

Publicação on-line seriada

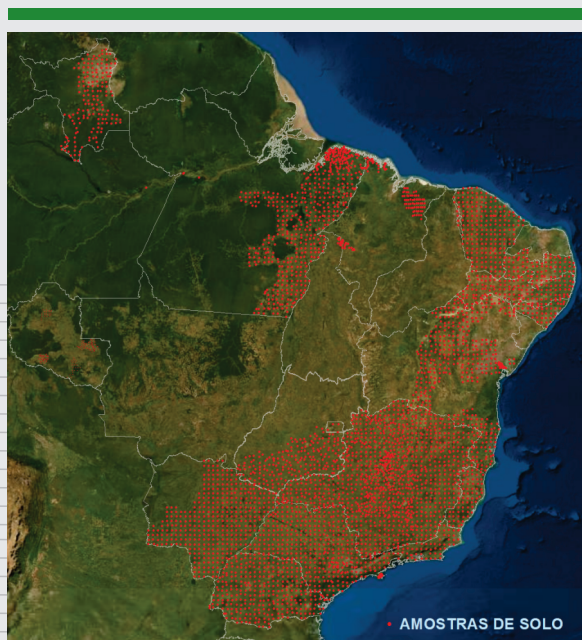
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial / Departamento de Gestão Territorial



# Informe Técnico-Científico de Prevenção de Desastres e Ordenamento Territorial

Volume 3 - Número 2 • Setembro 2022



## NESSE NÚMERO

Background Nacional de Solo  
obtido nos Levantamentos Geoquímicos  
de Baixa Densidade do SGB-CPRM - 2003 a 2017

## **INFORME TÉCNICO-CIENTÍFICO DE PREVENÇÃO DE DESASTRES E ORDENAMENTO TERRITORIAL**

**V.3, N.2, set. 2022**

**ISSN 2764-2054**

Publicação on-line seriada do Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial  
Departamento de Gestão Territorial – DEGET

**Disponível em:** [rigeo.cprm.gov.br](http://rigeo.cprm.gov.br)

Serviço Geológico do Brasil – CPRM  
Av. Pasteur, 404 Urca - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL  
CEP: 22.290-255  
Telefone:(21) 2295-0032

Contatos: [seus@cprm.gov.br](mailto:seus@cprm.gov.br) / [solicita.deget@cprm.gov.br](mailto:solicita.deget@cprm.gov.br)

---

### **COMISSÃO DE PUBLICAÇÃO**

**Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial:** Alice Silva de Castilho

**Departamento de Gestão Territorial:** Diogo Rodrigues da Silva

**Corpo Editorial:** Carlos Schobbenhaus Filho, Cassio Roberto Silva,  
Maria Adelaide Mansini Maia, Maria Angélica Barreto,  
Sandra Fernandes da Silva, Diogo Rodrigues da Silva.

**Editor:** Eduardo Paim Viglio

**Corpo de revisores:** Aline Costa Nogueira, André Luis Invernizzi,  
Débora Lamberty, Douglas da Silva Cabral, Heródoto Góes,  
Iris Celeste Nascimento Bandeira, Ivan Bispo de Oliveira Filho,  
José Luiz Marmos, Júlio César Lana, Marcelo Eduardo Dantas,  
Marcely Ferreira Machado, Melissa Franzen, Michele Silva Santana,  
Patrícia da Fonseca Almeida, Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff,  
Raimundo Almir Costa da Conceição, Rogério Valença Ferreira,  
Sheila Gatinho Teixeira, Thiago Dutra dos Santos e Tiago Antonelli.

**Revisão de texto:** Irinéa Barbosa da Silva e Cristiane Neres Silva

**Normalização bibliográfica:** Rede de Bibliotecas Ametista

**Editoração eletrônica:** Divisão de Editoração Geral – DIEDIG



---

## **APRESENTAÇÃO - O INFORME**

O Departamento de Gestão Territorial – DEGET desenvolve programas e pesquisas que visam à coordenação, supervisão e execução de estudos do meio físico, no âmbito das geociências, voltados para o Ordenamento Territorial e a Geologia de Engenharia Aplicada, como suporte aos gestores governamentais na elaboração de políticas públicas e no atendimento à sociedade em geral.

A atuação do Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM é ampla e diversificada, pensando nisso, o DEGET promoveu no final de dezembro de 2020 o lançamento do Informe Técnico-Científico de Prevenção de Desastres e Ordenamento Territorial, publicação seriada, com periodicidade semestral, com pretensão de divulgação breve dos resultados, de relevância científica, retirados de estudos efetuados para nossos projetos regulares dos setores de Geodiversidade, Patrimônio Geológico, Estudos geomorfológicos, Geoquímica Ambiental e Geologia Médica, Recuperação Ambiental e Geotecnia, com no mínimo quatro artigos por volume.

Todos os artigos do Informe encontram-se no link do Departamento de Gestão Territorial, Difusão do Conhecimento em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Difusao-do-Conhecimento-134>.

### **COMISSÃO DE PUBLICAÇÃO**

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial  
Departamento de Gestão Territorial - DEGET

---

## A HISTÓRIA DO DEGET

O Serviço Geológico do Brasil - CPRM é uma empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, que tem as atribuições de Serviço Geológico do Brasil. Sua criação ocorreu pelo Decreto-Lei nº 764, de 15 de agosto de 1969 com o objetivo de atender as necessidades de mapeamento básico e de geologia geral que sirvam de orientação para as pesquisas individuais e específicas em todo o território brasileiro.

Com o advento da legislação ambiental em 1985, houve o aumento da demanda de informações voltadas ao meio ambiente, aos recursos hídricos, ao gerenciamento territorial e prevenção de desastres.

No período compreendido entre 1986 e 1989 a CPRM foi solicitada pelo então Ministério da Irrigação, a elaborar mapas de potencial de terras para agricultura irrigada para subsidiar o Programa Nacional de Irrigação – PRONI. A multidisciplinariedade das informações envolvidas despertou o interesse para uma variedade de questões ambientais que passaram a fazer parte das discussões do grupo formado pelo Diretor da Área de Operações – DAO, Hermes Augusto Verner Inda, do engenheiro agrônomo Ari Delcio Cavedon, Coordenador de Recursos Naturais do PRONI, da geógrafa Regina Celia Gimenez Armesto, responsável pelo projeto no âmbito da CPRM, e do geólogo Valter José Marques, chefe do Departamento de Geologia – DEGEO, e apontaram a necessidade da CPRM desenvolver trabalhos de geologia social, que contemplassem a harmonização de políticas públicas e desenvolvimento econômico, em bases sustentáveis, respeitando as favorabilidades e limitações do meio físico.

Para tanto, em 1989 foi criado, no âmbito do Departamento de Geologia – DEGEO, o Núcleo de Geologia e Engenharia de Meio Ambiente – NUGEMA, com função similar à uma incubadora de projetos, que inicialmente eram desenvolvidos em regime de cooperação com diferentes setores de governo, e com o apoio do quadro técnico de instituições parceiras.

Dentro desse escopo, em 1990, foi concebido o Programa Informações para Gestão Territorial – GATE, que tinha como missão produzir, adquirir e processar informações básicas sobre o meio físico, visando dar suporte técnico-científico às decisões dos responsáveis pelo planejamento e gestão dos variados e complexos espaços geográficos do território brasileiro, com relação a problemas ambientais relacionados a riscos geológicos, gerados pela ocupação desordenada dos espaços territoriais, tanto em regiões metropolitanas, como também em escala regional.

Em 1996, com a finalidade de gerir os projetos do Programa GATE, foi então criado o Departamento de Gestão Territorial – DEGET, com duas divisões: a DIGATE – Divisão de Gestão Territorial, responsável pelos projetos realizados nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul e a DIGEAM – Divisão de Gestão Territorial da Amazônia. Em 2016, a DIGEAM foi extinta, dando lugar à DIGEAP – Divisão de Geologia Aplicada, responsável pelos projetos que envolvem riscos geológicos e desastres naturais, enquanto na DIGATE são desenvolvidos os projetos relacionados aos temas geodiversidade, geoquímica ambiental, inventário do patrimônio geológico, mineração e meio ambiente etc.

Assim sendo, o DEGET consolida-se como o setor responsável pela execução de todas as atividades do Serviço Geológico do Brasil - CPRM relacionadas à Geologia Ambiental, à

---

Geologia de Engenharia e à Geologia aplicada a estudos de Planejamento Territorial. Neste contexto, a análise integrada do meio físico, que pressupõe uma avaliação conjunta das variáveis: rocha (Geologia); relevo (Geomorfologia); solos (Pedologia); clima (Climatologia); água (Hidrologia) e vegetação (Biogeografia), tem sido um dos pilares metodológicos do DEGET.

Devido à elevada complexidade e o alto nível de interdisciplinaridade de seus programas e projetos, o DEGET, na condução de seus trabalhos, utiliza-se de uma equipe multidisciplinar de profissionais para atender a sua missão institucional dentro do Serviço Geológico do Brasil, constituída por geólogos, com reforço de geógrafos e agrônomos.

Atualmente, as ações sob a responsabilidade do DEGET, estabelecidas no Programa Plurianual do Governo Federal estão focadas nas seguintes ações:

- **2D62 - Levantamento da Geodiversidade:** abrange projetos que reúnem mapeamento e informações sobre as adequabilidades e limitações frente ao uso e a ocupação do solo para a implantação de empreendimentos como agricultura, mineração, geoturismo, geoconservação e patrimônio geológico, aproveitamento dos recursos hídricos, sistema de informações geoambientais etc. Estão ainda incluídas áreas restritivas ao uso do solo devido a impedimentos legais, como unidades de conservação e áreas indígenas, áreas suscetíveis a riscos geológicos devido a expansão urbana, fontes poluidoras, entre outras aplicações. Nesta ação também estão incluídas os levantamentos do Patrimônio Geológico Nacional, a elaboração de Proposta de Geoparques e os levantamentos e monitoramentos de geoquímica ambiental e geologia médica;

- **20LA - Mapeamento Geológico-Geotécnico em Municípios Críticos com Relação a Riscos Geológicos:** compreende trabalhos e pesquisas visando a identificação e setorização de áreas de riscos; atendimentos emergenciais a municípios atingidos por eventos de risco; elaboração das cartas geotécnicas de aptidão à urbanização frente a desastres naturais; mapeamento da suscetibilidade a movimentos de massa e inundações; mapeamento de perigo a movimentos de massa; treinamento de técnicos da Defesa Civil em gerenciamento de riscos; bases de dados e Sistema Integrado de Dados para a Prevenção de Desastres Naturais – SID;

- **125 F - Implementação da Recuperação Ambiental da Bacia Carbonífera de Santa Catarina:** em decorrência da Ação Civil Pública, que condenou a União a recuperar os passivos ambientais das extintas empresas Carbonífera Treviso e Companhia Brasileira Carbonífera Araranguá – CBCA, a CPRM foi nomeada para executar o projeto de recuperação ambiental das áreas degradadas pela mineração do carvão no sul de Santa Catarina, que compreende obras e serviços de engenharia, iniciados em 2013. Trata-se de uma ação governamental de longo prazo, em função da extensão das áreas degradadas. O passivo ambiental da Carbonífera Treviso compreende aproximadamente 1.100 hectares de áreas mineradas a céu aberto, distribuídas em 11 áreas, das quais uma área foi concluída, duas áreas estão em obras, e outras duas em processo de licitação.

Regina Celia Gimenez Armesto

Cassio Roberto da Silva

Jorge Pimentel

Maria Adelaide Mansini Maia

Eduardo Paim Viglio

---

## ESTE NÚMERO

*“Tudo na Terra é mineral, animal e vegetal – são constituídos de um, ou geralmente na combinação dos elementos químicos naturais que ocorrem nas rochas da crosta terrestre e os materiais superficiais deles derivados. Tudo o que é cultivado, ou feito, depende da disponibilidade dos elementos apropriados. A existência, qualidade e sobrevivência da vida e saúde, dependem da disponibilidade de elementos nas proporções e combinações corretas. Como os processos naturais e as atividades humanas estão modificando continuamente a composição química do nosso ambiente, é importante determinar a abundância atual e a distribuição espacial dos elementos na superfície da Terra de uma maneira muito mais sistemática do que foi tentado até agora” (DARNLEY et al., 1995).*

O termo “*background* geoquímico” provém da exploração geoquímica. Hawkes & Webb (1962) definiram *background* como a **concentração normal de um elemento em um terreno estéril** e concluíram que seria mais realístico entender *background* como uma faixa de valores do que uma medida absoluta.

As determinações de valores de *background* geoquímico são importantes para as ciências geológicas (mineração), biológicas e ambientais, para determinar concentrações naturais de um elemento (geogênica e/ou biogênica) e a influência das atividades antrópicas. Portanto, o mapeamento geoquímico sistemático é uma metodologia bem estabelecida mundialmente, para documentar a variação espacial de elementos químicos em geomateriais que ocorrem na ou abaixo da superfície da Terra, ou seja, rocha, solo, sedimento, água de rio, lençol freático e vegetação.

Mapas geoquímicos em escala regional como os executados no SGB-CPRM, são usados para apresentar a distribuição geográfica de elementos químicos e fornecer uma ferramenta excepcional para estimar a linha de base geoquímica (*background*) em uma determinada escala, além de fornecer uma visualização do panorama geoquímico. Esses levantamentos também são denominados de Geoquímica Ambiental de Baixa Densidade ou Multiuso.

O banco de dados geoquímico resultante tem uma ampla gama de aplicações, incluindo prospecção mineral, agricultura, silvicultura, planejamento do uso da terra, monitoramento ambiental, ciência médica e forense, etc. escalas locais, bem como aquelas que utilizam dados geoquímicos espaciais para obter *insights* valiosos em tópicos, incluindo, mas não se limitando a: (1) interpretação da variação espacial dos elementos, (2) compreensão do caráter geoquímico de vários compartimentos ambientais, (3) delineamento de padrões muito grandes, como províncias metalogenéticas, (4) relações entre dados geoquímicos, geomédicos e epidemiológicos, (5) geoquímica urbana e planejamento de uso da terra, (6) sustentação da segurança alimentar e água limpa e muitas outras aplicações.

O quinto exemplar publicado do **Informe Técnico-Científico de Prevenção de Desastres e Ordenamento Territorial** apresenta apenas um trabalho.

Este trabalho constitui-se de uma grande compilação dos resultados de solo, obtidos pelo Projeto Pesquisa em Geoquímica Ambiental e Geologia Médica (PGAGEM) desde 2003 a 2017,

---

para 14 estados da Federação com trabalhos já concluídos ou com grande área já recoberta. São eles, São Paulo, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Pará, Rio de Janeiro e Roraima, sendo que os quatro primeiros possuem valores de qualidade de solo estaduais.

O objetivo principal foi a montagem de um trabalho de fácil entendimento, formatado de modo visualmente simples, apontando as regiões com valores acima e abaixo do *background*, e relacioná-las aos valores da legislação ou indicativos internacionais utilizados como comparação. A tabela nacional e as estaduais poderão ser usadas como fonte de referência dos valores esperados a se obter no topo do horizonte B dos solos estaduais e comparar valores brasileiros aos estrangeiros normalmente utilizados, como o holandês e o canadense.

Cassio Roberto Silva

---

## SUMÁRIO

### **1. *Background* Nacional de Solo obtido nos Levantamentos Geoquímicos de Baixa Densidade do SGB-CPRM - 2003 a 2017**

#### *National soil background obtained in the Low Density Geochemical Surveys executed by Geological Survey of Brazil – 2003 - 2017*

Eduardo Paim Viglio , André Luis Invernizzi,  
Deborah Ribeiro Baptista, Maria Cecília de Medeiros Silveira ..... **8**

**Anexo** ..... **31**

# Informe Técnico-Científico de Prevenção de Desastres e Ordenamento Territorial

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial | Departamento de Gestão Territorial

V. 3, N. 2 Rio de Janeiro, set. 2022 ISSN 2764-2054

## **Background Nacional de Solo obtido nos Levantamentos Geoquímicos de Baixa Densidade do SGB-CPRM - 2003 a 2017**

*National soil background obtained in the Low Density Geochemical Surveys executed by Geological Survey of Brazil – 2003 - 2017*

Eduardo Paim Viglio ([eduardo.viglio@sgb.gov.br](mailto:eduardo.viglio@sgb.gov.br))<sup>1</sup>André Luis Invernizzi ([andre.invernizzi@sgb.gov.br](mailto:andre.invernizzi@sgb.gov.br))<sup>1</sup>Deborah Ribeiro Baptista ([deborah.r.bapt@gmail.com](mailto:deborah.r.bapt@gmail.com))<sup>1</sup>Maria Cecília de Medeiros Silveira ([maria.silveira@sgb.gov.br](mailto:maria.silveira@sgb.gov.br))<sup>2</sup><sup>1</sup> Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Escritório do Rio de Janeiro<sup>2</sup> Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Superintendência de São Paulo

### **Abstract**

*The Geological Survey of Brazil - SGB-CPRM has covered almost 40% of the national territory with low density geochemical survey, started in 2003. More than 4,000 soil samples were collected by 2017, allowing a statistical study and the production of geochemical maps from 40 elements for 14 Brazilian states, being 10 of them already fully worked. This work aims to define the background ranges of chemical elements, considering median as the central value of the distribution, the quartiles 1 (25% of distribution) and 3 (75% of distribution), which define the interquartile range and the outlier values. The results of these medians were compared to the world's average values, national legislation, some state laws and NOAA reference values, being an excellent national reference for concentrations in soils at the top of the horizon B, analyzed in the fraction lower than 80#, and analyzed by ICP-MS/OES after chemical digestion by hot aqua regia. Although this methodology does not follow the soil quality determination, it may serve as a guideline for concentration values to be compared to future works, assessing the possible interference processes over time, mainly caused by anthropogenic activities.*

*Keywords: regional geochemistry, soil sampling, national background*

Palavras-chave: geoquímica regional, amostragem de solo e background nacional de solo

## **INTRODUÇÃO**

Em 2003 o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) iniciou o Programa de Pesquisa em Geoquímica Ambiental e Geologia Médica (PGAGEM), com abrangência nacional, baseado na metodologia proposta pelo IUGS no Projeto IGCP-259, que objetiva o mapa geoquímico mundial, definida por um conjunto de instituições capitaneadas pela Unicamp e pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). A partir de 2008 passou a se chamar Projeto Geoquímica MultiÚso e, em 2012, de Projeto Levantamento Geoquímico de Baixa Densidade (VIGLIO; CUNHA, 2018). O objetivo comum a todos foi o de determinar o padrão de comportamento dos elementos químicos em diversos meios e onde eles poderiam ser nocivos ao meio ambiente e aos seres vivos. Dessa forma, seus resultados, divulgados no formato de atlas geoquímicos e liberados em banco de dados, poderiam

ter uso em diversos setores da sociedade, como a geologia, mineração, meio ambiente, saúde, agricultura e gestão territorial. Foi trabalhada, até o momento, uma área de 3.313.750km<sup>2</sup>, equivalendo a 38,9% do território nacional, sendo coletadas 16.130 amostras de sedimento de corrente, 4.373 amostras de solo, 14.954 amostras de água superficial e 2.410 águas de abastecimento da principal fonte da sede municipal (Figura 1).

Como é incomum que existam grandes áreas do trabalhadas de forma homogênea, desde a programação passando pela coleta, preparo, análise e tratamento dos resultados, a base de dados gerada pode indicar, de uma forma clara para alguns elementos, a faixa de valores médios existentes nos estados trabalhados até o momento.

A orientação do governo federal, exigindo que cada estado da Federação produza estudos que definam valores de qualidade de solo em seus respectivos territórios não foi ainda inteiramente cumprida.





FIGURA 1 - Localização das áreas trabalhadas. Fonte: elaborada pelos autores.

Também se sabe que a maior parte dos valores orientadores contidos na resolução Conama 420 foram originalmente retirados da resolução estadual da Cetesb que, por sua vez, usou grande parte dos valores de estudos efetuados na Holanda no século passado (BRASIL, 2009).

Dessa forma, os resultados provenientes deste estudo do SGB-CPRM podem ser utilizados como um parâmetro indicativo sobre qual valor esperar para determinado elemento para uma amostra coletada no horizonte B no Brasil, e, separadamente, para cada um dos estados já com valores disponíveis.

Os valores sugeridos referem-se à faixa existente entre os quartis 25% e 75% representada pela mediana dos resultados obtidos para cada elemento.

Para efeito de comparação, são tabulados os valores da Conama 420, da tabela da NOAA-SQuiRT, valores médios mundiais compilados por Rudnick e Gao (2003) e os valores obtidos no atual trabalho, para os elementos que mostraram resultados com distribuição superior a 25% acima de seus respectivos limites de detecção.

## MATERIAIS E MÉTODOS

No início do projeto, as amostras de solo foram coletadas em áreas de cultivo de plantas comestíveis, em três pontos situados na área agrícola municipal. Posteriormente, foi usada a metodologia implantada por Licht no estado do Paraná (MINEROPAR, 2000) com malha aproximada de 25 x 25 km, sendo coletadas no topo do horizonte B. A amostragem evoluiu para a coleta de uma amostra superficial

(Top), correspondente aos 20 primeiros centímetros do perfil do ponto, independente do horizonte aflorante. A coleta é feita, preferencialmente, em cortes de estrada. Quando não existem, são usados trados de inox ou cavadeiras (Figura 2). Desde 2008, é também coletada uma segunda alíquota do horizonte B (Sub) cedida ao Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), órgão da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), para análise de radionuclídeos.

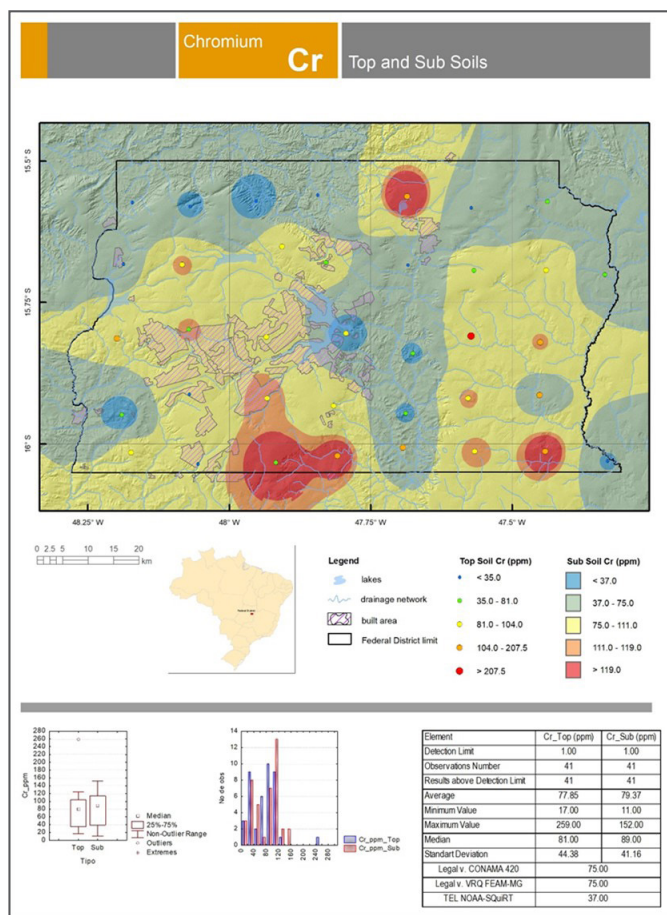


FIGURA 2 - Perfil de solo esquemático e formas de coleta das amostras de solo. Fonte: modificado de VIGLIO *et al.*, 2021

O método analítico utilizado é o ICP-MS/OES para análise de 53 elementos (Ag, Al, As, Au, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, Ge, Hf, Hg, In, K, La, Li, Lu, Mg, Mn, Mo, Na, Nb, Ni, P, Pb, Rb, Re, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Ta, Tb, Te, Th, Ti, Tl, U, V, W, Y, Yb, Zn e Zr), após secagem em temperaturas entre 50°C e 60°C, peneiramento à 80#, moagem do passante em 150# e abertura com água-régia.

Os resultados analíticos são submetidos a um estudo estatístico simples sendo gerados mapas no *software* ArcGIS 10.8. Os valores apresentados referem-se à mediana e aos quartis 25% e 75%, e ao IQR (*Interquartile Range*) que define os valores extremos e *outliers*, retirados dos *boxplots*.

Os mapas são apresentados com as amostras Sub gerando uma superfície *raster* obtida pela interpolação do Inverso do Quadrado da Distância (IQD) e as Top representadas por pontos de tamanho variável conforme a classe de teores, plotados sobre base contendo o relevo sombreado, a rede de drenagem, as zonas edificadas e as estradas. Todos os mapas contêm *boxplot*, histograma e tabelas com dados estatísticos básicos para os dois conjuntos de resultados, Top e Sub (Figura 3).



**FIGURA 3** - Mapa de cromo em solo do Distrito Federal com a representação das amostras sub e top. Fonte: modificado de VIGLIO *et al.*, 2021

Os parâmetros legais ou indicativos de qualidade utilizados para os solos foram: a) valores orientadores de prevenção da Resolução Conama nº 420 de 28/12/2009; b) valores de prevenção (*Threshold Effects Level – TEL*) do *Screening Quick Reference Tables* (NOAA-SQUIRT) da NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), para inorgânicos em amostras sólidas de fevereiro de 2008; e c) valores de referência de qualidade de solo divulgados pelos estados Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco e São Paulo até 2020.

## DISCUSSÕES

O conceito de *background* é um pouco controverso e foi criado visando uma aplicação imediata na prospecção geoquímica de depósitos minerais. Correspondendo ao valor abaixo do qual as amostras representariam teores normais e acima do qual os desvios da normalidade poderiam estar relacionados a mineralizações (LICHT, 2020). Com a amplificação do uso do conceito por outras áreas, principalmente a ambiental, é necessário esclarecer qual o tipo da amostra coletada, quais os procedimentos de preparação da amostra, qual a fração a ser analisada, qual

a técnica analítica usada, qual o critério para a escolha do valor, a densidade das amostras, a variabilidade espacial e as variações temporais (LICHT, 2020).

Nesse estudo são consideradas apenas as amostras de solo sub, aquelas que foram coletadas de forma simples no topo do horizonte B, local onde, naturalmente, ocorre um acúmulo de metais e materiais mais argilosos ou de fração mais fina. Foi utilizada a fração passante de 80#, após secagem a baixas temperaturas, pulverização a 150#, abertura com água-régia, analisada por ICP-MS. A coleta foi única em pontos programados em malha de 25x25 km, com duplicatas a cada 20 coletas. O valor usado como base foi a mediana representando o valor de tendência central situada entre os quartis 1 e 3.

O trabalho efetuado não segue a metodologia de definição de qualidade de solos brasileira, que pressupõe outras análises, além das feitas pelo SGB-CPRM, e uma metodologia de coleta composta em 10 furos efetuados em 1 m<sup>2</sup>.

A resolução Conama nº 420, foi publicada em 2009, dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

A Conama nº 420/09 estabelece que a concentração natural de uma determinada substância no solo (VRQ) deve ser determinada pelo Órgão Ambiental competente de cada estado e DF.

O VRQ é determinado com base em interpretação estatística de análises físico-químicas de amostras de diversos tipos de solos. Deve ser utilizado como referência nas ações de prevenção da poluição do solo e de controle de áreas contaminadas (BRASIL, 2009).

Para a determinação do VRQ são identificados os tipos de solo em cada estado, com base em critérios, tais como o material de origem do solo (litologia), relevo e clima, de modo a se obter um conjunto de tipos de solo que representem os compartimentos geomorfológicos, pedológicos e geológicos mais representativos do estado (BRASIL, 2009).

Os parâmetros a serem determinados para caracterização do solo são: carbono orgânico, pH em água, capacidade de troca catiônica (CTC) e teores de argila, silte, areia e de óxidos de alumínio, ferro e manganês (BRASIL, 2009).

Em cada compartimento selecionado são definidas estações de amostragem, em trechos sem interferência antropogênica ou com interferência antropogênica desprezível, que devem ser distribuídas de modo a representar estatisticamente a área geográfica de ocorrência de cada tipo de solo.

A amostra de cada estação é do tipo composta, formada por subamostras de dez pontos amostrais, obtidas na profundidade de 0-20cm. Para análise das substâncias inorgânicas é utilizada a fração de solo menor que 2mm (10#).



O VRQ de cada substância é estabelecido com base no percentil 75 ou percentil 90 do universo amostral, retirando previamente as anomalias que são avaliadas em estudos específicos e interpretadas estatisticamente.

O prazo dado inicialmente aos estados para determinação do VRQ foi de até 4 anos após a publicação da resolução, e, mais tarde, foi adiado até dezembro de 2014. Até o momento, entretanto, estabeleceram seus VRQ apenas São Paulo (Decisão de Diretoria nº 195-2005- E, de 23 de novembro de 2005), Minas Gerais (Deliberação Normativa Copam nº 166 de 29/06/2011, com VRQ para 16 elementos), Pernambuco (CPRH nº 007/2014, que estabelece o VRQ de 15 elementos), Rio Grande de Sul (Portaria Fepam nº 85/2014, com VRQ de 9 elementos) e Paraíba (Copam 3602/2014, com VRQ de 11 elementos).

Os valores da Conama nº 420 utilizados pelo SGB-CPRM nas comparações de qualidade, são os iniciais de prevenção, acima do qual podem ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do solo. Indicam a qualidade de um solo capaz de sustentar as suas funções primárias, protegendo os receptores ecológicos determinados com base em ensaios. Devem ser utilizados para disciplinar a

introdução de substâncias no solo e, quando são ultrapassados, submeter a continuidade da atividade à nova avaliação, devendo os responsáveis legais pela introdução das cargas poluentes proceder o monitoramento dos impactos decorrentes.

O valor de investigação é a concentração de determinada substância no solo acima da qual existem riscos potenciais, diretos ou indiretos, à saúde humana, considerado um cenário de exposição genérico. É calculado utilizando-se procedimento de avaliação de risco à saúde humana para cenários de exposição agrícola-Área de Proteção Máxima (APMax), residencial e industrial. A área será classificada como área contaminada sob investigação quando houver constatação da presença de contaminantes no solo acima dos valores de investigação, indicando a necessidade de ações para resguardar os receptores de risco (BRASIL, 2009).

A Tabela 1 apresenta as concentrações permitidas para 19 elementos em solo, sendo que a NOAA e as estaduais refletem a mediana e no Conama os valores efetivamente causadores de impactos ambientais ou toxicológicos nos seres vivos.

TABELA 1 - Valores legais e indicativos estabelecidos até 2020 para 19 elementos em solo.

Elementos (*)	Conama 420/2009				NOAA SQuiRTs 2008	VRQ estabelecidos até 2020			
	Prevenção	Investigação				SP/2005	MG/2011	PB/2014	PE/2014
		Agrícola	Residencial	Industrial					
Alumínio (%)	-	-	-	-	4.7	-	-	-	-
Antimônio	2	5	10	25	3	<0.5	0.5	0.61	0.2
Arsênio	15	35	55	150	5.2	3.5	8		0.6
Bário	150	300	500	750	440	75	93	117.41	84
Boro	-	-	-	-	26	-	11.5		-
Cádmio	1.3	3	8	20	0.8	<0.5	<0.4	0.08	0.5
Chumbo	72	180	300	900	16	17	19.5	14.62	13
Cobalto	25	35	65	90	6.7	13	6	13.14	4
Cobre	60	200	400	600	17	35	49	20.82	5
Cromo	75	150	300	400	<37	40	75	48.35	35
Ferro (%)	-	-	-	-	1.8		-		-
Manganês	-	-	-	-	330		-		-
Mercúrio	0.5	12	36	70	58	0.05	0.05		0.1
Molibdênio	30	50	100	120	590	<4	<0.9	0.43	0.5
Níquel	30	70	100	130	13	13	21.5	14.44	9
Prata	2	25	50	100	2	0.25	<0.45	0.53	0.5
Selênio	5	-	-	-	260	0.25	0.5		0.4
Vanádio	-	-	-	1000	58		129		24
Zinco	300	450	1000	2000	48	60	46.5	33.65	35

\* concentrações em ppm quando não indicado

Na tabela são incluídos os elementos metálicos constantes da Conama nº 420 mais Al, B, Fe, Mn e V, elementos detectados pelo SGB-CPRM em vários estados.

Observa-se que existe um grande hiato entre as concentrações das medianas estaduais ou indicados pela NOAA e o valor de atenção da Conama nº 420. Isto revela que uma região pode estar sendo poluída e apresentar valores acima dos *backgrounds*, mas, como ainda não atingiram o valor de atenção, nenhuma providência será tomada.

## RESULTADOS

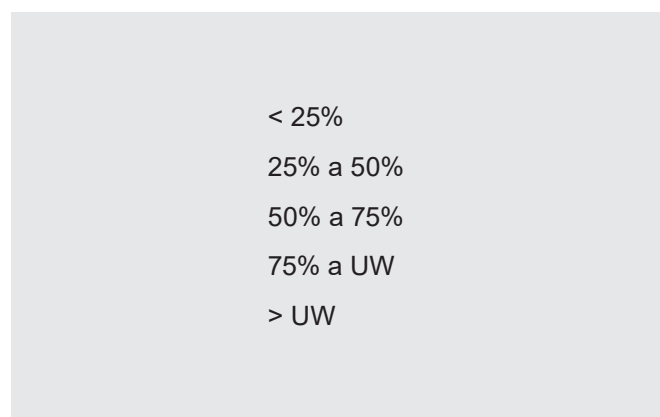
A seguir, são apresentadas as tabelas estaduais e a nacional, geradas por este estudo. A tabela nacional (Tabela 2) está formatada com o símbolo químico do elemento analisado em ordem alfabética, seguida de sua unidade e seus valores no Conama nº 420 (atenção), na NOAA (atenção), o valor médio mundial (RUDNICK; GAO, 2003) e o valor obtido pelo SGB-CPRM com as amostras coletadas entre 2003 e 2017, que encontram-se em negrito. Marcados em amarelo estão os elementos que não obtiveram mais de 25% de seus resultados acima de seus respectivos limites de quantificação. Os valores aqui sugeridos são referentes à mediana dos resultados obtidos que representa o valor de tendência central do *boxplot* entre os quartis 1 (25%) e 3 (75%), para amostras coletadas no topo do horizonte B, analisadas em sua fração abaixo de 80# via ICP-MS. Na Tabela 3 é apresentado um sumário estatístico com os resultados obtidos pelo estudo atual. Nele, é possível observar a quantidade de resultados com valores acima de seu respectivo limite de detecção a partir das 3.379 consideradas, seus valores variáveis (mínimo, primeiro quartil, mediana e terceiro quartil), o IQR (*Interquartile Range*) definido como a diferença entre o terceiro e primeiro quartil, o UW (*Upper Whisker*), definido como o valor do terceiro quartil somado a  $1.5 \times \text{IQR}$ , determinando os valores que estariam dentro de uma distribuição normal ou lognormal compatível com os resultados encontrados. Também é indicado qual foi o valor máximo obtido, tão elevado para alguns elementos que ultrapassaram o limite máximo de detecção (15 mil ppm para Pb e Zn, p.ex.).

Sem levar em conta os resultados de Al, B, Fe, Mn e V, considerando apenas os demais resultados estaduais já existentes, a maior parte dos resultados do SGB-CPRM está menor ou é compatível com os resultados estaduais. Foi considerada como compatível uma variação de + ou - 50%. Apenas em Pernambuco os resultados do SGB-CPRM para cobre e níquel foram bem maiores que os resultados estaduais. As maiores discrepâncias foram observadas com relação aos resultados obtidos para cádmio e prata, em todos

os quatro estados. A Tabela 4 apresenta os resultados para os estados que já definiram valores orientadores, e os obtidos pelo SGB-CPRM lado a lado para melhor comparação. A Tabela 5 mostra todos os valores legais, os indicativos e os obtidos no atual estudo para todos os estados trabalhados, considerando os elementos constantes da legislação atual. A Tabela 5, de certa forma, resume as medianas obtidas em nível estadual com os resultados disponíveis até 2017. As Tabelas 6 a 11 demonstram os sumários estatísticos estaduais do presente estudo.

A Figura 4 apresenta os *boxplots* organizados por estado trabalhado, para o elemento arsênio, como exemplo. A escala do eixo Y é logarítmica, mas os dados não foram logtransformados para este estudo, tratando-se apenas de uma forma de representação. Nele, está representada a faixa de valores considerados normais nacionalmente, o traço relacionado à média para a crosta continental superior (RUDNICK; GAO, 2003 e ao seu respectivo valor na legislação Conama nº 420.

A Figura 5 é o mapa para o elemento arsênio, contendo a distribuição em todo o país, cada distribuição estadual e o *boxplot* integrado. Os limites de todos os mapas referem-se a seus respectivos valores:



Estão disponíveis no Anexo 1 todos os mapas relacionados aos outros 42 elementos que obtiveram resultados significativos.

Com relação aos resultados estaduais, observa-se que Alagoas, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo foram trabalhados integralmente, enquanto outros estados o foram apenas parcialmente por diferentes motivos. Em Roraima, foi trabalhada totalmente a área que o SGB-CPRM tem acesso, fora das áreas indígenas; no Mato Grosso do Sul, foram cobertas as áreas fora da região do Pantanal, que precisará de planejamento e logística especiais. Nos demais estados, Bahia, Goiás, Maranhão e Pará, os trabalhos ainda serão finalizados.

