

Química da solução de um Gleissolo na várzea do rio Solimões – AM⁽¹⁾.

Francisco Weliton Rocha Silva⁽²⁾; Adriana Gil de Souza Macedo⁽³⁾; Wenceslau Gerales Teixeira⁽⁴⁾; Hedinaldo Narciso Lima⁽⁵⁾; Rodrigo Santana Macedo⁽⁶⁾; Sérgio Tavares Guimarães⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CNPq / Projeto Casadinho, para o estudo dos solos de várzea na Amazônia; ⁽²⁾ M.Sc. em Agricultura e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Manaus – AM. fweliton17@yahoo.com.br; ⁽³⁾ M.Sc. em Agronomia Tropical, UFAM; ⁽⁴⁾ Pesquisador da Embrapa Solos – CNPS; ⁽⁵⁾ Professor Adjunto, UFAM; ⁽⁶⁾ Doutorando na ESALQ – USP; ⁽⁷⁾ M.Sc. em Agronomia Tropical, UFAM.

RESUMO: Nas várzeas da Amazônia Central predominam os Gleissolos. O entendimento da dinâmica dos elementos nesses solos pode auxiliar no planejamento de épocas adequadas para a prática de plantio. O objetivo do presente estudo foi caracterizar a composição química da solução desses solos em área de várzea do rio Solimões no Amazonas. Foram realizadas sete amostragens da solução do solo, entre os meses de fevereiro a maio de 2011, no qual foram mensurados o pH, condutividade elétrica (CE) e os teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Al^{3+} , Fe, Mn, Cu, Zn. Os teores de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ e K^+ foram maiores em 100 cm de profundidade, indicando que há mobilização de elementos por lixiviação. Os baixos valores de Fe e maiores de Mn apontam para dissolução redutiva desse primeiro elemento. A decomposição da matéria orgânica contribui para a liberação de elementos em solução e acidificação para o meio. O pH e a CE são governados pelo aumento da concentração eletrolítica da solução do solo pelo aporte anual contido.

Termos de indexação: condutividade elétrica, dinâmica de íons, cápsula porosa.

INTRODUÇÃO

Os solos que sofrem influência da planície aluvial desenvolvem-se sobre sedimentos holocênicos, recentemente depositados pela dinâmica de inundações sazonais e são denominados solos de várzea (Lima et al., 2007).

Nessas áreas há predomínio de Gleissolos Háplicos eutróficos que tem sua gênese relacionada a processos hidromórficos apresentando forte gleização, devido o processo de intensa redução de compostos de ferro, em presença de matéria orgânica.

O entendimento da dinâmica dos nutrientes nesses solos de elevada fertilidade natural pode auxiliar nos estudos de mobilização de elementos nos solos distróficos presentes em área de terra firme na Amazônia.

Esses solos apresentam fertilidade relacionada com pulsos de inundação. Entendendo essa

dinâmica e consequentemente estabelecendo as épocas de maior aporte de nutrientes relacionados a inundação do rio, pode-se prever e estabelecer épocas adequadas para a prática de plantio.

As inundações periódicas ocorrentes alteram o equilíbrio e a dinâmica dos componentes químicos desses solos, podendo resultar em aumento ou diminuição da acidez do sistema, bem como da concentração de elementos iônicos na solução do solo (Lima et al., 2005). De acordo com (Ranger et al., 2001), a solução do solo representa a fase que melhor caracteriza a atual dinâmica do solo e a que mais rapidamente reage às mudanças.

Diante do exposto o presente estudo objetivou caracterizar a composição química da solução de um Gleissolo na várzea do rio Solimões, no município de Iranduba – AM.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Campo Experimental do Caldeirão, área pertencente a Embrapa Amazônia Ocidental - CPAA situada a aproximadamente 22 km de Manaus, AM. O clima da região é do tipo Ami, caracterizado por apresentar precipitação anual de 2.101 mm e médias de temperatura e umidade relativa de 26,7 °C e 84%, respectivamente (Rodrigues, 1991).

