

IV SEMINÁRIO DA
REDE AGROHIDRO

Água e Agricultura:

*incertezas e
desafios para a
sustentabilidade
frente às
mudanças do
clima e do uso
da terra*

ANAIS

Lineu Neiva Rodrigues
Maria Fernanda Moura
Raimundo Cosme de Oliveira Junior
Editores Técnicos

Embrapa



Água e Agricultura:

AN AIS

Embrapa
Brasília, DF
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970 Planaltina, DF
Fone (61) 3388-9898 – Fax (61) 3388-9879
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição

Embrapa Cerrados

Comitê de Publicações

Presidente: *Marcelo Ayres Carvalho*

Secretária executiva: *Marina de Fátima Vilela*

Membros

Alessandra S. Gelape Faleiro

Cícero Donizete Pereira

Gustavo José Braga

João de Deus Gomes dos S. Júnior

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Maria Edilva Nogueira

Sebastião Pedro da Silva Neto

Shirley da Luz Soares Araújo

Sonia Maria Costa Celestino

Supervisão editorial

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Revisão de texto

Jussara Flores de Oliveira Arbues

Normalização bibliográfica

Fábio Lima Cordeiro

Shirley da Luz Soares Araújo

Projeto gráfico e diagramação

Leila Sandra Gomes Alencar

Capa

Fabiano Bastos

Ilustração da capa

Fabiano Bastos

1ª edição

1 CD-ROM (2016): 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

S471a Seminário da Rede Agrohidro (4.: 2016: Brasília, DF).

Água e agricultura: incertezas e desafios para a sustentabilidade frente às mudanças do clima e do uso da terra: anais do IV Seminário da Rede Agrohidro, Brasília, DF, 17- 20 de outubro de 2016 [recurso eletrônico] / Lineu Neiva Rodrigues, Maria Fernanda Moura, Raimundo Cosme de Oliveira Junior, editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2016.

1 CD-ROM (281 p.) : il. color.; 4 ¾ pol.

ISBN 978-85-7035-632-1

1. Recursos hídricos. 2. Irrigação. 3. Agricultura - Brasil. 4. Seminário. I. Rodrigues, Lineu Neiva. II. Moura, Maria Fernanda. III. Oliveira Junior, Raimundo Cosme de. IV. Rede Agrohidro. V. Título. VI. Embrapa Cerrados.

