ao solo que, combinado à entrada biológica de nitrogênio (N), pode aumentar consideravelmente a quantidade de carbono orgânico no solo (SIMÕES et al., 2010). SIMÕES et al. (2010) encontraram maiores teores de carbono orgânico em plantio de acácia quando comparado ao cerrado nativo e atribuíram este fato aos possíveis efeitos benéficos proporcionados pela fixação biológica do N na estabilização do carbono e à tendência de acúmulo de carbono orgânico em profundidade. Evidenciando tal efeito, KELLING et al. (2014) verificaram diferença nos ECS entre acácia e CN a partir de 40 cm de profundidade, que pode estar associado à maior profundidade atingida pelas raízes das árvores no perfil do solo.

Não foram verificadas diferenças entre A9 e CN-Canguçu nos ECS, o que provavelmente se deve à redução da atividade metabólica das plantas em função do envelhecimento. WINK et al. (2013) relatam que, com o envelhecimento das florestas, pode-se diminuir a quantidade assimilada de CO_2 nos galhos, nas folhas, nas raízes e na serrapilheira.

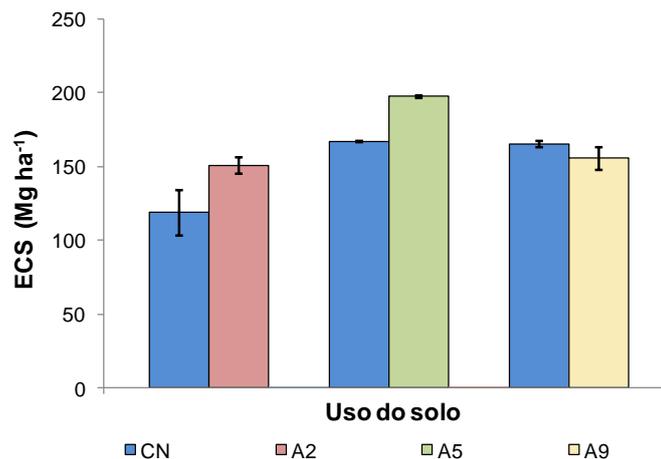


Figura 1. Estoques de carbono (ECS) de Cambissolo Háplico sob plantio de acácia negra com dois anos (A2), cinco anos (A5) e nove anos (A9) de idade comparados aos ECS de áreas de campo nativo (CN) adjacentes aos plantios.

4. CONCLUSÕES

Nos ambientes avaliados, a depender da idade do plantio, houve manutenção ou aumento dos estoques de carbono do solo sob plantio de acácia quando comparados ao campo nativo (área de referência). Os maiores EC ocorreram em cultivos de acácia com cinco anos de idade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AREVALO, L. A.; ALEGRE, J. C.; MONTOYA VILCAHUAMAN, L. J. Metodologia para estimar o estoque de carbono em diferentes sistemas de uso da terra. Colombo: **Embrapa Florestas**, 2002. 40 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 73).
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF 2013. Ano base 2012**. Brasília, 2013. 148 p.
- CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; BARICHELLO, L. R.; VOGEL, H. L. M. Determinação de carbono orgânico em povoamentos de *Acacia mearnsii* de Wild. plantados no Rio Grande do Sul. Revista Acadêmica: **Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 47-54, abr./jun. 2003.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Manual de métodos de análise de solo**. 3 ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2011. 230p.
- FERNANDES, F. A.; FERNANDES, A. H. B. M. Cálculo dos estoques de carbono do solo sob diferentes condições de manejo. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 4 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 69).
- KELLING, P. M.; REIS, D. A.; RIBEIRO, P. L.; MARTINAZZO, R.; BAMBERG, A. L.; VALGAS, R. A. Estoques de carbono em solo sob plantio de acácia no Rio Grande do Sul. In: **CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 23.; ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 16.**, 2014, Pelotas. [Anais.]. Pelotas: UFPel, 2014.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- PEGORARO, R. F.; SILVA, I. R. da; NOVAIS, R. F. de; BARROS, N. F. de; CANTATUTTI, R. B.; FONSECA, S. Estoques de carbono e nitrogênio em argissolo submetido ao monocultivo de *Eucalyptus urograndis* e em rotação com *Acacia mangium*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, n. 4, p. 935-946, out./dez. 2014.
- PULROLNIK, K.; BARROS, N.F.; SILVA, I.R.; NOVAIS, R.F. & BRANDANI, C.B. Estoques de carbono e nitrogênio em frações da matéria orgânica de solos sob eucalipto, pastagem e cerrado no Vale do Jequitinhonha – MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, p.1125-1136, 2009.
- SIMÕES, S. M. O.; ÉDSON, Z.J.; GOMES, C.M.C.; HÉLIO, T. BALIEIRO, F. de C. Carbono orgânico e biomassa microbiana do solo em plantios de *Acacia mangium* no Cerrado de Roraima. **Acta Amazonica**, v.40, n.1, p.23-30, 2010.
- SISTI, C. P. J.; SANTOS, H. P.; KOHHAN, R.; ALBES, B.J.R.; URQUIAGA, S.; BODEY, R.M.. Change in carbon and nitrogen stocks in soil under 13 years of conventional or zero tillage in southern Brazil. **Soil and Tillage Research**, v.76, p.39-58, 2004.
- WINK, C.; REINERT, D. J.; MÜLLER, I.; REICHERT, J. M.; JACOMET, L. A idade das plantações de *Eucalyptus* sp. influenciando os estoques de Carbono. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 23, n. 2, p. 333-343, abr./jun. 2013.