Três parcelas foram delimitadas ao acaso em área de Gleissolo Háplico Ta Eutrófico típico. Em cada parcela foram instalados um conjunto de extratores de solução do solo, nas profundidades: 20, 50 e 100 cm. Os extratores utilizados são constituídos por um tubo PVC, acoplado a uma cápsula de cerâmica porosa em sua extremidade inferior, e na parte superior vedado com borracha, sendo semelhante aos tensiômetros (Wolt, 1994). A solução do solo foi obtida através da diferença de pressão produzida com uma bomba de vácuo manual.

As coletas foram realizadas entre os meses de fevereiro a maio de 2011, totalizando sete amostragens. Para cada coleta foram determinadas imediatamente as leituras de pH, por potenciometria e condutividade elétrica (CE), por condutivimetria. Para a quantificação de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Al^{3+} ,

Fe, Mn, Cu, Zn as amostras foram acidificadas utilizando-se como preservante 200 µl de (HNO₃). As amostras posteriormente refrigeradas foram encaminhadas para o Laboratório de Análise de Solos e Plantas da Embrapa Solos, no Rio de Janeiro – RJ no qual foram realizadas as análises por espectrofotometria de absorção atômica, Embrapa (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pH apresentou dinâmica semelhante durante todas as coletas e em todas as profundidades estudadas, no entanto as profundidades mais superficiais demonstraram maior acidez, devido o elevado poder acidificante dos ácidos orgânicos produzidos quando da decomposição da matéria orgânica pelos micro-organismos do solo. Esses também devem contribuir com a acidez por meio da dissolução redutiva de óxidos de Fe e Mn que durante esse processo liberam íons de caráter acidificante no solo.

A CE revela menor quantidade de íons dissolvidos nas profundidades de 20 e 50 cm e maior concentração em 100 cm. Isso aponta para um maior poder de adsorção dos mesmos nos sítios de troca aos colóides do solo, que apresenta argila de alta atividade e por conseguinte maior capacidade de troca de cátions e/ou complexação com/pela matéria orgânica. Entretanto, a maior concentração em maior profundidade atesta um processo de lixiviação nas camadas superficiais.

Os teores de Ca²⁺ apresentaram comportamento estável para todas as profundidades exceto na profundidade de 20 cm, onde atingiu valor máximo (86,64 mg L⁻¹) durante a quinta coleta. Os teores de Mg²⁺ foram muito baixos nas profundidades de 20 e 50 cm atingindo valor máximo 1,19 mg L⁻¹ nessa última sendo observadas as maiores concentrações na profundidade de 100 cm (7,40 mg L⁻¹). Sousa et al. (2002) relata que o incremento desses cátions em profundidade pode ser atribuída devido ao deslocamento dos sítios de troca pelos cátions Fe²⁺, principalmente e Mn²⁺.

Os teores de K⁺ são semelhantes nas profundidades de 50 e 100 cm. A maior concentração desse elemento foi 4,61 mg L⁻¹, observado na segunda coleta em 20 cm de profundidade, logo após houve um incremento nesses valores na profundidade de 100 cm, o que demonstra a entrada em solução pelo deslocamento dos sítios de troca ou pela água de precipitação e conseguinte lixiviação para camadas mais profundas. O Na⁺ devido sua maior mobilidade no solo, principalmente por ser um elemento

monovalente e apresentar menor preferência pelos sítios de adsorção, apresentou baixos teores em superfície e maiores concentrações na profundidade de 100 cm permanecendo estável até a última amostragem, corroborando com estudos realizados por Lima et al. (2005).

O Na⁺ apresentou comportamento similar ao Mg²⁺ e Mn²⁺, onde as concentrações mais baixas foram observadas na profundidade de 50 e 20 cm, por sua vez as concentrações foram mais elevadas na profundidade de 100 cm, evidenciando a lixiviação desse cátion para camadas mais profundas do solo.