TABELA 2 - Valores legais e indicativos para solos do Serviço Geológico do Brasil – SGB-CPRM

Elemento	Un	Conama nº 420	NOAA SQuiRT 2008	Média Mundial	Brasil SGB 2017
Ag	ppm	2	-	0.053	0.02
Al	%	-	4.7	3.39	2.01
As	ppm	15	5.2	4.8	1
Au	ppm	-	-	0.0015	
B	ppm	-	-	17	
Ba	ppm	150	440	624	22
Be	ppm	-	-	2.1	0.2
Bi	ppm	-	-	0.16	0.11
Ca	%	-	-	2.55	0.02
Cd	ppm	1.3	-	0.09	0.005
Ce	ppm	-	-	63	37.91
Co	ppm	25	6.7	17.3	1.9
Cr	ppm	75	37	92	27
Cs	ppm	-	-	4.9	0.66
Cu	ppm	60	17	28	9.5
F	ppm	-	-	557	
Fe	%	-	1.8	3.33	2.93
Ga	ppm	-	-	17.5	9.6
Ge	ppm	-	-	1.4	
Hf	ppm	-	-	5.3	0.16

Elemento	Un	Conama nº 420	NOAA SQuiRT 2008	Média Mundial	Brasil SGB 2017
Hg	ppm	0.5	0.058	0.05	0.03
I	ppm	-	-	1.4	
In	ppm	-	-	0.056	0.03
K	%	-	-	2.32	0.03
La	ppm	-	-	31	10.8
Li	ppm	-	-	21	2
Lu	ppm	-	-	0.31	
Mg	%	-	-	1.49	0.02
Mn	ppm	-	330	750	142
Mo	ppm	30	-	1.1	0.58
N	ppm	-	-	83	
Na	%	-	-	2.42	
Nb	ppm	-	-	12	0.6
Ni	ppm	30	13	47	5.8
P	ppm	-	-	660	133
Pb	ppm	72	16	17	9.4
Pd	ppm	-	-	0.0005	
Pt	ppm	-	-	0.0005	
Rb	ppm	-	-	84	4.3
Re	ppm	-	-	0.0002	

Elemento	Un	Conama nº 420	NOAA SQuiRT 2008	Média Mundial	Brasil SGB 2017
S	ppm	-	-	0.006	0.005
Sb	ppm	2	0.48	0.4	0.1
Sc	ppm	-	-	14	5.5
Se		5	0.26	0.09	
Si	ppm	-	-	31.31	
Sn	ppm	-	0.89	2.1	1.6
Sr	ppm	-	120	320	3.1
Ta	ppm	-	-	0.9	
Tb	ppm	-	-	0.7	
Te	ppm	-	-	-	
Th	%	-	-	10.5	7.3
Ti	ppm	-	-	0.41	0.03
Tl	ppm	-	1	0.9	
U	ppm	-	-	2.7	0.77
V	ppm	-	58	97	53
W	ppm	-	-	1.9	0.05
Y	ppm	-	-	21	3.78
Yb	ppm	-	-	2	
Zn	ppm	300	48	67	10
Zr		-	-	193	5.9

**CONAMA nº420:** legislação brasileira com valores de referência de qualidade para solos. 28/12/2009 (BRASIL, 2009)

**NOAA SQuiRT 2008:** valores de prevenção (*Threshold Effects Level – TEL*) do *Screening Quick Reference Tables* da NOAA de 2008 (BUCHMAN, 2008)

**Média Mundial:** valores médios retirados de Rudnick e Gao, 2003 para a crosta continental superior. Valores dos elementos maiores recalculados de seus respectivos óxidos.

**Obs:** elementos com o fundo em amarelo não foram analisados ou apresentaram menos de 25% de seus resultados acima do limite de quantificação.

TABELA 3 - Sumário estatístico dos resultados obtidos para solo no Brasil – SGB-CPRM 2003 a 2017

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	2387	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.050	0.045	0.118	11
Al	%	3738	0.005	1.055	<b>2.01</b>	3.595	2.54	7.405	26.3
As	ppm	2446	0.5	0.5	<b>1</b>	3.000	2.5	6.750	124
Ba	ppm	3045	2.5	7	<b>22</b>	61.000	54	142	2161
Be	ppm	2490	0.05	0.05	<b>0.2</b>	0.600	0.55	1.425	12.7
Bi	ppm	3230	0.01	0.03	<b>0.11</b>	0.250	0.22	0.58	40.57
Ca	%	3383	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.080	0.075	0.193	58.6
Cd	ppm	1811	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.020	0.015	0.043	229.54
Ce	ppm	3504	0.025	11.965	<b>37.91</b>	72.410	60.445	163.078	1500
Co	ppm	3487	0.05	0.6	<b>1.9</b>	6.000	5.4	14.1	153.1
Cr	ppm	3582	0.5	14	<b>27</b>	53.000	39	111.5	2167
Cs	ppm	3430	0.025	0.24	<b>0.66</b>	1.440	1.2	3.24	19.86
Cu	ppm	3524	0.25	3.7	<b>9.5</b>	20.000	16.3	44.45	716.3
Fe	%	3730	0.005	1.58	<b>2.93</b>	5.030	3.45	10.205	26.7
Ga	ppm	3504	0.05	4.8	<b>9.6</b>	17.550	12.75	36.675	67
Hf	ppm	3053	0.025	0.06	<b>0.16</b>	0.380	0.32	0.86	5.03
Hg	ppm	2548	0.005	0.005	<b>0.03</b>	0.070	0.065	0.168	1.6
In	ppm	2547	0.01	0.01	<b>0.03</b>	0.060	0.05	0.135	2.59
K	%	2891	0.005	0.01	<b>0.03</b>	0.110	0.1	0.26	1.62
La	ppm	3496	0.05	3.5	<b>10.8</b>	23.700	20.2	54	677.7
Li	ppm	2371	0.5	0.5	<b>2</b>	5.000	4.5	11.75	167
Mg	%	2652	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.070	0.065	0.168	17.1
Mn	ppm	2809	50	51	<b>142</b>	321.500	270.50	727.25	7000
Mo	ppm	3363	0.025	0.27	<b>0.58</b>	1.020	0.75	2.145	9.45
Nb	ppm	3382	0.025	0.25	<b>0.6</b>	1.360	1.11	3.025	54.82
Ni	ppm	3484	0.25	2.6	<b>5.8</b>	12.800	10.2	28.1	457
P	ppm	2975	25	62	<b>133</b>	255.000	193.00	544.5	5937
Pb	ppm	3536	0.1	5.4	<b>9.4</b>	14.900	9.5	29.15	15000
Rb	ppm	3423	0.1	1.1	<b>4.3</b>	14.400	13.3	34.35	282.1
S	%	1693	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.020	0.015	0.043	0.96
Sb	ppm	2718	0.025	0.025	<b>0.1</b>	0.250	0.225	0.588	54.14
Sc	ppm	3493	0.05	2	<b>5.5</b>	11.400	9.4	25.5	121.4
Sn	ppm	3411	0.15	0.9	<b>1.6</b>	2.700	1.8	5.4	42.3
Sr	ppm	3336	0.25	1.2	<b>3.1</b>	8.200	7	18.7	687
Th	ppm	3484	0.05	3.9	<b>7.3</b>	13.050	9.15	26.775	200.3
Ti	%	2925	0.005	0.01	<b>0.03</b>	0.090	0.08	0.21	1.33
U	ppm	3501	0.025	0.35	<b>0.77</b>	1.410	1.06	3	24.18
V	ppm	3493	0.5	23	<b>53</b>	107.000	84	233	819
W	ppm	1570	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.200	0.15	0.425	170.2
Y	ppm	3504	0.025	0.94	<b>3.78</b>	10.425	9.485	24.653	254.7
Zn	ppm	3453	0.5	4	<b>10</b>	24.000	20	54	15000
Zr	ppm	3220	0.25	1.75	<b>5.9</b>	15.100	13.35	35.125	237

Obs: 3379 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moída a 150#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis

\*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)

TABELA 4 - Comparação entre os resultados estaduais e os obtidos para solo – SGB-CPRM 2003 / 2017

Elementos (*)	Conama nº420	NOAA SQuiRTs	SP		MG		PB		PE	
			VRQ	SGB/2017	VRQ	SGB/2017	VRQ	SGB/2017	VRQ	SGB/2017
Alumínio (%)	-	4.7	-	2.345	-	2.69	-	2.93	-	1.61
Antimônio	2	3	<0.5	0.19	0.5	0.16	0.61	0.03	0.2	0.03
Arsênio	15	5.2	3.5	2	8	2	-	1	0.6	0.5
Bário	150	440	75	29	93	21	117.41	150	84	81
Boro	-	26	-	-	11.5	-	-	-	-	-
Cádmio	1.3	0.8	<0.5	0.005	<0.4	0.01	0.08	0.01	0.5	0.01
Chumbo	72	16	17	10.15	19.5	12.2	14.62	11.1	13	11
Cobalto	25	6.7	13	3.4	6	1.9	13.14	12.2	4	4.55
Cobre	60	17	35	11.8	49	12.8	20.82	15.8	5	12.8
Cromo	75	<37	40	39.5	75	40	48.35	46	35	36.5
Ferro (%)	-	1.8	-	3.36	-	3.97	-	3.73	-	2.44
Manganês	-	330	-	258	-	108	-	425	-	205
Mercurio	0.5	58	0.05	0.02	0.05	0.03	-	0.05	0.1	0.01
Molibdênio	30	590	<4	0.63	<0.9	0.6	0.43	0.44	0.5	0.61
Níquel	30	13	13	7.15	21.5	7.8	14.44	15.4	9	14.8
Prata	2	2	0.25	0.02	<0.45	0.03	0.53	0.04	0.5	0.04
Selênio	5	260	0.25	-	0.5	-	-	-	0.4	-
Vanádio	-	58	-	74	129	75	-	67.5	24	43
Zinco	300	48	60	12	46.5	11	33.65	43	35	25

\* concentrações em ppm quando não indicado.

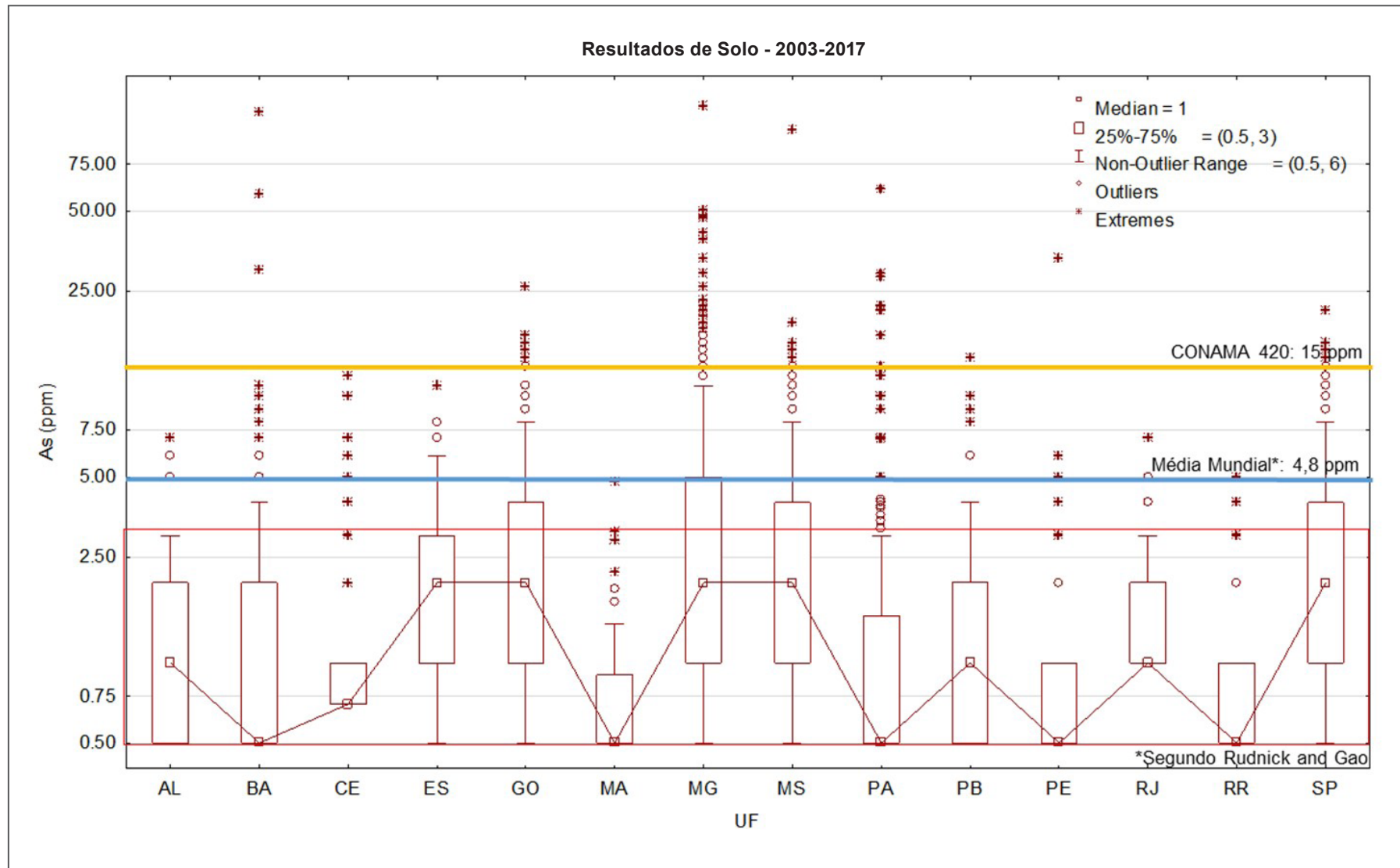


TABELA 5 - Valores legais, indicativos e os obtidos pelo SGB-CPRM (em 2017) em todos os estados trabalhados, para elementos constantes da legislação.

Elementos (*)	Conama nº 420	NOAA SQuiRTs	Média Mundial	SP		MG		PB		PE		AL	BA	CE	ES	GO	MA	MS	PA	RJ	RR
				VRQ	SGB	VRQ	SGB	VRQ	SGB	VRQ	SGB	SGB	SGB	SGB	SGB	SGB	SGB	SGB	SGB	SGB	SGB
Alumínio (%)	-	4.7	3.39	-	2.345	-	2.69	-	2.93	-	1.61	1.94	1.64	1.94	2.775	6.09	0.55	1.33	1.59	2.56	1.64
Antimônio	2	3	0.4	<0.5	0.19	0.5	0.16	0.61	0.03	0.2	0.03	0.09	0.025	0.035	0.08	0.27	0.025	0.25	0.05	0.08	0.025
Arsênio	15	5.2	4.8	3.5	2	8	2	-	1	0.6	0.5	1	0.5	0.7	2	2	0.5	2	0.5	1	0.5
Bário	150	440	624	75	29	93	21	117.41	150	84	81	65	15	99	25.5	13	7.6	15	8	52	12.5
Boro	-	26	0.017	-	-	11.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cádmio	1.3	0.8	0.09	<0.5	0.005	<0.4	0.01	0.08	0.01	0.5	0.01	0.005	0.005	0.007	0.01	0.005	0.005	0.01	0.01	0.02	0.005
Chumbo	72	16	17	17	10.15	19.5	12.2	14.62	11.1	13	11	10.4	5.1	9.8	13.1	11.1	3.87	9.9	4.3	11	7.95
Cobalto	25	6.7	17.3	13	3.4	6	1.9	13.14	12.2	4	4.55	1.85	0.4	7	1.8	2.3	0.2	2.5	0.5	3.2	0.8
Cobre	60	17	28	35	11.8	49	12.8	20.82	15.8	5	12.8	8.2	3.1	10.1	5.45	21.5	1.83	13.7	4	8.7	3.75
Cromo	75	<37	92	40	39.5	75	40	48.35	46	35	36.5	28	11	23	21.5	60	11.9	19	22	26	13
Ferro (%)	-	1.8	3.33	-	3.36	-	3.97	-	3.73	-	2.44	2.16	2.56	2.59	3.15	5.46	0.52	2.78	1.81	3.27	1.31
Manganês	-	330	750	-	258	-	108	-	425	-	205	176	60	222	126.5	167	50	240	69	186	54.5
Mercúrio	0.5	58	0.05	0.05	0.02	0.05	0.03	-	0.05	0.1	0.01	0.04	0.005	0.02	0.15	0.02	0.074	0.005	0.12	0.07	0.06
Molibdênio	30	590	1.1	<4	0.63	<0.9	0.6	0.43	0.44	0.5	0.61	0.64	0.025	0.51	0.8	0.96	0.18	0.6	0.71	0.89	0.37
Níquel	30	13	47	13	7.15	21.5	7.8	14.44	15.4	9	14.8	10.1	1.7	8.8	4.05	9.1	1	5.3	2.8	5.5	2.8
Prata	2	2	0.053	0.25	0.02	<0.45	0.03	0.53	0.04	0.5	0.04	0.02	0.005	0.03	0.03	0.005	0.013	0.005	0.019	0.04	0.02
Selênio	5	260	0.09	0.25	-	0.5	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vanádio	-	58	97	-	74	129	75	-	67.5	24	43	41	0.5	40	59.5	147	16	89	35	59	28.5
Zinco	300	48	67	60	12	46.5	11	33.65	43	35	25	22	6	27	14.5	6	3.8	9	6	32	8

\* concentrações em ppm quando não indicado. Média mundial: valores médios retirados de Rudnick e Gao, 2003 para a crosta continental superior.

Valores dos elementos maiores recalculados de seus respectivos óxidos.



**FIGURA 4 - Boxplot** por estado trabalhado para o elemento arsênio. O retângulo vermelho demonstra a variação obtida para todos os resultados. O traço em azul demonstra a média mundial mencionada nas tabelas e o traço laranja o valor da Conama no 420.

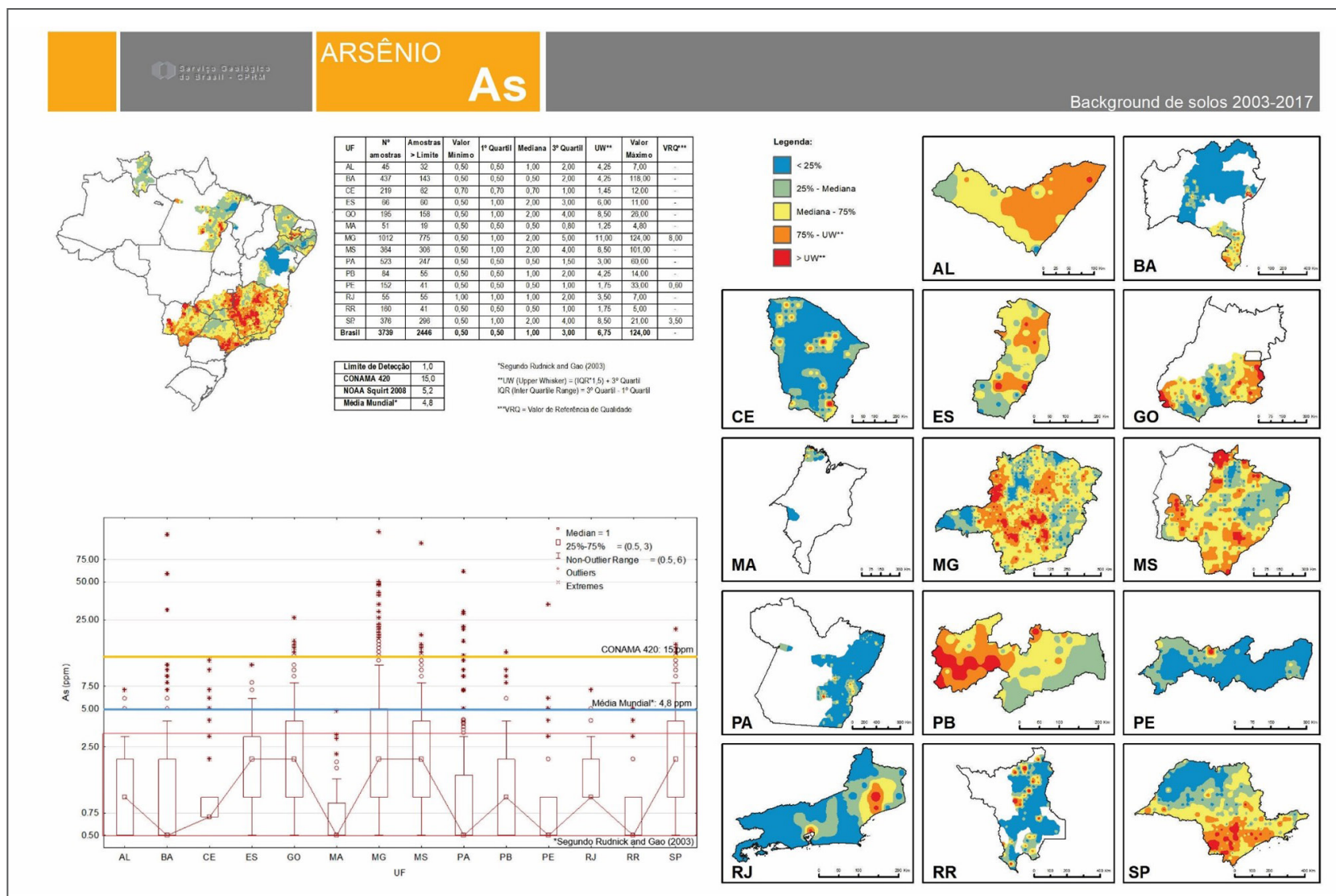


FIGURA 5 - Mapa com a distribuição espacial dos resultados obtidos para arsênio no território nacional e em cada um dos estados estudados, contendo tabela com os resultados tabulados e *boxplot*.

TABELA 6 - Sumário estatístico dos resultados de solo para os estados de Alagoas e da Bahia.

Sumário estatístico - Resultados de Solo em Alagoas - 2003 a 2017										Sumário estatístico - Resultados de Solo na Bahia - 2003 a 2017									
Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Min	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx	Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Min	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	35	0.005	0.01	<b>0.02</b>	0.03	0.02	0.06	0.11	Ag	ppm	129	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.03	0.025	0.0675	11
Al	%	45	0.25	1.23	<b>1.94</b>	2.77	1.54	5.08	4.63	Al	%	436	0.005	0.72	<b>1.64</b>	2.88	2.16	6.12	26.3
As	ppm	32	0.5	0.5	<b>1</b>	2	1.5	4.25	7	As	ppm	143	0.5	0.5	<b>0.5</b>	2	1.5	4.25	118
Ba	ppm	44	2.5	18	<b>65</b>	116	98	263	470	Ba	ppm	293	2.5	2.5	<b>15</b>	67	64.5	163.75	612
Be	ppm	44	0.05	0.3	<b>0.4</b>	1	0.7	2.05	2.6	Be	ppm	137	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.3	0.25	0.675	8.9
Bi	ppm	43	0.01	0.14	<b>0.28</b>	0.71	0.57	1.565	9.88	Bi	ppm	422	0.01	0.025	<b>0.025</b>	0.18	0.155	0.4125	40.57
Ca	%	45	0.005	0.05	<b>0.1</b>	0.17	0.12	0.35	0.96	Ca	%	421	0.005	0.03	<b>0.14</b>	0.71	0.68	1.73	58.6
Cd	ppm	18	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.02	0.015	0.0425	0.35	Cd	ppm	148	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.03	0.025	0.0675	229.54
Ce	ppm	45	2.62	12.31	<b>22.71</b>	67.72	55.41	150.835	147.1	Ce	ppm	215	0.025	0.025	<b>0.025</b>	39.46	39.435	98.6125	1500
Co	ppm	45	0.3	0.7	<b>1.85</b>	6.8	6.1	15.95	27.7	Co	ppm	244	0.05	0.05	<b>0.4</b>	3.6	3.55	8.925	75.6
Cr	ppm	45	7	18	<b>28</b>	42	24	78	130	Cr	ppm	302	0.5	0.5	<b>11</b>	29	28.5	71.75	141
Cs	ppm	45	0.08	0.63	<b>1.02</b>	2.16	1.53	4.455	7.38	Cs	ppm	215	0.025	0.025	<b>0.025</b>	0.45	0.425	1.0875	4.47
Cu	ppm	45	0.9	4.7	<b>8.2</b>	12.5	7.8	24.2	58.8	Cu	ppm	256	0.25	0.25	<b>3.1</b>	10	9.75	24.625	716.3
Fe	%	45	0.33	1.27	<b>2.16</b>	2.93	1.66	5.42	7.14	Fe	%	435	0.005	1.33	<b>2.56</b>	5.11	3.78	10.78	22.5
Ga	ppm	45	1.7	4.9	<b>8.5</b>	12.7	7.8	24.4	26.1	Ga	ppm	215	0.05	0.05	<b>0.05</b>	8.5	8.45	21.175	51.3
Hf	ppm	24	0.025	0.025	<b>0.05</b>	0.08	0.055	0.1625	0.21	Hf	ppm	187	0.025	0.025	<b>0.025</b>	0.13	0.105	0.2875	0.88
Hg	ppm	43	0.005	0.03	<b>0.04</b>	0.08	0.05	0.155	0.21	Hg	ppm	189	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.06	0.055	0.1425	1.6
In	ppm	25	0.01	0.01	<b>0.02</b>	0.03	0.02	0.06	0.09	In	ppm	156	0.01	0.01	<b>0.01</b>	0.03	0.02	0.06	2.59
K	%	43	0.005	0.03	<b>0.1</b>	0.29	0.26	0.68	1.52	K	%	330	0.005	0.01	<b>0.1</b>	0.25	0.24	0.61	1.22
La	ppm	45	1.7	7.4	<b>12.3</b>	30.8	23.4	65.9	69.8	La	ppm	215	0.05	0.05	<b>0.05</b>	16.1	16.05	40.175	677.7
Li	ppm	42	0.5	2	<b>4</b>	11	9	24.5	40	Li	ppm	125	0.5	0.5	<b>0.5</b>	2	1.5	4.25	28
Mg	%	40	0.005	0.02	<b>0.07</b>	0.25	0.23	0.595	1.28	Mg	%	347	0.005	0.01	<b>0.06</b>	0.42	0.41	1.035	17.1
Mn	ppm	41	50	74	<b>176</b>	387	313	856.5	1575	Mn	ppm	232	50	50	<b>60</b>	249	199	547.5	4110
Mo	ppm	40	0.025	0.25	<b>0.64</b>	0.94	0.69	1.975	2.22	Mo	ppm	211	0.025	0.025	<b>0.025</b>	0.66	0.635	1.6125	5.26
Nb	ppm	39	0.025	0.14	<b>0.26</b>	0.46	0.32	0.94	2.47	Nb	ppm	206	0.025	0.025	<b>0.025</b>	0.43	0.405	1.0375	11.06
Ni	ppm	45	1.8	4.1	<b>10.1</b>	16.15	12.05	34.225	80.8	Ni	ppm	236	0.25	0.25	<b>1.7</b>	9.2	8.95	22.625	70.1
P	ppm	44	25	163	<b>244</b>	324	161	565.5	1153	P	ppm	249	25	25	<b>73</b>	181	156	415	2370
Pb	ppm	45	2.9	5.9	<b>10.4</b>	13.8	7.9	25.65	27.1	Pb	ppm	247	0.1	0.1	<b>5.1</b>	13.7	13.6	34.1	15000
Rb	ppm	45	0.4	1.9	<b>11</b>	30.2	28.3	72.65	114.6	Rb	ppm	214	0.1	0.1	<b>0.1</b>	7	6.9	17.35	134.8
S	%	34	0.005	0.01	<b>0.01</b>	0.02	0.01	0.035	0.03	S	%	143	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.02	0.015	0.0425	0.52
Sb	ppm	37	0.025	0.06	<b>0.09</b>	0.13	0.07	0.235	0.25	Sb	ppm	162	0.025	0.025	<b>0.025</b>	0.12	0.095	0.2625	54.14
Sc	ppm	45	0.3	1	<b>2.5</b>	4.6	3.6	10	20	Sc	ppm	215	0.05	0.05	<b>0.05</b>	5.1	5.05	12.675	32.1
Sn	ppm	45	0.75	1.3	<b>1.8</b>	2.3	1	3.8	4.6	Sn	ppm	206	0.15	0.15	<b>0.15</b>	1.5	1.35	3.525	9.7
Sr	ppm	45	3.7	8.7	<b>13.9</b>	30.2	21.5	62.45	76.2	Sr	ppm	213	0.25	0.25	<b>0.25</b>	4.6	4.35	11.125	221.2
Th	ppm	45	2.9	5	<b>7</b>	10.9	5.9	19.75	24.4	Th	ppm	215	0.05	0.05	<b>0.05</b>	8.5	8.45	21.175	200.3
Ti	%	38	0.005	0.01	<b>0.03</b>	0.05	0.04	0.11	0.32	Ti	%	146	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.02	0.015	0.0425	0.27
U	ppm	45	0.21	0.52	<b>1.05</b>	1.47	0.95	2.895	2.68	U	ppm	215	0.025	0.025	<b>0.025</b>	0.72	0.695	1.7625	14.36
V	ppm	45	2	22	<b>41</b>	55	33	104.5	193	V	ppm	214	0.5	0.5	<b>0.5</b>	42	41.5	104.25	238
W	ppm	2	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.05	0	0.05	0.3	W	ppm	90	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.05	0	0.05	1.8
Y	ppm	45	0.34	1.28	<b>2.38</b>	11.02	9.74	25.63	42.25	Y	ppm	215	0.025	0.025	<b>0.025</b>	5.37	5.345	13.3875	254.7
Zn	ppm	45	5	12	<b>22</b>	33	21	64.5	115	Zn	ppm	255	0.5	0.5	<b>6</b>	16	15.5	39.25	15000
Zr	ppm	22	0.25	2.25	<b>0.25</b>	0	6.025	5.875	2.6154253	Zr	ppm	209	0.25	0.25	<b>0.25</b>	5.3	5.05	12.875	33.4

Obs: 45 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moida a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)

Obs: 437 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moida a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)



TABELA 7 - Sumário estatístico dos resultados de solo para os estados do Ceará e do Espírito Santo.

Sumário estatístico - Resultados de Solo no Ceará - 2003 a 2017									
Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	191	0.007	0.02	<b>0.03</b>	0.05	0.03	0.095	0.68
Al	%	218	0.16	1.245	<b>1.94</b>	2.71	1.465	4.9075	5.99
As	ppm	62	0.7	0.7	<b>0.7</b>	1	0.3	1.45	12
Ba	ppm	216	3.5	47	<b>99</b>	180.5	133.5	380.75	543
Be	ppm	195	0.07	0.3	<b>0.7</b>	1.2	0.9	2.55	6.5
Bi	ppm	197	0.014	0.04	<b>0.07</b>	0.12	0.08	0.24	1.55
Ca	%	213	0.007	0.05	<b>0.09</b>	0.17	0.12	0.35	4.59
Cd	ppm	106	0.007	0.007	<b>0.007</b>	0.02	0.013	0.0395	0.14
Ce	ppm	219	5.43	31.44	<b>44.95</b>	82.865	51.425	160.0025	370.77
Co	ppm	218	0.2	2.25	<b>7</b>	13.05	10.8	29.25	56.3
Cr	ppm	218	2	12.5	<b>23</b>	52	39.5	111.25	638
Cs	ppm	218	0.035	0.65	<b>1.33</b>	2.38	1.73	4.975	18.86
Cu	ppm	218	1.4	5.35	<b>10.1</b>	21	15.65	44.475	84.5
Fe	%	219	0.31	1.49	<b>2.59</b>	3.92	2.43	7.565	8.36
Ga	ppm	219	0.8	5.1	<b>8.1</b>	11.7	6.6	21.6	28.6
Hf	ppm	142	0.035	0.035	<b>0.07</b>	0.12	0.085	0.2475	0.62
Hg	ppm	142	0.007	0.007	<b>0.02</b>	0.03	0.023	0.0645	1.12
In	ppm	114	0.014	0.014	<b>0.02</b>	0.04	0.026	0.079	0.19
K	%	214	0.005	0.08	<b>0.18</b>	0.39	0.31	0.855	1.18
La	ppm	218	2.5	15.75	<b>21.6</b>	40	24.25	76.375	170.1
Li	ppm	185	0.7	3	<b>7</b>	13.5	10.5	29.25	67
Mg	%	202	0.005	0.06	<b>0.23</b>	0.52	0.46	1.21	3.05
Mn	ppm	206	50	118.5	<b>222</b>	434	315.5	907.25	2534
Mo	ppm	218	0.06	0.35	<b>0.51</b>	0.77	0.42	1.4	6.71
Nb	ppm	218	0.025	0.39	<b>0.71</b>	1.26	0.87	2.565	5.06
Ni	ppm	218	0.6	3.9	<b>8.8</b>	22.25	18.35	49.775	265.7
P	ppm	201	25	79	<b>129</b>	223.5	144.5	440.25	2235
Pb	ppm	219	2.1	6.85	<b>9.8</b>	14.25	7.4	25.35	52.9
Rb	ppm	218	0.2	11.35	<b>26.6</b>	62.15	50.8	138.35	267
S	%	62	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.01	0.005	0.0175	0.17
Sb	ppm	72	0.035	0.035	<b>0.035</b>	0.06	0.025	0.0975	0.38
Sc	ppm	217	0.2	2.7	<b>5.3</b>	8.85	6.15	18.075	22
Sn	ppm	216	0.4	1	<b>1.3</b>	1.8	0.8	3	14.2
Sr	ppm	219	0.8	7.65	<b>15.6</b>	28.1	20.45	58.775	146.4
Th	ppm	217	1	4.75	<b>8</b>	14.25	9.5	28.5	54.8
Ti	%	194	0.007	0.025	<b>0.06</b>	0.12	0.095	0.2625	0.36
U	ppm	219	0.11	0.53	<b>0.88</b>	1.41	0.88	2.73	7.56
V	ppm	219	3	21.5	<b>40</b>	73	51.5	150.25	172
W	ppm	92	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.2	0.15	0.425	6.2
Y	ppm	219	0.73	4.68	<b>9.24</b>	17.46	12.78	36.63	142.37
Zn	ppm	216	0.5	11	<b>27</b>	48	37	103.5	113
Zr	ppm	144	0.25	0.25	<b>1.2</b>	2.6	2.35	6.125	19.5

Obs: 219 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moída a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)

Sumário estatístico - Resultados de Solo no Espírito Santo - 2003 a 2017									
Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	48	0.005	0.005	<b>0.03</b>	0.07	0.065	0.1675	0.22
Al	%	66	0.25	2.175	<b>2.775</b>	4.305	2.13	7.5	11.5
As	ppm	60	0.5	1	<b>2</b>	3	2	6	11
Ba	ppm	56	2.5	7	<b>25.5</b>	76.25	69.25	180.125	353
Be	ppm	42	0.05	0.05	<b>0.25</b>	0.5	0.45	1.175	2.3
Bi	ppm	65	0.01	0.08	<b>0.15</b>	0.22	0.14	0.43	5.65
Ca	%	53	0.005	0.01	<b>0.02</b>	0.05	0.04	0.11	0.27
Cd	ppm	38	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.04	0.035	0.0925	0.26
Ce	ppm	66	9.93	30.89	<b>50.6</b>	83.3175	52.4275	161.95875	219.79
Co	ppm	65	0.05	0.7	<b>1.8</b>	5.175	4.475	11.8875	26.3
Cr	ppm	66	2	11	<b>21.5</b>	43.75	32.75	92.875	103
Cs	ppm	66	0.05	0.55	<b>0.99</b>	1.735	1.185	3.5125	9.94
Cu	ppm	65	0.25	3.275	<b>5.45</b>	12.5	9.225	26.3375	90.1
Fe	%	66	0.48	2.2075	<b>3.15</b>	4.695	2.4875	8.42625	8.1
Ga	ppm	66	0.3	13	<b>16.15</b>	19.675	6.675	29.6875	39.8
Hf	ppm	52	0.025	0.0525	<b>0.09</b>	0.1675	0.115	0.34	0.6
Hg	ppm	64	0.005	0.0825	<b>0.15</b>	0.24	0.1575	0.47625	0.87
In	ppm	60	0.01	0.04	<b>0.07</b>	0.09	0.05	0.165	0.2
K	%	48	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.085	0.08	0.205	0.42
La	ppm	66	3	10.2	<b>18.25</b>	25.925	15.725	49.5125	113.6
Li	ppm	38	0.5	0.5	<b>1</b>	4	3.5	9.25	27
Mg	%	41	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.0575	0.0525	0.13625	0.44
Mn	ppm	47	50	50	<b>126.5</b>	324.5	274.5	736.25	2466
Mo	ppm	65	0.025	0.5825	<b>0.8</b>	1.0575	0.475	1.77	2.23
Nb	ppm	65	0.025	0.495	<b>0.95</b>	1.8475	1.3525	3.87625	5.53
Ni	ppm	65	0.25	2.6	<b>4.05</b>	8.675	6.075	17.7875	45.1
P	ppm	60	25	106.25	<b>216.5</b>	341.5	235.25	694.375	609
Pb	ppm	66	2.2	7.975	<b>13.1</b>	18.95	10.975	35.4125	42.5
Rb	ppm	64	0.1	1.85	<b>4.4</b>	16.5	14.65	38.475	139
S	%	55	0.005	0.01	<b>0.02</b>	0.03	0.02	0.06	0.06
Sb	ppm	58	0.025	0.06	<b>0.08</b>	0.1075	0.0475	0.17875	0.85
Sc	ppm	65	0.05	3.625	<b>6.05</b>	10.45	6.825	20.6875	17.9
Sn	ppm	65	0.15	1.4	<b>2.05</b>	2.85	1.45	5.025	12.6
Sr	ppm	66	0.5	2.225	<b>3.85</b>	7.75	5.525	16.0375	56.1
Th	ppm	66	3.5	11.075	<b>16.25</b>	24.9	13.825	45.6375	51.3
Ti	%	59	0.005	0.0225	<b>0.045</b>	0.08	0.0575	0.16625	0.34
U	ppm	66	0.2	0.6	<b>0.995</b>	1.5775	0.9775	3.04375	8.48
V	ppm	66	1	36	<b>59.5</b>	100.5	64.5	197.25	200
W	ppm	48	0.05	0.05	<b>0.2</b>	0.275	0.225	0.6125	6.5
Y	ppm	66	0.16	1.155	<b>3.975</b>	7.4325	6.2775	16.84875	33.14
Zn	ppm	60	0.5	6.25	<b>14.5</b>	28.75	22.5	62.5	100
Zr	ppm	50	0.25	0.625	<b>2.3</b>	5.125	4.5	11.875	19.8

Obs: 66 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moída a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)

TABELA 8 - Sumário estatístico dos resultados de solo para os estados de Goiás e do Maranhão.