CDD 21 ed. - 631.70981

© Embrapa 2016

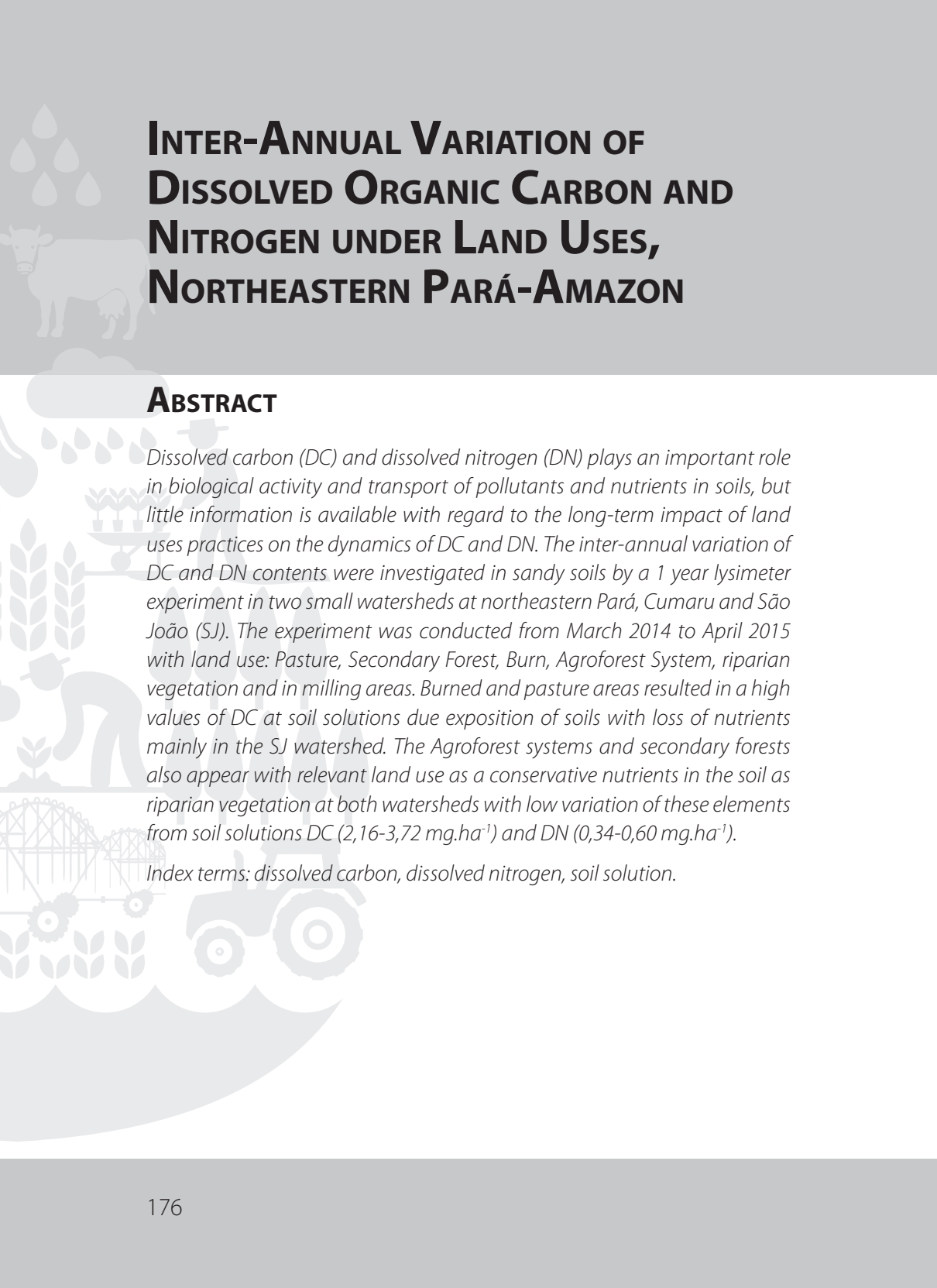
VARIAÇÃO ANUAL DE CARBONO DISSOLVIDO E NITROGÊNIO EM DIFERENTES USOS DE TERRA, NORDESTE DO PARÁ-AMAZÔNIA

**JULIANA FEITOSA FILIZZOLA; FELIPE CRUZ;
RICARDO DE OLIVEIRA FIGUEIREDO;
ORLANDO DOS SANTOS WATRIN**

RESUMO

Carbono dissolvido (CD) e nitrogênio dissolvido (ND) desempenham papel importante na atividade biológica e transporte de poluentes e nutrientes no solo, mas pouca informação está disponível sobre o impacto a longo prazo sobre a dinâmica do CD e ND nas práticas de uso do solo. A variação inter-anual de conteúdos CD e ND foram investigados em solos arenosos em experimento com lisímetros, por 1 ano em duas pequenas bacias hidrográficas no nordeste do Pará, Cumaru e São João (SJ). O experimento foi realizado de março/2014 a abril/2015, nos usos da terra: Pasto, Floresta Secundária, Queimada, Sistema Agroflorestal, mata ciliar e áreas de trituração. As áreas queimadas e de pastagem resultaram em altos valores de CD na solução do solo, devido exposição de solos pela perda de nutrientes, principalmente na bacia do SJ. Os sistemas agroflorestais e florestas secundárias também aparecem com o uso da terra relevante como conservadores de nutrientes do solo, assim como a mata ciliar em ambas as bacias hidrográficas, com baixa variação destes elementos de soluções de solo CD ($2,16 \text{ mg ha}^{-1}$ a $3,72 \text{ mg ha}^{-1}$) e ND ($0,34 \text{ mg ha}^{-1}$ a $0,60 \text{ mg ha}^{-1}$).

Termos para indexação: carbono dissolvido, nitrogênio dissolvido, solução do solo.



