

Potencial de sequestro de carbono em pastagens da região sul do Brasil: uma revisão sistemática

Eduardo Erpen Fronza¹

¹ Engenheiro Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas (PPGA/UFSC). E-mail: frnzduardo@gmail.com

Resumo: Desde a revolução industrial, a atividade humana foi responsável pela emissão de aproximadamente 2500 Gt de CO₂, aumentando em 50% a concentração de CO₂ atmosférico. Buscando por valores de sequestro de carbono (SEQ) em pastagens manejadas nas regiões sul e sudeste do Brasil, foi realizada uma revisão sistemática de literatura para subsidiar uma estimativa de potencial de SEQ pelo solo através da recuperação de pastagens degradadas, adotando técnicas conservacionistas e regenerativas de manejo agropecuário. Os resultados revelam que pastagens manejadas podem sustentar taxas de SEQ da ordem de 2,50 Mg C ha⁻¹ ano⁻¹ por períodos da ordem de 20 anos. Nas atuais condições de ocupação das pastagens da região sul, é estimado que estas áreas teriam potencial para sequestrar de 0,433 a 1,273 Gt CO₂ ao final de um período de 20 anos, caso conduzidas sob práticas de manejo adequadas. Esta grandeza é pouco representativa para reduzir a concentração atmosférica de emissões legadas e contribuir significativamente para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, reforçando a importância de priorizar reduções de emissões como principal estratégia de mitigação. Entretanto, a literatura sugere que boas práticas de manejo agropecuário podem contribuir de forma relevante para uma trajetória de descarbonização compatível com as metas do Acordo de Paris, de limitar o aquecimento do planeta entre 1,5° e 2°C até o final do século.

Palavras-chave: manejo conservacionista, mudanças climáticas, textura do solo.

Introdução

Mundialmente, a agricultura e conversões de ecossistemas nativos para agrossistemas, contribuem com aproximadamente 24% das emissões mundiais de CO₂, 55% das emissões de CH₄ e 85% do total das emissões de N₂O para a atmosfera (IPCC, 2007), colocando o Brasil como 4º maior emissor histórico de CO₂ (Carbon Brief, 2021), e atualmente responsável por cerca de 4,4% das emissões globais de GEE (Our World in Data, 2023; SEEG, 2023). Cerca de 75% das emissões brutas (em tCO₂e) do país são provenientes dos setores agropecuário e uso da terra, sendo no ano de 2021 de 24,8% e 49%, respectivamente (SEEG, 2023).

Certos sistemas agrícolas e condições de manejo, porém, podem mitigar a emissão de gases de efeito estufa (GEE) para a atmosfera, contemplando efeitos de maximização do sequestro de carbono (SEQ) pelo solo e pela vegetação. Tratando-se especificamente do manejo de pastagens, diferentes estudos destacam o potencial e a capacidade de sistemas como o Pastoreio Racional Voisin (PRV), Adaptive Multi-Paddock Grazing (AMP) e o Manejo Holístico de Pastagens (MHP) em contribuir com aumento dos EC no solo e atingindo patamares maiores do que sistemas de manejo convencionais.

Dessa forma, objetivo do trabalho foi investigar a magnitude que o serviço ambiental de sequestro de carbono potencialmente promovido pela recuperação de pastagens degradadas na região sul poderia representar, considerando as atuais condições das pastagens localizadas neste recorte geográfico, e em posse destas informações, avaliar a relevância desta potencial contribuição para o contexto global da mudança do clima.

Material e Métodos

A área delimitada para o levantamento de estudos foi a região sul da divisão geopolítica brasileira. A revisão sistemática de literatura em busca de valores de SEQ pelo solo em pastagens da região sul foi feita através da plataforma Scopus. Outros dados utilizados para condução das análises foram o mapeamento de classes de degradação de pastagens brasileiras para o ano de 2021, disponibilizado pelo Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento da Universidade Federal de Goiás (LAPIG/UFG), e o agrupamento de classes de solo do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) de Bernoux et al. (2002). A partir da caracterização de classe textural do solo para cada polígono de pastagem e da respectiva atribuição dos fatores de SEQ com base em valores de referência adaptados de literatura, foram calculados os potenciais de SEQ por estas áreas para um horizonte de 20 anos considerando diferentes cenários (não mostrado). A partir destes valores foi feita uma avaliação de relevância em termos de mitigação da concentração de CO₂ atmosférico, considerando a equivalência de 7,8 Mg CO₂ para 1 ppm de CO₂.