Sumário estatístico - Resultados de Solo em Goiás - 2003 a 2017									
Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	45	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.005	0	0.005	0.42
Al	%	195	0.31	2.4	<b>6.09</b>	9.27	6.87	19.575	20
As	ppm	158	0.5	1	<b>2</b>	4	3	8.5	26
Ba	ppm	135	2.5	2.5	<b>13</b>	33.5	31	80	795
Be	ppm	150	0.05	0.1	<b>0.3</b>	0.6	0.5	1.35	3.1
Bi	ppm	182	0.01	0.135	<b>0.28</b>	0.53	0.395	1.1225	4.38
Ca	%	175	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.02	0.015	0.0425	0.6
Cd	ppm	62	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.01	0.005	0.0175	0.09
Ce	ppm	195	3.66	28.76	<b>53.48</b>	93.305	64.545	190.1225	260.22
Co	ppm	195	0.3	1.2	<b>2.3</b>	6.75	5.55	15.075	59.7
Cr	ppm	195	3	33	<b>60</b>	88	55	170.5	612
Cs	ppm	194	0.025	0.285	<b>0.55</b>	1.445	1.16	3.185	9.85
Cu	ppm	195	1.3	12.95	<b>21.5</b>	36.2	23.25	71.075	195.2
Fe	%	193	0.005	3.675	<b>5.46</b>	7.415	3.74	13.025	14.94
Ga	ppm	195	1.3	11.1	<b>23.4</b>	33.6	22.5	67.35	53.2
Hf	ppm	194	0.025	0.315	<b>0.58</b>	1.08	0.765	2.2275	4.01
Hg	ppm	139	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.03	0.025	0.0675	0.13
In	ppm	179	0.01	0.05	<b>0.1</b>	0.14	0.09	0.275	0.26
K	%	175	0.005	0.01	<b>0.02</b>	0.055	0.045	0.1225	1.5
La	ppm	195	1.2	5.15	<b>9.3</b>	20.4	15.25	43.275	103.4
Li	ppm	147	0.5	1	<b>2</b>	5	4	11	34
Mg	%	116	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.03	0.025	0.0675	0.56
Mn	ppm	182	50	86	<b>167</b>	302.5	216.5	627.25	1810
Mo	ppm	183	0.025	0.5	<b>0.96</b>	1.425	0.925	2.8125	4.58
Nb	ppm	193	0.025	0.525	<b>0.94</b>	1.5	0.975	2.9625	5.77
Ni	ppm	195	1.5	5.8	<b>9.1</b>	17.1	11.3	34.05	102.8
P	ppm	192	25	132	<b>212</b>	318	186	597	1283
Pb	ppm	195	0.7	8.1	<b>11.1</b>	13.9	5.8	22.6	39.9
Rb	ppm	194	0.1	1.85	<b>3.8</b>	12	10.15	27.225	282.1
S	%	31	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.005	0	0.005	0.04
Sb	ppm	194	0.025	0.17	<b>0.27</b>	0.46	0.29	0.895	1.66
Sc	ppm	195	1.4	10.55	<b>17.6</b>	25.75	15.2	48.55	72.1
Sn	ppm	195	0.5	1.6	<b>2.9</b>	4.35	2.75	8.475	10.7
Sr	ppm	177	0.25	0.8	<b>1.6</b>	3.4	2.6	7.3	76.3
Th	ppm	195	0.6	6.2	<b>8.8</b>	13.3	7.1	23.95	27.3
Ti	%	190	0.005	0.04	<b>0.07</b>	0.12	0.08	0.24	1.33
U	ppm	195	0.14	0.915	<b>1.34</b>	1.725	0.81	2.94	6.13
V	ppm	195	10	95.5	<b>147</b>	222.5	127	413	640
W	ppm	148	0.05	0.1	<b>0.2</b>	0.4	0.3	0.85	4.4
Y	ppm	195	0.35	1.765	<b>5.12</b>	11.6	9.835	26.3525	91.57
Zn	ppm	183	0.5	3	<b>6</b>	13.5	10.5	29.25	98
Zr	ppm	192	0.25	8.55	<b>18.9</b>	36.85	28.3	79.3	105.9

Obs: 195 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moida a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)

Sumário estatístico - Resultados de Solo no Maranhão - 2003 a 2017									
Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	49	0.005	0.008	<b>0.013</b>	0.018	0.01	0.033	0.077
Al	%	51	0.14	0.37	<b>0.55</b>	0.775	0.405	1.3825	2.48
As	ppm	19	0.5	0.5	<b>0.5</b>	0.8	0.3	1.25	4.8
Ba	ppm	45	2.5	3.3	<b>7.6</b>	24.4	21.1	56.05	532.8
Be	ppm	24	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.1	0.05	0.175	0.7
Bi	ppm	44	0.01	0.03	<b>0.04</b>	0.055	0.025	0.0925	0.09
Ca	%	36	0.005	0.01	<b>0.02</b>	0.055	0.045	0.1225	0.31
Cd	ppm	22	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.01	0.005	0.0175	0.1
Ce	ppm	51	1.4	3.8	<b>5.8</b>	11.55	7.75	23.175	36.8
Co	ppm	48	0.05	0.1	<b>0.2</b>	0.9	0.8	2.1	7.7
Cr	ppm	51	1	7.85	<b>11.9</b>	21.15	13.3	41.1	452.5
Cs	ppm	50	0.025	0.135	<b>0.22</b>	0.345	0.21	0.66	0.8
Cu	ppm	48	0.25	0.545	<b>1.83</b>	6.87	6.325	16.3575	191.97
Fe	%	51	0.02	0.205	<b>0.52</b>	1.55	1.345	3.5675	12.5
Ga	ppm	51	0.7	2.05	<b>3.6</b>	5.25	3.2	10.05	13
Hf	ppm	32	0.025	0.025	<b>0.03</b>	0.07	0.045	0.1375	0.61
Hg	ppm	51	0.014	0.0525	<b>0.074</b>	0.105	0.0525	0.18375	0.247
In	ppm	25	0.01	0.01	<b>0.01</b>	0.02	0.01	0.035	0.08
K	%	31	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.02	0.015	0.0425	0.11
La	ppm	51	0.9	1.95	<b>2.9</b>	5.6	3.65	11.075	17.6
Li	ppm	18	0.5	0.5	<b>0.5</b>	0.8	0.3	1.25	9
Mg	%	37	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.02	0.015	0.0425	0.33
Mn	ppm	13	50	50	<b>50</b>	71.5	21.5	103.75	3030
Mo	ppm	47	0.025	0.095	<b>0.18</b>	0.33	0.235	0.6825	1.43
Nb	ppm	43	0.025	0.07	<b>0.1</b>	0.185	0.115	0.3575	0.52
Ni	ppm	45	0.25	0.65	<b>1</b>	2.2	1.55	4.525	79.8
P	ppm	12	25	25	<b>25</b>	25	0	25	290
Pb	ppm	51	1	2.66	<b>3.87</b>	5.07	2.41	8.685	14.95
Rb	ppm	50	0.1	0.6	<b>0.9</b>	2.85	2.25	6.225	7
S	%	33	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.01	0.005	0.0175	0.03
Sb	ppm	18	0.025	0.025	<b>0.025</b>	0.04	0.015	0.0625	0.07
Sc	ppm	51	0.2	0.55	<b>1.1</b>	1.9	1.35	3.925	29.4
Sn	ppm	47	0.15	0.2	<b>0.4</b>	0.7	0.5	1.45	2.4
Sr	ppm	50	0.25	2.75	<b>5.2</b>	10.35	7.6	21.75	70.2
Th	ppm	51	0.1	1.15	<b>1.5</b>	2.25	1.1	3.9	5.6
Ti	%	27	0.005	0.005	<b>0.006</b>	0.011	0.006	0.02	0.292
U	ppm	51	0.1	0.1	<b>0.2</b>	0.4	0.3	0.85	1
V	ppm	48	0.5	8.5	<b>16</b>	34	25.5	72.25	426
W	ppm	0	-	-	<b>-</b>	-	-	-	-
Y	ppm	51	0.08	0.365	<b>0.89</b>	2.265	1.9	5.115	22.39
Zn	ppm	50	0.5	1.8	<b>3.8</b>	7.4	5.6	15.8	53.9
Zr	ppm	39	0.25	0.5	<b>1.1</b>	2.7	2.2	6	28.5

Obs: 51 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moida a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)



TABELA 9 - Sumário estatístico dos resultados de solo para os estados de Minas Gerais e do Mato Grosso do Sul

Sumário estatístico - Resultados de Solo em Minas Gerais - 2003 a 2017										Sumário estatístico - Resultados de Solo em Mato Grosso do Sul - 2003 a 2017									
Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx	Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	745	0.005	0.005	<b>0.03</b>	0.05	0.045	0.1175	1.08	Ag	ppm	144	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.03	0.025	0.0675	0.16
Al	%	1013	0.01	1.27	<b>2.69</b>	5.03	3.76	10.67	20	Al	%	365	0.22	0.86	<b>1.33</b>	2.43	1.57	4.785	9.21
As	ppm	775	0.5	1	<b>2</b>	5	4	11	124	As	ppm	306	0.5	1	<b>2</b>	4	3	8.5	101
Ba	ppm	818	2.5	7	<b>21</b>	48	41	109.5	2161	Ba	ppm	332	2.5	8	<b>15</b>	41	33	90.5	262
Be	ppm	757	0.05	0.05	<b>0.3</b>	0.7	0.65	1.675	12.7	Be	ppm	235	0.05	0.05	<b>0.2</b>	0.4	0.35	0.925	3.1
Bi	ppm	768	0.01	0.02	<b>0.12</b>	0.33	0.31	0.795	17.72	Bi	ppm	355	0.01	0.08	<b>0.13</b>	0.21	0.13	0.405	1.07
Ca	%	912	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.03	0.025	0.0675	3.72	Ca	%	318	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.06	0.055	0.1425	0.9
Cd	ppm	428	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.02	0.015	0.0425	0.98	Cd	ppm	192	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.03	0.025	0.0675	0.47
Ce	ppm	1012	0.025	24.74	<b>57.87</b>	94.38	69.64	198.84	640.01	Ce	ppm	365	4.72	20.76	<b>31.85</b>	51.78	31.02	98.31	137.13
Co	ppm	973	0.05	0.7	<b>1.9</b>	5.8	5.1	13.45	81	Co	ppm	365	0.3	1.6	<b>2.5</b>	5.5	3.9	11.35	64.4
Cr	ppm	1008	0.5	19	<b>40</b>	78	59	166.5	2167	Cr	ppm	365	3	13	<b>19</b>	31	18	58	203
Cs	ppm	973	0.025	0.3	<b>0.81</b>	1.8	1.5	4.05	18.94	Cs	ppm	365	0.06	0.42	<b>0.79</b>	1.4	0.98	2.87	7.54
Cu	ppm	1001	0.25	4.9	<b>12.8</b>	22.2	17.3	48.15	216	Cu	ppm	365	1.4	8.4	<b>13.7</b>	24.2	15.8	47.9	290.9
Fe	%	1008	0.005	2.15	<b>3.97</b>	6.19	4.04	12.25	20	Fe	%	365	0.38	1.76	<b>2.78</b>	4.33	2.57	8.185	20
Ga	ppm	1012	0.05	6.9	<b>14.6</b>	23.4	16.5	48.15	67	Ga	ppm	365	0.7	3.8	<b>6</b>	10.9	7.1	21.55	38.5
Hf	ppm	936	0.025	0.12	<b>0.26</b>	0.52	0.4	1.12	5.03	Hf	ppm	333	0.025	0.12	<b>0.29</b>	0.54	0.42	1.17	3.05
Hg	ppm	736	0.005	0.005	<b>0.03</b>	0.06	0.055	0.1425	0.77	Hg	ppm	132	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.02	0.015	0.0425	0.13
In	ppm	725	0.01	0.01	<b>0.04</b>	0.09	0.08	0.21	0.3	In	ppm	235	0.01	0.01	<b>0.03</b>	0.05	0.04	0.11	0.17
K	%	780	0.005	0.01	<b>0.03</b>	0.08	0.07	0.185	1.62	K	%	247	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.04	0.035	0.0925	0.99
La	ppm	1008	0.05	5.2	<b>14</b>	29.9	24.7	66.95	236.2	La	ppm	365	1.7	6	<b>10.3</b>	16.7	10.7	32.75	45.5
Li	ppm	663	0.5	0.5	<b>2</b>	5	4.5	11.75	83	Li	ppm	281	0.5	1	<b>2</b>	5	4	11	61
Mg	%	610	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.04	0.035	0.0925	2.03	Mg	%	270	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.04	0.035	0.0925	0.6
Mn	ppm	705	50	50	<b>108</b>	241	191	527.5	6312	Mn	ppm	363	50	169	<b>240</b>	382	213	701.5	1848
Mo	ppm	944	0.025	0.24	<b>0.6</b>	1.25	1.01	2.765	7.3	Mo	ppm	364	0.025	0.35	<b>0.6</b>	0.89	0.54	1.7	7.97
Nb	ppm	978	0.025	0.29	<b>0.72</b>	1.59	1.3	3.54	29.93	Nb	ppm	364	0.025	0.5	<b>0.84</b>	1.39	0.89	2.725	17.37
Ni	ppm	1002	0.25	3.7	<b>7.8</b>	15.1	11.4	32.2	399	Ni	ppm	365	0.8	3.6	<b>5.3</b>	9.7	6.1	18.85	46
P	ppm	884	25	95	<b>191</b>	330	235	682.5	5937	P	ppm	298	25	57	<b>96</b>	178	121	359.5	822
Pb	ppm	1012	0.1	7.3	<b>12.2</b>	19	11.7	36.55	351	Pb	ppm	365	2.7	7	<b>9.9</b>	13.3	6.3	22.75	37.7
Rb	ppm	976	0.1	1.6	<b>5.2</b>	14.2	12.6	33.1	212	Rb	ppm	351	0.1	1.2	<b>2.8</b>	6.8	5.6	15.2	116.5
S	%	486	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.02	0.015	0.0425	0.16	S	%	89	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.005	0	0.005	0.04
Sb	ppm	777	0.025	0.05	<b>0.16</b>	0.46	0.41	1.075	13.43	Sb	ppm	355	0.025	0.13	<b>0.25</b>	0.4	0.27	0.805	1.55
Sc	ppm	1009	0.05	4.1	<b>8.4</b>	15.9	11.8	33.6	121.4	Sc	ppm	362	0.05	3.2	<b>5.9</b>	10	6.8	20.2	55.6
Sn	ppm	970	0.15	1.2	<b>2.3</b>	3.8	2.6	7.7	14.8	Sn	ppm	363	0.15	0.9	<b>1.3</b>	2	1.1	3.65	12.6
Sr	ppm	891	0.25	0.9	<b>1.9</b>	5	4.1	11.15	532.1	Sr	ppm	359	0.25	1.2	<b>2.5</b>	5.8	4.6	12.7	63.7
Th	ppm	1007	0.05	5.7	<b>9.6</b>	18.8	13.1	38.45	155	Th	ppm	365	0.7	2.6	<b>4.4</b>	6.5	3.9	12.35	21.5
Ti	%	792	0.005	0.01	<b>0.03</b>	0.09	0.08	0.21	1.06	Ti	%	332	0.005	0.04	<b>0.08</b>	0.13	0.09	0.265	0.88
U	ppm	1010	0.025	0.57	<b>1.06</b>	1.82	1.25	3.695	24.18	U	ppm	365	0.08	0.35	<b>0.56</b>	1.02	0.67	2.025	7.98
V	ppm	1008	0.5	31	<b>75</b>	138	107	298.5	740	V	ppm	365	4	45	<b>89</b>	144	99	292.5	652
W	ppm	374	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.2	0.15	0.425	170.2	W	ppm	216	0.05	0.05	<b>0.1</b>	0.2	0.15	0.425	14.6
Y	ppm	1012	0.025	1.32	<b>4.85</b>	12.6	11.28	29.52	155.37	Y	ppm	365	0.41	3.21	<b>5.63</b>	9.82	6.61	19.735	47.06
Zn	ppm	957	0.5	4	<b>11</b>	25	21	56.5	190	Zn	ppm	362	0.5	5	<b>9</b>	16	11	32.5	91
Zr	ppm	974	0.25	3.5	<b>9.4</b>	19.4	15.9	43.25	193.6	Zr	ppm	345	0.25	4.7	<b>10.9</b>	20.3	15.6	43.7	129.9

Obs: 1013 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moída a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)

Obs: 365 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moída a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)



TABELA 10 - Sumário estatístico dos resultados de solo para os estados do Pará e da Paraíba.

Sumário estatístico - Resultados de Solo no Pará - 2003 a 2017									
Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	395	0.005	0.0075	<b>0.019</b>	0.04	0.0325	0.08875	3.46
Al	%	523	0.28	0.905	<b>1.59</b>	2.695	1.79	5.38	14.33
As	ppm	247	0.5	0.5	<b>0.5</b>	1.5	1	3	60
Ba	ppm	335	2.5	2.5	<b>8</b>	35.5	33	85	1616
Be	ppm	238	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.2	0.15	0.425	2.6
Bi	ppm	465	0.01	0.06	<b>0.11</b>	0.17	0.11	0.335	17.96
Ca	%	429	0.005	0.01	<b>0.02</b>	0.04	0.03	0.085	5.23
Cd	ppm	303	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.02	0.015	0.0425	2.42
Ce	ppm	510	0.025	2.29	<b>5.21</b>	27.38	25.09	65.015	418.95
Co	ppm	510	0.05	0.2	<b>0.5</b>	1.7	1.5	3.95	153.1
Cr	ppm	510	0.5	14	<b>22</b>	34.85	20.85	66.125	660
Cs	ppm	489	0.025	0.13	<b>0.31</b>	0.7	0.57	1.555	5.52
Cu	ppm	508	0.25	1.65	<b>4</b>	10.4	8.75	23.525	281.1
Fe	%	523	0.03	1.075	<b>1.81</b>	3.415	2.34	6.925	26.7
Ga	ppm	510	0.05	5.9	<b>9.2</b>	13.7	7.8	25.4	36
Hf	ppm	385	0.025	0.025	<b>0.11</b>	0.25	0.225	0.5875	3.18
Hg	ppm	489	0.005	0.06	<b>0.12</b>	0.18	0.12	0.36	0.64
In	ppm	348	0.01	0.01	<b>0.02</b>	0.04	0.03	0.085	0.37
K	%	307	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.04	0.035	0.0925	0.67
La	ppm	507	0.05	1.2	<b>2.1</b>	6.05	4.85	13.325	91.3
Li	ppm	173	0.5	0.5	<b>0.5</b>	2	1.5	4.25	33.8
Mg	%	310	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.02	0.015	0.0425	3.34
Mn	ppm	304	50	50	<b>69</b>	192	142	405	4858
Mo	ppm	507	0.025	0.4	<b>0.71</b>	1.06	0.66	2.05	7.83
Nb	ppm	469	0.025	0.19	<b>0.31</b>	0.55	0.36	1.09	16.63
Ni	ppm	501	0.25	1.15	<b>2.8</b>	5.9	4.75	13.025	457
P	ppm	309	25	25	<b>67</b>	134.5	109.5	298.75	1058
Pb	ppm	510	0.1	3	<b>4.3</b>	7.95	4.95	15.375	262.6
Rb	ppm	492	0.1	0.5	<b>1.8</b>	8.3	7.8	20	83.4
S	%	315	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.02	0.015	0.0425	0.96
Sb	ppm	319	0.025	0.025	<b>0.05</b>	0.135	0.11	0.3	1.47
Sc	ppm	509	0.05	0.8	<b>1.6</b>	4.55	3.75	10.175	44.2
Sn	ppm	494	0.15	0.8	<b>1.3</b>	2	1.2	3.8	42.3
Sr	ppm	506	0.25	2	<b>3.4</b>	6.1	4.1	12.25	71.5
Th	ppm	510	0.05	4.3	<b>7.1</b>	11.5	7.2	22.3	94.6
Ti	%	374	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.02	0.015	0.0425	0.19
U	ppm	510	0.025	0.17	<b>0.35</b>	0.945	0.775	2.1075	11.89
V	ppm	509	0.5	20	<b>35</b>	62	42	125	439
W	ppm	214	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.25	0.2	0.55	11.4
Y	ppm	510	0.025	0.26	<b>0.54</b>	1.805	1.545	4.1225	53.62
Zn	ppm	501	0.5	3	<b>6</b>	13	10	28	301
Zr	ppm	487	0.25	2.5	<b>5.6</b>	11.7	9.2	25.5	66.3

Obs: 523 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moida a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)

TABELA 11 - Sumário estatístico dos resultados de solo para os estados de Pernambuco e do Rio de Janeiro

Sumário estatístico - Resultados de Solo em Pernambuco - 2003 a 2017									
Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Min	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	127	0.005	0.02	<b>0.04</b>	0.0725	0.0525	0.15	1.3
Al	%	152	0.27	1	<b>1.61</b>	2.69	1.69	5.23	6.22
As	ppm	41	0.5	0.5	<b>0.5</b>	1	0.5	1.75	33
Ba	ppm	150	2.5	31.75	<b>81</b>	179	147.25	399.88	1626
Be	ppm	135	0.05	0.3	<b>0.8</b>	1.325	1.025	2.86	3.8
Bi	ppm	120	0.01	0.03	<b>0.085</b>	0.1725	0.1425	0.39	1.2
Ca	%	148	0.005	0.03	<b>0.08</b>	0.19	0.16	0.43	1.19
Cd	ppm	61	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.02	0.015	0.04	0.52
Ce	ppm	152	3.19	36.1925	<b>60.69</b>	93.3975	57.205	179.21	346.91
Co	ppm	152	0.2	1.3	<b>4.55</b>	13.525	12.225	31.86	41.5
Cr	ppm	152	5	18.75	<b>36.5</b>	64.5	45.75	133.13	134
Cs	ppm	150	0.025	0.8475	<b>1.925</b>	3.055	2.2075	6.37	19.05
Cu	ppm	152	0.7	5	<b>12.8</b>	21.225	16.225	45.56	149
Fe	%	152	0.07	1.14	<b>2.435</b>	3.845	2.705	7.90	10.29
Ga	ppm	152	1.1	4.175	<b>7.85</b>	12.025	7.85	23.80	45
Hf	ppm	90	0.025	0.025	<b>0.07</b>	0.13	0.105	0.29	0.62
Hg	ppm	73	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.0325	0.0275	0.07	0.18
In	ppm	83	0.01	0.01	<b>0.02</b>	0.05	0.04	0.11	0.19
K	%	147	0.005	0.06	<b>0.14</b>	0.2675	0.2075	0.58	1.2
La	ppm	152	1.8	17.025	<b>29.8</b>	44.875	27.85	86.65	146.4
Li	ppm	130	0.5	2	<b>7</b>	12	10	27.00	63
Mg	%	138	0.005	0.04	<b>0.13</b>	0.3825	0.3425	0.90	1.49
Mn	ppm	130	50	94.75	<b>205</b>	466.25	371.5	1023.50	1890
Mo	ppm	151	0.025	0.37	<b>0.605</b>	1.0825	0.7125	2.15	8.57
Nb	ppm	151	0.025	0.42	<b>0.86</b>	1.5425	1.1225	3.23	7.44
Ni	ppm	152	1.2	6.9	<b>14.75</b>	29.825	22.925	64.21	72.3
P	ppm	144	25	109.25	<b>173.5</b>	269	159.75	508.63	3914
Pb	ppm	152	2.5	7.5	<b>11</b>	15.925	8.425	28.56	74.6
Rb	ppm	152	0.5	11.7	<b>29.25</b>	54.525	42.825	118.76	157
S	%	76	0.005	0.005	<b>0.0075</b>	0.02	0.015	0.04	0.05
Sb	ppm	51	0.025	0.025	<b>0.025</b>	0.07	0.045	0.14	2.18
Sc	ppm	151	0.05	1.875	<b>4.9</b>	8.025	6.15	17.25	23.8
Sn	ppm	144	0.15	0.8	<b>1.4</b>	2.225	1.425	4.36	7.3
Sr	ppm	152	1.6	6.025	<b>13.6</b>	25.475	19.45	54.65	165
Th	ppm	152	1.3	6.05	<b>9</b>	16.55	10.5	32.30	76.9
Ti	%	141	0.005	0.02	<b>0.04</b>	0.09	0.07	0.20	0.42
U	ppm	152	0.12	0.7475	<b>1.18</b>	1.71	0.9625	3.15	11.65
V	ppm	151	0.5	21	<b>43</b>	79	58	166.00	217
W	ppm	55	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.2	0.15	0.43	6.8
Y	ppm	152	0.47	3.895	<b>10.325</b>	21.22	17.325	47.21	80.16
Zn	ppm	152	2	13	<b>25</b>	45	32	93.00	151
Zr	ppm	119	0.25	0.6	<b>1.4</b>	3.525	2.925	7.91	22.5

Obs: 152 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moída a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartil \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)

Sumário estatístico - Resultados de Solo no Rio de Janeiro - 2003 a 2017									
Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Min	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	54	0.005	0.03	<b>0.04</b>	0.06	0.03	0.11	0.11
Al	%	55	0.03	1.805	<b>2.56</b>	3.44	1.635	5.89	8.44
As	ppm	55	1	1	<b>1</b>	2	1	3.50	7
Ba	ppm	55	5	18	<b>52</b>	126	108	288.00	546
Be	ppm	55	0.1	0.25	<b>0.6</b>	1	0.75	2.13	2.6
Bi	ppm	55	0.02	0.03	<b>0.07</b>	0.13	0.1	0.28	1.74
Ca	%	47	0.005	0.02	<b>0.03</b>	0.07	0.05	0.15	15
Cd	ppm	54	0.005	0.01	<b>0.02</b>	0.04	0.03	0.09	0.21
Ce	ppm	55	5.85	37.535	<b>57.5</b>	95.88	58.345	183.40	265.83
Co	ppm	54	0.05	1.25	<b>3.2</b>	6.75	5.5	15.00	42.7
Cr	ppm	54	0.5	9.5	<b>26</b>	52	42.5	115.75	111
Cs	ppm	55	0.05	0.405	<b>1.26</b>	2.54	2.135	5.74	5.43
Cu	ppm	55	1.6	4.3	<b>8.7</b>	16.15	11.85	33.93	113.1
Fe	%	55	0.32	2.105	<b>3.27</b>	4.03	1.925	6.92	6.96
Ga	ppm	55	0.4	6.85	<b>10.5</b>	15.35	8.5	28.10	31
Hf	ppm	55	0.05	0.05	<b>0.06</b>	0.1	0.05	0.18	1.19
Hg	ppm	55	0.01	0.035	<b>0.07</b>	0.11	0.075	0.22	0.27
In	ppm	55	0.02	0.02	<b>0.05</b>	0.07	0.05	0.15	0.14
K	%	55	0.01	0.02	<b>0.11</b>	0.23	0.21	0.55	1.18
La	ppm	55	2.8	12.9	<b>21.2</b>	33.8	20.9	65.15	182.1
Li	ppm	55	1	1	<b>4</b>	11	10	26.00	35
Mg	%	55	0.01	0.015	<b>0.07</b>	0.215	0.2	0.52	1.43
Mn	ppm	55	53	116.5	<b>186</b>	440.5	324	926.50	2532
Mo	ppm	55	0.24	0.75	<b>0.89</b>	1.21	0.46	1.90	7.65
Nb	ppm	55	0.21	0.655	<b>1.49</b>	2.735	2.08	5.86	54.82
Ni	ppm	55	1.6	3	<b>5.5</b>	11.8	8.8	25.00	47.9
P	ppm	55	50	152.5	<b>268</b>	342.5	190	627.50	1881
Pb	ppm	55	0.9	6.05	<b>11</b>	18.75	12.7	37.80	56
Rb	ppm	55	0.2	2.85	<b>15.6</b>	35.8	32.95	85.23	111.4
S	%	55	0.01	0.01	<b>0.01</b>	0.02	0.01	0.04	0.54
Sb	ppm	55	0.05	0.05	<b>0.08</b>	0.12	0.07	0.23	0.2
Sc	ppm	55	0.2	2.8	<b>6.8</b>	10.5	7.7	22.05	20.4
Sn	ppm	55	0.6	1.2	<b>1.9</b>	3.05	1.85	5.83	8.7
Sr	ppm	55	0.5	2.85	<b>5</b>	10.15	7.3	21.10	687
Th	ppm	55	0.6	6.05	<b>9.8</b>	13.65	7.6	25.05	37.7
Ti	%	55	0.01	0.035	<b>0.07</b>	0.135	0.1	0.29	0.46
U	ppm	55	0.13	0.38	<b>1.03</b>	2.18	1.8	4.88	4.14
V	ppm	55	1	28.5	<b>59</b>	79	50.5	154.75	184
W	ppm	54	0.05	0.1	<b>0.2</b>	0.4	0.3	0.85	2.9
Y	ppm	55	0.36	2.3	<b>6.23</b>	13.27	10.97	29.73	44.88
Zn	ppm	55	2	11.5	<b>32</b>	49.5	38	106.50	142
Zr	ppm	55	0.5	0.5	<b>0.9</b>	2.1	1.6	4.5	27.7

Obs: 55 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moída a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartil \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)



TABELA 12 - Sumário estatístico dos resultados de solo para os estados de Roraima e de São Paulo.

Sumário estatístico - Resultados de Solo em Roraima - 2003 a 2017									
Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	94	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.06	0.055	0.1425	0.38
Al	%	160	0.11	1.06	<b>1.64</b>	2.8275	1.7675	5.47875	6.86
As	ppm	41	0.5	0.5	<b>0.5</b>	1	0.5	1.75	5
Ba	ppm	125	2.5	6	<b>12.5</b>	39	33	88.5	426
Be	ppm	89	0.05	0.05	<b>0.1</b>	0.325	0.275	0.7375	2
Bi	ppm	130	0.01	0.03	<b>0.07</b>	0.11	0.08	0.23	8.04
Ca	%	149	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.01	0.005	0.0175	0.14
Cd	ppm	59	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.02	0.015	0.0425	0.15
Ce	ppm	160	1.37	7.2475	<b>18.54</b>	48.73	41.4825	110.954	286.65
Co	ppm	159	0.05	0.4	<b>0.8</b>	1.7	1.3	3.65	62.2
Cr	ppm	157	0.5	6	<b>13</b>	25	19	53.5	225
Cs	ppm	151	0.025	0.275	<b>0.6</b>	1.285	1.01	2.8	7.68
Cu	ppm	156	0.25	2.175	<b>3.75</b>	8.5	6.325	17.988	164.8
Fe	%	160	0.07	0.685	<b>1.31</b>	2.37	1.685	4.898	10.85
Ga	ppm	160	0.4	5.175	<b>9.55</b>	16.05	10.875	32.363	30
Hf	ppm	126	0.025	0.06	<b>0.195</b>	0.34	0.28	0.760	1.99
Hg	ppm	132	0.005	0.01	<b>0.06</b>	0.09	0.08	0.210	0.28
In	ppm	80	0.01	0.01	<b>0.015</b>	0.04	0.03	0.085	0.26
K	%	90	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.03	0.025	0.068	0.27
La	ppm	159	0.05	2.975	<b>6.6</b>	15.825	12.85	35.100	100.3
Li	ppm	75	0.5	0.5	<b>0.5</b>	2	1.5	4.250	23
Mg	%	65	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.02	0.015	0.043	0.78
Mn	ppm	85	50	50	<b>54.5</b>	102.75	52.75	181.875	7000
Mo	ppm	150	0.025	0.21	<b>0.37</b>	0.66	0.45	1.335	3.91
Nb	ppm	154	0.025	0.19	<b>0.355</b>	0.79	0.6	1.690	6.6
Ni	ppm	147	0.25	1.6	<b>2.8</b>	5.225	3.625	10.663	73
P	ppm	87	25	25	<b>56.5</b>	91.25	66.25	190.625	537
Pb	ppm	160	1.3	5.175	<b>7.95</b>	14.5	9.325	28.488	64.6
Rb	ppm	153	0.1	0.9	<b>2.7</b>	8.45	7.55	19.775	77.5
S	%	66	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.01	0.005	0.018	0.05
Sb	ppm	75	0.025	0.025	<b>0.025</b>	0.0925	0.0675	0.194	0.76
Sc	ppm	158	0.05	2.3	<b>4.45</b>	8.475	6.175	17.738	47.9
Sn	ppm	149	0.15	1	<b>1.4</b>	2.1	1.1	3.750	10.8
Sr	ppm	146	0.25	0.875	<b>1.5</b>	2.9	2.025	5.938	30.5
Th	ppm	145	0.05	4.275	<b>7.95</b>	12.125	7.85	23.900	127.9
Ti	%	112	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.03	0.025	0.068	0.18
U	ppm	160	0.1	0.565	<b>0.975</b>	1.7125	1.1475	3.434	7.75
V	ppm	160	2	11.75	<b>28.5</b>	51	39.25	109.875	225
W	ppm	59	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.2	0.15	0.425	2.3
Y	ppm	160	0.18	0.755	<b>2.03</b>	6.3475	5.5925	14.736	116.37
Zn	ppm	159	0.5	4	<b>8</b>	14.25	10.25	29.625	95
Zr	ppm	156	0.25	3.875	<b>7.45</b>	13.325	9.45	27.500	67.4

Obs: 160 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moída a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)

Sumário estatístico - Resultados de Solo em São Paulo - 2003 a 2017									
Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	230	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.04	0.035	0.09	1.41
Al	%	376	0.15	1.29	<b>2.345</b>	4.1325	2.8425	8.40	13.4
As	ppm	296	0.5	1	<b>2</b>	4	3	8.50	21
Ba	ppm	356	2.5	14	<b>29</b>	52	38	109.00	479
Be	ppm	287	0.05	0.1	<b>0.2</b>	0.525	0.425	1.16	5.9
Bi	ppm	311	0.01	0.05	<b>0.14</b>	0.325	0.275	0.74	12.63
Ca	%	355	0.005	0.01	<b>0.04</b>	0.08	0.07	0.19	2.05
Cd	ppm	187	0.005	0.005	<b>0.005</b>	0.03	0.025	0.07	0.59
Ce	ppm	376	3.52	30.875	<b>51.365</b>	82.605	51.73	160.20	274.49
Co	ppm	376	0.3	1.6	<b>3.4</b>	6.725	5.125	14.41	80.4
Cr	ppm	375	0.5	23	<b>39.5</b>	60.25	37.25	116.13	254
Cs	ppm	376	0.07	0.52	<b>0.84</b>	1.37	0.85	2.65	8.33
Cu	ppm	376	1	7.5	<b>11.8</b>	24.275	16.775	49.44	315.3
Fe	%	376	0.9	2.3075	<b>3.36</b>	5.7625	3.455	10.95	20
Ga	ppm	376	1.1	5.9	<b>10.2</b>	18.65	12.75	37.78	51.3
Hf	ppm	360	0.025	0.14	<b>0.29</b>	0.58	0.44	1.24	4.12
Hg	ppm	234	0.005	0.005	<b>0.02</b>	0.04	0.035	0.09	0.37
In	ppm	308	0.01	0.02	<b>0.04</b>	0.08	0.06	0.17	0.22
K	%	341	0.005	0.02	<b>0.03</b>	0.06	0.04	0.12	0.93
La	ppm	376	1.2	9	<b>13.85</b>	22.2	13.2	42.00	325
Li	ppm	325	0.5	1.75	<b>2</b>	6	4.25	12.38	39
Mg	%	339	0.005	0.02	<b>0.04</b>	0.06	0.04	0.12	1.7
Mn	ppm	368	50	143	<b>258</b>	434.25	291.25	871.13	5192
Mo	ppm	364	0.025	0.39	<b>0.63</b>	1.075	0.685	2.10	4.75
Nb	ppm	376	0.07	0.8075	<b>1.235</b>	1.9925	1.185	3.77	21.42
Ni	ppm	376	1.3	4.2	<b>7.15</b>	12.15	7.95	24.08	66.5
P	ppm	366	25	112.75	<b>202</b>	337.25	224.5	674.00	3339
Pb	ppm	376	2.8	7.5	<b>10.15</b>	14.225	6.725	24.31	67.9
Rb	ppm	376	0.3	1.7	<b>3.65</b>	8.9	7.2	19.70	131.1
S	%	225	0.005	0.005	<b>0.01</b>	0.02	0.015	0.04	0.13
Sb	ppm	369	0.025	0.12	<b>0.19</b>	0.3	0.18	0.57	1.92
Sc	ppm	376	0.2	4.6	<b>7.5</b>	12.725	8.125	24.91	57.5
Sn	ppm	376	0.6	1.3	<b>1.8</b>	2.725	1.425	4.86	19.3
Sr	ppm	374	0.25	2.7	<b>5.3</b>	9.2	6.5	18.95	139.7
Th	ppm	376	1	4.675	<b>7.1</b>	11	6.325	20.49	54.5
Ti	%	359	0.005	0.05	<b>0.09</b>	0.17	0.12	0.35	1.1
U	ppm	376	0.08	0.5175	<b>0.82</b>	1.26	0.7425	2.37	6.87
V	ppm	376	5	49	<b>74</b>	128	79	246.50	819
W	ppm	167	0.05	0.05	<b>0.05</b>	0.2	0.15	0.43	4
Y	ppm	376	0.48	2.5975	<b>4.955</b>	10.3825	7.785	22.06	51.33
Zn	ppm	375	0.5	7	<b>12</b>	28	21	59.50	346
Zr	ppm	367	0.25	6.075	<b>13.7</b>	26.975	20.9	58.33	237

Obs: 376 amostras de solo do topo do Horizonte B, com mais de 25% de resultados acima do limite de detecção do ICP-OES/MS, para a fração passante de 80#, moída a 200#, com abertura por água régia. Projeto Levantamento Geoquímico Ambiental de Baixa Densidade - SGB.

\* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis \*\* UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1.5 \* IQR)

## Alagoas

Em Alagoas, os trabalhos de campo foram efetuados ao longo do ano de 2011, sendo coletadas 45 amostras de solo. A Tabela 6 apresenta o sumário estatístico dos resultados, que foram publicados no Atlas Geoquímico do Estado de Alagoas (FRANZEN, 2020). Ocorrem valores anômalos e acima da Conama nº 420 para os elementos: bário, em seis pontos (máximo 470 ppm); cobalto, em dois pontos (máximo 27,7 ppm); cromo, em cinco pontos (máximo de 130 ppm); e níquel, em cinco pontos (máximo de 80,9 ppm), todos em Craíbas. Esses valores, exceto o Ba, estão, provavelmente, relacionados à litologias máficas que se encontram intercaladas nas faixas móveis de diferentes domínios crustais como no Complexo Arapiraca (Paleoproterozoico), no Complexo Cabrobó (Mesoproterozoico) e no Complexo Araticum (Neoproterozoico).