INTER-ANNUAL VARIATION OF DISSOLVED ORGANIC CARBON AND NITROGEN UNDER LAND USES, NORTHEASTERN PARÁ-AMAZON

ABSTRACT

Dissolved carbon (DC) and dissolved nitrogen (DN) plays an important role in biological activity and transport of pollutants and nutrients in soils, but little information is available with regard to the long-term impact of land uses practices on the dynamics of DC and DN. The inter-annual variation of DC and DN contents were investigated in sandy soils by a 1 year lysimeter experiment in two small watersheds at northeastern Pará, Cumaru and São João (SJ). The experiment was conducted from March 2014 to April 2015 with land use: Pasture, Secondary Forest, Burn, Agroforest System, riparian vegetation and in milling areas. Burned and pasture areas resulted in a high values of DC at soil solutions due exposition of soils with loss of nutrients mainly in the SJ watershed. The Agroforest systems and secondary forests also appear with relevant land use as a conservative nutrients in the soil as riparian vegetation at both watersheds with low variation of these elements from soil solutions DC (2,16-3,72 mg.ha⁻¹) and DN (0,34-0,60 mg.ha⁻¹).

Index terms: dissolved carbon, dissolved nitrogen, soil solution.

INTRODUÇÃO

As dinâmicas e caminhos de COD (carbono orgânico dissolvido) e NOD (nitrogênio orgânico dissolvido) em solos tropicais com alta temperatura e umidade, em diferentes práticas agrícolas e com longos períodos de aplicação de fertilizantes ainda são desconhecidas. O objetivo do estudo foi avaliar as variações temporais e espaciais de carbono dissolvido total (CDT = COD + CID, carbono inorgânico dissolvido) e nitrogênio dissolvido total (NDT) em solução do solo em diferentes usos de terra.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas e monitoradas entre março de 2014 e abril de 2015, soluções de solo em duas microbacias pareadas. Foram instalados 96 lisímetros em seis agrossistemas: queima, vegetação ripária, trituração, pastagem, capoeira >2 anos e sistemas agroflorestais com seringueiras e árvores frutíferas, nas microbacias Cumaru e São João –localiza-se no Município de Igarapé – Açú. Essa região enquadra-se no tipo Am da classificação de Koppen, quente e úmido com precipitação pluviométrica em torno de 2.500 mm durante o ano, com período mais seco entre agosto e dezembro e temperatura entre 26 °C a 28 °C. A umidade relativa do ar de média anual de 84% (Laboratório de Meteorologia – Embrapa Amazônia Oriental). Em cada agrossistema, oito lisímetros foram instalados, quatro para análise de cátions e ânions e quatro para análises de carbono distribuídos em profundidades de 30 e 60 cm. Na Figura 1, mostra-se a disposição dos pontos de coleta nas microbacias em diferentes coberturas do solo. A coleta foi realizada mensalmente e os frascos de coleta eram trocados com os preservantes, 10 mg de timol para cátions e ânions e 6 mL ácido fosfórico 10% para preservação do carbono nas amostras.

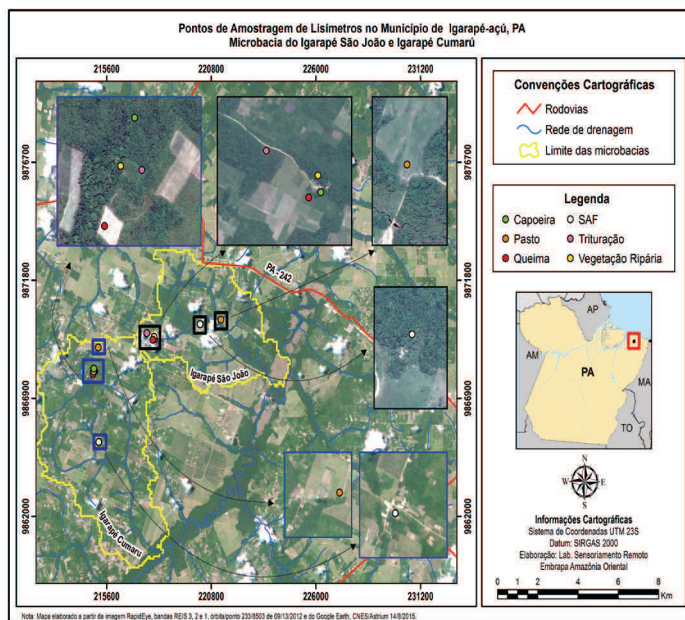


Figura 1. Microbacias Cumaru e São João e a localização dos pontos onde lisímetros foram alocados nos sistemas agrícolas.