Resultados e Discussão

Nos resultados obtidos, é observada uma considerável amplitude de valores para as taxas de SEQ encontradas entre as diferentes publicações, que vai da ordem de 7,43 Mg C ha⁻¹ ano⁻¹ a 0,15 Mg C ha⁻¹ ano⁻¹ com uma série de valores intermediários entre estes dois extremos (não mostrado). Entre as variáveis que influenciam as taxas de SEQ encontradas estão: a base comparativa adotada, profundidade da camada amostrada, textura do solo, tempo de observação do experimento (duração), tipo de sistema de manejo, pressão e altura de pastejo, adoção ou não-adoção de revolvimento do solo, fertilização, culturas utilizadas e condições climáticas.

Os resultados de potencial de sequestro de carbono pelas áreas de pastagem encontrados para os cálculos realizados variam de 0,433 Gt CO₂ a 1,273 Gt CO₂ para os diferentes cenários considerados (não mostrado), e revelam que o poder de mitigação dos efeitos da mudança climática pelo sequestro de carbono nestas áreas de pastagens é pouco representativo, dado que o saldo de remoções para um período de 20 anos no cenário mais otimista é de aproximadamente 6,5 vezes inferior à quantidade de remoção de CO₂ necessária para reduzir 1 ppm de concentração do gás na atmosfera.

Todavia, a capacidade dos solos de sequestrar e armazenar carbono em um nível global não pode ser considerada desprezível. Pelo contrário, estudo recentemente publicado pelo United Nations Environment Programme (UNEP), revela que ao considerar os solos sob diferentes tipos de ocupação agrícola ao redor do mundo, o melhoramento das práticas de manejo poderia resultar num saldo de remoções anual de 31 Gt CO₂ (UNEP, 2022), o suficiente para reduzir a concentração de CO₂ atmosférica em aproximadamente 4 ppm ao ano.

Conclusões

Os resultados encontrados em literatura revelam que pastagens manejadas podem sustentar taxas de sequestro de carbono pelo solo tão altas quanto $2,50 \text{ Mg C ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, acima da média encontrada em literatura, por períodos prolongados de tempo, da ordem de 20 anos. Em razão da grande quantidade de variáveis que influenciam nas taxas de SEQ, da quantidade limitada de publicações encontradas e a ausência de dados sobre algumas destas variáveis entre diferentes publicações, um conjunto maior de publicações e dados precisam ser analisados para conseguir estabelecer relações causais e de preponderância sobre o efeito de cada uma destas variáveis nas taxas de SEQ reportadas, através de análises multivariadas.

Embora para o recorte específico de pastagens restritas ao território da região sul do Brasil, o potencial de sequestro de carbono seja pouco representativo para promover uma redução significativa da concentração de CO_2 atmosférico em termos de mitigação das mudanças climáticas, de modo mais amplo a literatura sugere que o sequestro de carbono por solos sob manejo agropecuário pode desempenhar um papel relevante para este fim, integrando o conjunto de soluções e ações necessárias para uma trajetória compatível com as metas do Acordo de Paris, de limitar o aquecimento do planeta entre $1,5^\circ$ e 2°C até o final do século.

Bibliografia citada

BERNOUX, Martial; CARVALHO, Maria da C. S.; VOLKOFF, Boris; CERRI, Carlos C. Brazil's soil carbon stocks. **Soil Sci Soc Am J.** v. 66, p. 888-896, 2002.

CARBON BRIEF. Analysis: Which countries are historically responsible for climate change? Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/analysis-which-countries-are-historically-responsible-for-climate-change>. Acesso em: 06 nov. 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. In: PARRY, M. L., CANZIANI, O. F.; PALUTIKOF, J. P.; VAN-DER-LINDEN P. J.; HANSON C.E.; editors. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007.

OUR WORLD IN DATA. Greenhouse gas emissions. Disponível em: <https://ourworldindata.org/greenhouse-gas-emissions>. Acesso em: 13 ago. 2023.

SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA - SEEG. 2023 Disponível em: <https://seeg.eco.br/>. Acesso em: 12 ago. 2023.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - UNEP. Emissions Gap Report 2022: The Closing Window - Climate crisis calls for rapid transformation of societies. Nairobi: UNEP, 2022.