Os teores de Fe mais elevados foram observados em 20 cm de profundidade na sexta coleta (36,13 mg L⁻¹), revelando-se estável nas demais profundidades estudadas. Esse comportamento pode ser creditado aos maiores teores de matéria orgânica encontrados nessa profundidade, tendo sua forma menos cristalina de óxido de Fe²⁺, as quais são mais facilmente reduzidas (Lima et al., 2005).

O Mn apresentou as maiores concentrações em 100 cm de profundidade durante a segunda coleta (0,31 mg L⁻¹). O aumento desse elemento pode ser creditado a mobilização das camadas superficiais pela dessorção da matéria orgânica, ou que durante esse período tenha ocorrido a redução microbiológica dos óxidos de Mn em decorrência da anaerobiose. Essa evidência pode ser fortalecida pelo fato de que nesse período a concentração de Fe foi quase nula, o que aponta para a ordem de dissolução redutiva dos óxidos, no qual os de Fe são os primeiros.

O Zn²⁺ e o Cu²⁺ oscilaram entre baixos e altos teores durante o período estudado, não ultrapassando 0,4 mg L⁻¹ em todas as profundidades estudadas. Segundo, Lindsay (1991) o Zn²⁺ forma compostos insolúveis quando o pH se encontra acima de 6,0.

O Al³⁺ apresentou concentrações abaixo do limite de detecção do método em todas as coletas na profundidade de 100 cm. Nas profundidades de 20 e 50 cm o comportamento foi similar, apresentando alguns picos, todavia não ultrapassando 0,5 mg L⁻¹. Esses baixos valores de Al³⁺ refletem a sua baixa presença nos sedimentos anualmente depositados na planície de inundação e que parte desse elemento encontra-se precipitado como óxido pouco solúvel.

CONCLUSÕES

A dinâmica do pH e da CE na solução do solo estudado é resultado do aporte de elementos contidos nos sedimentos aluviais depositados

anualmente na planície de inundação, pela decomposição microbiana de matéria orgânica do solo e pela dissolução redutiva de óxidos de Fe e Mn.

Os elementos Ca^{2+} , Mg^{2+} e Na^+ são predominantes na solução do solo estudado. Entretanto a maior concentração dos mesmos na profundidade de 100 cm, revela que o processo de lixiviação governa a dinâmica dos mesmos no solo.

A dissolução redutiva dos óxidos de Fe e Mn apresenta relevante participação nos processos de mobilização de Fe e Mn no solo e no pH.

AGRADECIMENTOS

Ao projeto: “Estudo dos Solos de Várzea da Amazônia Brasileira: Fortalecendo a Interação PPG-AT/UFAM E PPG-SNP/UFV” Número do processo: 620184/2008-6; À EMBRAPA SOLOS pela realização das análises.

REFERÊNCIAS

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. SILVA, F.C. (Ed.). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2009. 623p.

LIMA, H.N.; MELLO, J.W.V.; SCHAEFER, C.E.G.R. et al. Dinâmica da mobilização de elementos em solos da Amazônia submetidos à inundação. **Acta Amazonica**. v. 35, n. 3. p. 317-330. 2005.

LIMA, H.N.; TEIXEIRA, W.G.; SOUZA, K.W. O solo da paisagem da várzea com ênfase no trecho Coari - Manaus. In: FRAXE, T.J.P.; PEREIRA, H.S.; WITKOSKI, A.C. (Eds.). **Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2007. p. 35-52.

LINDSAY, W. L. Inorganic equilibrium affecting micronutrients in soils. In: MORTVED, J.J.; COX, F.R.; SHUMAN, L.M.; WELCH, R.M. (ed.) **Micronutrients in agriculture**. Wisconsin: Soil Science Society of America. Madison, 1991. p.94-112.