## Bahia

A Tabela 6 apresenta o sumário estatístico dos resultados de solo para o estado da Bahia, ainda não trabalhado totalmente, mas que já possui dois atlas publicados, o da Bacia do Rio Subaé (CUNHA; VIGLIO, 2015), que abrange a cidade de Santo Amaro da Purificação, e o da Bacia do Rio Paramirim (VIGLIO; INVERNIZZI; BAPTISTA, 2021), que engloba a cidade de Boquira. Ambos estudam a mineração em Boquira (Paramirim) e metalurgia em Santo Amaro (Subaé) e consequente disseminação de chumbo no ambiente que ocorreu por 30 anos.

Na Bacia do Rio Subaé, os elementos Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, Se e Zn apresentaram teores acima da Conama nº 420. Tanto nos mapas geoquímicos de solos, quanto nos de sedimentos de corrente, observa-se que na área da metalúrgica, no município de Santo Amaro, ocorrem os teores mais elevados dos elementos Ag, As, Bi, Ca, Cd, Cu, In, Pb, S, Sb, Se, Sn, Tl e Zn. Contudo, nos mapas dos solos, na área da metalurgia, foram também detectados teores elevados de Al, Ba, Hg, Na, Nb e Sr. A maioria desses elementos está relacionada à composição do minério utilizado nos processos metalúrgicos, que ficaram disponibilizados para o meio ambiente através dos gases e do material particulado lançado pela chaminé no passado e, atualmente, através da lixiviação dos metais a partir das pilhas de escória, que se encontram na área da usina metalúrgica (CUNHA; VIGLIO, 2015).

Na bacia do Paramirim, os 20 elementos e seus respectivos valores máximos encontrados nos solos são: Ag com 8,93 ppm, Be com 8,9 ppm, Cd com 2.507,78 ppm, Cr com 133 ppm, Cu com 204,2 ppm, Fe com valor máximo acima do limite máximo de detecção de 15%, Mn com 0,437%, Mo com 4,93 ppm, Ni com 70,1 ppm, Pb e Zn com valor máximo acima do limite máximo de

detecção do método de 15 mil ppm, Ni com 70,1 ppm, Sb com 7,13 ppm, Se com 9 ppm e U com 15,69 ppm, todos nas proximidades de Boquira; Ba com 212 ppm a sul de Brotas de Macaúbas na Chapada Diamantina; Ce com 426,47 ppm e Co com 42,7 ppm em Tanque Novo no sudeste da área; La com valor máximo de 164,5 ppm em Novo Horizonte, Chapada Diamantina; Li com valor 9 ppm a sul de Riacho de Santana e a norte de Ibitiara na Chapada Diamantina e V com 191 ppm a sul de Tanque Novo em sequências do Espinhaço (VIGLIO; INVERNIZZI; BAPTISTA, 2021).

As demais áreas trabalhadas encontram-se na margem direita da Bacia do Rio São Francisco e na região do extremo sul baiano. Dentre as 437 amostras de solo coletadas na Bahia até 2017, foram encontrados valores acima do Conama nº 420 para os elementos: Ag (8 amostras com máximo de 11 ppm próximo à portaria da Plumbum de Santo Amaro), As (3 valores com máximo de 118 ppm próximo à portaria da Plumbum de Santo Amaro), Ba (3 pontos com máximo de 612 ppm no sul da Bahia), Cd (22 pontos com valor máximo de 229,54 ppm próximo à portaria da Plumbum de Santo Amaro), Co (32 pontos com valor máximo de 75,6 ppm no Baixão dos Honoratos, em São Gabriel), Cr (17 valores com máximo de 141 ppm em Santo Antônio do Jacinto), Cu (19 pontos com valor máximo de 716,3 ppm próximo à portaria da Plumbum de Santo Amaro), Hg (6 pontos com máximo de 1,60 ppm próximo à portaria da Plumbum de Santo Amaro), Ni (35 valores com máximo de 70,1 ppm na bacia de rejeito de Boquira), Pb (35 amostras com valores máximos acima de 15 mil ppm na bacia de rejeito em Boquira), Sb (19 pontos com valor máximo de 54,14 ppm próximo à portaria da Plumbum de Santo Amaro), Se (dois pontos com valores de 7 ppm próximo à portaria da Plumbum de Santo Amaro e 12 ppm no sul da Bahia) e Zn (10 pontos com valor máximo maior que 15 mil ppm na bacia de rejeito de Boquira).

## Ceará

Os resultados das 219 amostras de solo coletadas constam do Atlas Geoquímico do Estado do Ceará (CALADO, 2016) e são apresentados na Tabela 7. Foram encontrados valores acima da Conama nº 420 para os elementos bário (73 pontos com valor máximo de 543 ppm), cobalto (11 valores com máximo de 47,9 ppm), cromo (31 pontos com máximo de 638 ppm), cobre (2 pontos com valores de 63 e 84,5 ppm), mercúrio (em apenas um ponto com teor de 1,12 ppm próximo a Crateús) e níquel (42 pontos com máximo de 265,7 ppm).

No Ceará, de uma forma geral os solos apresentam-se com pouca profundidade, deficiências hídricas, pedregosidade e, principalmente, susceptibilidade à erosão, em virtude de suas características morfológicas, físicas e químicas.

Os três tipos preponderantes de solos no Ceará são Neossolos (35,96% da área do estado); Argissolos (24,67%) e Luvissolos (16,72%) (IPECE, 2011).

Observa-se que a variação dos elementos químicos em função dos tipos de solos é significativa, o que dificulta adotar um valor de referência ou controle para contaminação por concentrações de Cu, Cr, Co, Zn e Ni, comparados aos demais solos. Outro exemplo são os solos do tipo terra roxa, enriquecidos naturalmente nos elementos Ca, Cr, Na, Ni, P, Sr e W, comparados aos demais solos.

### **Espírito Santo**

Os resultados das 66 amostras de solo coletadas encontram-se detalhados no Atlas Geoquímico do Estado do Espírito Santo (CUNHA, 2018) e são apresentados na Tabela 7. Os elementos a seguir apresentaram valores acima da Conama nº 420: Ba em 7 pontos com valor máximo de 358 ppm, na Fazenda Pavão; Co em apenas uma amostra, na localidade de Bom Jardim com teor de 26,3 ppm; Cr em 7 pontos com concentração máxima de 103 ppm, na Fazenda Boa Sorte; Cu em apenas uma amostra, na localidade de São Bento com teor de 90,1 ppm; Hg em 3 amostras com valor máximo de 0,87 ppm, na Fazenda São Jorge; e Ni em apenas uma amostra, na localidade de Cabeceira Luxemburgo, com 45,1 ppm.

### **Goiás**

Os resultados das 195 amostras de solo coletadas encontram-se detalhados no Atlas Geoquímico da Bacia do Rio Paranaíba em Goiás (EBERHARDT; CUNHA, 2018) e são apresentados na Tabela 8. Os elementos a seguir apresentaram valores acima da Conama nº 420: As em 4 pontos com valor máximo de 26 ppm, em Rio Verde; Ba em 5 pontos com valor máximo de 795 ppm, na BR 452; Co em 10 amostras com teor máximo de 59,7 ppm, na localidade de Vicentino; Cr em 23 pontos com concentração máxima de 612 ppm, em Ouroana; Cu em 23 amostras com teor máximo de 195,2 ppm, na localidade de São Bento; e Ni em 16 amostras com teor máximo de 102,8 ppm, na localidade de São João da Barra.

Na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba ocorrem várias áreas com teores elevados de elementos químicos considerados perigosos à saúde ambiental e humana.

### **Maranhão**

Os resultados das 51 amostras de solo coletadas (Tabela 8) apresentaram valores acima da Conama nº 420 para os seguintes elementos: Ba em 3 pontos com valor máximo de 532,8 ppm, na localidade de Campestre do Maranhão; Co em 5 amostras com teor máximo de 77,7 ppm, na localidade de Porto Franco; Cr em 6 amostras com concentração máxima de 453 ppm, na localidade de Carutapera;

Cu em 5 amostras com teor máximo de 191,97 ppm, na localidade de Porto Franco; e Ni em 3 amostras com teor máximo de 79,8 ppm, na localidade de Porto Franco.

### **Mato Grosso do Sul**

Os resultados das 365 amostras de solo coletadas (Tabela 9) serão detalhados no Atlas Geoquímico do Mato Grosso do Sul que está, atualmente, no prelo. Os elementos a seguir apresentaram valores acima da Conama no 420: As em 6 amostras com valor máximo de 101 ppm; Ba em 12 pontos com valor máximo de 262 ppm; Co em 32 amostras com teor máximo de 64,4 ppm; Cr em 14 amostras com concentração máxima de 203 ppm; Cu em 54 amostras com teor máximo de 290,9 ppm e Ni em 12 amostras teor máximo de 46 ppm.

### **Minas Gerais**

O estado de Minas Gerais já está totalmente trabalhado, mas ainda não possui o atlas estadual completo publicado. Já foram publicados três atlas, o da Bacia do Rio das Velhas (VIGLIO; CUNHA 2010), utilizado como teste para os atlas geoquímicos do projeto; o da Bacia do Rio Doce (CUNHA; VIGLIO; 2016) efetuado para os estudos do rompimento da Barragem de Fundão, em Mariana, em 2015 e da Bacia do Rio São Francisco, em Minas Gerais (VIGLIO; CUNHA, 2020), que foi utilizado nos estudos do rompimento da Barragem de Córrego do Feijão em Brumadinho, em 2019.

Na Bacia do Rio das Velhas, foi observado que valores elevados de Ag, La e Sb delineiam a Região Metropolitana de Belo Horizonte e muitos elementos (Al, As, Cr, Fe, Ga, In, Mn, Mo, Nb, Ni, P, Sb, Sc, Sn, Th, U, V e Zr) marcam a região do Quadrilátero Ferrífero.

Na Bacia do Rio Doce, os elementos As, B, Ba, Cd, Cr, Hg, Mo, Pb, Se, Sr, V e Zn apresentaram teores acima do VRQ da FEAM-MG, alguns deles comprometendo o uso do solo em grandes extensões areais.

Na Bacia do Rio São Francisco, em Minas Gerais, destacam-se a grande anomalia de As, evidenciando as ocorrências auríferas de Morro do Ouro, em Paracatu, e a do Quadrilátero Ferrífero, e contaminações antropogênicas próximas à foz do Rio das Velhas: a anomalia geogênica de Zn em Vazante e a grande extensão da anomalia de flúor na Bacia do Rio Verde Grande.

Os resultados das 1.013 amostras de solo coletadas (Tabela 9) apresentaram valores acima da Conama nº 420 para os elementos: As em 45 pontos com valor máximo de 124 ppm, na localidade de Paracatu; Ba em 53 pontos com valor máximo de 2.161 ppm, na localidade de Presidente Olegário; Co em 20 amostras com teor máximo de 81 ppm, na localidade de Presidente Olegário; Cr em 276 amostras com concentração máxima de 2.167 ppm, na localidade de Rio Acima;



Cu em 45 amostras com teor máximo de 215,5 ppm, na localidade de Uberaba; Hg em 7 amostras com teor máximo de 0,77 ppm, na localidade de Jequitinhonha; Ni em 70 amostras com teor máximo de 399 ppm, na localidade de Igarapé; Pb em 13 amostras com teor máximo de 351 ppm, na localidade de Guanhães; Sb em 16 amostras com teor máximo de 13,43 ppm em Belo Horizonte; e Se em apenas uma amostra, na localidade de Ipanema, com teor de 6 ppm.

### **Pará**

Os resultados das 523 amostras de solo coletadas (Tabela 10) encontram-se parcialmente detalhados no Atlas Geoquímico da Bacia dos Rios Acará-Moju, ainda no prelo. Os elementos a seguir apresentaram valores acima da Conama nº 420: As em 6 amostras com valor máximo de 60 ppm, na localidade de São Félix do Xingu; Ba em 18 amostras com valor máximo de 1.616 ppm, na localidade de Novo Repartimento; Cd em apenas uma amostra com teor de 2,42 ppm, na localidade de Santana do Araguaia; Co em 12 amostras com teor máximo de 153,1 ppm, na localidade de São Félix do Xingu; Cr em 35 amostras com concentração máxima de 660 ppm, na localidade de São Félix do Xingu; Cu em 21 amostras com teor máximo de 281,1 ppm, na localidade de Santana do Araguaia; Hg em 2 amostras com teor máximo de 0,64 ppm, na localidade de Moju; Ni em 15 amostras com teor máximo de 457 ppm, na localidade de Santa Bárbara do Pará; Pb apenas em uma amostra com teor de 262,6 ppm, na localidade de São Félix do Xingu; e Zn em apenas uma amostra com teor de 301 ppm.

### **Paraíba**

Os resultados das 84 amostras de solo coletadas (Tabela 10) serão detalhados no Atlas Geoquímico do Estado da Paraíba ainda no prelo. Os elementos a seguir apresentaram valores acima da Conama nº 420: Ba em 42 amostras com valor máximo de 1.849 ppm, na localidade de Gurinhem; Co em 11 amostras com teor máximo de 62,1 ppm, na localidade de Araruna; Cr em 24 amostras com concentração máxima de 297 ppm, na localidade de São João do Tigre; Cu em 8 amostras com teor máximo de 115,9 ppm, na localidade de Itatuba; e Ni em 29 amostras com teor máximo de 134,7 ppm, na localidade de São João do Tigre.

### **Pernambuco**

Os resultados das 152 amostras de solo coletadas (Tabela 11) encontram-se detalhados no Atlas Geoquímico do Estado de Pernambuco (LIMA; TORRES; FRANZEN, 2017). Os elementos a seguir apresentaram valores acima da Conama nº 420: As na localidade de Sítio Baixa Verde, com teor de 33 ppm; Ba em 46

amostras com teor máximo de 1.626 ppm, na localidade de Curral Queimado; Co em 8 amostras com teor máximo de 41,5 ppm, na localidade de Sítio Baixa Verde; Cr em 32 amostras com concentração máxima de 134 ppm, na localidade de Fazenda Baixa dos Caibos; Cu em 5 amostras com teor máximo de 149 ppm, na Estrada Cristália-Beco; Ni em 38 amostras com teor máximo de 72,3 ppm, na localidade de Remúdio; Pb apenas em uma amostra com teor de 74,6 ppm, na localidade de Serra da Virapó; e Se em 2 amostras com teor máximo de 8 ppm, na localidade de Água Azul.

Alguns pontos anômalos de As ocorrem próximo a Belo Jardim (11 ppm), devido a existência de um passivo ambiental provocado por uma indústria de confecção de baterias automotivas onde o Pb é utilizado. Há, no entanto, fabriquetas de reciclagem de baterias e de fabrico de chumbinho para caça, que depositam a escória metalúrgica sobre o solo sem nenhum cuidado ambiental, contaminando o meio ambiente com As, Pb, Cd, Sb e Ag, elementos que compõem a liga metálica utilizada nos produtos.

### **Rio de Janeiro**

Os resultados das 55 amostras de solo coletadas (Tabela 11) serão detalhados no Atlas Geoquímico do Estado do Rio de Janeiro, ainda no prelo. Os elementos a seguir apresentaram valores acima da Conama nº 420: Ba em 10 amostras com valor máximo de 546 ppm, na localidade de Queimados - Japeri; Co em 2 amostras com teor máximo de 42,7 ppm, na localidade de Ipiabas - Rodovia das Trovas; Cr em 6 amostras com concentração máxima de 111 ppm, na localidade de Italva; Cu em 2 amostras com teor máximo de 113,1 ppm, na estrada para Lumiar; e Ni em 3 amostras com teor máximo de 47,9 ppm, na localidade de Ipiabas - Rodovia das Trovas.

### **Roraima**

Cerca de 46% da superfície do estado de Roraima é ocupada por terras indígenas, 5,3% por unidades de conservação federal de proteção integral (três estações ecológicas e três parques nacionais) e 2,6% por unidades federais de uso sustentável (três florestas nacionais). Em grande parte das áreas ocupadas por terras indígenas, não foi permitido o acesso para a amostragem geoquímica.

Os resultados das 160 amostras de solo coletadas (Tabela 12) encontram-se detalhados no Atlas Geoquímico do Estado de Roraima (FREITAS; MARMOS, 2017). Os elementos a seguir apresentaram valores acima da Conama nº 420: Ba em 4 amostras com valor máximo de 426 ppm, na localidade de Tucutu; Co em 2 amostras com teor máximo de 62,2 ppm, na localidade de Tucutu; Cr em 7 amostras com concentração máxima de 225 ppm, na localidade de Tucutu;

Cu apenas em uma amostra na localidade de Surumu, com teor de 164,8 ppm; Ni em 3 amostras com teor máximo de 73 ppm, na localidade de Surumu; e Se apenas em uma amostra, na localidade de Jufari e Xeriuini, com teor de 10 ppm.

Na região de Rorainópolis são definidos corpos de rochas granitoides da Suíte Igarapé Azul, Suíte Intrusiva Mapuera e, principalmente, da Suíte Intrusiva Água Branca. Associados a tais rochas ocorrem gnaisses, migmatitos e metagranitoides atribuídos à Suíte Martins Pereira. Os elementos Ce, Fe, Th, Sr e Sn apresentam teores anômalos, diante do universo amostral, nas suítes Martins Pereira e Água Branca. À exceção do Sr, os demais elementos citados mostram valores superiores à média crustal. Também são importantes nas duas unidades, o Ga, o Hf e o Zr. Alguns corpos da Suíte Intrusiva Água Branca mostram teores elevados de Nb e Se em solos, tendo o Nb alguns valores anômalos e o Se sempre valores acima da média crustal. Menos importante nessa suíte tem-se o Te, que apresenta valores sempre acima da média crustal.

### São Paulo

Os resultados das 119 amostras de solo coletadas (Tabela 12) serão detalhados no Atlas Geoquímico do Estado de São Paulo, ainda no prelo. Os elementos a seguir apresentaram valores acima da Conama nº 420: As em 6 amostras com valor máximo de 21 ppm; Ba em 18 amostras com valor máximo de 479 ppm; Co em 17 amostras com teor máximo de 80,4 ppm; Cr em 73 amostras com concentração máxima de 254 ppm; Cu em 42 amostras com teor máximo de 315,3 ppm; Ni em 13 amostras com teor máximo de 66,5 ppm e Zn apenas em uma amostra com teor de 346 ppm.

### COMENTÁRIOS FINAIS

Ainda faltam muitas amostras a coletar, mas as já coletadas fornecem uma valiosa informação a quem estiver procurando dados sobre resultados analíticos de amostras de solo em âmbito nacional.

Volta-se a reforçar que o termo *background* aqui empregado refere-se a uma faixa de variação entre os quartis 1(25%) e 3(75%), que contém 50% dos resultados obtidos, representados pelo valor da mediana, para amostras do topo do horizonte B, analisadas em sua fração fina (<80#), após secagem em baixas temperaturas (máximo 50°C), pulverização em 150#, abertura com água-régia, analisada por ICP-OES/MS para uma varredura de 53 elementos.

Esses não são valores definitivos, pelo contrário, devem ser encarados de forma dinâmica, relativos ao período de sua coleta (2003-2017), precisando de

monitoramento ao longo do tempo, além de ser necessária a cobertura dos restantes 60% de área nacional ainda não pesquisada.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Brasília: MMA, 2009. 16 p.

BUCHMAN, M. F. **Screening quick reference tables**. Seattle: NOAA, 2008. (NOAA OR & R Report 08-1). Disponível em: <https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/9327>. Acesso em: 28 nov. 2016.

CALADO, Bruno. **Atlas geoquímico do estado do Ceará: projeto levantamento geoquímico de baixa densidade do estado do Ceará**. Rio de Janeiro: CPRM, 2016. 157 p.; il., color.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM (Minas Gerais). Deliberação normativa COPAM nº 166, de 29 de junho de 2011. Altera o anexo I da Deliberação normativa conjunta COPAM CERH nº 2 de 6 de setembro de 2010, estabelecendo os valores de referência de qualidade dos solos. **Diário do Executivo [do estado] Minas Gerais**: 16 set. 2010. Belo Horizonte: 2011. 6 p.

FREITAS, Aurélio Figueiredo; MARMOS, José Luiz. **Atlas geoquímico do estado de Roraima**. Recife: CPRM, 2017. 227 p.

CUNHA, Fernanda Gonçalves da. **Atlas geoquímico do estado do Espírito Santo**. Rio de Janeiro: CPRM, 2018. 234 p.

CUNHA, Fernanda Gonçalves da; VIGLIO, Eduardo Paim; **Atlas geoquímico da bacia do rio Subaé: estado da Bahia**. Salvador: CPRM, 2015. 163 p.; il. Color.: 30cm

DARNLEY, A.G.; BJORKLUND, A.; BØLVIKEN, B.; GUSTAVSSON, N.; KOVAL, P.V.; PLANT, J.A.; STEENFELT, A.; TAUCHID, M.; XUEJING, X.; GARRETT, R.G.; HALL, G.E.M. **A global geochemical database for environmental and resource management: recommendations for international geochemical mapping final report of IGCP Project 259**. Canada: UNESCO, 1995. 132 p., il. (Earth sciences; 19) ISBN 92-3-103085-X

EBERHARDT, Daliane Bandeira. CUNHA, Fernanda Gonçalves da. **Atlas geoquímico da bacia de Paranaíba: estado de Goiás**. Goiânia: CPRM, 2018. 206 p.

FRANZEN, Melissa. **Atlas geoquímico do estado de Alagoas**. Recife: CPRM, 2020. 2 v

HAWKES, H.E.; WEBB, J.S. **Geochemistry in Mineral Exploration**. Harper & Row, New York. 1962

LICHT, Otávio Augusto Boni Licht. **Geochemical background – what a complex meaning has such a simple expression !** *Geochimica Brasiliensis* 34 (2): 161 – 175, 2020.



LIMA, Enjôlras de A. Medeiros; TORRES, Fernanda Soares de Miranda; FRANZEN, Melissa. **Atlas geoquímico do estado de Pernambuco**. Recife: CPRM, 2017. v1, 248 p.

MEDEIROS, C.N.; GOMES, D.D.M.; FREITAS, D.B.; ALBUQUERQUE, E.L.S.; SOUZA, F.J.; PONTES, L.M.V.; ARAGÃO, M.C.; ALMEIDA, N.C.; SOUZA, R. M.; ARAUJO, T.S. **Ceara em Mapas – 2010**. Fortaleza, IPECE, 2011.

RUDNICK, Roberta; GAO, Sally. (2003). **Composition of the Continental Crust**. Treatise Geochem 3:1-64. Treatise on Geochemistry. 3. 1-64. 10.1016/B0-08-043751-6/03016-4.

VIGLIO, Eduardo Paim. CUNHA, Fernanda Gonçalves da. Projeto Geoquímica Multiuso no Estado de Minas Gerais: **Atlas Geoquímico da bacia do rio das Velhas**. Belo Horizonte: CPRM, 2010. 196 p.

VIGLIO, Eduardo Paim. CUNHA, Fernanda Gonçalves da. **Atlas geoquímico da bacia do rio Doce : Minas Gerais e Espírito Santo**. Rio de Janeiro: CPRM, 2016. 245 p.

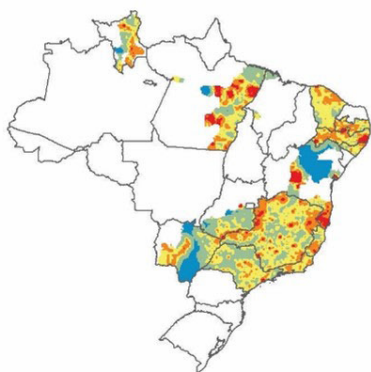
VIGLIO, Eduardo Paim; CUNHA, Fernanda Gonçalves da. **Atlas geoquímico da bacia do rio São Francisco: Minas Gerais**. Belo Horizonte: CPRM, 2018.

VIGLIO, Eduardo Paim; INVERNIZZI, André Luís; BAPTISTA, Deborah Ribeiro. **Atlas geoquímico da bacia do rio Paramirim: estado da Bahia**. Rio de Janeiro: CPRM, 2021.

# ANEXO

## MAPAS DOS ELEMENTOS

Ag, Al, as, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, Fe, Ga, Hf, Hg, In, K,  
La, Li, Mg, Mn, Mo, Nb, Ni, P, Pb, Rb, S, Sb, Sc, Sn, Sr, Th, Ti, U, V, W, Y, Zn e Zr



UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	35	0,005	0,01	0,02	0,03	0,060	0,11	-
BA	437	129	0,005	0,005	0,006	0,03	0,068	11,00	-
CE	219	191	0,007	0,02	0,03	0,05	0,095	0,68	-
ES	66	48	0,005	0,005	0,03	0,07	0,168	0,22	-
GO	195	45	0,005	0,005	0,006	0,005	0,005	0,42	-
MA	51	49	0,005	0,008	0,013	0,018	0,033	0,08	-
MG	1012	745	0,005	0,005	0,03	0,05	0,118	1,08	<0,46
MS	364	144	0,005	0,005	0,006	0,03	0,068	0,16	-
PA	523	395	0,005	0,0075	0,019	0,04	0,089	3,48	-
PB	84	74	0,005	0,02	0,04	0,06	0,120	0,17	0,53
PE	152	127	0,005	0,02	0,04	0,073	0,151	1,30	0,50
RJ	55	54	0,005	0,03	0,04	0,08	0,105	0,11	-
RR	160	94	0,005	0,005	0,02	0,06	0,143	0,38	-
SP	376	230	0,005	0,005	0,02	0,04	0,093	1,41	0,25
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>2387</b>	<b>0,005</b>	<b>0,005</b>	<b>0,02</b>	<b>0,05</b>	<b>0,118</b>	<b>11,00</b>	-

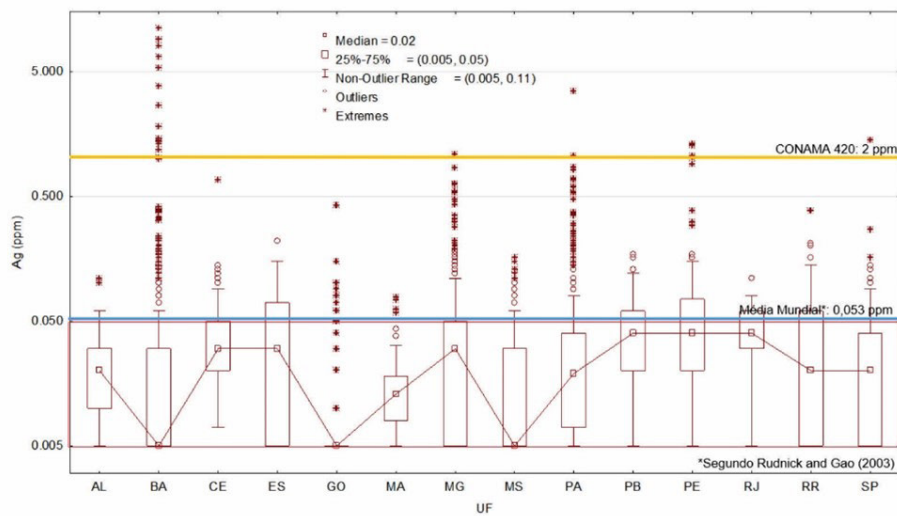
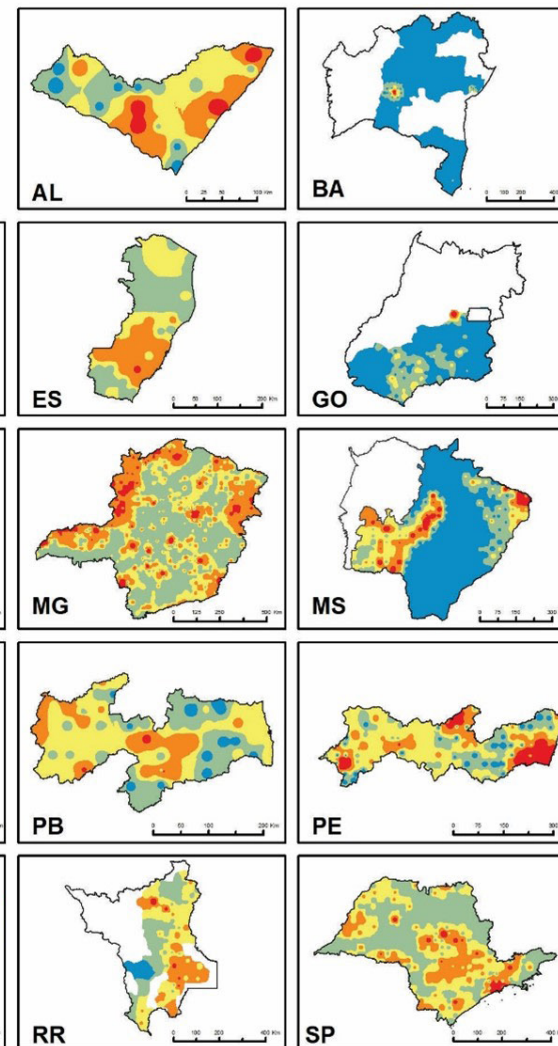
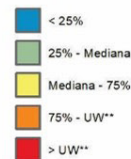
Limite de Detecção	0,019
CONAMA 428	2
NOAA Squirt 2008	-
Media Mundial*	0,053

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)

\*\*UW (Upper Whisker) = (IGR\*1,5) + 3º Quartil  
IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

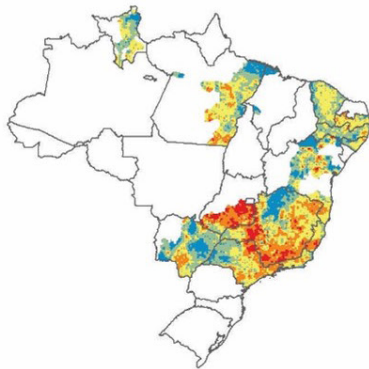
\*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:



# ALUMÍNIO AI

Background de solos 2003-2017



UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	0,25	1,23	1,94	2,77	5,08	4,63	-
BA	437	436	0,005	0,72	1,64	2,88	6,12	26,30	-
CE	219	219	0,16	1,25	1,94	2,71	4,91	5,99	-
ES	66	66	0,25	2,18	2,78	4,31	7,50	11,50	-
GO	195	195	0,31	2,40	6,09	9,27	19,58	20,00	-
MA	51	51	0,14	0,37	0,55	0,78	1,38	2,48	-
MG	1012	1011	0,01	1,27	2,70	5,03	10,67	20,00	-
MS	364	364	0,22	0,86	1,33	2,44	4,80	9,21	-
PA	523	523	0,28	0,91	1,59	2,70	5,38	14,33	-
PB	84	84	0,05	2,16	2,93	3,86	6,41	5,10	-
PE	152	152	0,27	1,00	1,61	2,69	5,23	6,22	-
RJ	55	55	0,03	1,81	2,55	3,44	5,89	8,44	-
RR	160	160	0,11	1,06	1,64	2,83	5,48	6,88	-
SP	376	376	0,15	1,29	2,35	4,13	8,40	13,40	-
Brasil	3739	3737	0,005	1,06	2,01	3,60	7,41	26,30	-

Limite de Detecção	0,010
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	0,047
Média Mundial*	3,39

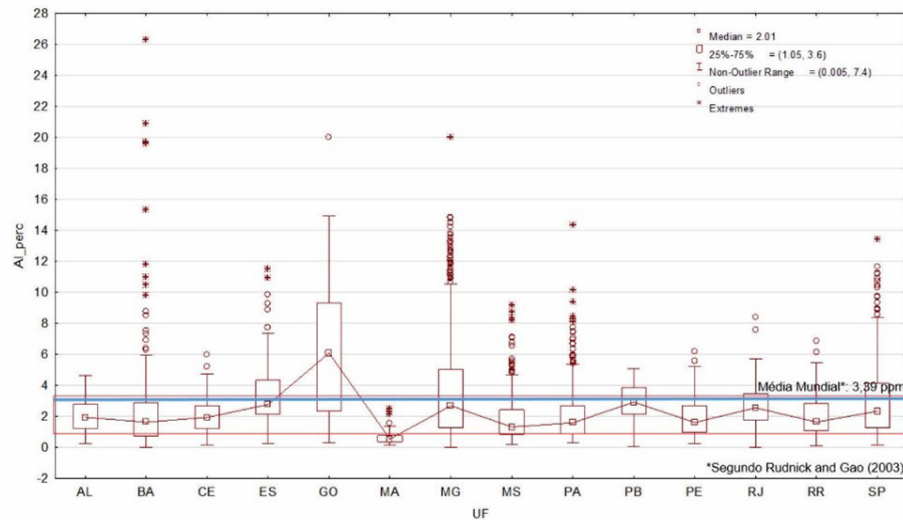
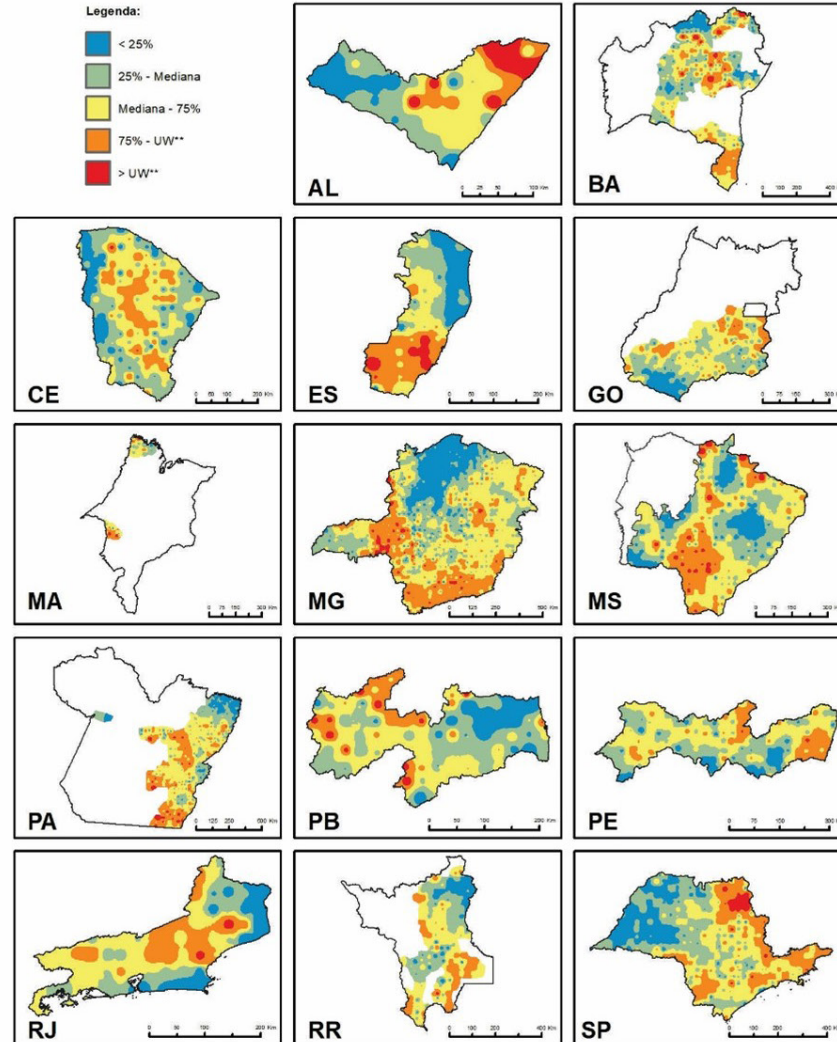
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)

\*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

\*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

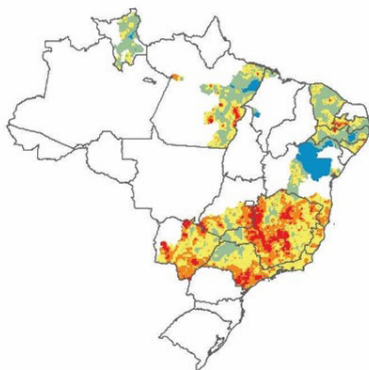
- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





# ARSÊNIO As

Background de solos 2003-2017

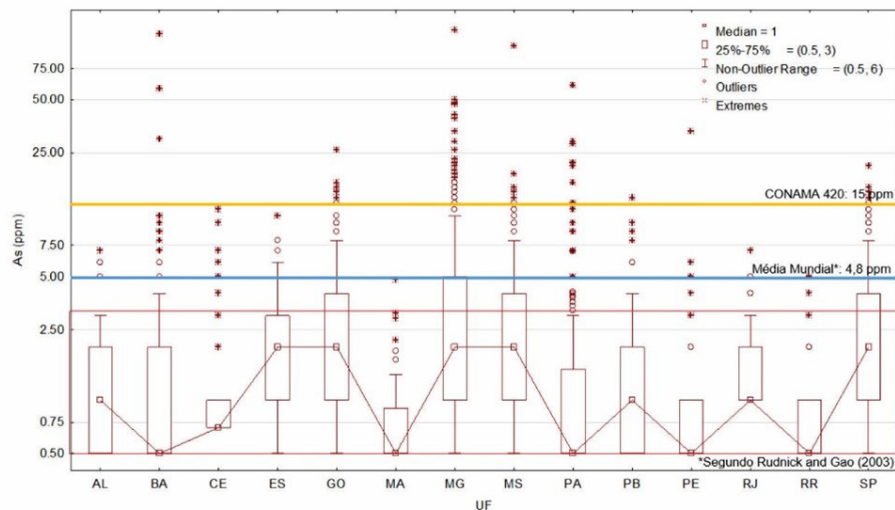
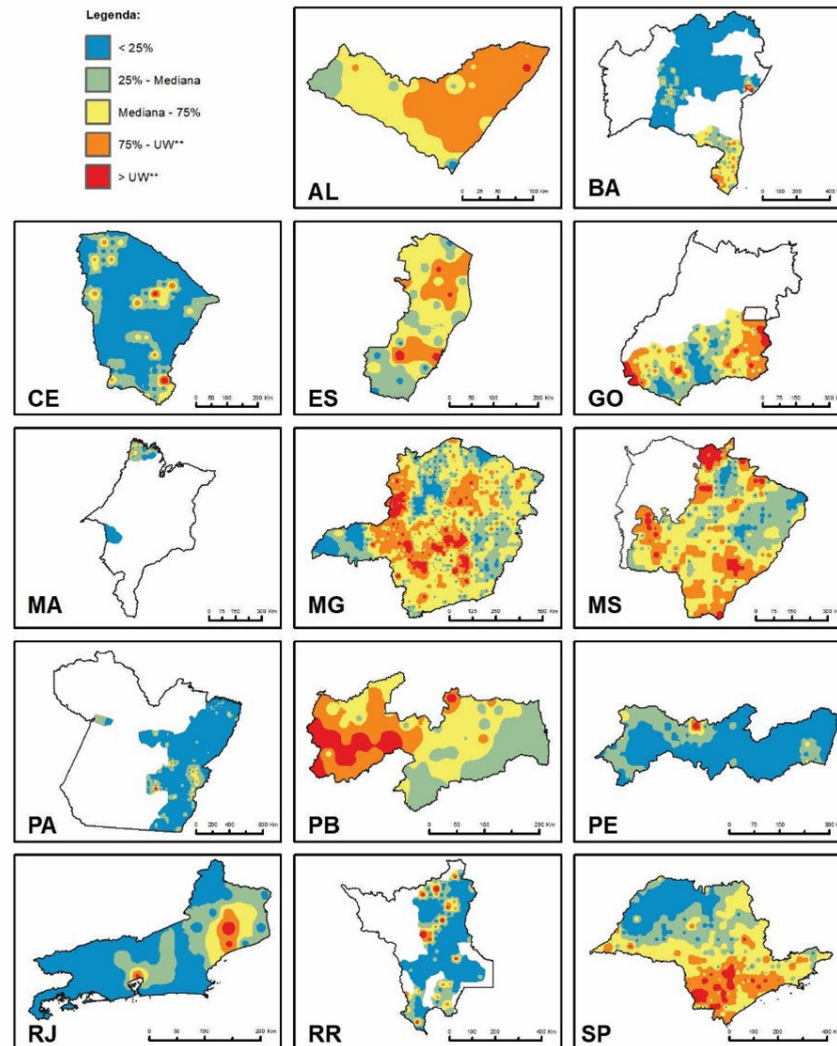
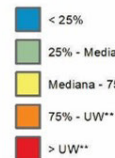