As amostras foram filtradas com filtro de vidro $0,45\ \mu\text{m}$ para amostras de carbono, nitrogênio e com membrana acetato de celulose $0,45\ \mu\text{m}$ para análises de macro e micronutrientes e, em seguidas, armazenadas à $4\ ^\circ\text{C}$ até análise prévia no analisador de carbono TOC-VCSN por forno de combustão e cromatógrafo iônico Dionex 120, respectivamente. Das amostras preservadas com timol, retirou-se uma alíquota para análise de carbono inorgânico dissolvido. As principais propriedades de solo nas camadas superficiais 30 cm e 6 cm no Cumaru foram respectivamente: $\text{pH}=4,6$; matéria orgânica (M.O.)= $4,4\ \text{g kg}^{-1}$; $\text{Al}=0,8\ \text{cmolc kg}^{-1}$ e $\text{pH}=5,0$; matéria orgânica (M.O.)= $4,89\ \text{g kg}^{-1}$; $\text{Al}=0,9\ \text{cmolc kg}^{-1}$. E na microbacia de São João, 30 cm e 60 cm foram: $\text{pH}=5,2$; matéria orgânica (M.O.)= $4,87\ \text{g kg}^{-1}$; $\text{Al}=0,6\ \text{cmolc kg}^{-1}$ e $\text{pH}=5,2$; matéria orgânica (M.O.)= $3,18\ \text{g kg}^{-1}$; $\text{Al}=0,6\ \text{cmolc kg}^{-1}$. O software estatístico Minitab 17 foi utilizado para os testes de correlação de Pearson entre as propriedades químicas do solo e as concentrações de carbono dissolvido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Altos valores de COD+CID entre os sistemas foram observados principalmente nas áreas de queima do Cumaru 30 cm ($18 \text{ mg L}^{-1} \pm 2,15$) e pastagem 60 cm ($11,77 \text{ mg L}^{-1} \pm 1,05$) e, de SJ, queima 30 cm ($48,27 \text{ mg L}^{-1} \pm 27,8$) e pastagem 30 cm ($35,17 \text{ mg L}^{-1} \pm 17,8$), em que solos se encontram mais expostos e com erosão. Os valores de N são baixos variando de $0,61 \text{ mg L}^{-1}$ a $8,14 \text{ mg L}^{-1}$ no Cumaru e $0,81 \text{ mg L}^{-1}$ a $1,75 \text{ mg L}^{-1}$ no SJ (Figura 2).

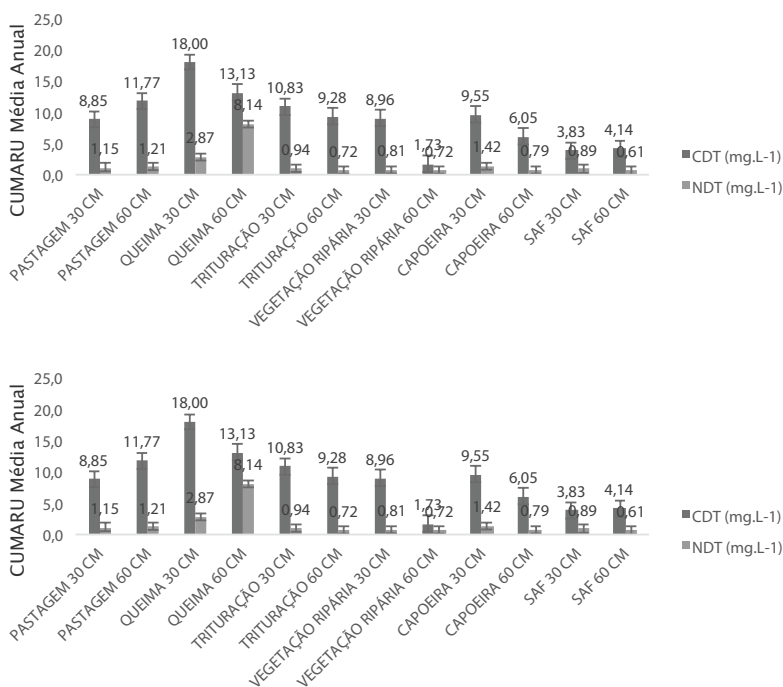


Figura 2. Médias anuais de carbono dissolvido total e nitrogênio dissolvido total em seis agrossistemas nas microbacias de Igarapé-açu e de São João.

