



## IV- 1065 - AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE METAIS PESADOS EM ÁREAS PRESERVADAS E DEGRADADAS DO SEMIÁRIDO NORTE-RIO-GRANDENSE

### **Lucas Silvestre**<sup>(1)</sup>

Técnico em Controle Ambiental pelo IFRN, Campus Natal - Central. Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pelo IFRN, Campus Natal - Central.

### **Eliezo Ezequiel da Silva Filho**<sup>(2)</sup>

Técnico em radiologia na instituição grau técnico. Graduando engenharia sanitária e Ambiental no Instituto Federal de Ciências e tecnologia do Rio Grande do Norte.

### **Geovanna da Silva Dantas**<sup>(3)</sup>

Técnica em edificações, Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental no IFRN, e sou estagiaria da Quanta iluminação contemporânea.

### **Fabiola Gomes de Carvalho**<sup>(2)</sup>

Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, Mestre em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e Doutora em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora de Ensino Básico Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

### **Sinara Cybelle Turibio e Silva Nicodemo**<sup>(1)</sup>

Bióloga pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Gestora Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN-Campus Natal Central). Doutora em Biotecnologia pela UFRN. Professora da Diretoria Acadêmica de Recursos Naturais do IFRN-Campus Natal Central.

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Av. senador salgado filho, 1559, Diretoria Acadêmica de Recursos Naturais, DIAREN. - Tel: (84) 99433 -4037 e-mail: l.silvestre1@escolar.ifrn.edu.br

### **RESUMO**

O desmatamento em massa no Bioma Caatinga, vem agravando o processo de desertificação, alterando diretamente os recursos naturais, a fauna e a flora, além de expor os metais pesados quando presentes no solo, tornando este um grave problema ambiental e de saúde, tanto para animais quanto para os humanos. Dessa forma, torna-se fundamental o desenvolvimento e aplicação de novas técnicas de pesquisa que visem diagnosticar, monitorar e avaliar os potenciais fatores de risco impostos a esse bioma, como a presença de metais pesados. O presente artigo tem como objetivo principal avaliar, em amostras de solos coletadas, em Nova Cruz (RN), Santo Antônio (RN) e Santa Maria (RN), a presença dos metais pesados, Ni e Cr e seu potencial risco para o Bioma Caatinga. A quantificação dos metais pesados foi realizada pela técnica de espectrometria de fluorescência de raios-X (FRX). A análise dos teores totais de Cr e Ni por Fluorescência de raios-X, revelou um teor total de cromo superior ao de níquel para qualquer uma das amostras analisadas, sejam estas provenientes de áreas preservadas ou desertificadas. A presença de metais pesados como níquel e cromo nas amostras de solos analisadas nos mostra que existe uma abundância natural destes elementos no bioma Caatinga. O presente estudo serve como base exploratória para análises de classes de risco de contaminação ambiental em solos do semiárido para os dois elementos analisados, representando assim, uma ferramenta útil para futuras intervenções de contaminação ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** solos; semiárido; metais pesados; meio ambiente.

### **INTRODUÇÃO**

De acordo com a Embrapa 2011, Caatinga significa na língua indígena mata (caa) clara (tinga), que abrange uma área de 844.453 Km<sup>2</sup> estando presente nos oito estados do Nordeste e no norte de Minas Gerais e considerado o único bioma exclusivamente brasileiro. Dentre as características desse bioma, a variação na altura

e na densidade do estrato arbóreo dessa comunidade está relacionada principalmente com a precipitação e em menor proporção com as características químicas e físicas do solo, que com a intensa radiação solar, as temperaturas altas e as chuvas concentradas e irregulares, são fatores climáticos que caracterizam a região de clima semiárido do Brasil, principalmente no Nordeste (DUQUE, 2008; AB'SABER, 1999; REBOITA et al., 2016; SANTOS et al., 2019).

Como sua característica, a região semiárida do Rio grande do Norte é conhecida fortemente pela sua diversidade mineral, e também pela vasta exploração de riquezas geológicas, pelas cerâmicas e agricultura. Dentre os metais pesados, encontrados no semiárido alguns possuem função nutricional, sendo considerados micronutrientes, entre estes citam-se Cobre (Cu), Cromo (Cr), Ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo), zinco (Zn) e o níquel (Ni), entretanto, todos, em determinadas concentrações, são considerados potencialmente nocivos aos seres vivos (COSTA et al., 2006). O presente estudo serve como base exploratória para análises de classes de risco de contaminação ambiental em solos do semiárido para dois elementos analisados, representando assim, uma ferramenta útil para futuras intervenções de contaminação ambiental.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo foi distribuída em três cidades distintas: Nova Cruz (RN), Santo Antônio (RN) e Santa maria (RN).

Comentado [FGDC1]: Revejam estas setas!

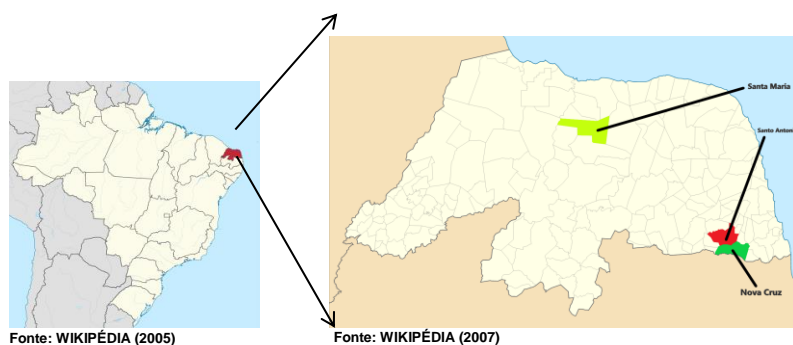


Figura 1 – Localização da Área de estudo

Para o presente trabalho, foram coletadas amostras de solos a uma profundidade de 5cm, em áreas desertificadas e áreas preservadas da caatinga. Estas amostras foram separadas em bandeja individuais e em seguida submetidas ao processo de cominuição em um moinho de anéis de discos, sendo posteriormente submetida a análise na fluorescência de raios - x (FRX).

### 3.1 Espectrometria de fluorescência de raios-X (FRX)

A fluorescência de raios-X (FRX) é uma técnica não destrutiva, de alta sensibilidade e de rápido resultado, que permite simultaneamente a análise qualitativa e quantitativa de muitos elementos em solos (JANG, 2010).



Após realizada a cominuição, as amostras foram levadas ao laboratório, e foram colocadas em recipientes, que são frascos divididos em três partes: Corpo, Argola e Tampa. Dentro dos Frascos, foram colocadas as amostras, sendo 10g de cada tipo de solo, separadas e enumeradas, por ordem de cidades. Logo após o preparo das amostras, os copinhos, que são os recipientes, foram levados a Máquina De FRX, ThermoScientific, onde o material analisado é submetido a ondas de luz, que a partir desta, na volta do átomo à sua camada de origem, após a excitação, pode-se determinar principais componentes entre óxidos e elementos químicos presentes naquele material. A caracterização quali-quantitativa das amostras utilizando técnica de Fluorescência de raios-X foram realizadas no Laboratório do CT-MINERAL, (Centro de Tecnologia Mineral), situado em Currais Novos/RN, Dentro do Instituto Federal de Educação, ciência e tecnologia do Rio Grande do norte, Campus Currais Novos.

### **3.2 Determinação de pH em amostras de solo**

A determinação de pH em amostras de solo seguiu a metodologia da EMBRAPA (2017), na proporção 1:2,5 (solo: água), agitação durante 1 minuto, seguido de repouso por 40 minutos e determinação direta em pHgâmetro.

As análises dos dados foram realizadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN e no CT MINERAL (Centro de Tecnologia Mineral) pertencente também ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Variação de pH nas amostras de solo**

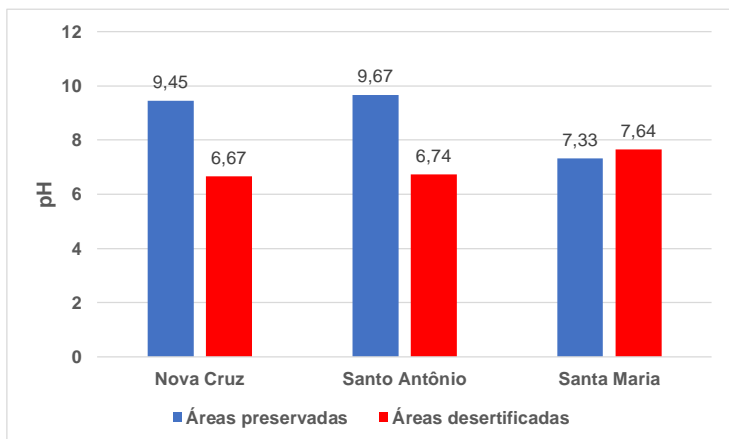
No Gráfico 1 estão apresentados os valores de pH nas amostras de solo de áreas preservadas e desertificadas da Caatinga.

As amostras de solo coletadas em áreas preservadas, apresentaram valores mais elevados de pH do que nas áreas desertificadas, sendo esta variação compreendida entre 9,45 para Nova Cruz/RN, 9,67 em Santo Antônio/RN e de 7,33 em Santa Maria/RN, o que caracteriza a intensa alcalinidade nestas amostras de solo.

Exceto para as amostras coletadas em Santa Maria/RN que não apresentaram significativa mudança no valor de pH observado, para as demais amostras de solo observa-se uma tendência de redução de valores de pH entre as áreas desertificadas e as áreas preservadas.

A variação de pH em amostras de solo provenientes de áreas desertificadas revelou que no solo de Santo Antônio/RN houve um valor médio de 7,64, valor de pH considerado elevado e alcalino. Por sua vez, as amostras de Nova Cruz/RN e Santa Maria/RN, apresentaram respectivamente valores de pH de 6,67 e 6,74, caracterizando-se esta faixa de pH como alta de acordo com Ribeiro, Guimarães e Alvarez (1999).

**Gráfico 1: Valores médios de pH em amostras de solo coletadas em áreas preservadas e desertificadas da Caatinga.**



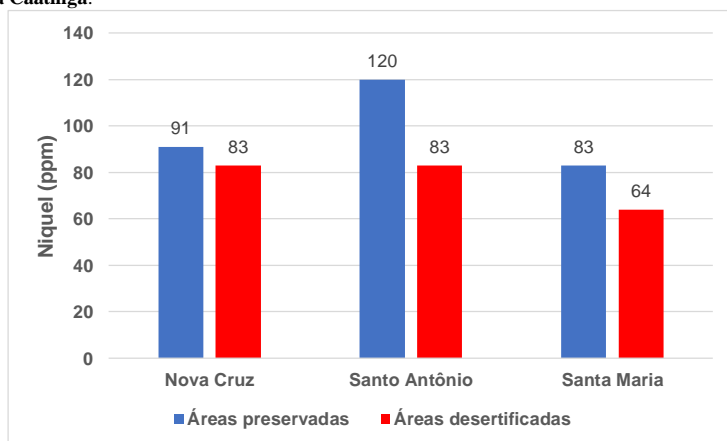
Fonte: Autores, 2022.

#### Teores totais de níquel e cromo

A análise dos teores totais de Cr e Ni por Fluorescência de raios-X, revelou um teor total de cromo superior ao de níquel para qualquer uma das amostras analisadas, sejam estas provenientes de áreas preservadas ou desertificadas (Gráficos 2 e 3).

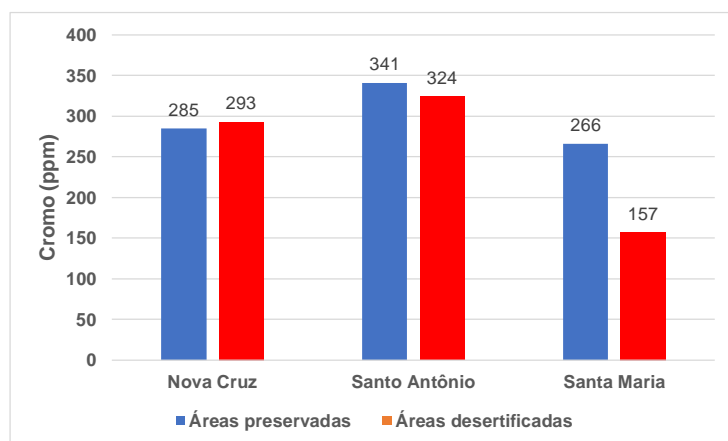
Em relação ao teor total de níquel, conforme pode ser observado no Gráfico 2, em áreas preservadas os níveis são mais elevados do que em áreas desertificadas, sendo a redução mais expressiva para este elemento nas amostras coletadas no município de Santo Antônio.

Gráfico 02: Teores de totais de Níquel em amostras de solo coletadas em áreas preservadas e desertificadas da Caatinga.



Fonte: Autores, 2022.

Gráfico 03: Teores de totais de Cromo em amostras de solo coletadas em áreas preservadas e desertificadas da Caatinga.



Fonte: Autores, 2022.

Para os teores totais de cromo, observa-se que de forma geral, houve uma maior concentração deste elemento nas áreas preservadas do que nas desertificadas, sendo a maior concentração observada no município de Santo Antônio. Apenas nas amostras coletadas no município de Santa Maria houve uma redução mais expressiva para este elemento.

A presença de metais pesados como níquel e cromo nas amostras de solos analisadas nos mostra que existe uma abundância natural destes elementos no bioma Caatinga, o que por si representa um fator de risco ambiental para uso e ocupação destes solos. Contudo, a variação de pH observada nestes solos entre 9,67 e 6,67



se constitui em um fator atenuante e que possivelmente contribui para uma menor disponibilidade destes elementos nos solos, pois nesta faixa de pH, cromo e níquel não se tornam disponíveis ao meio. Todavia, apenas a partir de uma caracterização química completa que aponte a real disponibilidade é que se pode afirmar categoricamente o real risco envolvido pela solubilização e disponibilidade destes elementos.



## CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos pela espectrometria de fluorescência de raios-X (FRX), observamos que esta técnica pode ser utilizada na avaliação das modificações existentes nos teores de elementos químicos presentes nos solos, sendo possível quantificar os metais pesados presentes em áreas preservadas e degradadas da Caatinga. Salienta-se que a fluorescência de raios-X (FRX) é considerada mais eficiente no que tange a quantificação total dos elementos analisados, sendo os resultados obtidos de forma mais precisa e com maior rapidez.

A análise dos teores totais de Cr e Ni por FRX, revelou um teor total de cromo superior ao de níquel para qualquer uma das amostras analisadas, sejam estas provenientes de áreas preservadas ou desertificadas. A presença de metais pesados como níquel e cromo nas amostras de solos analisadas nos mostra que existe uma abundância natural destes elementos no bioma Caatinga, o que por si representa um fator de risco ambiental para uso e ocupação destes solos. Contudo, a variação de pH observada nestes solos entre 9,67 e 6,67 se constitui em um fator atenuante e que possivelmente contribui para uma menor disponibilidade destes elementos nos solos, pois nesta faixa de pH, cromo e níquel não se tornam disponíveis ao meio.

Com isso, presente estudo serviu como base exploratória para análises de classes de risco de contaminação ambiental em solos do semiárido para os dois elementos analisados, representando assim, uma ferramenta útil para futuras intervenções de contaminação ambiental. Em suma, torna-se fundamental o desenvolvimento e aplicação de novas técnicas de pesquisa que visem diagnosticar, monitorar e avaliar os potenciais fatores de risco impostos ao bioma Caatinga, como a presença de metais pesados. Ao mesmo tempo, é importante realizar análises que caracterizem as propriedades químicas, físicas e biológicas dos solos oriundos do semiárido, melhor direcionando a sua capacidade de suporte para uso e ocupação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.
2. RAIMONDI, I. M.; JARDIM, A. B.; RODRIGUES, V.; SÍNGOLO, J. B. Characterization and Availability of Toxic Metals in Solid Mine Tailing: Ribeira Valley (Brazil). *Engineering Geology For Society And Territory - Volume 3*, p.231-234, 2015
3. CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. (2009). n. 420/2009. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>>. Acesso em: 25 nov. 2022.