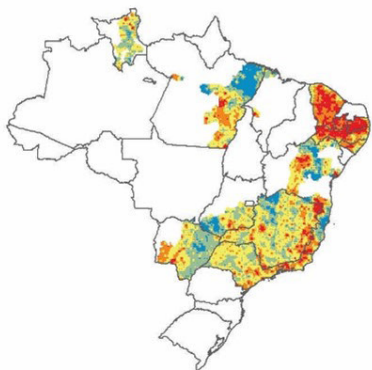
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ**
AL	45	32	0,50	0,50	1,00	2,00	4,25	7,00	-
BA	437	143	0,50	0,50	0,50	2,00	4,25	118,00	-
CE	219	82	0,70	0,70	0,70	1,00	1,45	12,00	-
ES	66	60	0,50	1,00	2,00	3,00	6,00	11,00	-
GO	198	158	0,50	1,00	2,00	4,00	8,50	26,00	-
MA	51	19	0,50	0,50	0,50	0,80	1,25	4,80	-
MG	1012	775	0,50	1,00	2,00	5,00	11,00	124,00	8,00
MS	354	306	0,50	1,00	2,00	4,00	8,50	101,00	-
PA	523	247	0,50	0,50	0,50	1,50	3,00	60,00	-
PB	84	56	0,50	0,50	1,00	2,00	4,25	14,00	-
PE	152	41	0,50	0,50	0,50	1,00	1,75	33,00	0,50
RJ	55	55	1,00	1,00	1,00	2,00	3,50	7,00	-
RR	190	41	0,50	0,50	0,50	1,00	1,75	5,00	-
SP	376	298	0,50	1,00	2,00	4,00	8,50	21,00	3,50
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>2446</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>	<b>1,00</b>	<b>3,00</b>	<b>6,75</b>	<b>124,00</b>	<b>-</b>

Limite de Detecção	1,0
CONAMA 420	15,0
NOAA Squirt 2008	5,2
Media Mundial*	4,8

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:





UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	44	2,50	18,00	65,00	116,00	263,00	470,00	-
BA	437	293	2,50	2,50	15,00	67,00	163,75	612,00	-
CE	219	218	3,50	47,00	99,00	180,50	380,75	543,00	-
ES	86	56	2,50	7,00	25,50	76,25	180,13	303,00	-
GO	196	135	2,50	2,50	13,00	33,50	80,00	795,00	-
MA	51	46	2,50	3,30	7,60	24,40	56,05	532,80	-
MG	1012	818	2,50	7,00	21,00	48,00	109,50	2161,00	93,00
MS	364	332	2,50	8,00	15,00	41,50	91,75	282,00	-
PA	523	335	2,50	2,50	8,00	35,50	85,00	1616,00	-
PB	84	83	2,50	103,25	150,00	311,75	624,50	1849,00	117,41
PE	152	150	2,50	31,75	81,00	179,00	399,88	1628,00	84,00
RJ	55	56	5,00	18,00	52,00	126,00	288,00	546,00	-
RR	160	125	2,50	6,00	12,50	39,00	88,50	426,00	-
SP	376	358	2,50	14,00	29,00	52,00	109,00	479,00	75,00
Brasil	3739	3045	2,50	7,00	22,00	61,00	142,00	2161,00	-

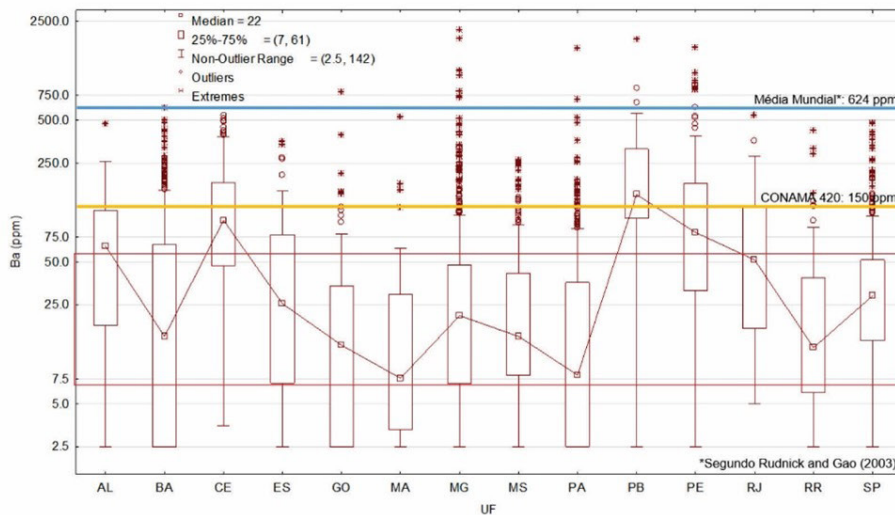
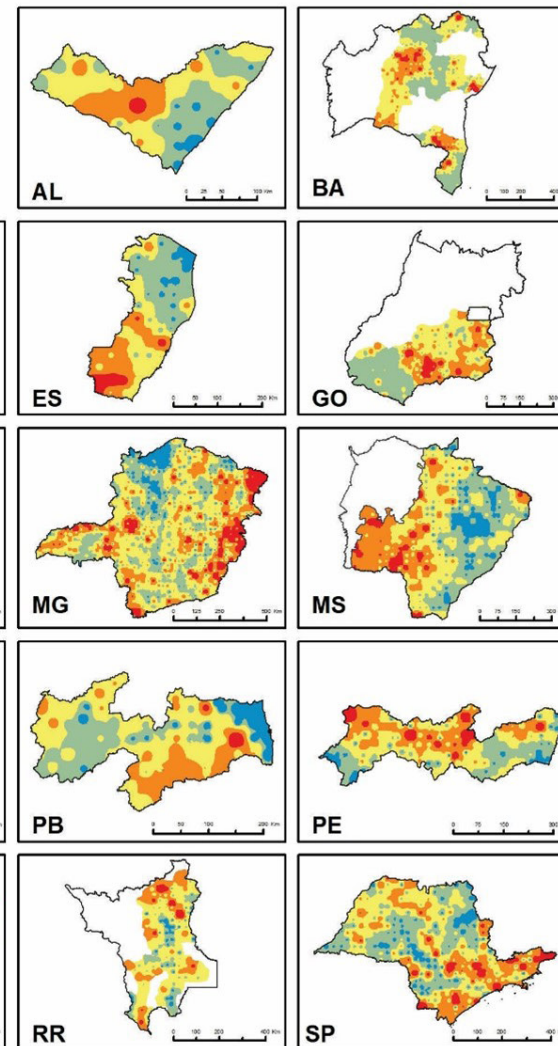
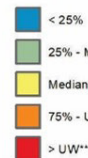
Limite de Detecção	5,0
CONAMA 420	150,0
NOAA Squirt 2008	440,0
Media Mundial*	624,0

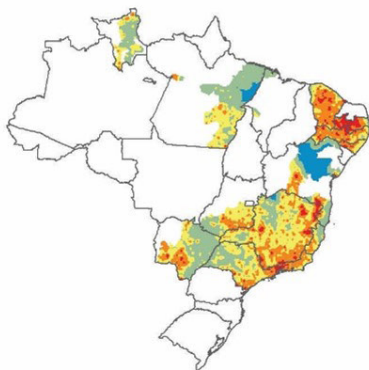
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)

\*\*UW (Upper Whisker) = [Q3 + 1,5 \* (Q3 - Q1)]

\*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:





UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ**
AL	45	44	0,05	0,30	0,40	1,00	2,05	2,80	-
BA	437	137	0,05	0,05	0,05	0,30	0,68	8,90	-
CE	219	195	0,07	0,30	0,70	1,20	2,55	6,50	-
ES	66	42	0,05	0,05	0,25	0,50	1,18	2,30	-
GO	195	150	0,05	0,10	0,30	0,60	1,35	3,10	-
MA	51	24	0,05	0,05	0,05	0,10	0,18	0,70	-
MG	1012	757	0,05	0,05	0,30	0,70	1,68	12,70	-
MS	364	235	0,05	0,05	0,20	0,40	0,93	3,10	-
PA	523	238	0,05	0,05	0,05	0,20	0,43	2,60	-
PB	84	78	0,05	0,60	1,30	2,00	3,80	11,60	-
PE	152	135	0,05	0,30	0,80	1,33	2,86	3,80	-
RJ	55	55	0,10	0,25	0,60	1,00	2,13	2,60	-
RR	160	89	0,05	0,05	0,10	0,33	0,74	2,00	-
SP	378	287	0,05	0,10	0,20	0,53	1,16	5,90	-
Brasil	3739	2490	0,05	0,05	0,20	0,60	1,43	12,70	-

Limite de Detecção	0,1
CONAMA 428	-
NOAA Squirt 2008	-
Média Mundial*	2,1

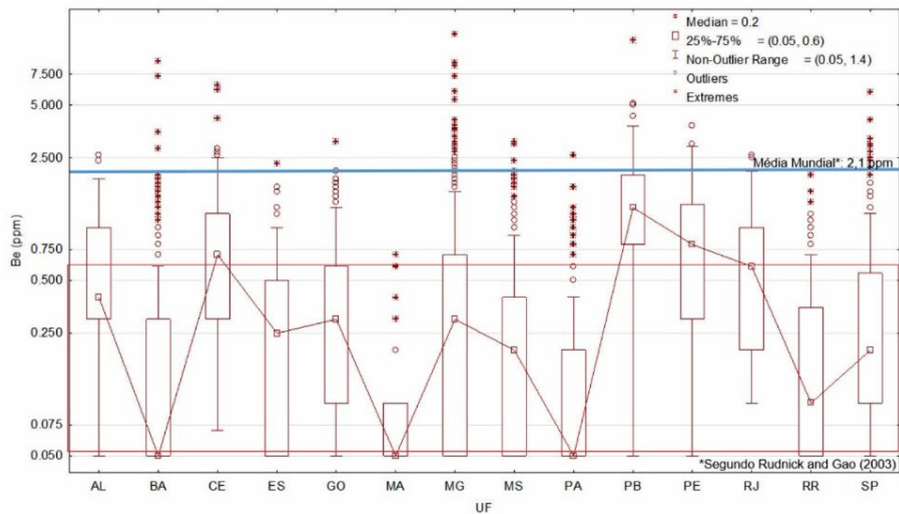
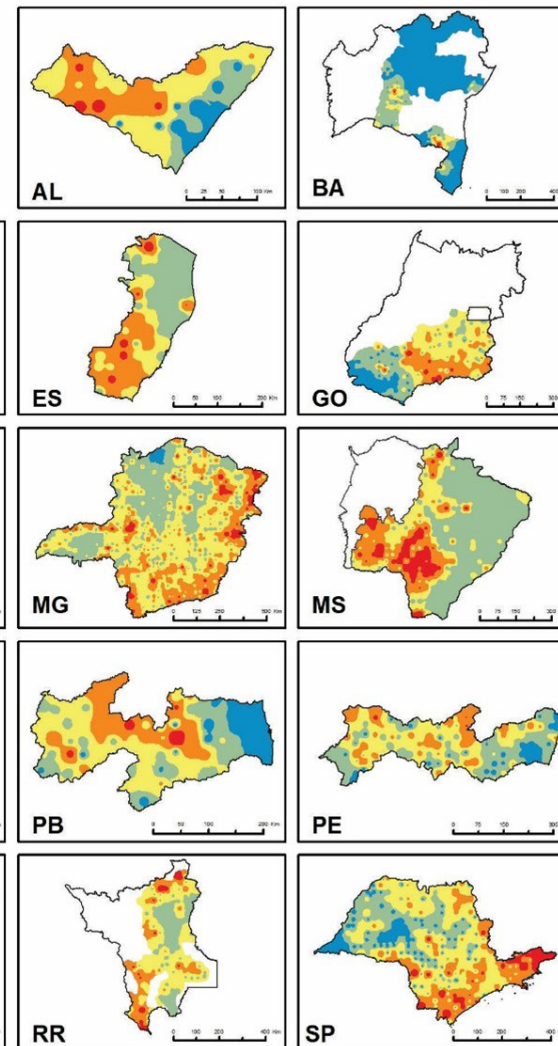
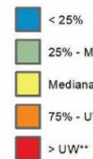
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)

\*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil

IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:







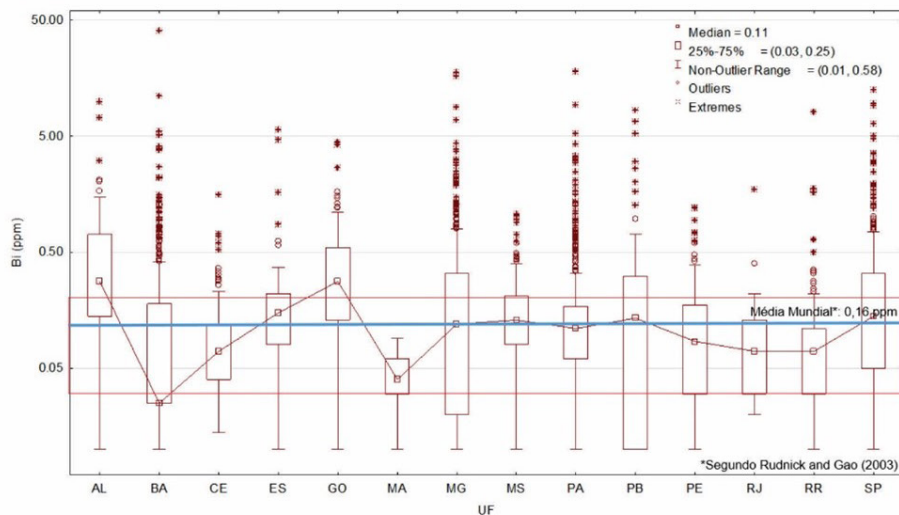
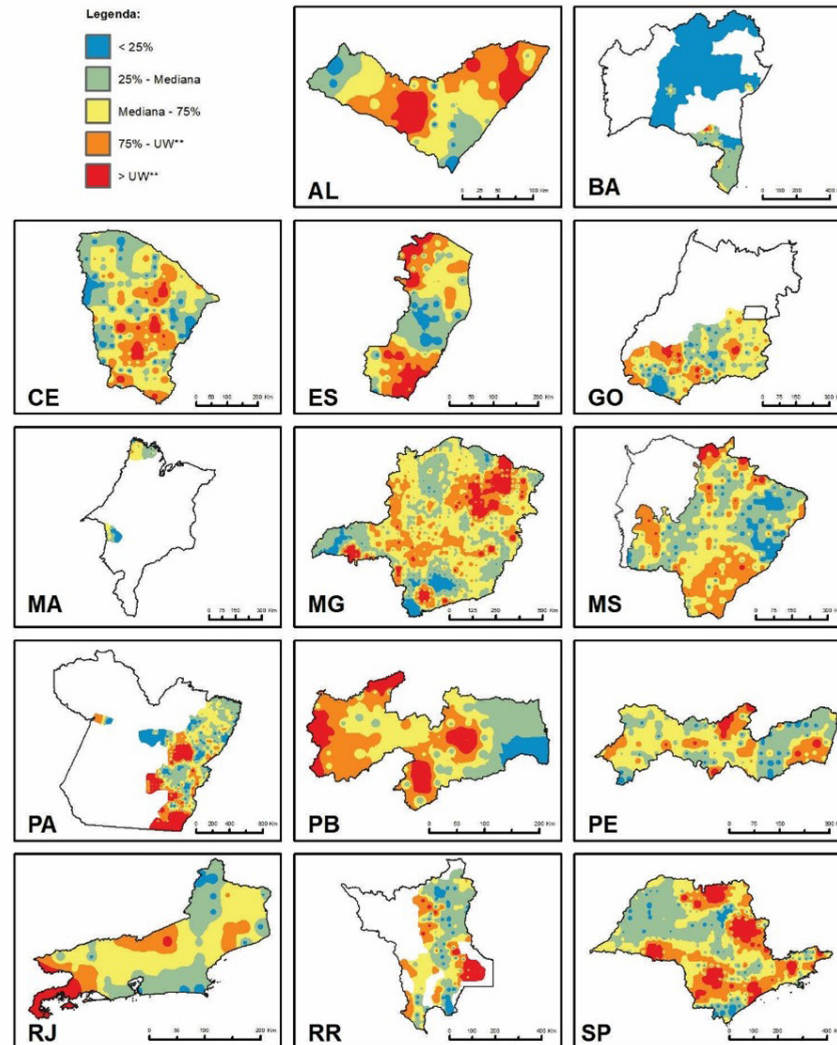
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ**
AL	45	44	0,05	0,30	0,40	1,00	2,05	2,80	-
BA	437	137	0,05	0,05	0,05	0,30	0,68	8,90	-
CE	219	195	0,07	0,30	0,70	1,20	2,55	6,50	-
ES	66	42	0,05	0,05	0,25	0,50	1,18	2,30	-
GO	195	150	0,05	0,10	0,30	0,60	1,35	3,10	-
MA	51	24	0,05	0,05	0,05	0,10	0,18	0,70	-
MG	1012	757	0,05	0,05	0,30	0,70	1,68	12,70	-
MS	364	235	0,05	0,05	0,20	0,40	0,93	3,10	-
PA	523	238	0,05	0,05	0,20	0,43	2,60	-	-
PB	84	78	0,05	0,80	1,30	2,00	3,80	11,60	-
PE	152	135	0,05	0,30	0,80	1,33	2,86	3,80	-
RJ	55	55	0,10	0,25	0,60	1,00	2,13	2,60	-
RR	160	89	0,05	0,10	0,33	0,74	2,00	-	-
SP	376	287	0,05	0,10	0,20	0,53	1,16	5,90	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>2490</b>	<b>0,05</b>	<b>0,05</b>	<b>0,20</b>	<b>0,60</b>	<b>1,43</b>	<b>12,70</b>	-

Limite de Detecção	0,02
CONAMA 42B	-
NOAA Squirt 2008	-
Media Mundial*	0,16

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

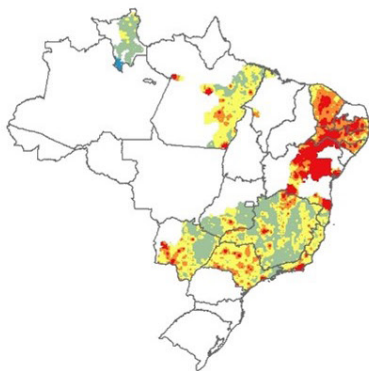
Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*



# CÁLCIO Ca

Background de solos 2003-2017



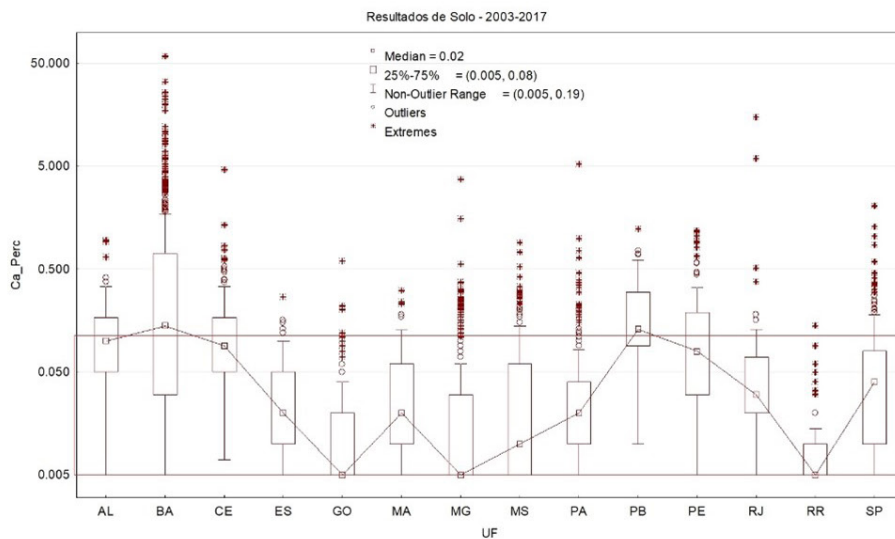
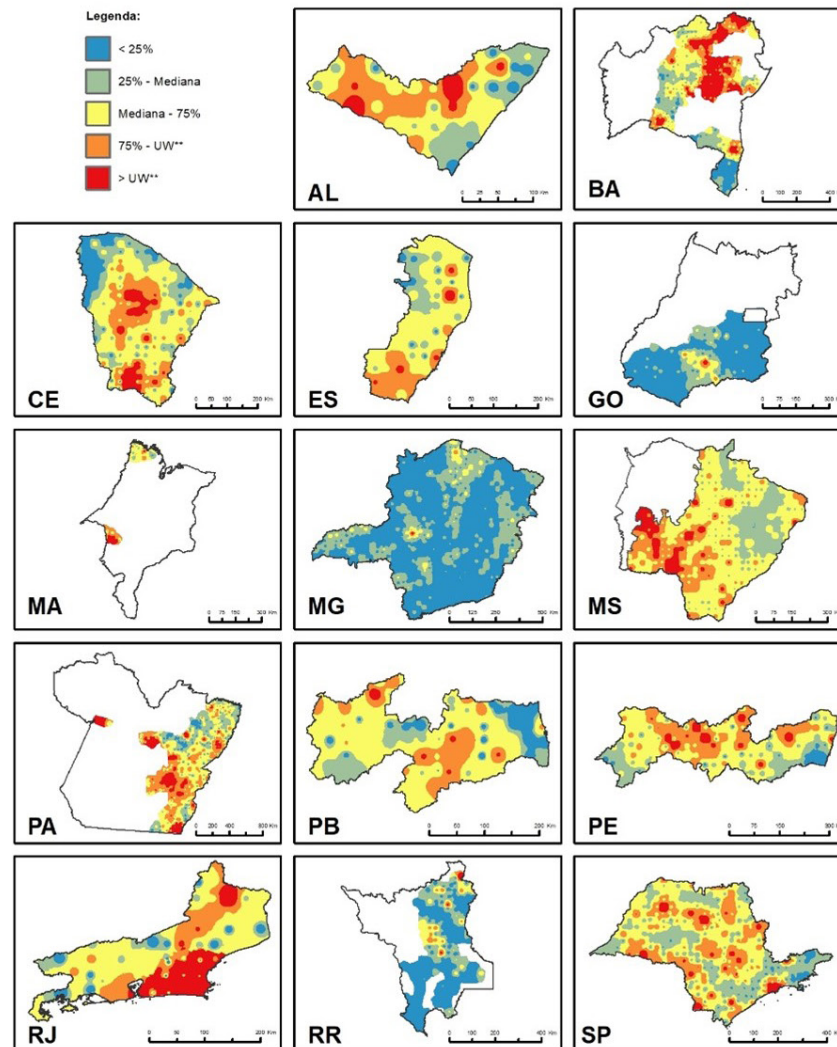
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ**
AL	45	45	0,005	0,060	0,100	0,170	0,35	0,90	-
BA	437	421	0,005	0,030	0,140	0,710	1,73	58,60	-
CE	219	213	0,007	0,060	0,060	0,170	0,35	4,59	-
ES	86	53	0,005	0,010	0,020	0,050	0,11	0,27	-
GO	195	175	0,005	0,005	0,005	0,020	0,04	0,60	-
MA	51	36	0,005	0,010	0,020	0,055	0,12	0,31	-
MG	1012	912	0,005	0,005	0,005	0,030	0,07	3,72	-
MS	364	318	0,005	0,005	0,010	0,060	0,14	0,90	-
PA	523	429	0,005	0,010	0,020	0,040	0,09	5,23	-
PB	84	83	0,010	0,060	0,130	0,300	0,62	1,22	-
PE	152	148	0,005	0,030	0,080	0,190	0,43	1,19	-
RJ	55	47	0,005	0,020	0,030	0,070	0,16	15,00	-
RR	160	149	0,005	0,010	0,010	0,010	0,02	0,14	-
SP	376	355	0,005	0,010	0,040	0,080	0,19	2,05	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3383</b>	<b>0,005</b>	<b>0,005</b>	<b>0,020</b>	<b>0,080</b>	<b>0,19</b>	<b>58,60</b>	-

Limite de Detecção	0,01
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Mediá Mundial*	2,55

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





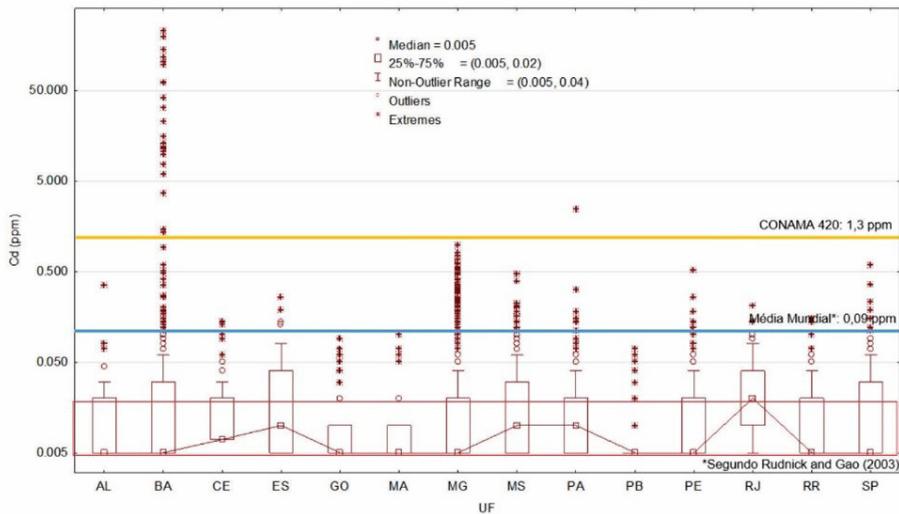
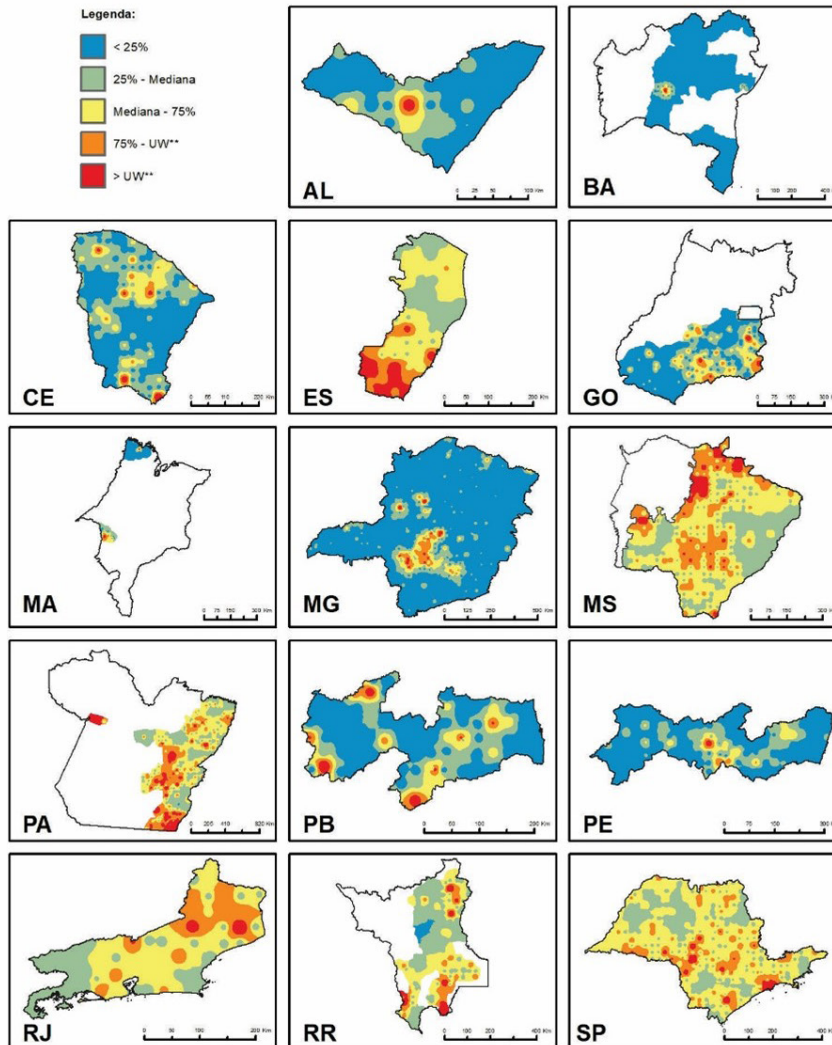
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	18	0,005	0,005	0,020	0,04	0,35	-	-
BA	437	148	0,005	0,005	0,030	0,07	229,54	-	-
CE	219	106	0,007	0,007	0,020	0,04	0,14	-	-
ES	66	38	0,005	0,005	0,010	0,040	0,09	0,26	-
GO	195	62	0,005	0,005	0,010	0,02	0,09	-	-
MA	51	22	0,005	0,005	0,005	0,010	0,02	0,10	-
MG	1012	428	0,005	0,005	0,020	0,04	0,98	<-0,40	-
MS	364	192	0,005	0,005	0,030	0,07	0,47	-	-
PA	523	303	0,005	0,005	0,020	0,04	2,42	-	-
PB	84	20	0,005	0,005	0,005	0,01	0,07	0,08	-
PE	152	61	0,005	0,005	0,020	0,04	0,52	0,50	-
RJ	55	54	0,005	0,010	0,020	0,040	0,09	0,21	-
RR	160	59	0,005	0,010	0,020	0,04	0,15	-	-
SP	376	187	0,005	0,005	0,030	0,07	0,59	<-0,50	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>1811</b>	<b>0,005</b>	<b>0,005</b>	<b>0,020</b>	<b>0,04</b>	<b>229,54</b>	-	-

Limite de Detecção	0,01
CONAMA 420	1,30
NOAA Squirt 2068	-
Media Mundial*	0,09

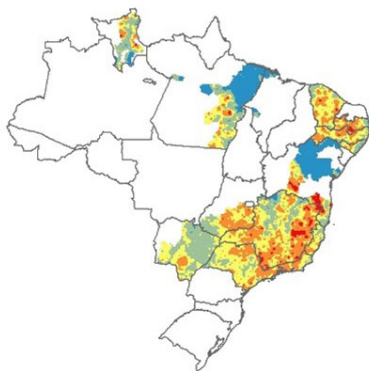
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





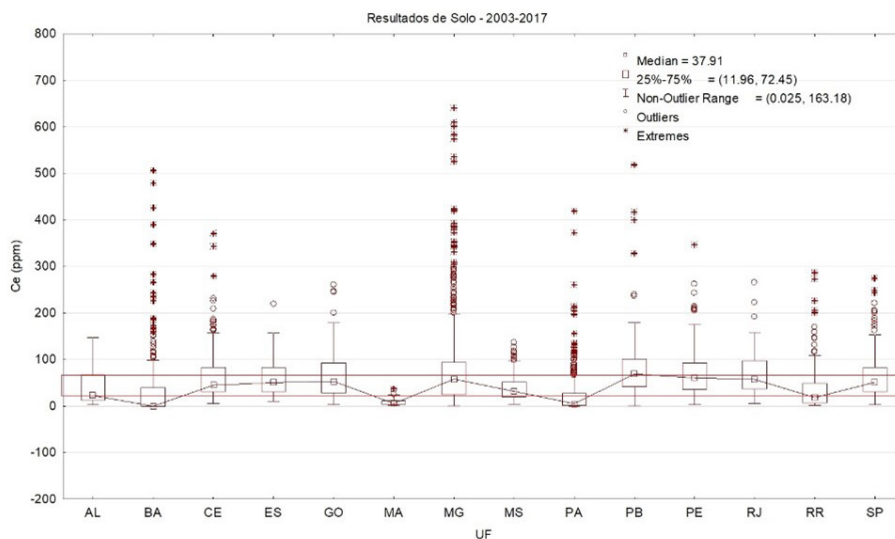
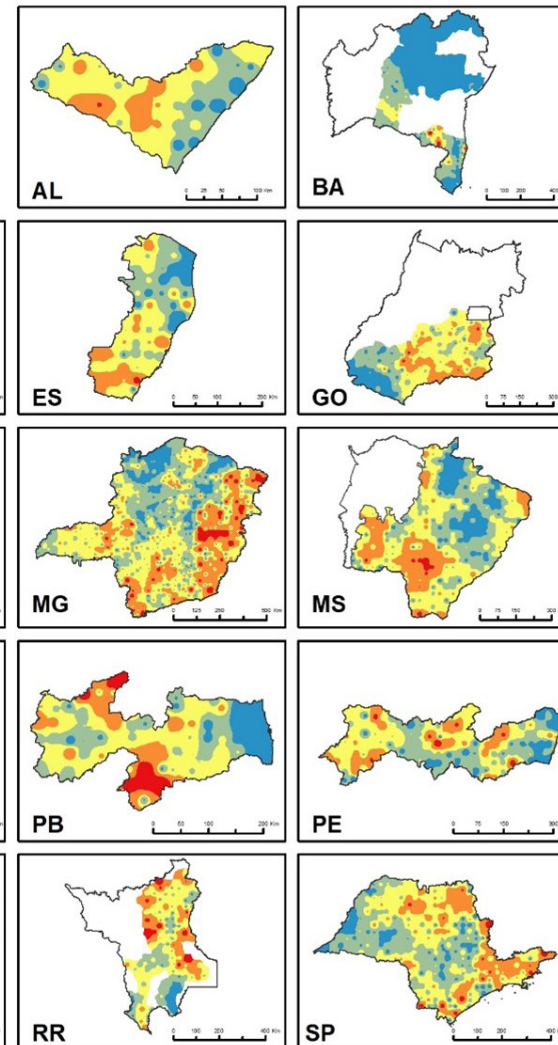
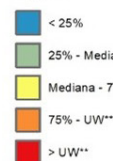


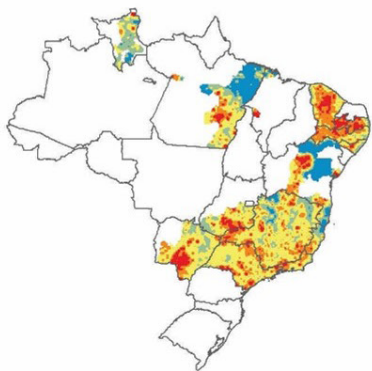
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	2,62	12,31	22,71	67,72	150,84	147,10	-
BA	437	215	0,025	0,025	0,025	39,46	98,61	1500,00	-
CE	219	219	5,43	31,44	44,95	82,87	150,00	370,77	-
ES	66	66	9,93	30,89	50,60	83,32	161,95	219,79	-
GO	155	155	3,66	28,76	53,48	93,31	190,12	260,22	-
MA	51	51	1,40	3,80	5,80	11,56	23,18	36,90	-
MG	1012	1012	0,81	24,76	58,15	94,42	198,91	640,01	-
MS	364	365	4,72	20,71	31,83	51,83	98,52	137,13	-
PA	523	510	0,03	2,29	5,21	27,38	65,02	418,95	-
PB	84	84	1,08	41,43	66,17	101,32	191,15	519,21	-
PE	152	152	3,19	36,19	60,69	93,40	179,21	346,91	-
RJ	55	55	5,85	37,54	57,50	95,88	183,40	265,83	-
RR	160	160	1,37	7,25	18,54	48,73	110,95	286,65	-
SP	376	376	3,52	30,88	51,37	82,61	150,20	274,49	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3504</b>	<b>0,03</b>	<b>11,97</b>	<b>37,91</b>	<b>72,41</b>	<b>163,08</b>	<b>1500,00</b>	<b>-</b>

Limite de Detecção	0,05
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Meda Mundial*	63

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:





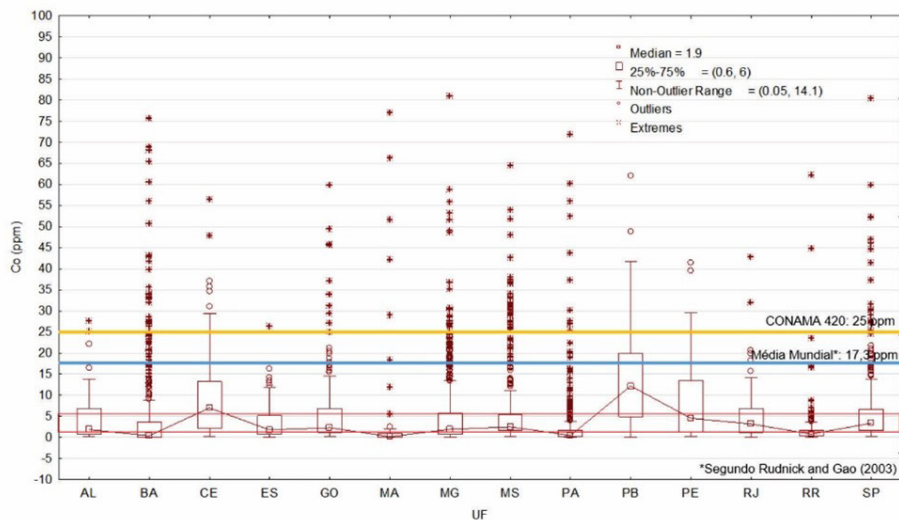
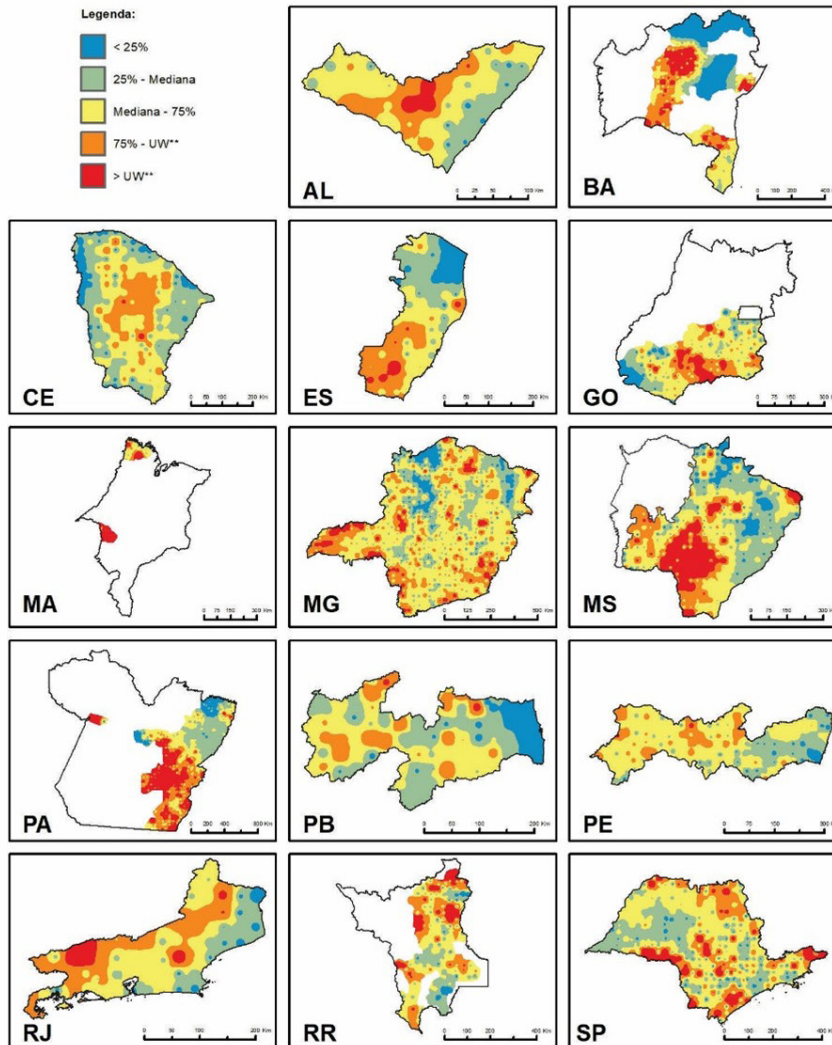
UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	0,30	0,70	1,85	6,80	16,95	27,70	-
BA	437	244	0,05	0,05	0,40	3,60	8,93	75,60	-
CE	219	218	0,20	2,25	7,00	13,05	26,25	56,30	-
ES	66	66	0,05	0,70	1,80	5,18	11,89	26,30	-
GO	196	196	0,30	1,20	2,30	6,75	16,08	59,70	-
MA	51	48	0,05	0,10	0,20	0,90	2,10	77,00	-
MG	1012	973	0,05	0,70	1,95	5,80	13,45	81,00	6,00
MS	364	365	0,30	1,60	2,50	5,50	11,35	64,40	-
PA	523	510	0,05	0,20	0,50	1,70	3,95	153,10	-
PB	84	83	0,05	4,98	12,20	19,78	41,98	62,10	13,14
PE	152	152	0,20	1,30	4,55	13,53	31,86	41,50	4,00
RJ	55	54	0,05	1,25	3,20	8,75	16,00	42,70	-
RR	190	159	0,05	0,40	0,80	1,70	3,95	62,20	-
SP	376	376	0,30	1,60	3,40	6,73	14,41	80,40	13,00
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3487</b>	<b>0,05</b>	<b>0,60</b>	<b>1,90</b>	<b>6,00</b>	<b>14,10</b>	<b>153,10</b>	<b>-</b>

Limite de Detecção	0,01
CONAMA 420	25,00
NOAA Squirt 2008	6,70
Média Mundial*	17,30

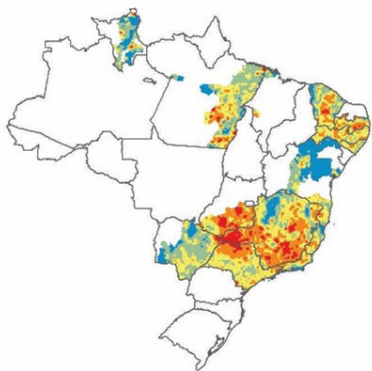
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whiskey) = (IQR\*1,5) + 3° Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3° Quartil - 1° Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*







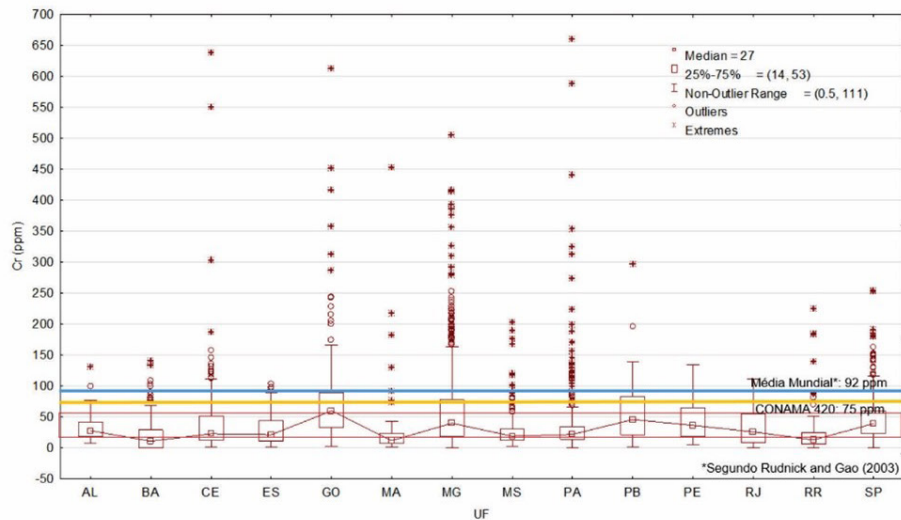
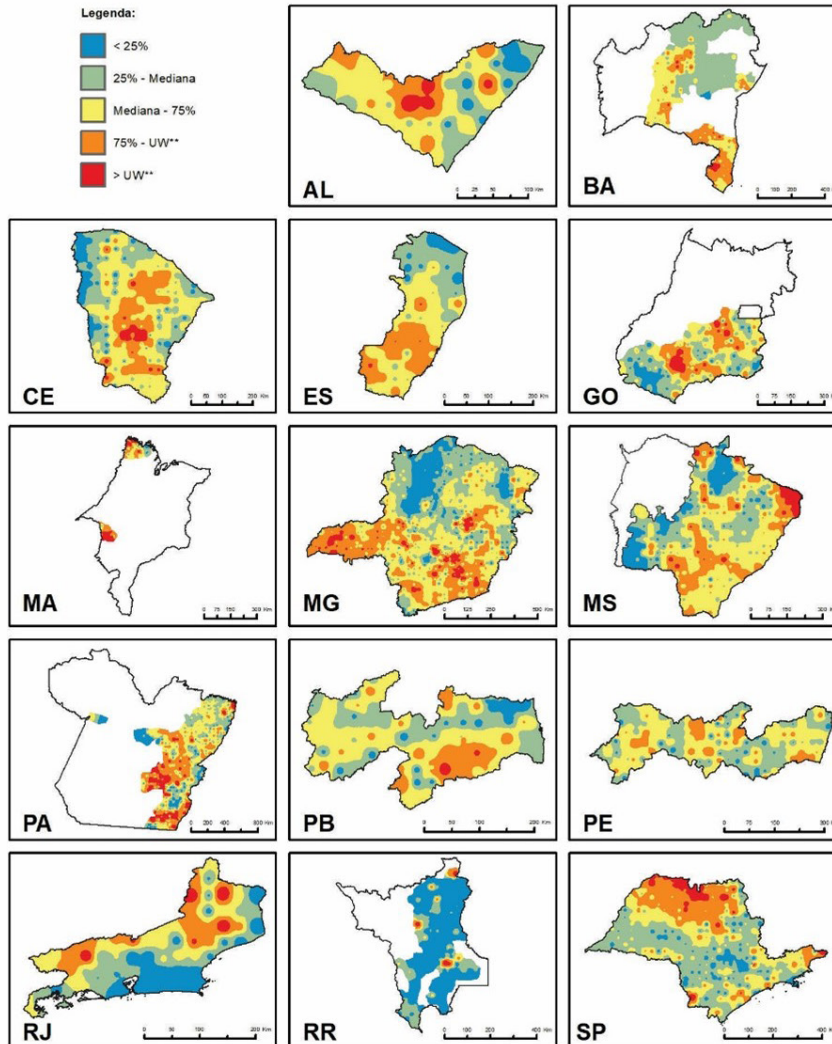
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	7,00	18,00	28,00	42,00	78,00	130,00	-
BA	437	302	0,50	0,50	11,00	28,00	71,75	141,00	-
CE	219	218	2,00	12,50	23,00	52,00	111,25	638,00	-
ES	66	66	2,00	11,00	21,50	43,75	92,88	103,00	-
GO	196	195	3,00	33,00	60,00	88,00	170,50	612,00	-
MA	51	51	1,00	7,85	11,90	21,15	41,10	452,50	-
MG	1012	1008	0,50	19,00	40,00	78,90	166,50	2167,00	75,00
MS	384	385	3,00	13,00	18,00	31,00	58,00	203,00	-
PA	523	510	0,50	14,00	22,00	34,85	68,13	680,00	-
PB	84	84	1,00	21,75	48,00	82,00	172,38	287,00	48,35
PE	152	152	5,00	18,75	36,50	64,50	133,13	134,00	35,00
RJ	55	54	0,50	9,50	28,00	52,00	115,75	111,00	-
RR	160	157	0,50	13,00	25,00	53,50	225,00	-	-
SP	376	375	0,50	23,00	39,50	60,25	116,13	254,00	40,00
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3582</b>	<b>0,50</b>	<b>14,00</b>	<b>27,00</b>	<b>53,00</b>	<b>111,50</b>	<b>2167,00</b>	-

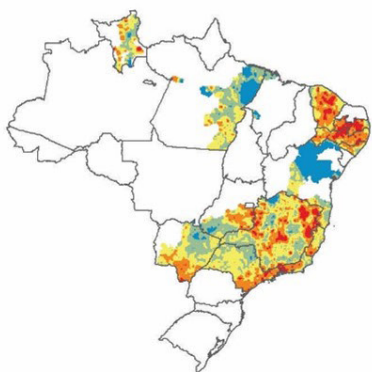
Limite de Detecção	1,0
CONAMA 420	75,0
NOAA Squirt 2008	37,0
Média Mundial*	92,0

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





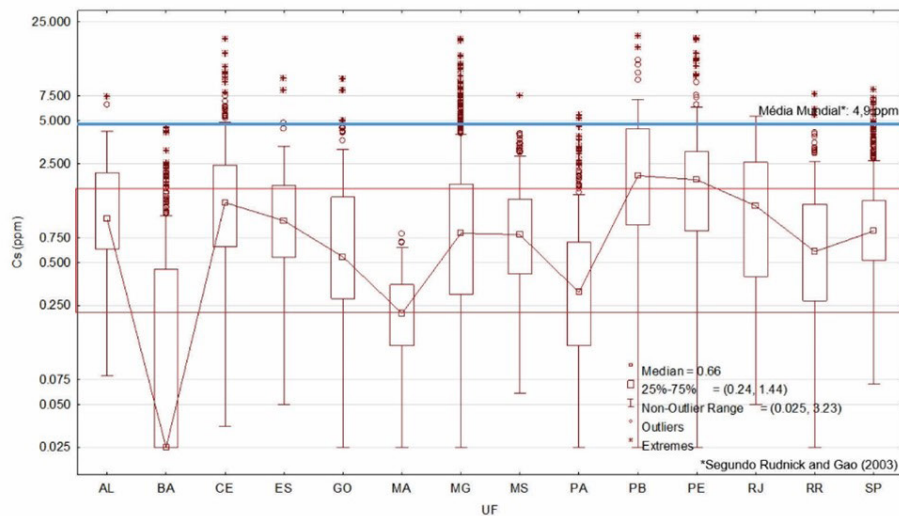
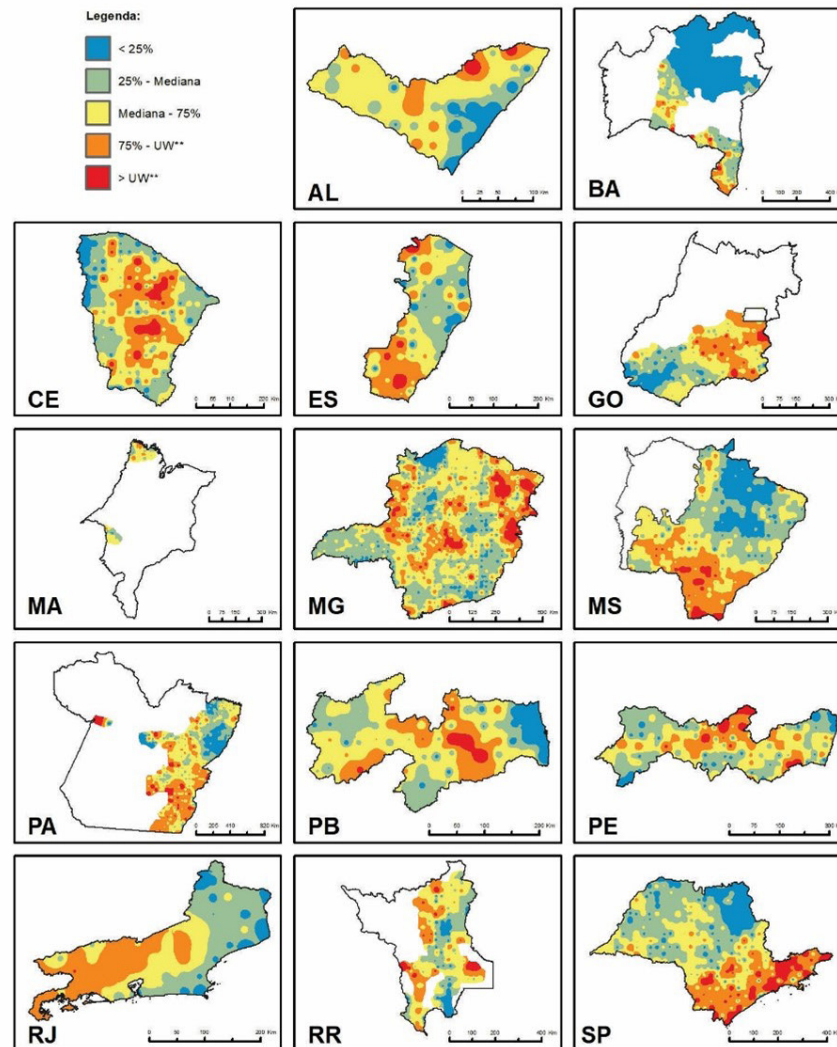
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ**
AL	45	45	0,06	0,03	1,02	2,16	4,46	7,38	-
BA	437	216	0,03	0,03	0,03	0,46	1,09	4,47	-
CE	219	218	0,04	0,05	1,33	2,38	4,98	18,86	-
ES	66	66	0,05	0,55	0,99	1,74	3,51	9,94	-
GO	195	194	0,03	0,29	0,55	1,45	3,19	9,85	-
MA	51	50	0,03	0,14	0,22	0,35	0,66	0,80	-
MG	1012	973	0,03	0,30	0,81	1,80	4,06	18,94	-
MS	364	365	0,06	0,42	0,79	1,40	2,87	7,54	-
PA	523	489	0,03	0,13	0,31	0,70	1,56	5,52	-
PB	84	83	0,03	0,93	2,06	4,38	9,56	19,89	-
PE	152	150	0,03	0,85	1,83	3,06	8,37	19,05	-
RJ	55	55	0,05	0,41	1,26	2,54	5,74	5,43	-
RR	160	151	0,03	0,28	0,60	1,29	2,80	7,69	-
SP	376	376	0,07	0,52	0,84	1,37	2,65	8,33	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3430</b>	<b>0,03</b>	<b>0,24</b>	<b>0,66</b>	<b>1,44</b>	<b>3,24</b>	<b>19,86</b>	-

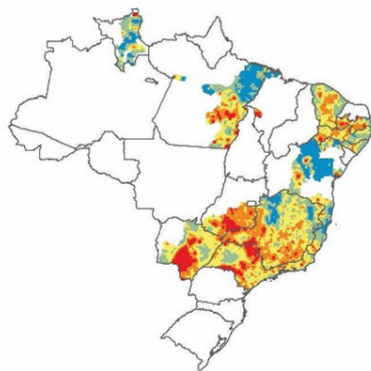
Limite de Detecção	0,05
CONAMA 429	-
NOAA Squirrt 2008	-
Media Mundial*	4,90

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	0,50	4,70	8,20	12,50	24,20	58,80	-
BA	437	256	0,25	0,25	3,10	10,00	24,83	718,30	-
CE	219	218	1,40	5,35	10,10	21,00	44,48	84,50	-
ES	66	66	0,25	3,28	5,45	12,50	26,34	90,10	-
GO	196	196	1,30	12,95	21,50	38,20	71,08	195,20	-
MA	51	48	0,25	0,55	1,83	6,87	18,38	191,97	-
MG	1012	1001	0,25	4,98	12,85	22,28	48,23	216,00	-
MS	364	365	1,40	8,38	13,70	24,28	48,13	290,90	-
PA	523	508	0,25	1,65	4,00	10,40	23,53	281,10	-
PB	84	84	0,60	7,48	15,75	34,83	75,35	115,90	-
PE	152	152	0,70	5,00	12,80	21,23	45,56	149,00	-
RJ	55	55	1,60	4,30	8,70	18,15	33,93	113,10	-
RR	160	156	0,25	2,15	3,75	8,50	17,99	164,80	-
SP	376	376	1,00	7,50	11,80	24,28	49,44	315,30	-
Brasil	3739	3524	0,25	3,70	9,50	20,00	44,45	716,30	-

Limite de Detecção	0,50
CONAMA 420	60,0
NOAA Squirt 2008	17,0
Média Mundial*	28,00

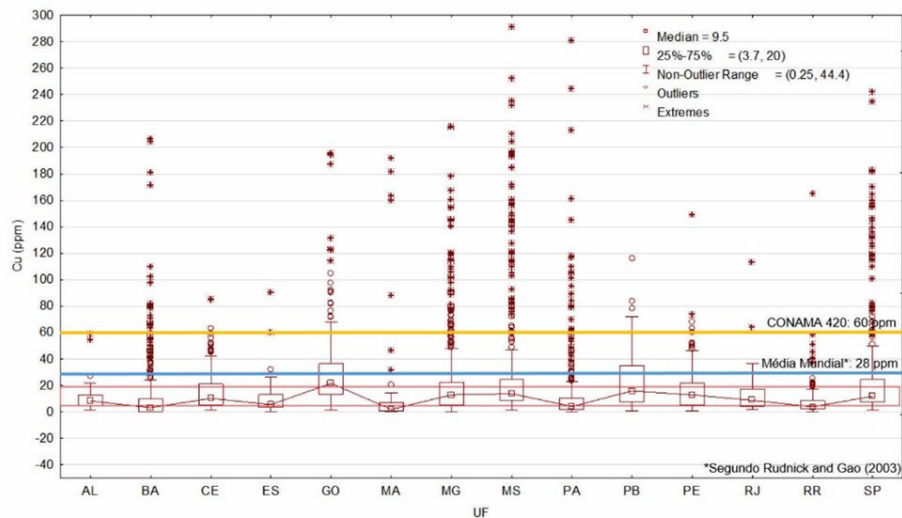
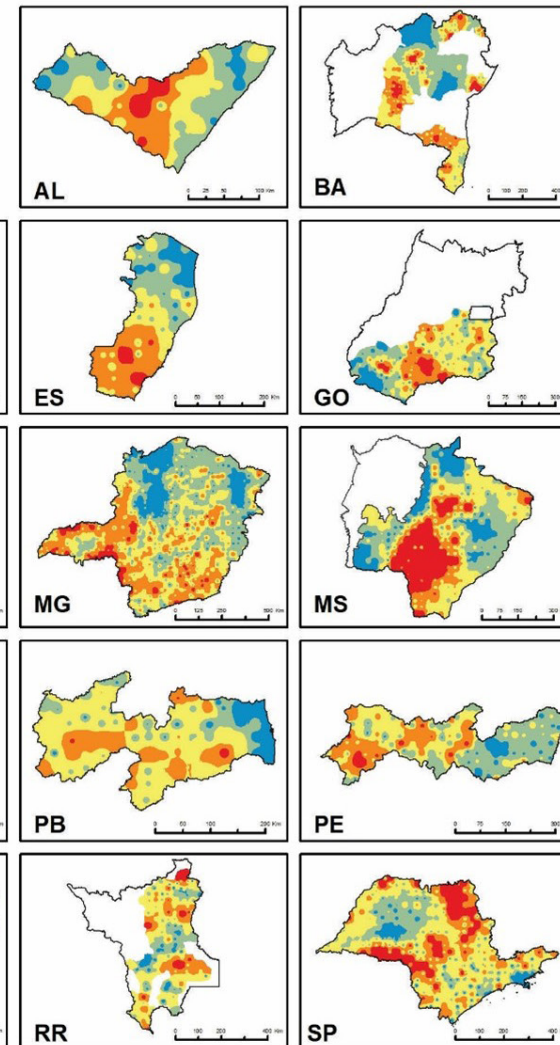
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)

\*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

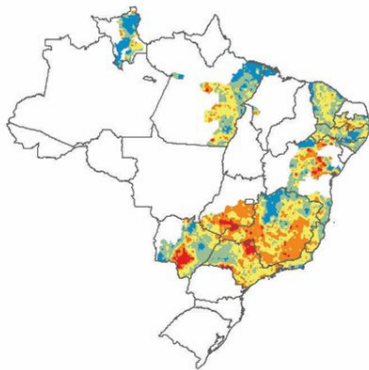
\*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*







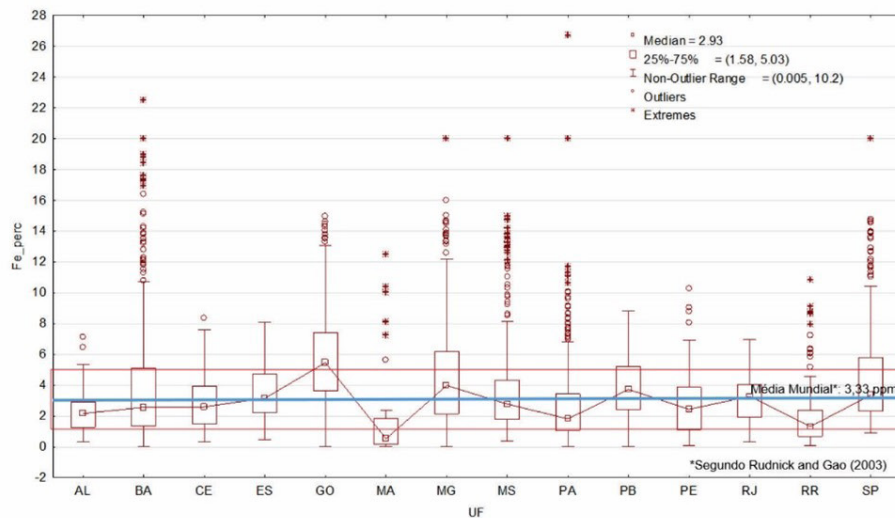
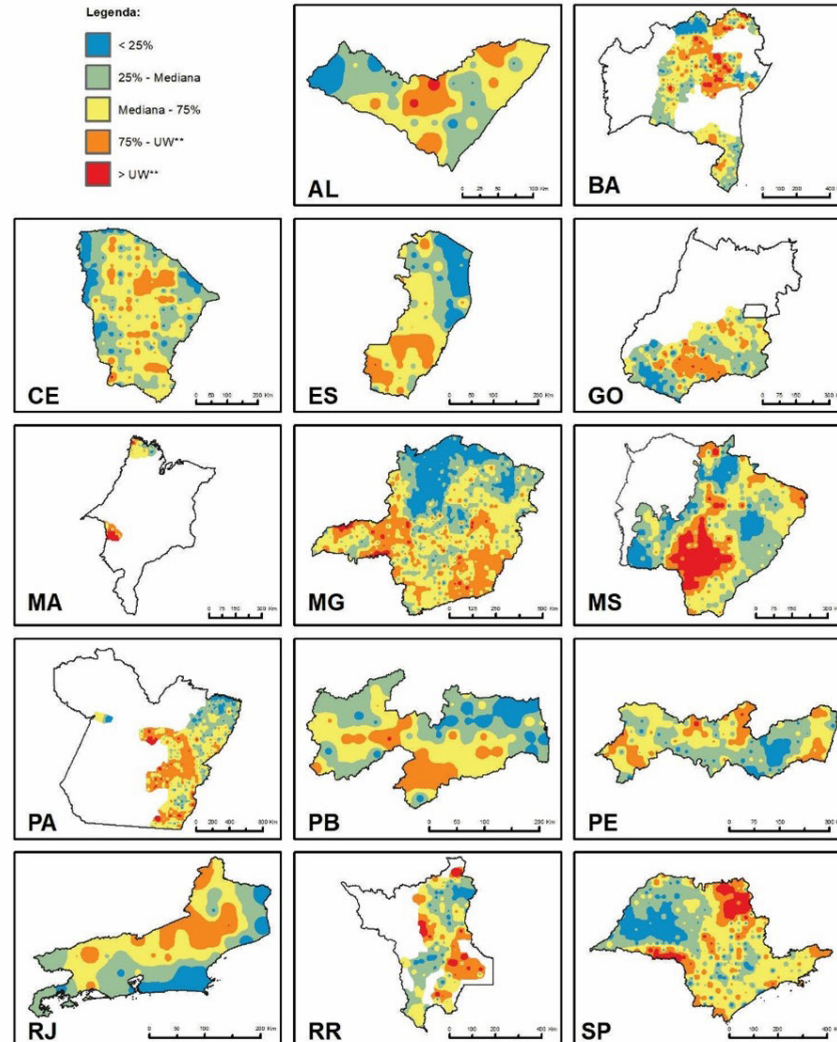
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	0,33	1,27	2,18	2,93	5,42	7,14	-
BA	437	436	0,01	1,33	2,58	5,11	10,78	22,50	-
CE	219	219	0,31	1,49	2,58	3,92	7,57	8,36	-
ES	66	66	0,48	2,21	3,15	4,70	8,43	8,10	-
GO	195	193	0,01	3,88	5,46	7,42	13,03	14,94	-
MA	51	51	0,02	0,21	0,52	1,55	3,57	12,50	-
MG	1012	1008	0,01	2,15	3,96	6,19	12,25	20,00	-
MS	364	365	0,38	1,76	2,77	4,34	8,20	20,00	-
PA	523	523	0,03	1,08	1,81	3,42	6,93	26,70	-
PB	84	84	0,02	2,43	3,73	5,17	9,29	8,80	-
PE	152	152	0,07	1,14	2,44	3,85	7,90	10,29	-
RJ	55	55	0,32	2,11	3,27	4,03	6,92	6,96	-
RR	160	160	0,07	0,69	1,31	2,37	4,50	10,85	-
SP	376	376	0,90	2,31	3,36	5,76	10,95	20,00	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3730</b>	<b>0,01</b>	<b>1,58</b>	<b>2,93</b>	<b>5,03</b>	<b>10,21</b>	<b>26,70</b>	<b>-</b>

Limite de Detecção	0,01
CONAMA 420	-
NOAA Squirr 2008	1,8
Média Mundial*	3,33

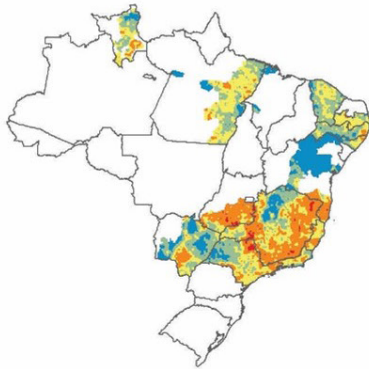
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1.5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*







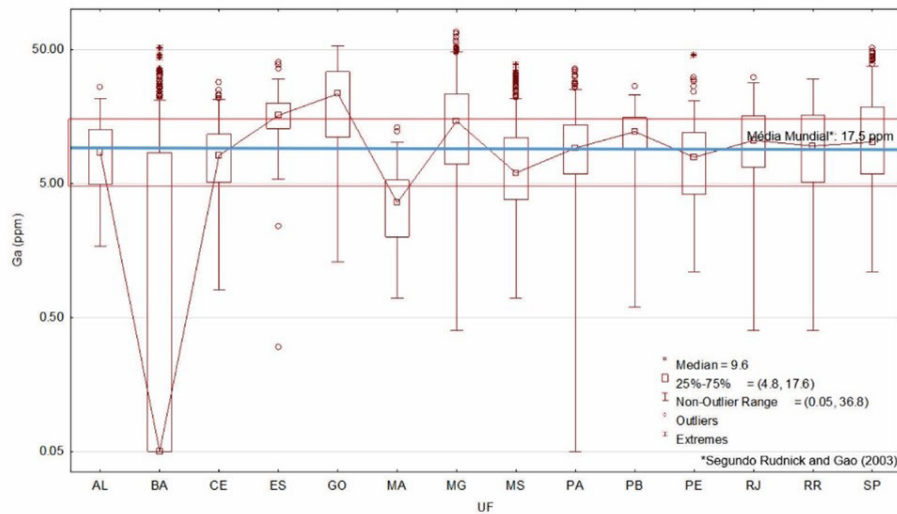
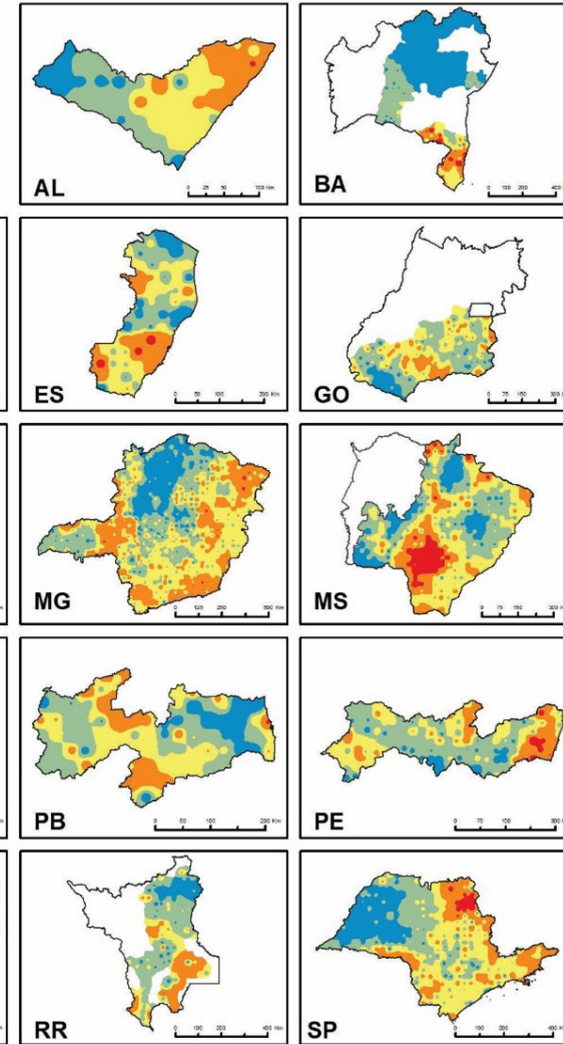
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	1,70	4,90	8,50	12,70	24,40	26,10	-
BA	437	215	0,05	0,05	0,05	8,50	21,18	51,30	-
CE	219	219	0,80	5,10	8,10	11,70	21,60	28,60	-
ES	66	66	0,30	13,00	16,15	19,68	29,69	36,80	-
GO	195	195	1,30	11,10	23,40	33,90	67,35	53,20	-
MA	51	51	0,70	2,05	3,90	5,25	10,05	13,00	-
MG	1012	1012	0,40	6,98	14,60	23,40	48,04	67,00	-
MS	354	365	0,70	3,80	6,00	10,95	21,98	38,50	-
PA	523	510	0,05	5,90	9,20	13,70	25,40	36,00	-
PB	84	84	0,60	9,10	12,20	15,48	25,04	26,60	-
PE	152	152	1,10	4,18	7,85	12,03	23,80	45,00	-
RJ	55	55	0,40	6,85	10,50	15,35	28,10	31,00	-
RR	160	160	0,40	5,18	11,11	16,06	32,36	30,00	-
SP	376	376	1,10	5,90	10,20	18,56	37,78	51,30	-
Brasil	3739	3504	0,05	4,80	9,60	17,55	36,68	67,00	-

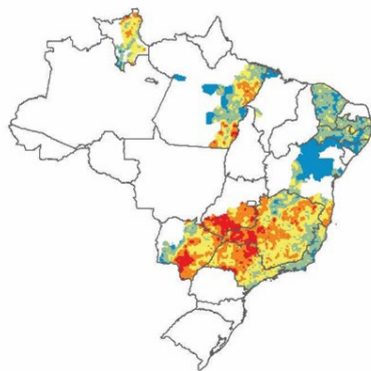
Limite de Detecção	0,10
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Média Mundial*	17,50

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





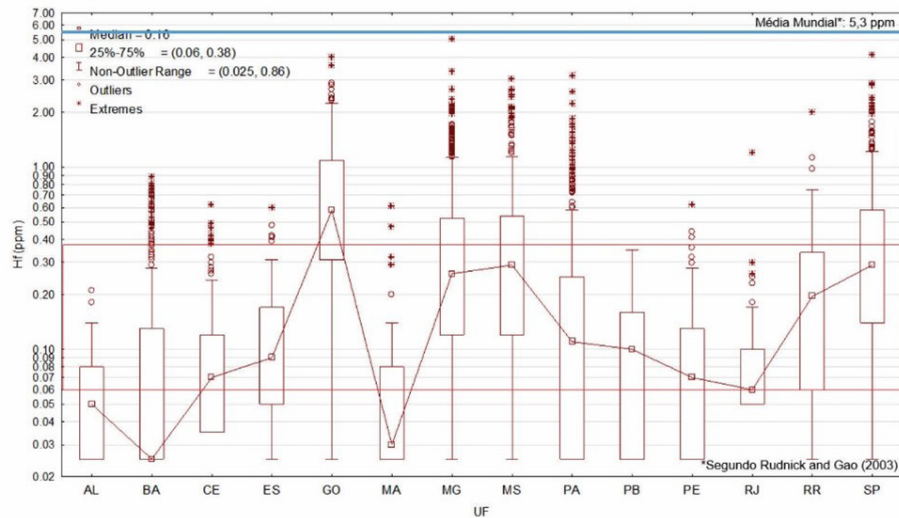
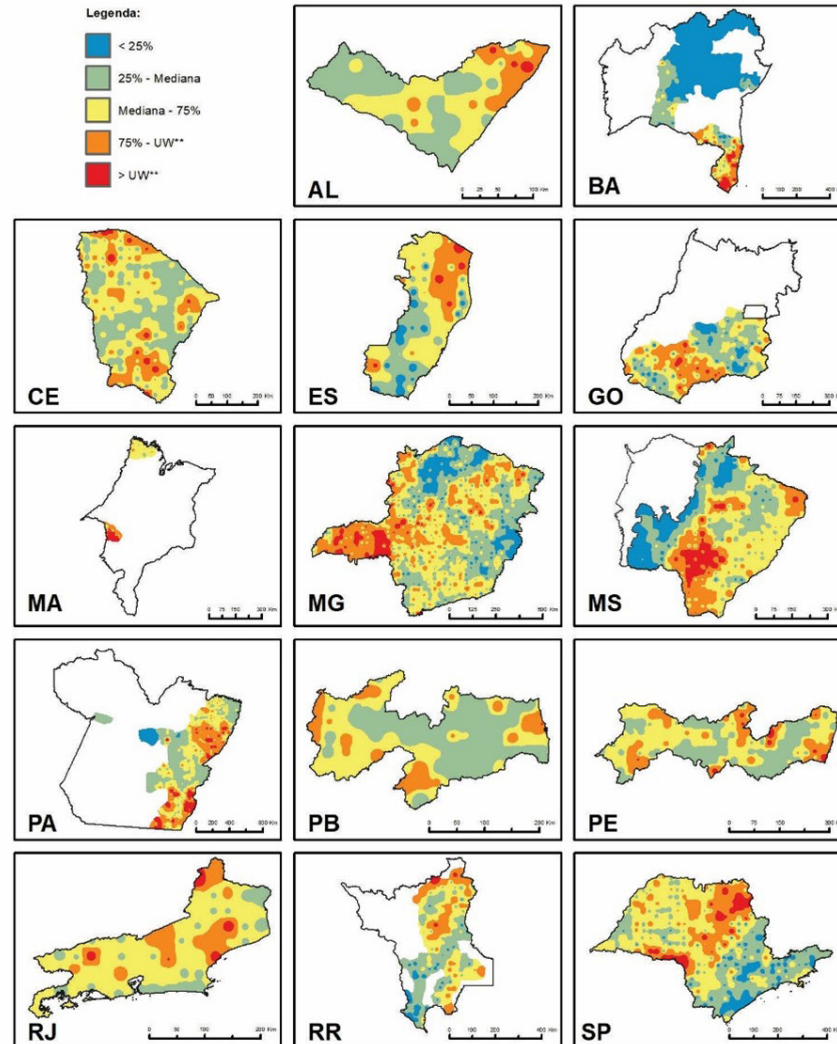
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	24	0,03	0,03	0,05	0,08	0,16	0,21	-
BA	437	187	0,03	0,03	0,03	0,13	0,29	0,88	-
CE	219	142	0,04	0,04	0,07	0,12	0,25	0,62	-
ES	66	52	0,03	0,05	0,09	0,17	0,34	0,80	-
GO	195	194	0,03	0,32	0,58	1,08	2,23	4,01	-
MA	51	32	0,03	0,03	0,03	0,07	0,14	0,61	-
MG	1012	936	0,03	0,12	0,26	0,52	1,13	5,03	-
MS	364	333	0,03	0,12	0,29	0,54	1,17	3,05	-
PA	523	385	0,03	0,03	0,11	0,25	0,59	3,18	-
PB	84	61	0,03	0,03	0,10	0,16	0,36	0,35	-
PE	152	90	0,03	0,03	0,07	0,13	0,29	0,62	-
RJ	55	55	0,05	0,05	0,06	0,10	0,18	1,19	-
RR	180	126	0,03	0,06	0,20	0,34	0,76	1,99	-
SP	376	360	0,03	0,14	0,29	0,58	1,24	4,12	-
Brasil	3739	3053	0,03	0,06	0,16	0,38	0,86	5,03	-

Limite de Detecção	0,05
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Média Mundial*	5,30

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

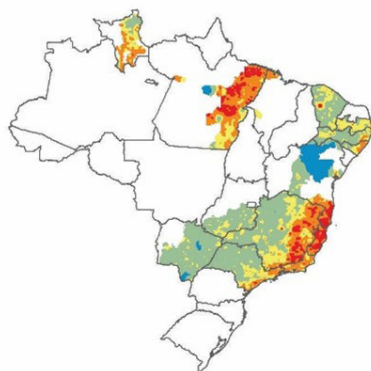
Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*



# MERCÚRIO Hg

Background de solos 2003-2017



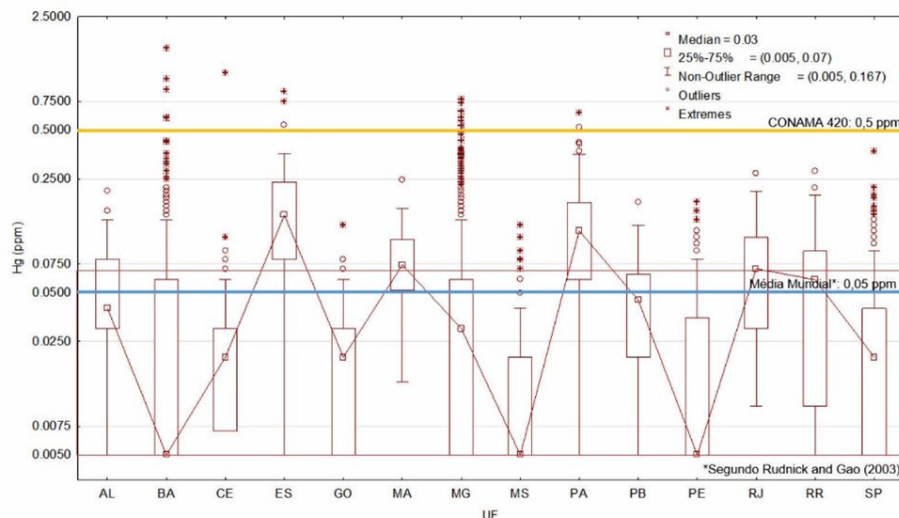
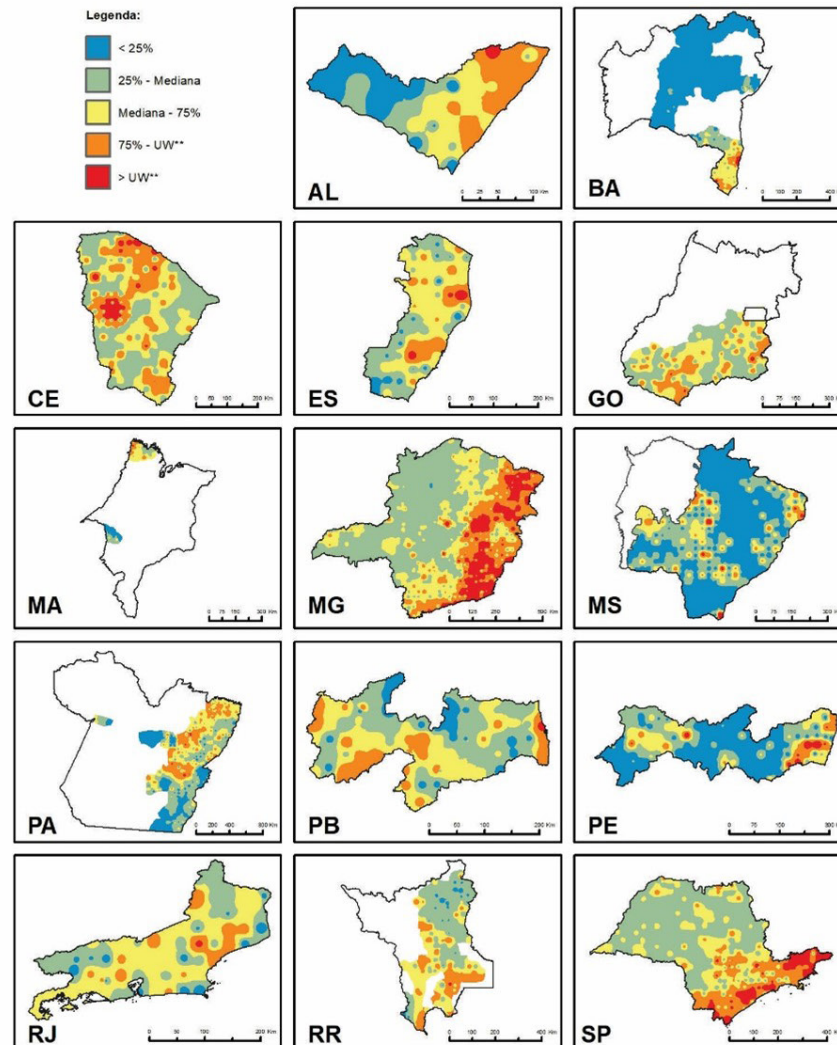
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	43	0,01	0,03	0,04	0,08	0,18	0,21	-
BA	437	189	0,01	0,01	0,01	0,06	0,14	1,60	-
CE	219	142	0,01	0,01	0,02	0,03	0,06	1,12	-
ES	66	64	0,01	0,08	0,15	0,24	0,48	0,87	-
GO	195	139	0,01	0,01	0,02	0,03	0,07	0,13	-
MA	51	51	0,01	0,05	0,07	0,11	0,18	0,25	-
MG	1012	736	0,01	0,01	0,03	0,06	0,14	0,77	0,05
MS	364	132	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,13	-
PA	523	489	0,01	0,06	0,12	0,18	0,36	0,64	-
PB	84	89	0,01	0,02	0,05	0,06	0,13	0,18	-
PE	152	73	0,01	0,01	0,01	0,03	0,07	0,18	0,10
RJ	55	56	0,01	0,04	0,07	0,11	0,22	0,27	-
RR	160	132	0,01	0,01	0,06	0,09	0,21	0,28	-
SP	376	234	0,01	0,01	0,02	0,04	0,09	0,37	0,05
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>2548</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,07</b>	<b>0,17</b>	<b>1,60</b>	-

Limite de Detecção	0,01
CONAMA 420	0,50
NOAA Squirt 2008	0,06
Média Mundial*	0,05

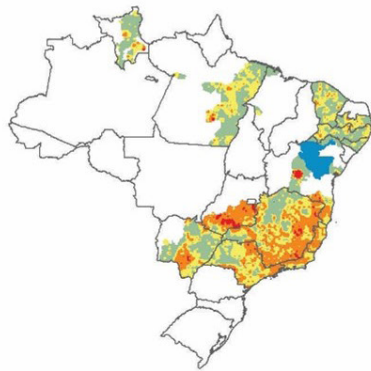
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*







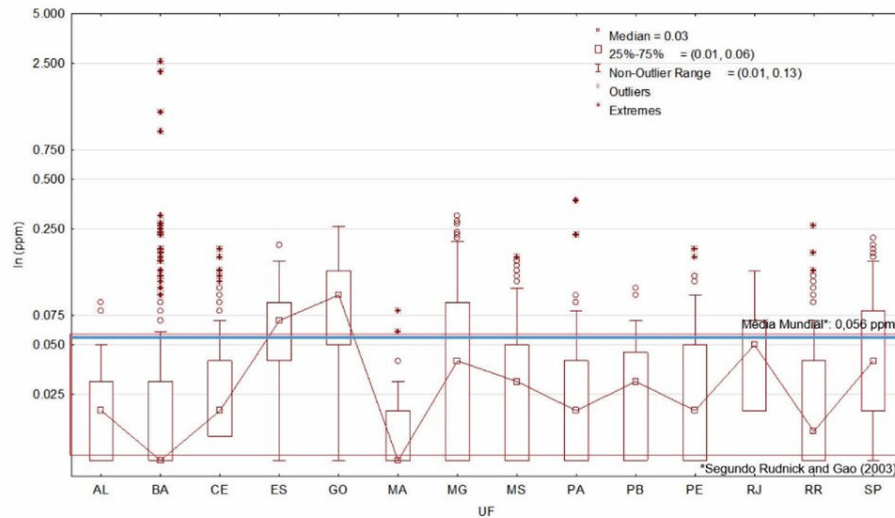
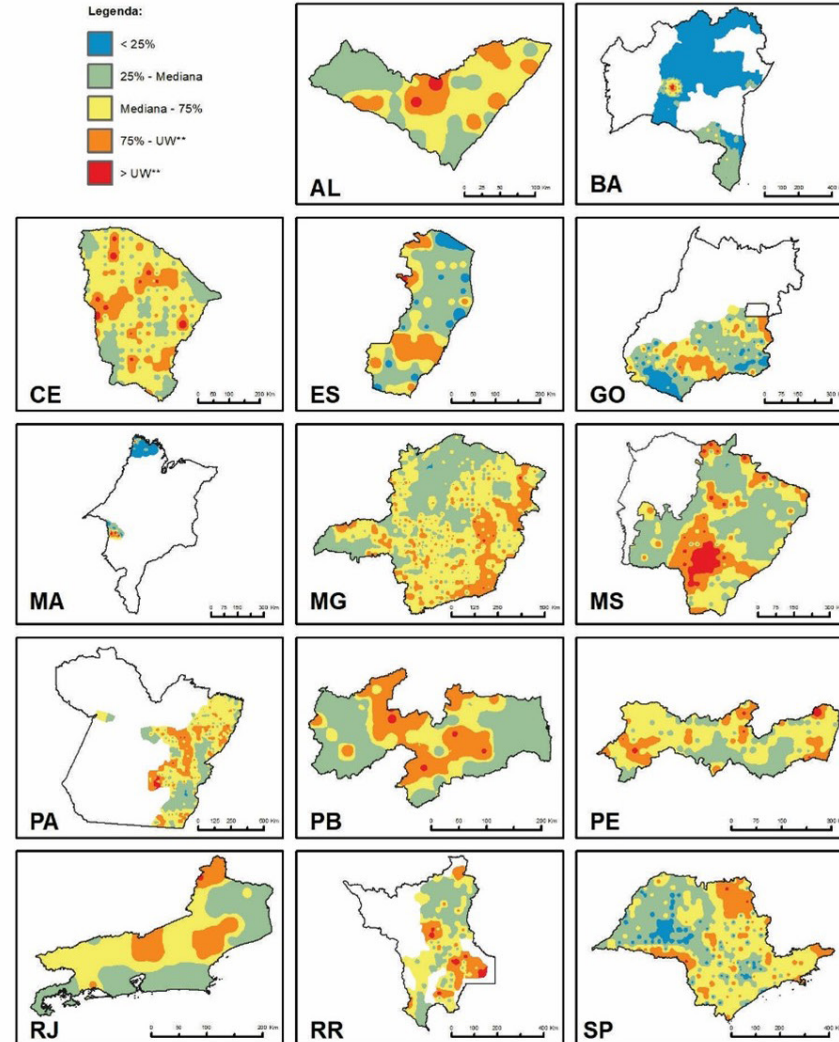
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	25	0,01	0,01	0,02	0,03	0,08	0,09	-
BA	437	156	0,01	0,01	0,01	0,03	0,06	2,59	-
CE	219	114	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,19	-
ES	66	60	0,01	0,04	0,07	0,09	0,17	0,20	-
GO	195	179	0,01	0,05	0,10	0,14	0,28	0,26	-
MA	51	25	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	-
MG	1012	725	0,01	0,01	0,04	0,09	0,21	0,30	-
MS	354	235	0,01	0,01	0,03	0,05	0,11	0,17	-
PA	523	348	0,01	0,01	0,02	0,04	0,09	0,37	-
PB	84	50	0,01	0,01	0,03	0,04	0,09	0,11	-
PE	152	83	0,01	0,01	0,02	0,05	0,11	0,19	-
RJ	55	55	0,02	0,02	0,05	0,07	0,15	0,14	-
RR	150	80	0,01	0,02	0,04	0,09	0,26	-	-
SP	376	308	0,01	0,02	0,04	0,08	0,17	0,22	-
Brasil	3739	2547	0,01	0,01	0,03	0,06	0,14	2,59	-

Limite de Detecção	0,02
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Média Mundial*	0,06

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

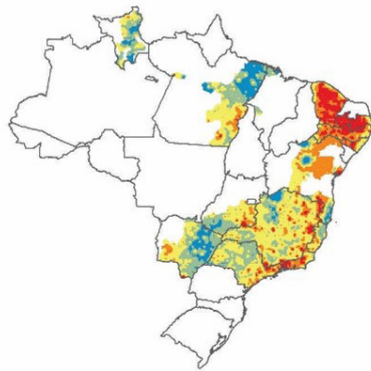
- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





# POTÁSSIO K

Background de solos 2003-2017



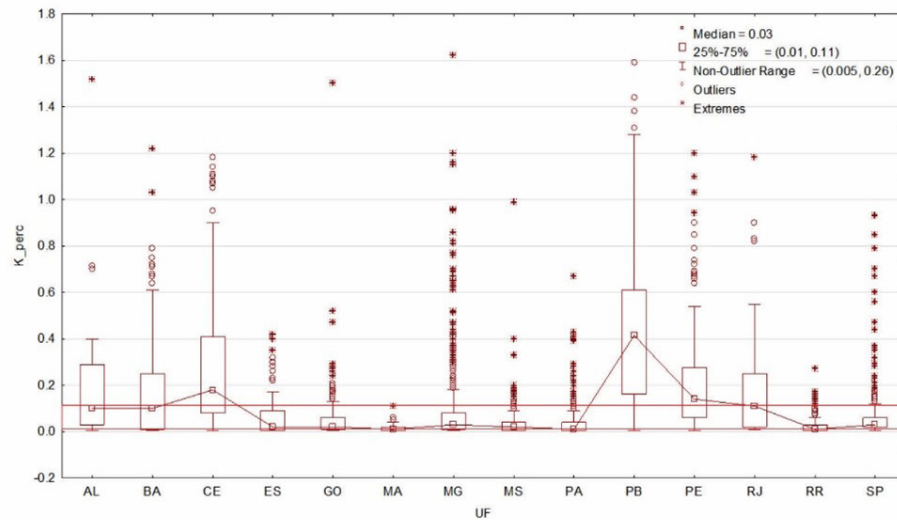
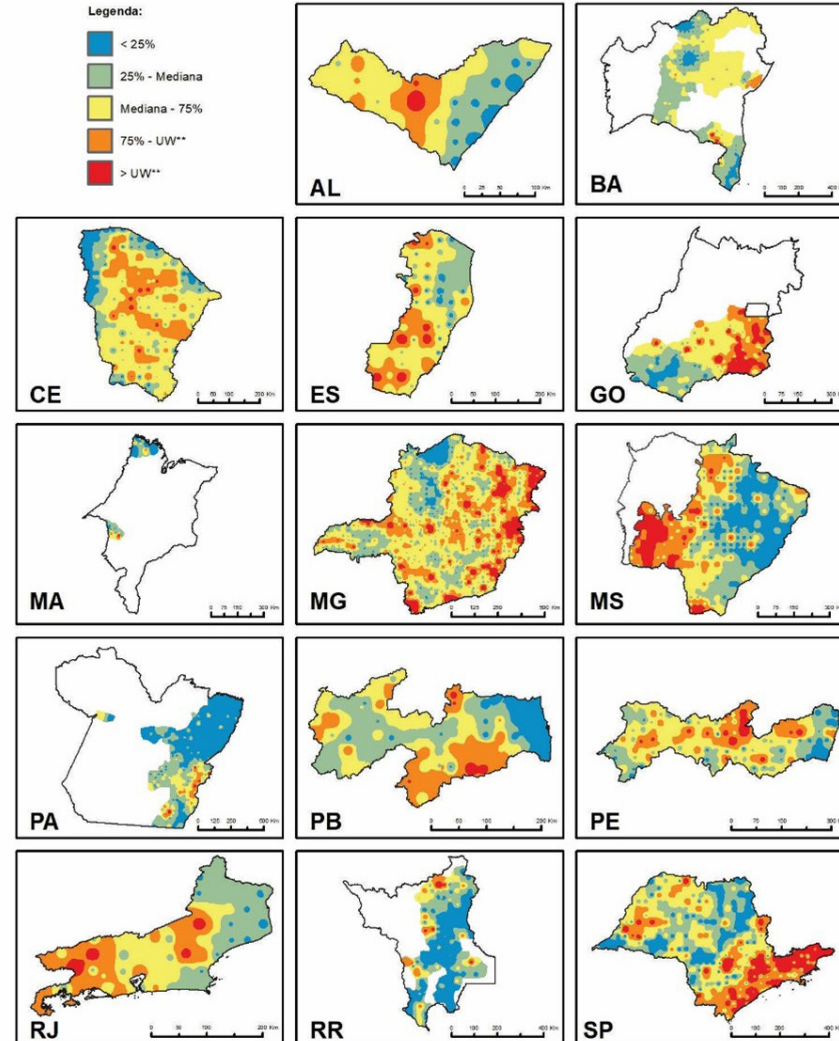
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	43	0,01	0,03	0,10	0,29	0,88	1,52	-
BA	437	330	0,01	0,01	0,10	0,25	0,61	1,22	-
CE	219	214	0,01	0,08	0,18	0,39	0,86	1,18	-
ES	66	48	0,01	0,01	0,02	0,09	0,21	0,42	-
GO	195	175	0,01	0,01	0,02	0,06	0,12	1,50	-
MA	51	31	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,11	-
MG	1012	780	0,01	0,01	0,03	0,08	0,19	1,62	-
MS	354	247	0,01	0,01	0,02	0,04	0,09	0,99	-
PA	523	307	0,01	0,01	0,01	0,04	0,09	0,67	-
PB	84	83	0,01	0,17	0,42	0,60	1,25	1,59	-
PE	152	147	0,01	0,06	0,14	0,27	0,58	1,20	-
RJ	55	55	0,01	0,02	0,11	0,23	0,55	1,18	-
RR	160	90	0,01	0,01	0,03	0,07	0,27	-	-
SP	376	341	0,01	0,02	0,03	0,06	0,12	0,93	-
Brasil	3739	2891	0,01	0,01	0,03	0,11	0,26	1,62	-

Limite de Detecção	0,01
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Média Mundial*	2,32

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

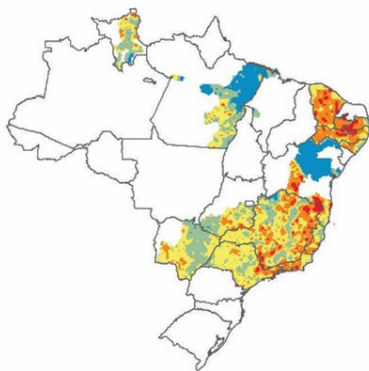
Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*



# LANTÂNIO La

Background de solos 2003-2017



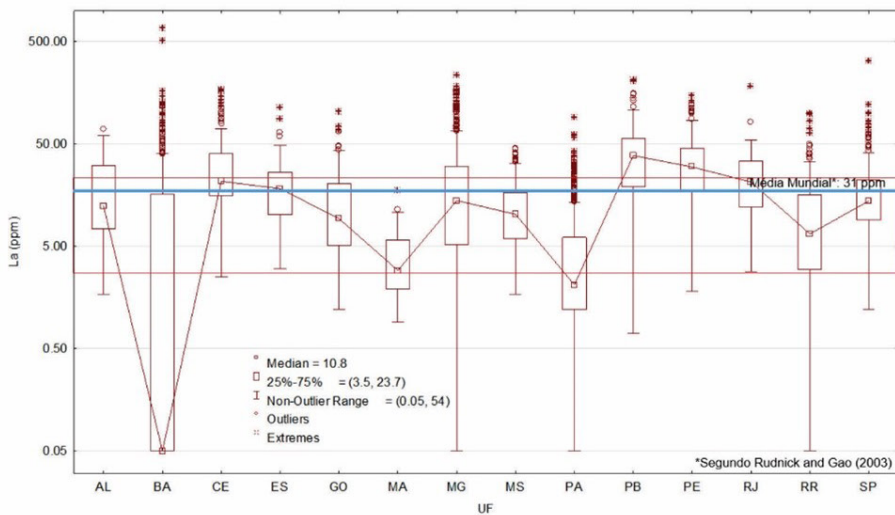
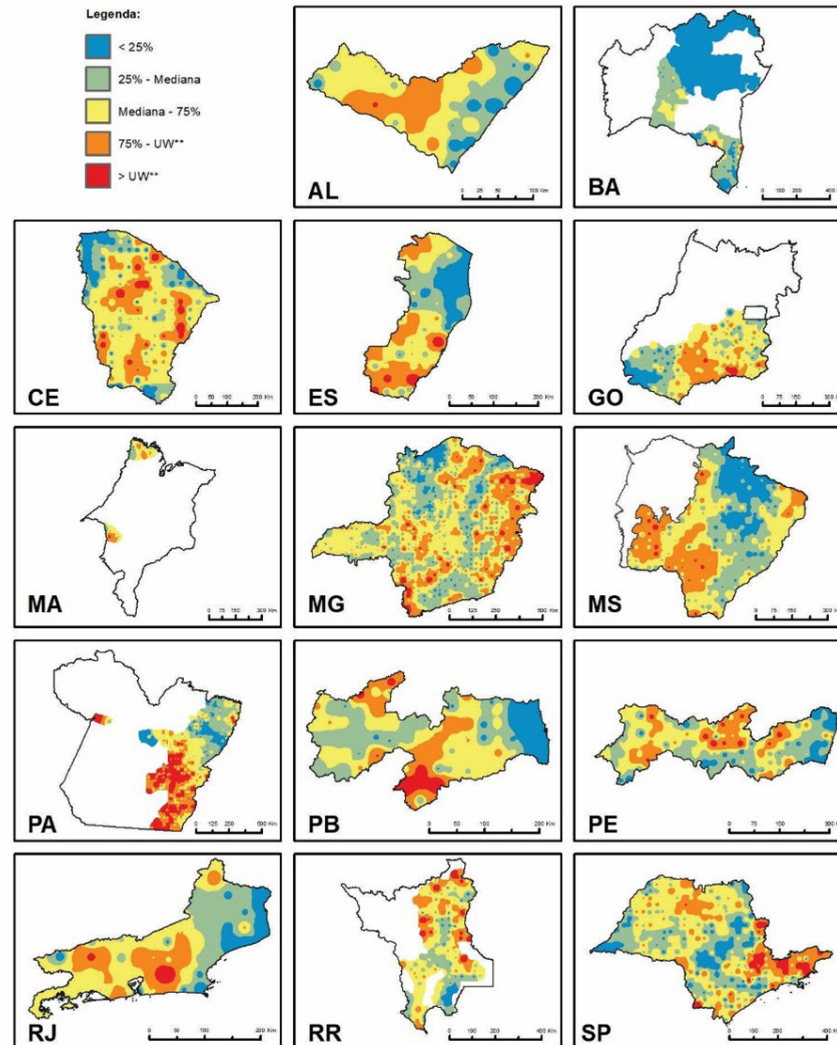
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	1,70	7,40	12,30	30,90	65,90	66,80	-
BA	437	215	0,05	0,05	0,05	16,10	40,18	677,70	-
CE	219	218	2,50	16,75	21,00	40,00	76,38	170,10	-
ES	66	66	3,00	10,20	16,25	25,93	49,51	113,60	-
GO	195	195	1,20	5,15	9,30	20,40	43,28	103,40	-
MA	51	51	0,90	1,95	2,90	5,60	11,08	17,60	-
MG	1012	1008	0,05	5,20	14,00	29,93	67,01	236,20	-
MS	364	365	1,70	5,68	10,25	18,70	32,78	45,60	-
PA	523	507	0,05	1,20	2,10	6,05	13,33	91,30	-
PB	84	84	0,70	18,98	38,45	59,90	113,54	210,00	-
PE	152	152	1,80	17,03	29,80	44,88	86,65	149,40	-
RJ	55	55	2,80	12,90	21,20	33,90	65,15	182,10	-
RR	160	159	0,50	2,88	6,60	15,83	35,10	100,30	-
SP	376	376	1,20	9,00	13,85	22,20	42,00	325,00	-
Brasil	3739	3496	0,05	3,50	10,80	23,70	54,00	677,70	-

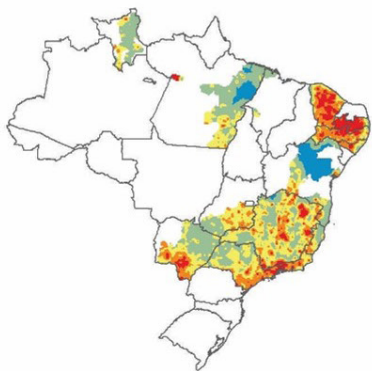
Limite de Detecção	0,100
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Medida Mundial*	31,00

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1.5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





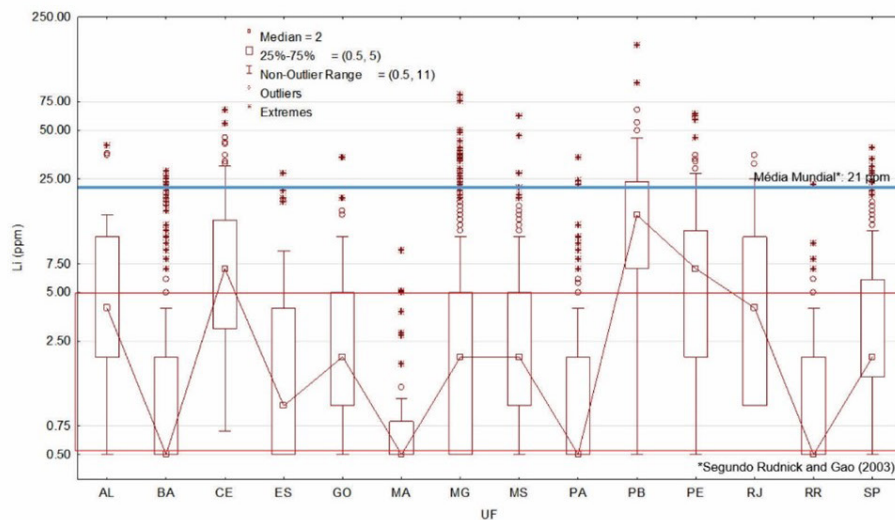
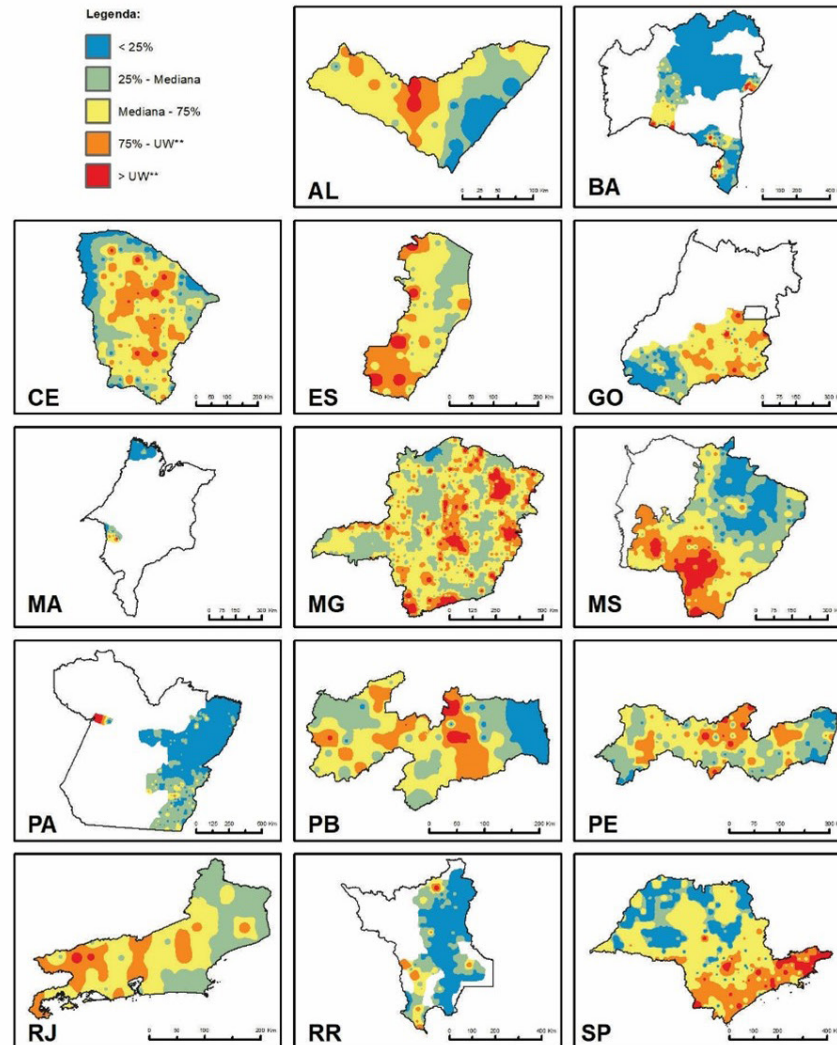
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	42	0,50	2,00	4,00	11,00	24,50	40,00	-
BA	437	125	0,50	0,50	0,50	2,00	4,25	28,00	-
CE	219	185	0,70	3,00	7,00	13,50	29,25	67,00	-
ES	66	38	0,50	0,50	1,00	4,00	9,25	27,00	-
GO	195	147	0,50	1,00	2,00	5,00	11,00	34,00	-
MA	51	18	0,50	0,50	0,50	0,80	1,25	9,00	-
MG	1012	663	0,50	0,50	2,00	5,00	11,75	83,00	-
MS	364	281	0,50	1,00	2,00	5,00	11,00	81,00	-
PA	523	173	0,50	0,50	2,00	4,25	33,80	-	-
PB	84	81	0,50	7,00	15,00	24,00	49,50	167,00	-
PE	152	130	0,50	2,00	7,00	12,00	27,00	63,00	-
RJ	55	55	1,00	1,00	4,00	11,00	28,00	35,00	-
RR	180	75	0,50	0,50	2,00	4,25	23,00	-	-
SP	376	325	0,50	1,75	2,00	6,00	12,38	39,00	-
Brasil	3739	2371	0,50	0,50	2,00	5,00	11,75	167,00	-

Limite de Detecção	1,000
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Medida Mundial*	21,00

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1.5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

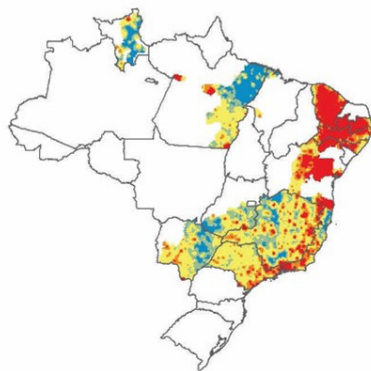
- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





# MAGNÉSIO Mg

Background de solos 2003-2017



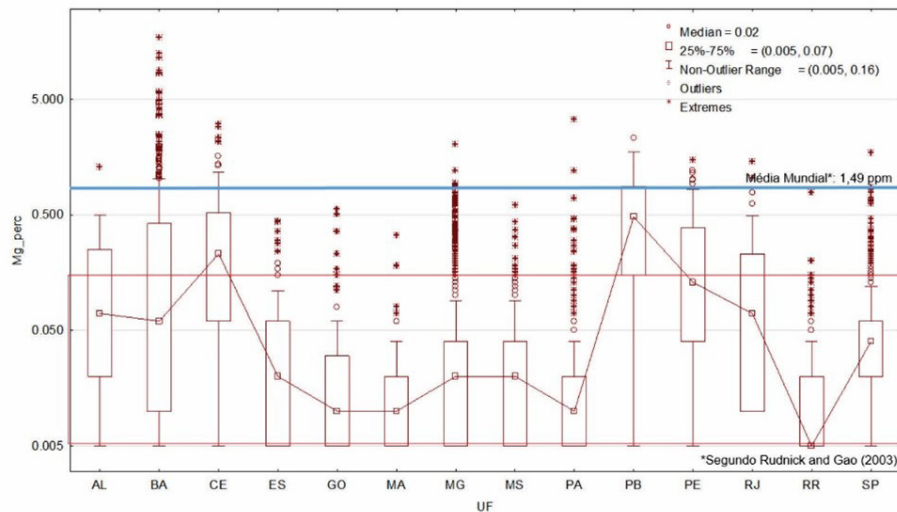
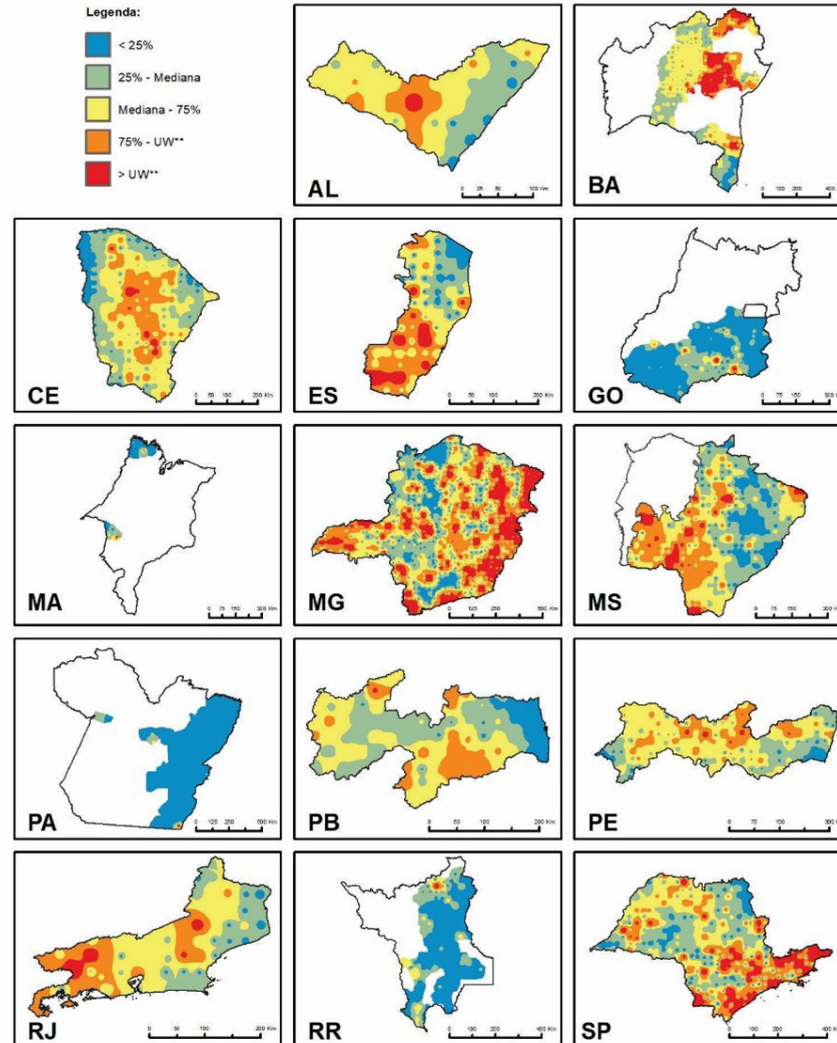
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	40	0,01	0,02	0,07	0,25	0,60	1,28	-
BA	437	347	0,01	0,01	0,06	0,42	1,04	17,10	-
CE	219	202	0,01	0,06	0,23	0,52	1,21	3,05	-
ES	66	41	0,01	0,01	0,02	0,06	0,14	0,44	-
GO	195	116	0,01	0,01	0,01	0,03	0,07	0,56	-
MA	51	37	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,33	-
MG	1012	610	0,01	0,01	0,02	0,04	0,09	2,03	-
MS	354	270	0,01	0,01	0,02	0,04	0,09	0,60	-
PA	523	310	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	3,34	-
PB	84	83	0,01	0,15	0,48	0,88	1,98	2,31	-
PE	152	138	0,01	0,04	0,13	0,38	0,90	1,49	-
RJ	55	55	0,01	0,02	0,07	0,22	0,52	1,43	-
RR	160	66	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,78	-
SP	376	339	0,01	0,02	0,04	0,06	0,12	1,70	-
Brasil	3739	2652	0,01	0,01	0,02	0,07	0,17	17,10	-

Limite de Detecção	0,01
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Média Mundial*	1,49

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

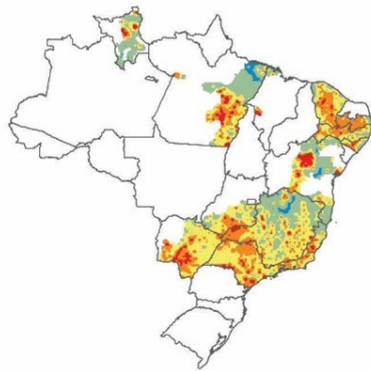
- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





