

Potential impacts of climate change on biogeochemical functioning of Cerrado ecosystems

Bustamante, MMC.^{a}, Nardoto, GB.^b, Pinto, AS.^a, Resende, JCF.^c,
Takahashi, FSC.^a and Vieira, LCG.^b*

^aLaboratório de Ecologia de Ecossistemas, Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília – UnB, CEP 70919-900, Brasília, DF, Brazil

^bFaculdade UnB Planaltina – FUP, Universidade de Brasília – UnB, Campus de Planaltina, CEP 73345-010, Brasília, DF, Brazil

^cUnidade de Desenvolvimento Urbano, Rural e Meio Ambiente, Câmara Legislativa do Distrito Federal, Praça Municipal – Eixo Monumental, Quadra 2, Lote 5, CEP 70070-550, Brasília, DF, Brazil

*e-mail: mercedes@unb.br

Received February 13, 2012 – Accepted July 23, 2012 – Distributed August 31, 2012
(With 2 figures)

This paper is dedicated to the memory of our friend Dr. Julio Carlos França Resende

Abstract

The Cerrado Domain comprises one of the most diverse savannas in the world and is undergoing a rapid loss of habitats due to changes in fire regimes and intense conversion of native areas to agriculture. We reviewed data on the biogeochemical functioning of Cerrado ecosystems and evaluated the potential impacts of regional climate changes. Variation in temperature extremes and in total amount of rainfall and altitude throughout the Cerrado determines marked differences in the composition of species. Cerrado ecosystems are controlled by interactions between water and nutrient availability. In general, nutrient cycles (N, P and base cations) are very conservative, while litter, microbial and plant biomass are important stocks. In terms of C cycling, root systems and especially the soil organic matter are the most important stocks. Typical cerrado ecosystems function as C sinks on an annual basis, although they work as source of C to the atmosphere close to the end of the dry season. Fire is an important factor altering stocks and fluxes of C and nutrients. Predicted changes in temperature, amount and distribution of precipitation vary according to Cerrado sub-regions with more marked changes in the northeastern part of the domain. Higher temperatures, decreases in rainfall with increase in length of the dry season could shift net ecosystem exchanges from C sink to source of C and might intensify burning, reducing nutrient stocks. Interactions between the heterogeneity in the composition and abundance of biological communities throughout the Cerrado Domain and current and future changes in land use make it difficult to project the impacts of future climate scenarios at different temporal and spatial scales and new modeling approaches are needed.

Keywords: Savanna, nutrient cycling, fire, land use, climate change, carbon.

Os impactos potenciais das mudanças climáticas no funcionamento biogeoquímico dos ecossistemas de cerrado

Resumo

O Domínio Cerrado é composto por uma das savanas mais diversas do mundo e está passando por uma rápida perda de habitats devido às mudanças nos regimes de fogo e intensa conversão de áreas nativas para a agricultura. Os dados sobre o funcionamento biogeoquímico do Cerrado foram revisados, avaliando-se os potenciais impactos das mudanças climáticas regionais. As variações na temperatura, na precipitação e altitude ao longo do Cerrado determinam diferenças marcantes na composição das espécies. Os ecossistemas de Cerrado são controlados por interações entre a água e a disponibilidade de nutrientes. Em geral, a ciclagem de nutrientes (N, P e cátions) são muito conservadores, enquanto a serapilheira, a biomassa microbiana e vegetal são importantes compartimentos de estoque. Em termos de ciclagem de C, o sistema radicular e, especialmente, a matéria orgânica do solo são os estoques mais importantes. Em bases anuais, o ecossistema de cerrado típico funciona como sumidouros de C embora opere como fonte de C para a atmosfera ao final da estação seca. O fogo é um fator importante alterando os estoques e fluxos de C e nutrientes. As previsões de mudanças na temperatura, quantidade e distribuição da precipitação variam de acordo com as sub-regiões do Cerrado,