Os SAFs retêm mais nutrientes uma vez que não houve grandes variações entre os meses de maior (abril) e menor precipitação (novembro). Oliveira et al. (2012) observaram valores maiores de C para SAF (4 mg L^{-1} a

24,8 mg L⁻¹) em solos argilosos. As áreas de vegetação fechada próximas aos igarapés propiciam alto valor de C e N devido a presença de folhas no solo, alta umidade do solo e atividade microbiana. Os nutrientes menos disponíveis em solução de solo ficam mais retidos no solo devido a presença de óxidos e hidróxidos de Fe e Al e promovem o fenômeno de adsorção da matéria orgânica dissolvida (FUJII et al., 2011). É notado maior disponibilidade de nutrientes em solução do solo no SJ, com teor de Al e MO mais baixos. M.O (0,924) e Al (0,545) se mostraram altamente correlacionados com pH ($p < 0,05$), indicando provavelmente aos fenômenos de complexação dos metais à matéria orgânica. Não foi observado grandes variações de CDT e NDT entre as profundidades, exceto em áreas de queima e pasto. Na tabela 1 é observado maiores teores de nutrientes em solução do solo em mg ha⁻¹ na microbacia de São João, onde observamos queimas e pastos nas áreas. CDT/NDT se sobressai em áreas queimadas ou em áreas com solo coberto por biomassa como na trituração e vegetação ripária.

Tabela 1. Concentrações em mg ha⁻¹ e a razão entre carbono e nitrogênio em diferentes agrossistemas.

Microbacia	Uso de terra	CDT (mg ha ⁻¹) ⁽¹⁾	NDT (mg ha ⁻¹) ⁽²⁾	CDT/NDT
Cumarú	Pastagem 30 cm	3,71	0,48	7,72
	Pastagem 60 cm	4,93	0,51	9,73
	Queima 30 cm	7,77	1,24	6,26
	Queima 60 cm	5,67	3,52	1,61
	Trituração 30 cm	3,39	0,29	11,54
	Trituração 60 cm	2,91	0,22	12,96
	Vegetação ripária 30 cm	4,35	0,39	11,09
	Vegetação ripária 60 cm	0,84	0,35	2,42
	Capoeira 30 cm	4,38	0,65	6,74
	Capoeira 60 cm	2,77	0,36	7,69
	SAF 30 cm	2,16	0,50	4,28
	SAF 60 cm	2,34	0,34	6,78

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Microbacia	Uso de terra	CDT (mg ha ⁻¹) ⁽¹⁾	NDT (mg ha ⁻¹) ⁽²⁾	CDT/NDT
SJ	Pastagem 30 cm	17,85	0,83	21,48
	Pastagem 60 cm	7,22	0,56	12,89
	Queima 30 cm	19,54	0,38	50,91
	Queima 60 cm	8,51	0,58	14,58
	Trituração 30 cm	2,74	0,57	4,84
	Trituração 60 cm	3,83	0,42	9,05
	Vegetação ripária 30 cm	8,42	0,89	9,51
	Vegetação ripária 60 cm	9,13	0,70	13,10
	Capoeira 30 cm	8,77	0,65	13,53
	Capoeira 60 cm	5,21	0,44	11,87
	SAF 30 CM	3,72	0,52	7,09
	SAF 60 CM	3,52	0,60	5,92

Valores médios anuais e erro padrão em 12 meses (de março de 2014 a abril de 2015).

⁽¹⁾ (0,20-20)

⁽²⁾ (0,03-0,2)

CONCLUSÕES

A liberação de C e N do solo é mais alta em áreas com solo desprotegidos e em áreas queimadas. As capoeiras usadas em sistemas rotacionados favorecem o acúmulo de nutrientes, C e N com razão CDT:NDT significativa, assim como a vegetação ripária nas microbacias. A microbacia de São João apresentou quantidades substanciais de C e N em mg.ha⁻¹ em solução do solo, com a frequente presença de queimadas e pastagens. No SAF é sugerido que o C e o N estejam mais retidos no solo que em outros sistemas. Futuros estudos mais acurados são necessários para investigar a degradabilidade destes compostos e seus mecanismos.

REFERÊNCIAS

FUJII, K.; HARTONO, A.; FUNAKWA, S.; UEMURA, M.; KOSAKI, T. Fluxes of dissolved organic carbon in three tropical secondary forests developed on serpentine and mudstone. **Geoderma**, v. 163, p. 119-126, 2011.

OLIVEIRA, M. J. D.; LUIZÃO, F. J.; TEIXEIRA, W. G.; FERREIRA, S. J. F. Variações de carbono orgânico dissolvido e atributos físicos do solo sob diferentes sistemas de uso de terra na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 36, p. 611-622, 2012.