

## Predição da dinâmica de carbono no solo em sistemas de integração lavoura-pecuária no Brasil usando o modelo CQESTR

Janaina de Moura Oliveira<sup>1</sup>, Hero Gollany<sup>2</sup>, Wayne Polumsky<sup>3</sup>, Luiz F. C. Leite<sup>4</sup>, Beata E. Madari<sup>5</sup>

O solo é um importante reservatório de carbono (C) e pode atuar como uma fonte ou dreno de CO<sub>2</sub> atmosférico, dependendo do manejo agrícola ao qual é submetido. Modelos de simulação de C baseados em processos são ferramentas úteis, ágeis e de baixo custo para analisar e comparar o impacto de cenários de manejo no carbono orgânico do solo (COS) e selecionar opções que resultem no incremento dos estoques de COS, reduzindo, assim, o CO<sub>2</sub> atmosférico. Os principais modelos de dinâmica de C do solo, entretanto, foram desenvolvidos em base de dados de solos de ecossistemas sob clima temperado. Para que estes modelos possam ser utilizados no caso de solos de ecossistemas sob clima tropical e subtropical, devem ser adaptados. Neste trabalho o modelo CQESTR foi utilizado para avaliar o efeito de diferentes práticas de manejo no solo, incluindo o sistema de integração lavoura-pecuária (iLP) e cenários, na dinâmica do C ao longo do tempo e validar o uso do modelo para ecossistemas tropicais em 2 camadas de solo (0-10 e 10-30 cm). O estudo foi conduzido na Fazenda Capivara, Embrapa Arroz e Feijão, em ecossistema Cerrado (clima Aw, 16°28" S, 49°17" O; altitude 803 m). A área de estudo permaneceu sob vegetação nativa plena até a década de 1950, tendo sido cultivada sob manejo convencional entre 1970 e 1994, na safra 1995/96 iniciou-se o sistema plantio direto. O iLP foi gradualmente implantado e os piquetes selecionados para este estudo têm sido conduzidos neste sistema desde o ano de 2000. As rotações de cultura incluíram milho (*Zea mays*), soja (*Glycine max*), arroz de terras altas (*Oryza sativa*) na fase agricultura do iLP e pastagem (*Urochloa* sp.) na fase pecuária. Como cenários futuros, o Piquete 4 (P4) recebeu milho no verão seguido por 4,5 anos sob pastagem e o Piquete 5 (P5) permaneceu 2,5 anos na fase cultivo com soja, arroz de terras altas e milho seguido por 3,5 anos sob pastagem. Portanto, no P4, houve uma permanência contínua maior da pastagem do que no P5. A densidade do solo e a matéria orgânica foram determinadas para as camadas 0-10 e 10-30 cm nos anos de 1999, 2007, 2010, 2013 e 2014. O modelo CQESTR foi calibrado com dados do P5 e validado com dados do P4. O desempenho do modelo foi avaliado como descrito por (Liang et al., 2009), usando análises estatísticas de regressão e o desvio médio quadrático (MSD). Com a introdução do iLP o COS aumentou rapidamente na camada superficial, indicando que os estoques de C melhoraram sob este manejo. Ambos os piquetes (P4 e P5) apresentaram a mesma taxa de acumulação do COS na simulação (0,08 Mg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), atingindo um estado de equilíbrio em 2028 e 2030, respectivamente. O P4 atingirá, pelo modelo, o estado de equilíbrio antes do P5 por causa da menor perturbação da camada superficial do solo e da maior quantidade de esterco e biomassa de *Urochloa* sp. recebida por este piquete em comparação ao P5, devido ao maior tempo de permanência da pastagem na rotação. A calibração do modelo para o ecossistema tropical de Cerrado deu-se pelo ajuste do coeficiente de decomposição básica, *k*, de 0,0004 para 0,0003 °C<sup>-1</sup> d<sup>-1</sup>, o que melhorou a acurácia dos valores simulados de COS para estes solos. Os dados simulados e observados foram significativamente (P=0,001) correlacionados (r = 95,5%), com um MSD de 2,11, indicando que o modelo capturou a dinâmica espaço-temporal do COS na camada superficial do solo (0-10 cm) para iLP muito bem, mesmo com as limitações de dados observados de COS. Entretanto, o CQESTR não simulou bem a tendência de acumulação de COS para a sub-superfície (camada de 10-30 cm). A biomassa e a distribuição do sistema radicular de gramíneas tropicais nas condições de Cerrado são diferentes das características de gramíneas de clima temperado, cujos coeficientes estão armazenados no CQESTR. Uma forma de melhorar as simulações da tendência do COS no CQESTR para a sub-superfície seria revisar os coeficientes de distribuição de raízes para capturar melhor a arquitetura radicular de gramíneas tropicais no perfil de solo e prover melhores estimativas para a distribuição e respectiva contribuição da biomassa de gramíneas tropicais para o COS. Mais estudos, incluindo bancos de dados do COS oriundos de experimentos de longa duração de diferentes biomas tropicais, biomassa de raízes de gramíneas tropicais e sua distribuição no perfil do solo são requeridos para mais melhorias na predição do COS em sub-superfície.

**Referência:** Liang et al. (2009). doi: 10.1016/j.ecolmodel.2008.11.012.

**Agradecimentos:** Estudo financiado pela Embrapa (02.11.05.001; 01.11.01.002) e CNPq (562601/2010-4). Os autores agradecem a CAPES pela bolsa de doutorado sanduíche, processo: 14318/13-00 e pela bolsa de doutorado (convênio CAPES-CNPq Repensa) e ao Agricultural Research Service do U.S. Department of Agriculture.

1 Estudante de pós-graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, bolsista Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, janainamouraol@gmail.com

2 Pesquisadora, USDA-ARS-PWA-CPCRC, Pendleton, OR 97810, USA

3 USDA-ARS-PWA-CPCRC, Pendleton, OR 97810, USA

4 Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 1, Teresina, PI, 64006-220

5 Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12 Zona Rural, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil