

Metais pesados no solo em um gossan no Platô de Irecê-BA⁽¹⁾.

Adailton Liberato do Nascimento Júnior⁽²⁾; Luciano da Silva Souza⁽³⁾; Arlicélio de Queiroz Paiva⁽⁴⁾; Laércio Duarte Souza⁽⁵⁾; Luiz Francisco da Silva Souza Filho⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fapesb.

⁽²⁾ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Solos e Qualidade de Ecossistemas, Cruz das Almas, Bahia; ⁽³⁾ Professor Adjunto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, lsouza@ufrb.edu.br. ⁽⁴⁾ Professor Adjunto da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia; ⁽⁵⁾ Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia; ⁽⁶⁾ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Solos e Nutrição de Plantas, Cruz das Almas, Bahia.

RESUMO: Na região de Irecê-BA encontram-se faixas alongadas de formação superficial, conhecidas como gossans. Estudo anterior diagnosticou forte anomalia em relação a Pb, Zn, Cr e Mn em perfis de solo localizados no maior gossan da região. Este estudo objetivou quantificar e mapear a ocorrência de metais pesados numa área mais abrangente no mesmo gossan. Amostras de solo foram coletadas nas profundidades de 0-0,20 e 0,20-0,40 m, seguindo uma malha com cinco transecções distanciadas de 1.000 m e perpendiculares ao gossan. Em cada transecção foram coletadas amostras no centro do gossan e a 25, 50, 100, 200 e 400 m para ambos os lados do mesmo. Foram analisados os metais As, Cd, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Ti e Zn, conforme procedimento analítico SW 846-3050A da Usepa. A dosagem dos elementos foi obtida em ICP OES. Todos os metais pesados avaliados apresentaram valores médios abaixo dos valores de investigação considerados pela legislação ambiental brasileira. O Pb e o As, embora tenham apresentado teores médios acima dos valores de prevenção (VP), em contrapartida apresentaram pequena dispersão na área. O Zn apresentou, ao mesmo tempo, teor médio acima do VP e dispersão maior que a dos demais metais, sendo o metal pesado que requer maior preocupação na área avaliada. Os demais metais pesados avaliados (Cr, Cu, Ni, Fe, Mn e Ti) não suscitaram maiores preocupações. Não foi observada a distribuição dos metais pesados avaliados ao longo de todo o gossan, como se esperava.

Termos de indexação: Arsênio, chumbo, zinco.

INTRODUÇÃO

Vários elementos, denominados de elementos traço, podem ser tóxicos para os organismos vivos; dentre eles destacam-se os metais pesados, que são constituintes naturais de rochas e solos, como é o caso do chumbo (Pb) e cádmio (Cd), particularmente tóxicos para animais superiores, cobre (Cu) e níquel (Ni), mais tóxicos para plantas do que para animais, e zinco (Zn), com baixa-média toxicidade para plantas e animais (Costa et al., 2008).

Os teores de metais pesados presentes no solo e disponíveis às plantas são fundamentais na avaliação do risco de entrada desses elementos potencialmente tóxicos na cadeia alimentar (Ferreira et al., 2001).

Paiva (2010) avaliou os teores de alguns metais pesados em quatro perfis de solos dispostos na área de um gossan no Platô de Irecê-BA. Os resultados obtidos indicaram teores totais de Zn, Pb e Cr dentro da faixa dos valores de investigação considerados pela legislação ambiental brasileira, o que pode levar ao comprometimento da qualidade desse solo e apresentar riscos potenciais para o homem e para o meio ambiente.

Considerando que as áreas avaliadas por Paiva (2010) vêm sendo utilizadas há décadas para a produção de feijão, milho, mamona e outras culturas e para a criação de pequenos animais (caprinos, ovinos e galináceos), decidiu-se continuar e detalhar aquele estudo por meio deste trabalho, com o objetivo de quantificar e mapear a ocorrência e dispersão de metais pesados no solo em uma área mais abrangente, distribuída ao longo e perpendicular ao mesmo gossan.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Município de Lapão, localizado no Platô de Irecê-BA. O gossan avaliado está localizado nas proximidades do povoado de Tanquinho, com altitude média de 740 m, constituindo-se no principal gossan em extensão da região, com comprimento de 13,5 km e largura média de 0,5 km; trata-se de uma faixa alongada de formação superficial em forma de crosta laterítica, derivada de intemperismo hidrotermal de mineralizações sulfetadas.

Os solos predominantes nessa área são Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico câmbico, Cambissolo Háplico Tb eutrófico latossólico e Cambissolo Háplico Ta eutrófico latossólico, com teores de argila variando de 510 a 650 g kg⁻¹ (Paiva, 2010). Nenhum dos solos recebeu qualquer tipo de fertilizante ou corretivo, sendo os metais pesados neles encontrados assumidos como exclusivamente de ocorrência natural.



As amostras de solo foram coletadas em cinco transecções perpendiculares ao gossan, distando 1.000 m entre elas. Em cada transecção foram coletadas amostras no centro do gossan e a 25, 50, 100, 200 e 400 m para ambos os lados do mesmo. Em cada ponto amostral foram amostradas as profundidades de 0-0,20 m e 0,20-0,40 m.

Foram analisados os metais As, Cd, Pb, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Ti e Zn, conforme procedimento analítico SW 846-3050A da Usepa. A dosagem dos elementos foi obtida em ICP OES.

Foram calculadas estatísticas descritivas para os dados (média, coeficiente de variação, mínimo e máximo), sendo também aplicado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, utilizando-se o aplicativo Statistica, versão 7,0. O mapeamento da área para cada um dos metais avaliados foi feito utilizando-se o aplicativo Surfer, versão 7,0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Fe, Ti e Mn foram os elementos que apresentaram as menores variabilidades avaliadas por meio do coeficiente de variação, mas a maior dispersão na área estudada (Figuras 1, 2 e 3). Ainda não existem valores orientadores de qualidade para Fe, Ti e Mn no solo definidos pela CETESB (2005) e CONAMA (2009), mas os valores observados no presente trabalho são semelhantes aos citados na literatura, para outras regiões do Brasil (Paye, 2008; Biondi, 2010), pelo que não devem ser objeto de maiores preocupações.

Por outro lado, o Pb, Cu e As apresentaram os maiores coeficientes de variação, mas a menor dispersão na área estudada, concentrando-se no centro do gossan (Figuras 1, 2 e 4). Os valores médios encontrados para o Pb e As ficaram acima dos respectivos valores de referência de qualidade (VRQ) propostos pela CETESB (2005), sendo que o valor médio para o Pb ficou próximo do valor de prevenção (VP) proposto pelo CONAMA (2009). O valor médio para o Cu foi menor do que o VRQ.

O teor médio Zn foi cerca de 2,8 vezes maior do que o VRQ e a sua dispersão na área recebeu peso 6, revelando assim um valor preocupante e uma dispersão acima da média (Figura 4).

Os valores médios encontrados para os demais metais pesados avaliados (Cr e Ni) ficaram abaixo dos respectivos VRQ, além de que sua dispersão na área foi relativamente baixa (Figuras 1 e 2).

Do ponto de vista ambiental, pode-se inferir que os valores obtidos para o Pb e As, embora fiquem acima dos VRQs e próximos dos VPs, a sua baixa dispersão significa menor raio de ação na área estudada, o que viabilizaria o controle e monitoramento do metal pela facilidade e menor custo.

Diferentemente foi encontrado para o Zn, que teve valor também próximo do VP, mas sua dispersão na área foi bem superior à do As e Pb, tornando o seu monitoramento mais difícil e com custo mais alto.

Não foi confirmada a hipótese do trabalho, de que haveria uma distribuição dos metais avaliados ao longo de todo o gossan, o que seria preocupante tendo em vista que as áreas de influência do mesmo vêm sendo utilizadas há décadas para a produção de alimentos e criação de pequenos animais.

CONCLUSÕES

1. Todos os metais pesados avaliados apresentam valores médios na área avaliada abaixo dos valores de investigação considerados pela legislação ambiental brasileira.
2. O Pb e o As, embora com teores médios acima dos valores de prevenção, em contrapartida apresentam pequena dispersão na área.
3. O Zn apresenta, ao mesmo tempo, teor médio acima do valor de prevenção e dispersão maior que a dos demais metais, sendo assim o metal pesado que requer maior preocupação na área avaliada.
4. Os demais metais pesados avaliados (Cr, Cu, Ni, Fe, Mn e Ti) não suscitam maiores preocupações.
5. Não ocorreu a distribuição dos metais pesados avaliados ao longo de todo o gossan, como se esperava.

REFERÊNCIAS

- BIONDI, C.M. Teores naturais de metais pesados nos solos de referência do Estado de Pernambuco. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2010. 58p.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Decisão da Diretoria nº 195/2005, de 23/11/2005. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/relatorios/tabela_valores_2005.pdf. Acesso em: 02 abr. 2012.
- CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 420/2009, de 28/12/2009. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>. Acesso em: 20 mar. 2012.
- COSTA, C.N., MEURER, E.J., BISSANI, C.A., SELBACH, P.A. Contaminantes e poluentes do solo e do ambiente. In: MEURER, E.J. (Ed.). Fundamentos de química do solo. 3.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. p.213-250.
- FERREIRA, M.E., CRUZ, M.C.P., RAIJ, B. van, ABREU, C.A. Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura. Jaboticabal, CNPq/Fapesp/Potafos, 2001.
- PAIVA, A. de Q. Solos carbonático-fosfáticos do Platô de Irecê, BA: gênese, mineralogia e geoquímica. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2010. 184p.
- PAYE, H. de S. Valores de referência de qualidade para metais pesados em solos no Estado do Espírito Santo. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 55p.

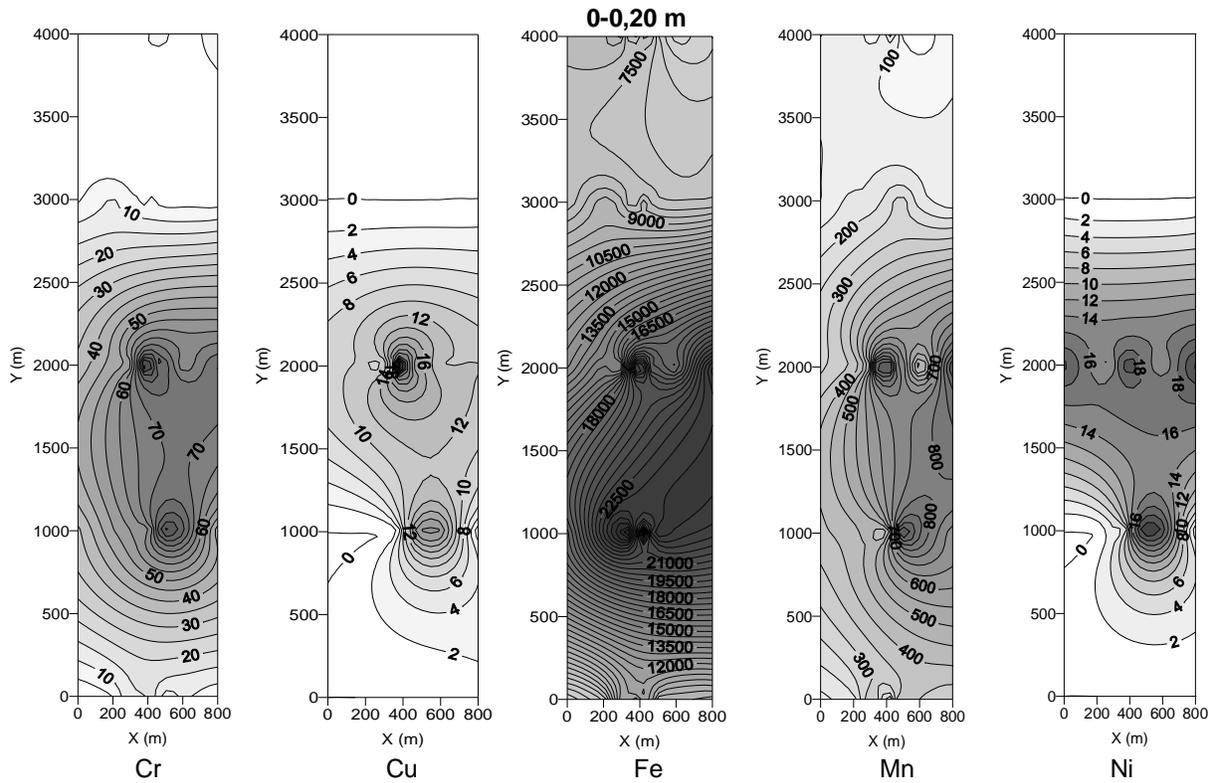


Figura 1 – Cromo, cobre, ferro, manganês e níquel no solo (mg kg^{-1}), na profundidade de 0-0,20 m, ao longo e perpendicular a um gossan localizado no Município de Lapão, Platô de Irecê-BA.

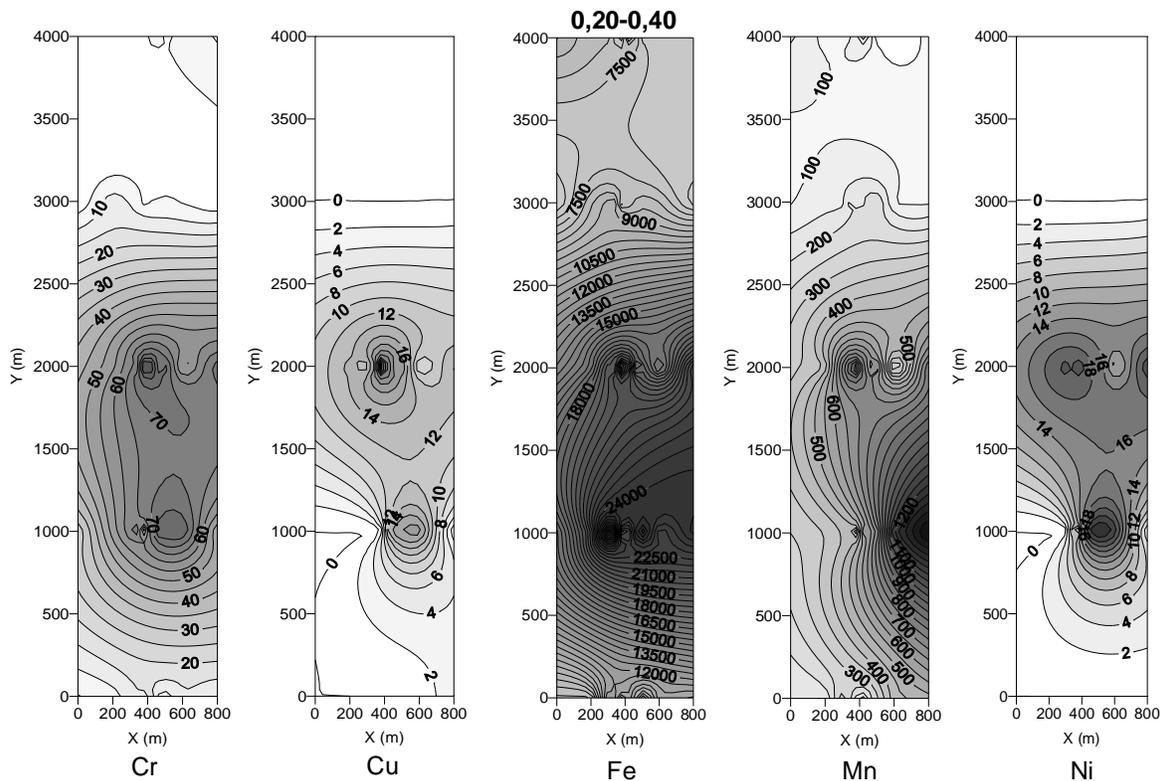


Figura 2 – Cromo, cobre, ferro, manganês e níquel no solo (mg kg^{-1}), na profundidade de 0,20-0,40 m, ao longo e perpendicular a um gossan localizado no Município de Lapão, Platô de Irecê-BA.

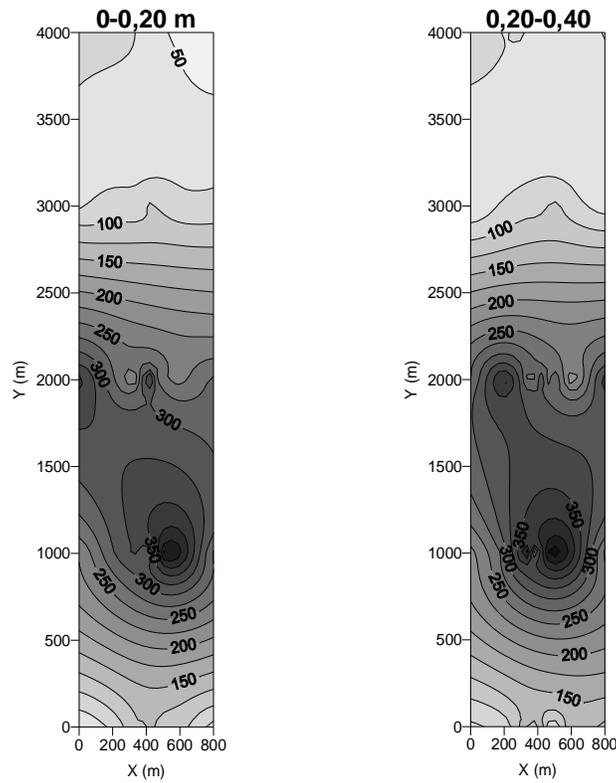


Figura 3 – Titânio no solo (mg kg^{-1}), nas profundidades de 0-0,20 e 0,20-0,40 m, ao longo e perpendicular a um gossan localizado no Município de Lapão, Platô de Irecê-BA.

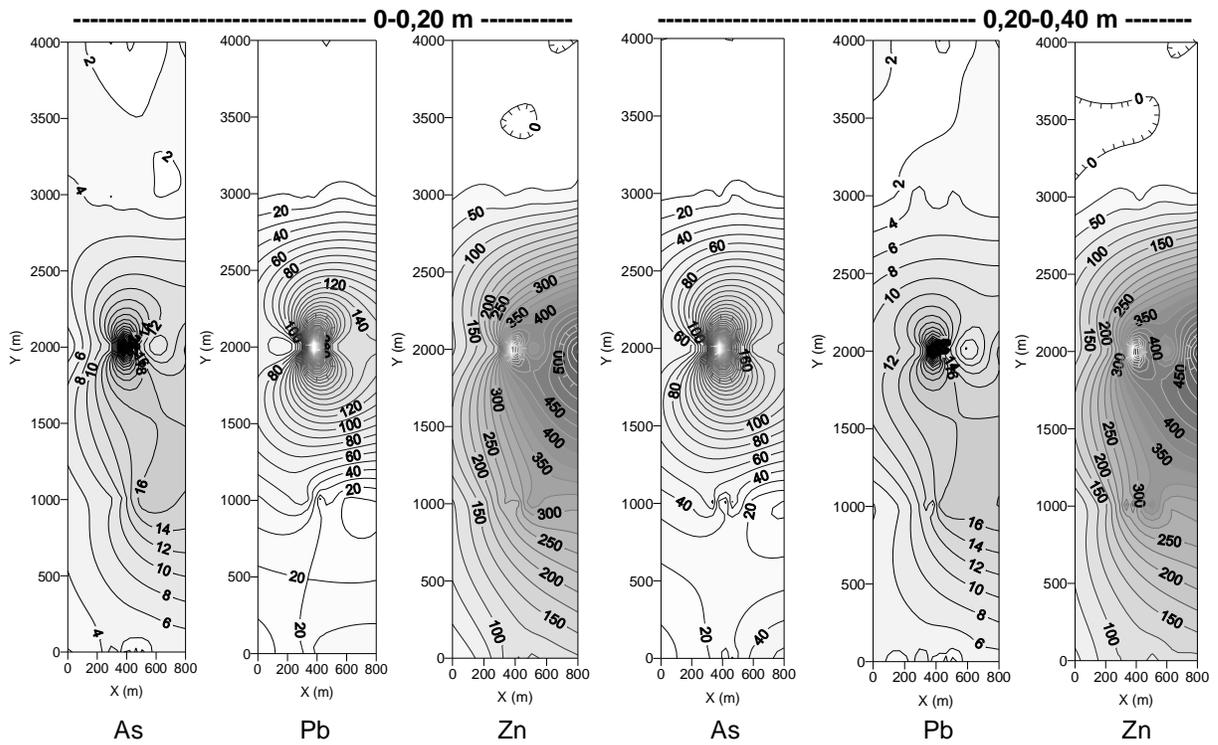


Figura 4 – Arsênio, chumbo e zinco no solo (mg kg^{-1}), nas profundidades de 0-0,20 e 0,20-0,40 m, ao longo e perpendicular a um gossan localizado no Município de Lapão, Platô de Irecê-BA.