RANGER, J.; MARQUES, R.; JUSSY, J.H. Forest soil dynamics during stand development assessed by lysimeter and centrifuge solutes. **For. Ecol. Manag.** 144:129-145, 2001.

RODRIGUES, T.E.; SANTOS, P.L.; VALENTE, M.A. et al. **Levantamento semi-detalhado dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do campo experimental do Caldeirão do CPAA/Embrapa, Iranduba, Amazonas**. Embrapa - SNLCS, Rio de Janeiro/ RJ, 1991. 74p. (Boletim de Pesquisa, s/n).

SOUSA, R.O.; BOHNEN, H.; MEURER, E.J. Composição da solução de um solo alagado conforme a profundidade e o tempo de alagamento, utilizando novo método de coleta. **R. Bras. Ci. Solo**. v. 26. p. 343-348. 2002.

WOLT, J.D. *Soil solution chemistry: applications to environmental science and agriculture*. New York: John Wiley, 1994. 345p.

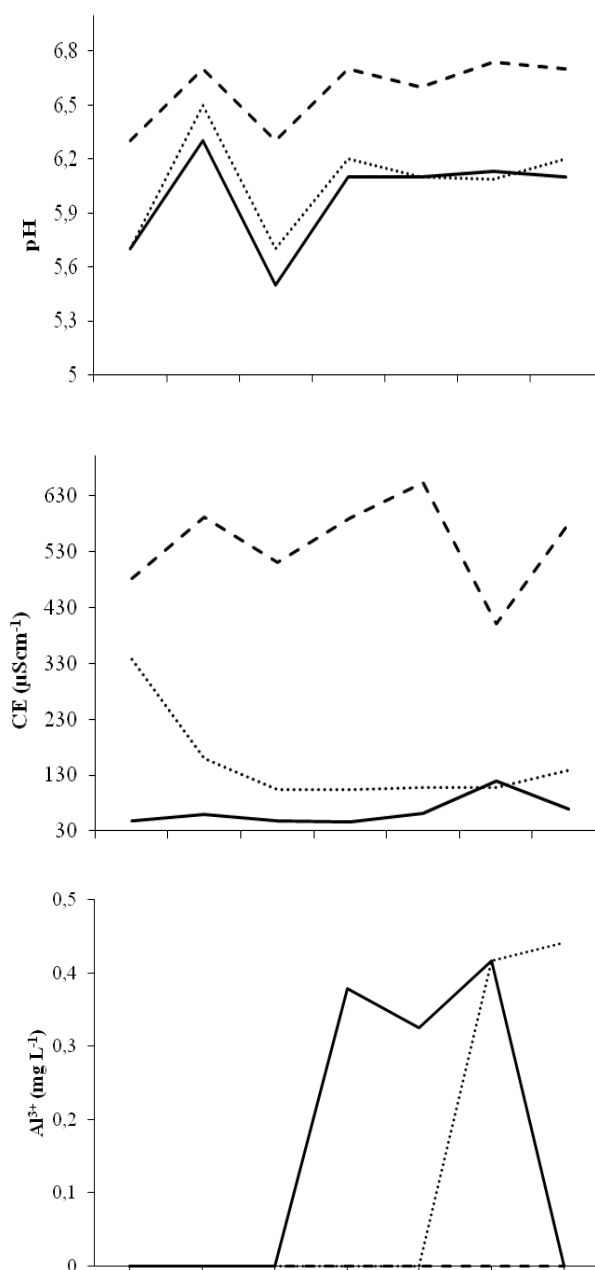


Figura 1. Valores médios de pH, condutividade elétrica (CE) e alumínio na solução de um Gleissolo na Estação experimental do Caldeirão (Embrapa - CPAA), Iranduba – AM.

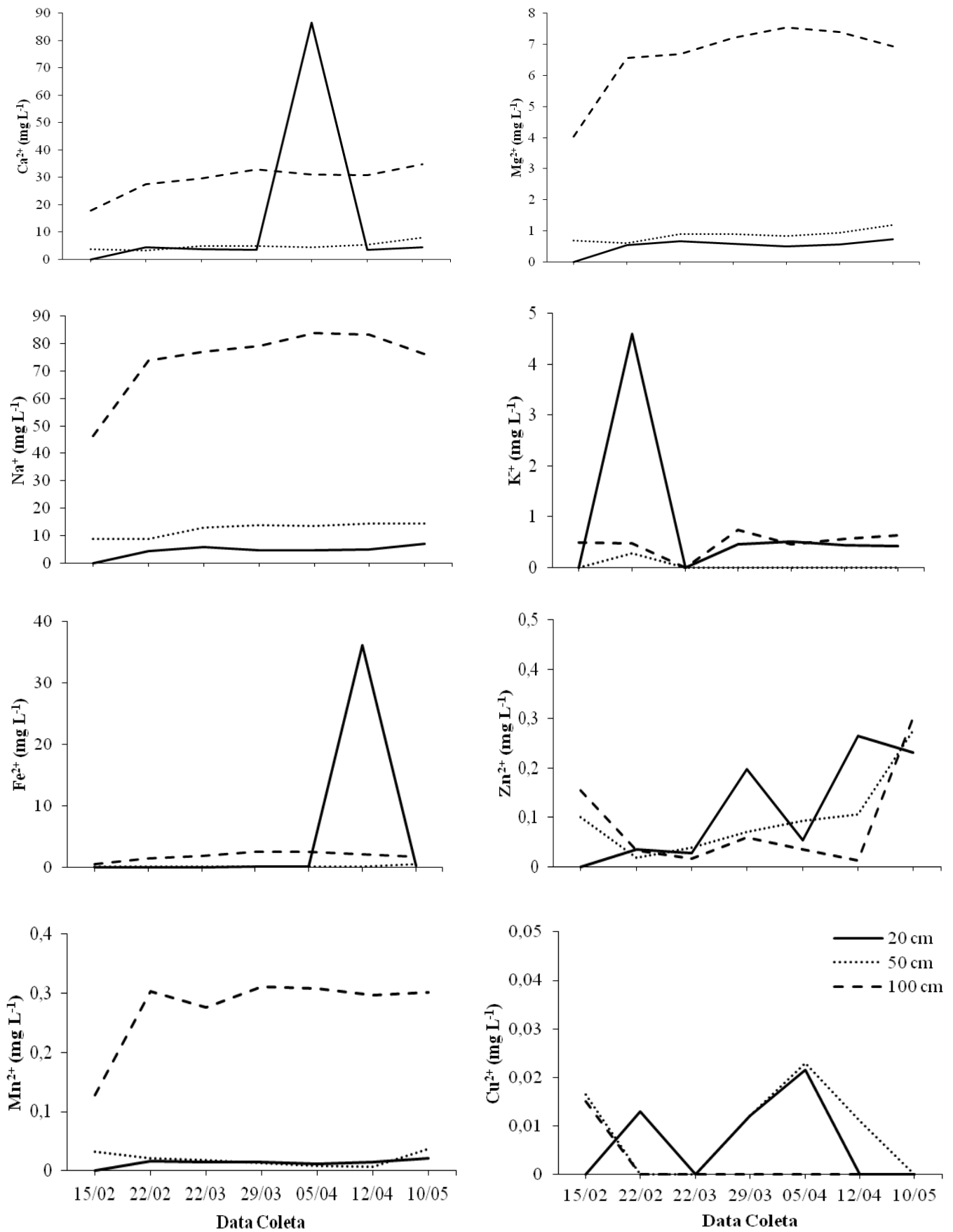


Figura 2. Valores médios de elementos na solução de um Gleissolo na Estação experimental do Caldeirão (Embrapa - CPAA), Iranduba – AM.