# MANGANÊS Mn

Background de solos 2003-2017



UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	41	50,00	74,00	176,00	387,00	656,50	1575,00	-
BA	437	232	50,00	50,00	60,00	249,00	547,50	4110,00	-
CE	219	206	50,00	118,50	222,00	434,00	907,25	2534,00	-
ES	66	47	50,00	50,00	126,50	324,50	736,25	2466,00	-
GO	195	182	50,00	86,00	167,00	302,50	627,25	1810,00	-
MA	51	13	50,00	50,00	50,00	71,50	103,75	3030,00	-
MG	1012	705	50,00	108,00	241,25	528,13	6312,00	-	-
MS	364	363	50,00	168,75	240,50	385,00	706,38	1848,00	-
PA	523	304	50,00	66,00	192,00	405,00	4858,00	-	-
PB	84	79	50,00	234,50	425,00	552,50	1029,50	1830,00	-
PE	152	130	50,00	94,75	205,00	466,25	1023,50	1890,00	-
RJ	55	55	53,00	116,50	196,00	440,50	926,50	2532,00	-
RR	100	86	50,00	54,50	102,75	181,88	7000,00	-	-
SP	376	368	50,00	143,00	258,00	434,25	871,13	5192,00	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>2809</b>	<b>50,00</b>	<b>51,00</b>	<b>142,00</b>	<b>321,50</b>	<b>727,25</b>	<b>7000,00</b>	-

Limite de Detecção	100
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	330
Média Mundial*	750

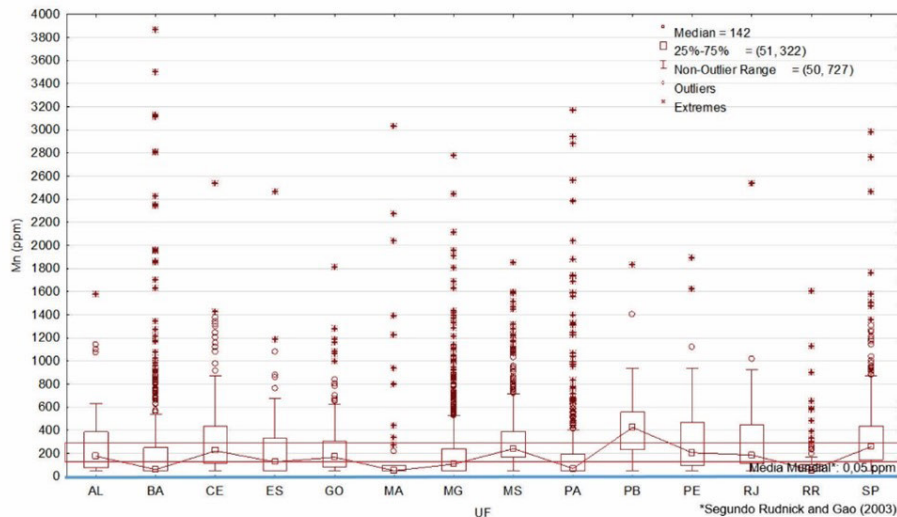
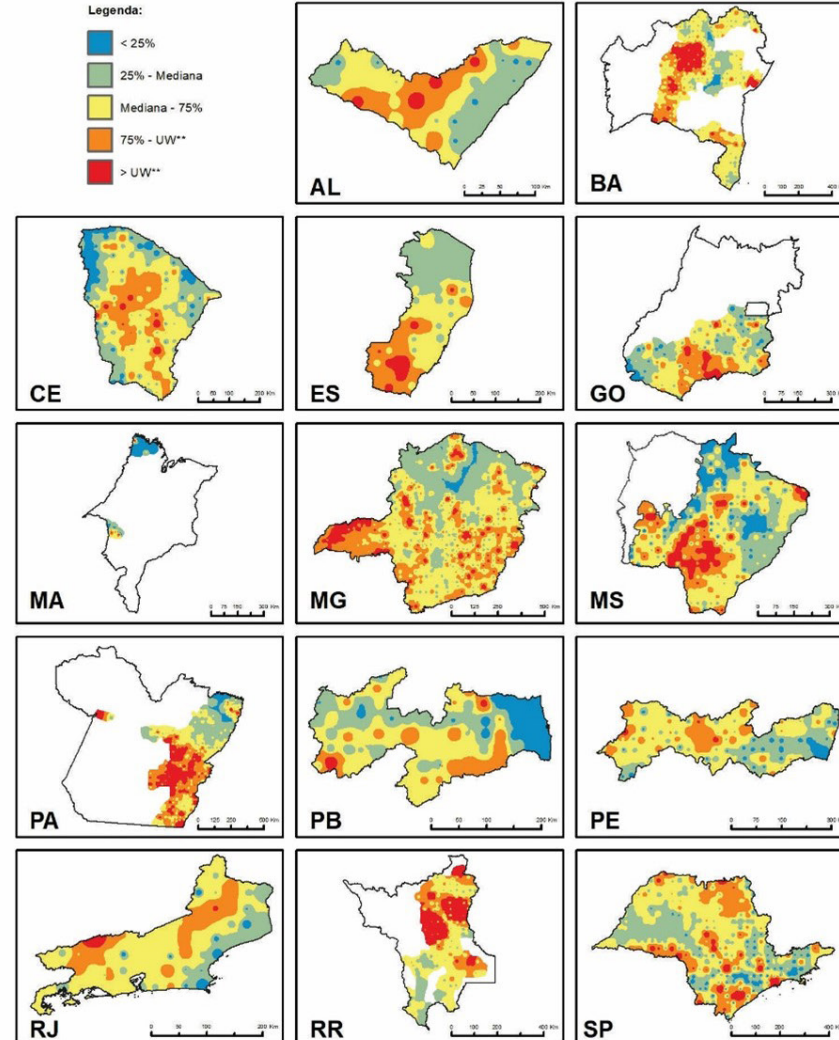
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)

\*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

\*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

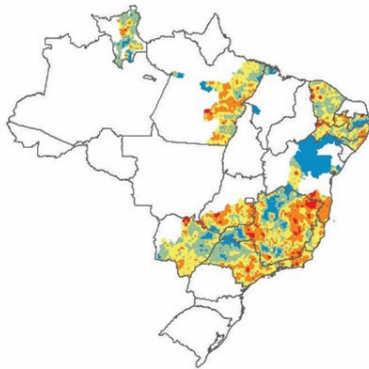
Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*



# MOLIBDÊNIO Mo

Background de solos 2003-2017



UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	40	0,03	0,25	0,94	0,94	1,96	2,22	-
BA	437	211	0,03	0,03	0,03	0,66	1,61	5,26	-
CE	219	218	0,06	0,35	0,51	0,77	1,40	6,71	-
ES	66	66	0,03	0,58	0,80	1,06	1,77	2,23	-
GO	195	183	0,03	0,50	0,96	1,43	2,81	4,58	-
MA	51	47	0,03	0,10	0,18	0,33	0,68	1,43	-
MG	1012	944	0,03	0,24	0,60	1,25	2,77	7,30	<0,9
MS	364	364	0,03	0,35	0,80	0,89	1,70	7,97	-
PA	523	507	0,03	0,40	0,71	1,06	2,05	7,83	-
PB	84	64	0,03	0,09	0,44	1,04	2,47	9,46	0,43
PE	152	151	0,03	0,37	0,61	1,08	2,15	8,57	0,05
RJ	55	55	0,24	0,75	0,89	1,21	1,90	7,66	-
RR	160	150	0,03	0,21	0,37	0,66	1,34	3,91	-
SP	376	364	0,03	0,39	0,63	1,08	2,10	4,75	<4
Brasil	3739	3363	0,03	0,27	0,58	1,02	2,15	9,45	-

Limite de Detecção	0,05
CONAMA 420	30,0
NOAA Squirt 2008	-
Medida Mundial*	1,10

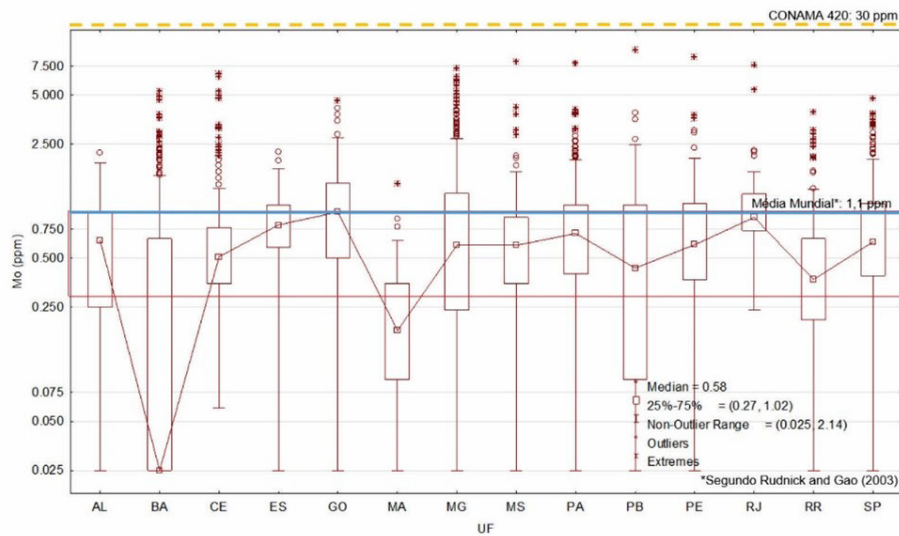
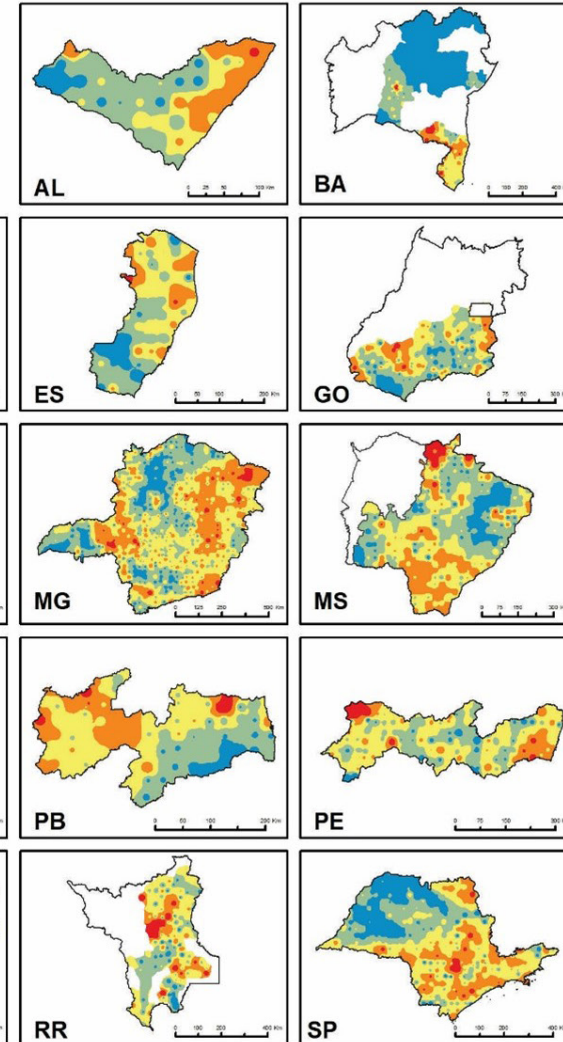
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)

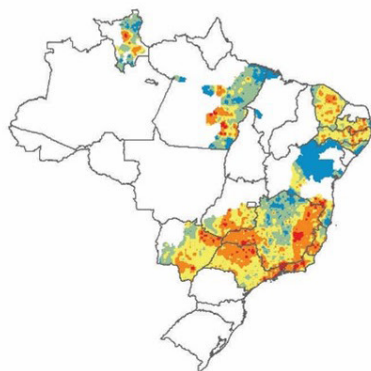
\*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

\*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





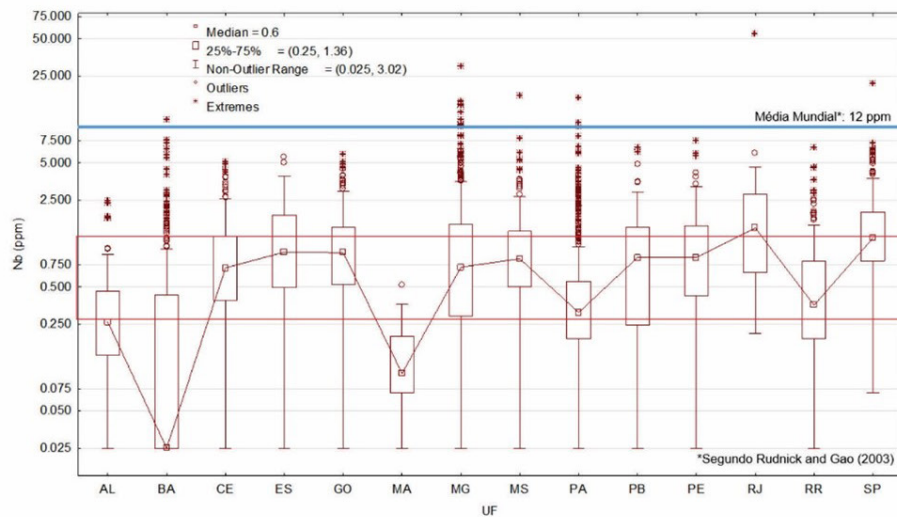
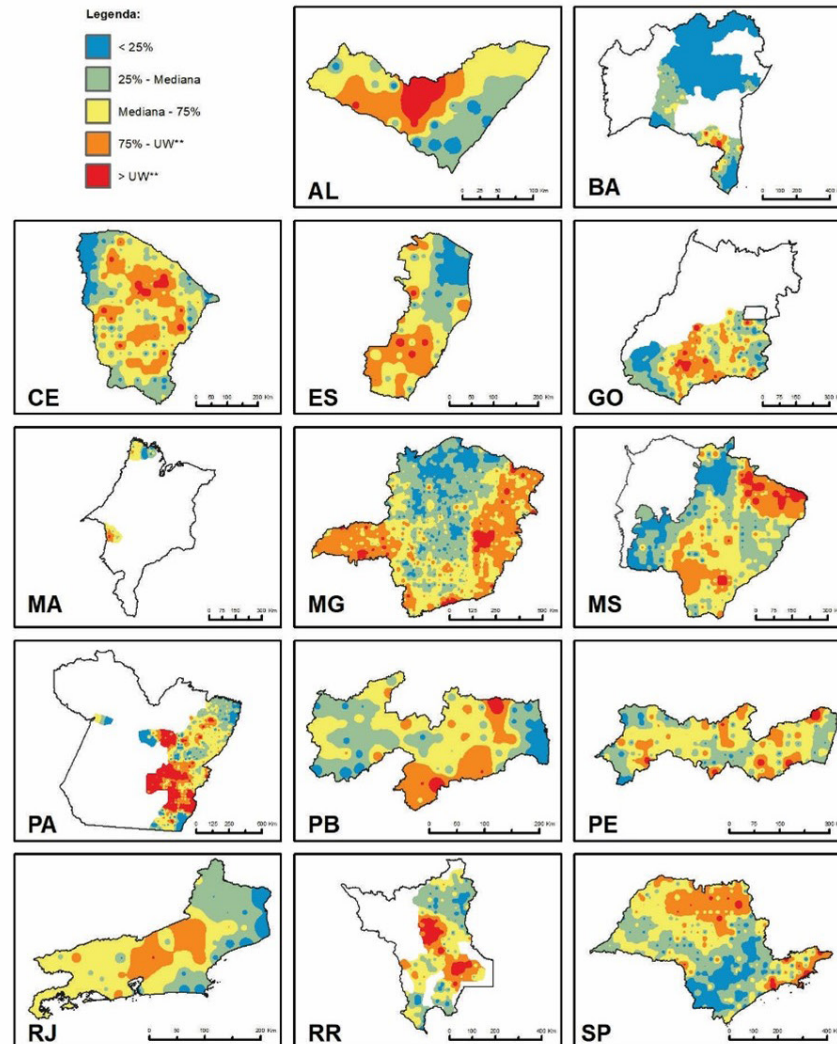
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ**
AL	45	39	0,03	0,14	0,26	0,46	0,94	2,47	-
BA	437	206	0,03	0,03	0,03	0,43	1,04	11,06	-
CE	219	218	0,03	0,39	0,71	1,26	2,57	5,06	-
ES	66	66	0,03	0,50	0,95	1,85	3,88	5,53	-
GO	196	193	0,03	0,53	0,94	1,50	2,96	5,77	-
MA	51	43	0,03	0,07	0,10	0,19	0,36	0,52	-
MG	1012	978	0,03	0,29	0,72	1,59	3,54	26,93	-
MS	364	364	0,03	0,50	0,84	1,39	2,73	17,37	-
PA	523	469	0,03	0,19	0,31	0,56	1,09	16,63	-
PB	64	72	0,03	0,25	0,86	1,51	3,40	6,61	-
PE	152	151	0,03	0,42	0,86	1,54	3,23	7,44	-
RJ	55	56	0,21	0,66	1,49	2,74	5,86	64,82	-
RR	160	154	0,03	0,19	0,36	0,79	1,69	6,60	-
SP	376	376	0,07	0,81	1,24	1,99	3,77	21,42	-
Brasil	3739	3382	0,03	0,25	0,60	1,36	3,03	54,82	-

Limite de Detecção	0,05
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Média Mundial*	12,0

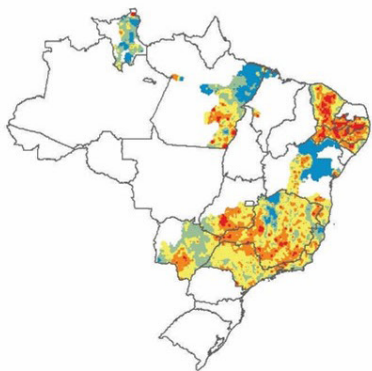
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*







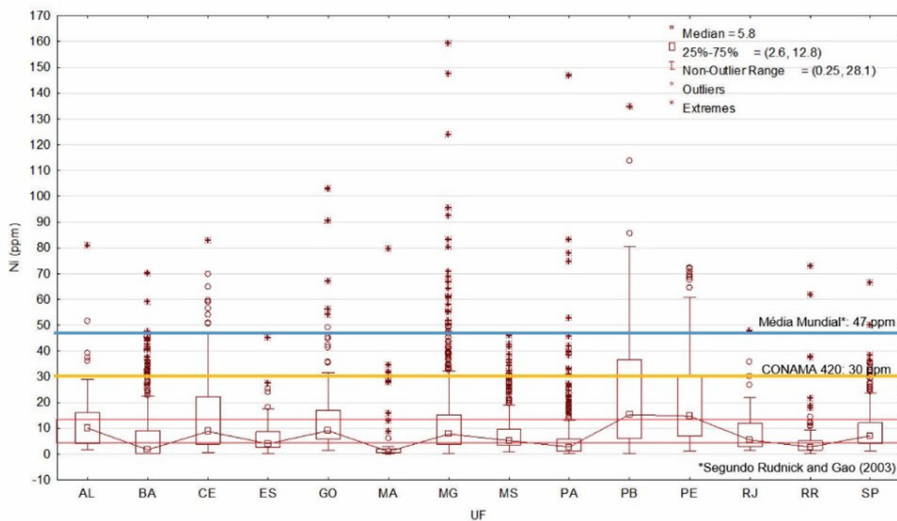
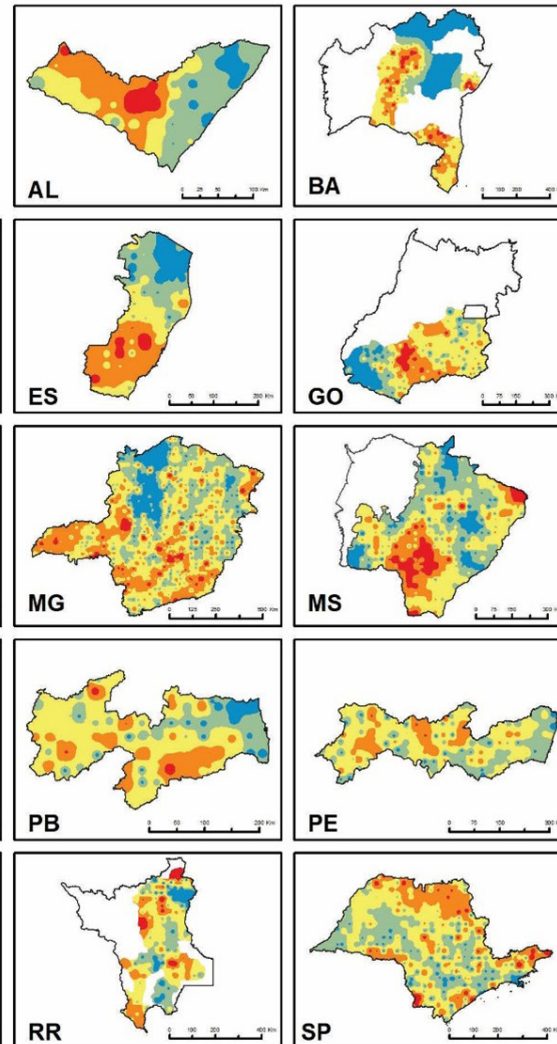
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ**
AL	45	45	1,80	4,10	10,10	16,15	34,23	80,80	-
BA	437	236	0,25	0,25	1,70	9,20	22,63	70,10	-
CE	219	218	0,80	3,90	8,80	22,25	49,78	285,70	-
ES	66	66	0,25	2,60	4,05	8,68	17,79	45,10	-
GO	195	195	1,50	5,80	9,10	17,10	34,05	102,80	-
MA	51	45	0,25	0,65	1,00	2,20	4,53	79,80	-
MG	1012	1002	0,25	3,70	7,80	15,15	32,33	396,00	21,50
MS	364	365	0,80	3,58	5,30	9,70	18,89	46,00	-
PA	523	501	0,25	1,15	2,80	5,90	13,03	497,00	-
PB	64	62	0,25	6,25	15,35	36,78	60,06	134,70	14,44
PE	152	152	1,20	6,90	14,75	28,83	64,21	72,30	9,00
RJ	55	55	1,80	3,00	5,50	11,80	25,00	47,90	-
RR	160	147	0,25	1,60	2,80	5,23	10,66	73,00	-
SP	376	376	1,30	4,20	7,15	12,15	24,08	96,50	13,00
Brasil	3739	3484	0,25	2,60	5,80	12,80	28,10	457,00	-

Limite de Detecção	0,50
CONAMA 420	30,0
NOAA Squirt 2008	13,0
Media Mundial*	47,0

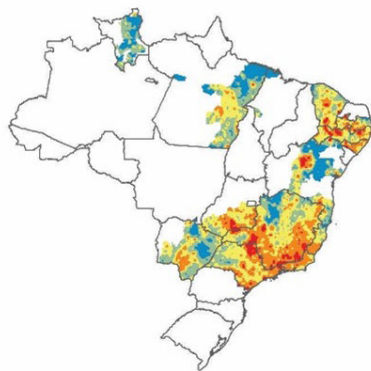
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*







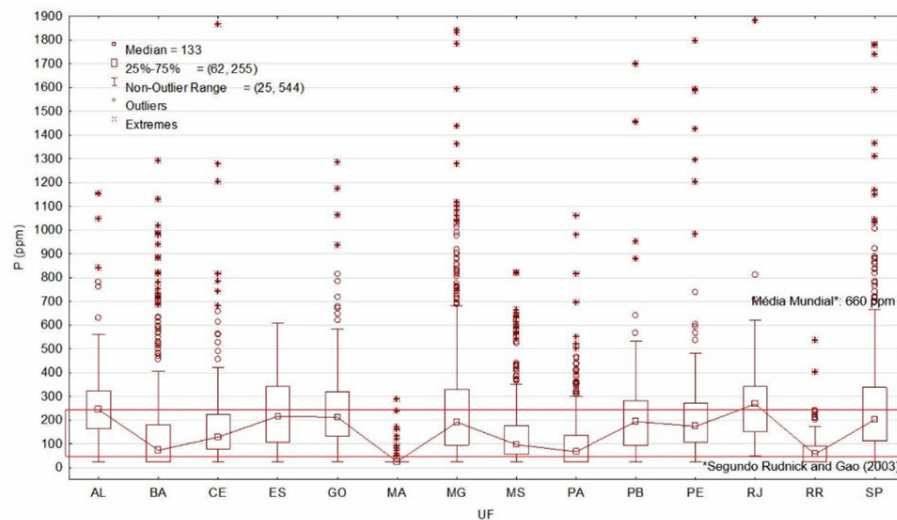
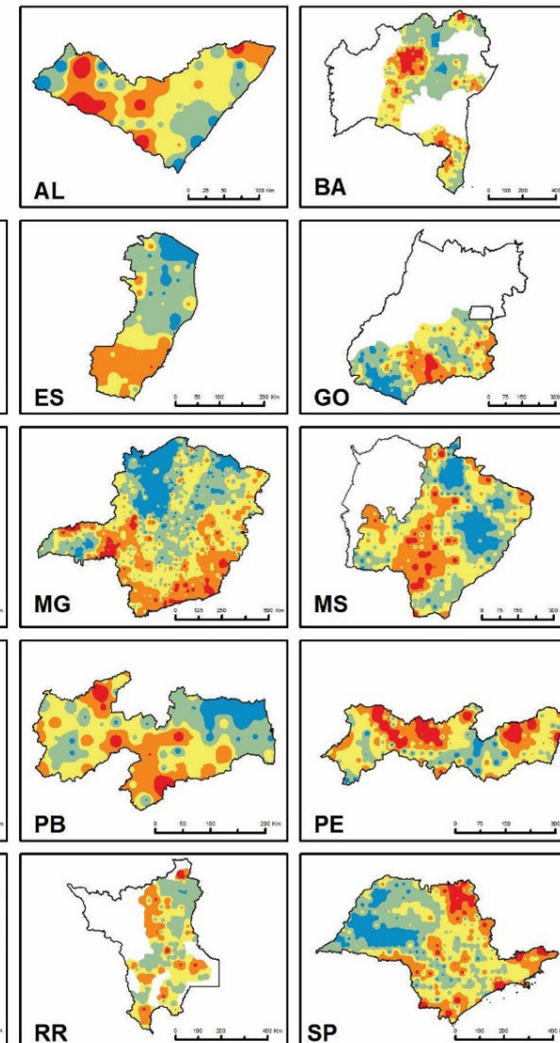
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ**
AL	45	45	1,80	4,10	10,10	16,15	34,23	80,80	-
BA	437	236	0,25	0,25	1,70	9,20	22,63	70,10	-
CE	219	218	0,80	3,90	8,80	22,25	49,78	285,70	-
ES	66	66	0,25	2,60	4,05	8,68	17,79	45,10	-
GO	195	195	1,50	5,80	9,10	17,10	34,05	102,80	-
MA	51	45	0,25	0,65	1,00	2,20	4,53	79,80	-
MG	1012	1002	0,25	3,70	7,80	15,15	32,33	398,00	21,50
MS	364	365	0,80	3,58	5,30	9,70	18,89	46,00	-
PA	523	501	0,25	1,15	2,80	5,90	13,03	497,00	-
PB	84	82	0,25	6,25	15,35	36,78	80,06	134,70	14,44
PE	152	152	1,20	6,90	14,75	28,83	64,21	72,30	9,00
RJ	55	55	1,80	3,00	5,50	11,80	25,00	47,90	-
RR	160	147	0,25	1,60	2,80	5,23	10,66	73,00	-
SP	378	378	1,30	4,20	7,15	12,15	24,08	98,50	13,00
Brasil	3739	3484	0,25	2,60	5,80	12,80	28,10	457,00	-

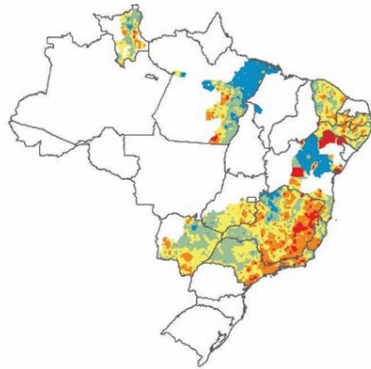
Limite de Detecção	50,00
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Média Mundial*	680,0

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	2,80	5,90	10,40	13,90	25,65	27,10	-
BA	437	247	0,10	0,10	5,10	13,70	34,10	15000,00	-
CE	219	219	2,10	6,85	9,80	14,25	25,35	52,90	-
ES	66	66	2,20	7,98	13,10	18,95	35,41	42,50	-
GO	195	195	0,70	8,10	11,10	13,90	22,60	36,90	-
MA	51	51	1,00	2,66	3,87	5,07	6,69	14,95	-
MG	1012	1012	0,60	7,38	12,20	18,03	38,50	351,00	16,50
MS	364	365	2,70	7,00	9,90	13,33	22,51	37,70	-
PA	523	510	0,10	3,00	4,30	7,95	15,38	282,60	-
PB	84	84	2,00	7,80	11,05	18,30	34,05	51,40	14,62
PE	152	152	2,50	7,50	11,00	15,93	28,58	74,60	13,00
RJ	55	55	0,90	6,05	11,00	18,75	37,80	56,00	-
RR	160	160	1,30	5,18	7,95	14,50	28,49	64,60	-
SP	376	376	2,80	7,50	10,15	14,23	24,31	67,90	17,00
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3536</b>	<b>0,10</b>	<b>5,40</b>	<b>9,40</b>	<b>14,90</b>	<b>28,15</b>	<b>15000,00</b>	-

Limite de Detecção	0,20
CONAMA 420	72,0
NOAA Squirt 2008	18,0
Medida Mundial*	17,0

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)

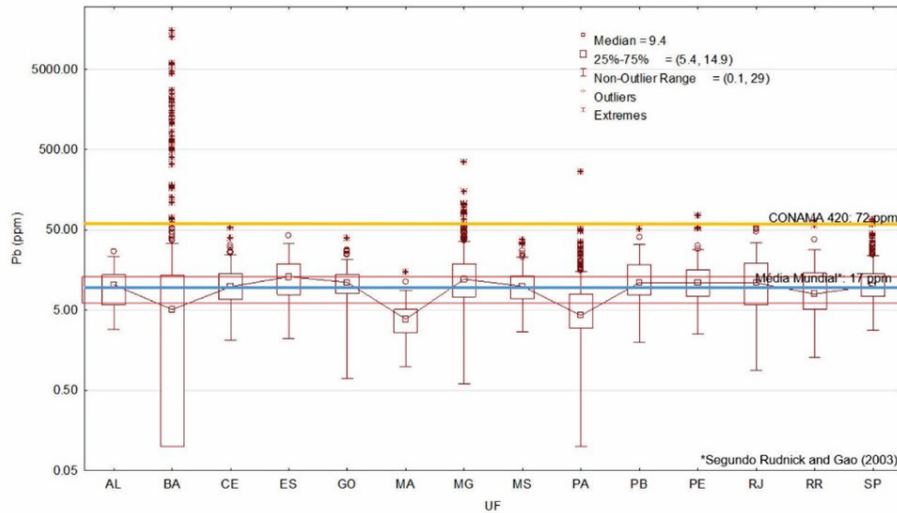
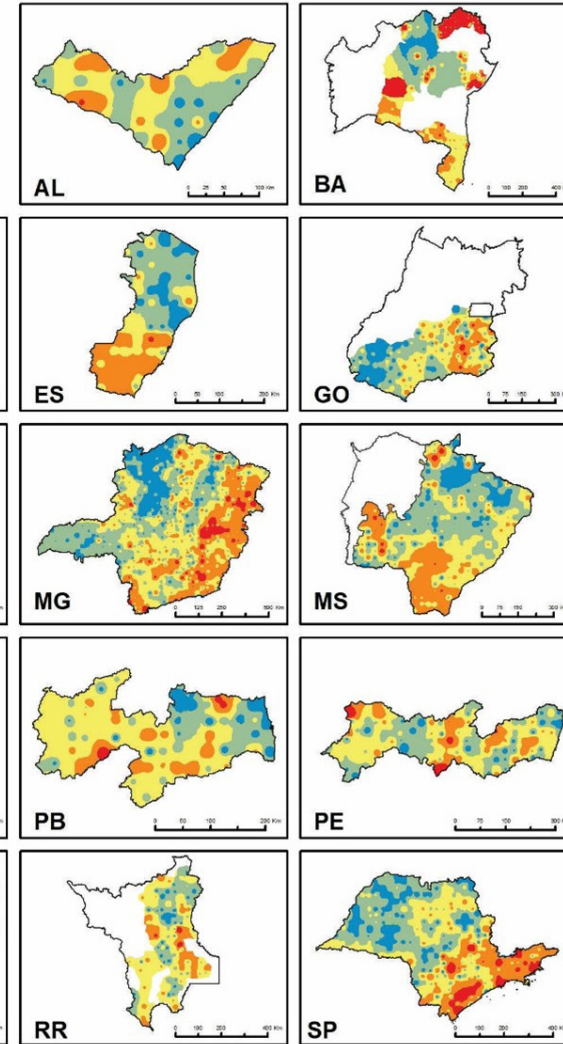
\*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil

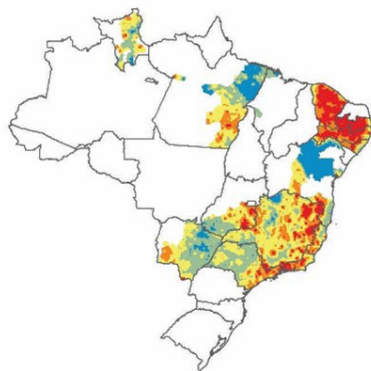
IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

\*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	0,40	1,90	11,00	30,20	72,65	114,60	-
BA	437	214	0,10	0,10	0,10	7,00	17,35	134,90	-
CE	219	218	0,20	11,35	26,60	62,15	136,35	267,00	-
ES	66	64	0,10	1,65	4,40	16,50	38,48	130,00	-
GO	195	194	0,10	1,85	3,80	12,90	27,23	282,10	-
MA	51	50	0,10	0,60	0,90	2,85	6,23	7,90	-
MG	1012	976	0,10	1,60	5,20	14,20	33,10	212,00	-
MS	364	361	0,10	1,20	2,80	6,80	15,20	116,50	-
PA	523	482	0,10	0,50	1,80	8,30	20,00	83,40	-
PB	84	83	0,10	32,23	69,06	107,05	219,29	202,90	-
PE	152	152	0,50	11,70	28,25	54,53	118,76	157,00	-
RJ	55	55	0,20	2,65	15,80	35,80	65,23	111,40	-
RR	160	153	0,10	0,90	2,70	8,45	19,78	77,50	-
SP	376	376	0,30	1,70	3,65	6,90	19,70	131,10	-
Brasil	3739	3423	0,10	1,10	4,30	14,40	34,35	282,10	-

Limite de Detecção	0,20
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Medida Mundial*	84,0

\*Segundo Radnick and Gao (2003)

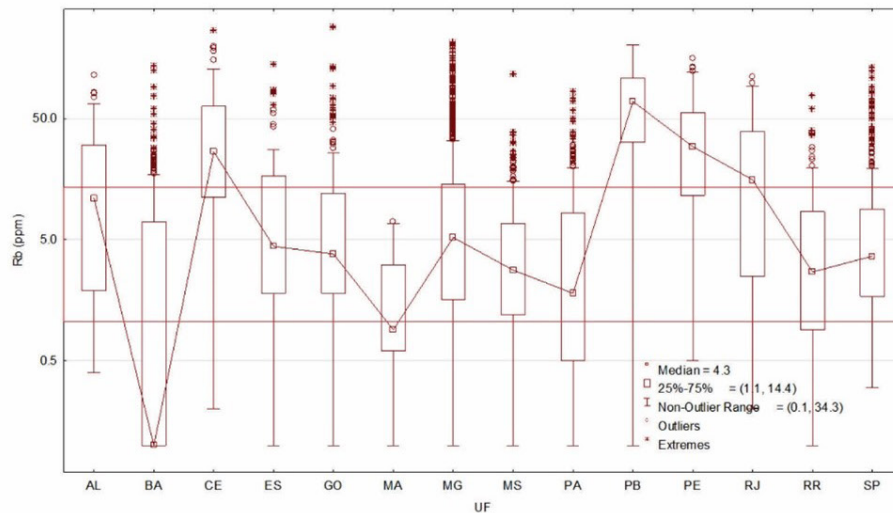
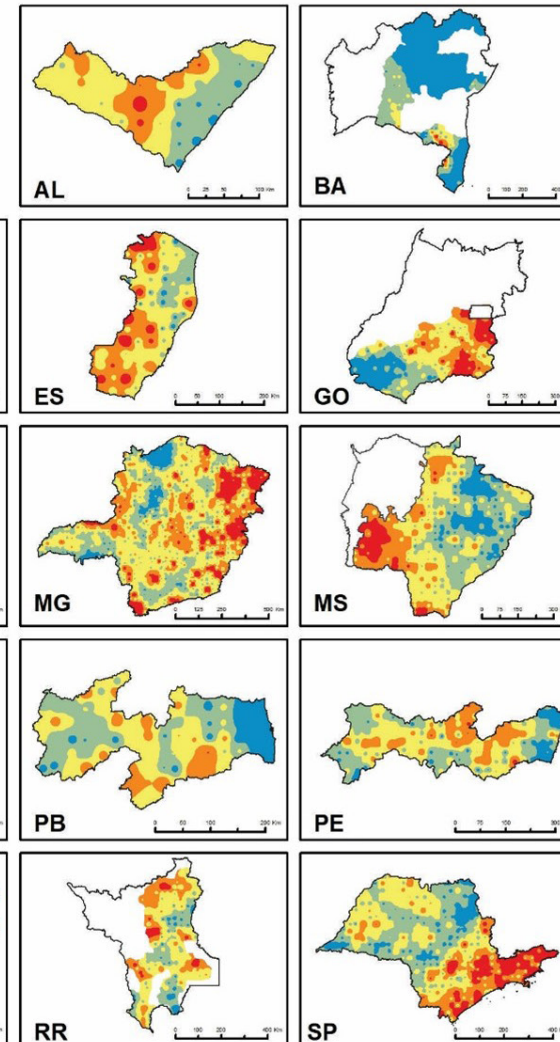
\*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil

IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

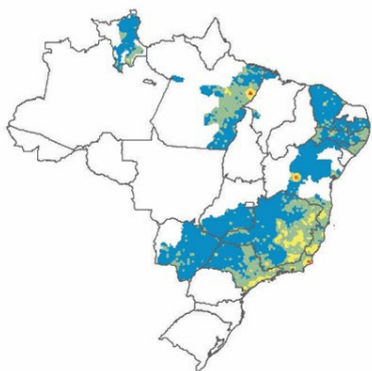
\*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*







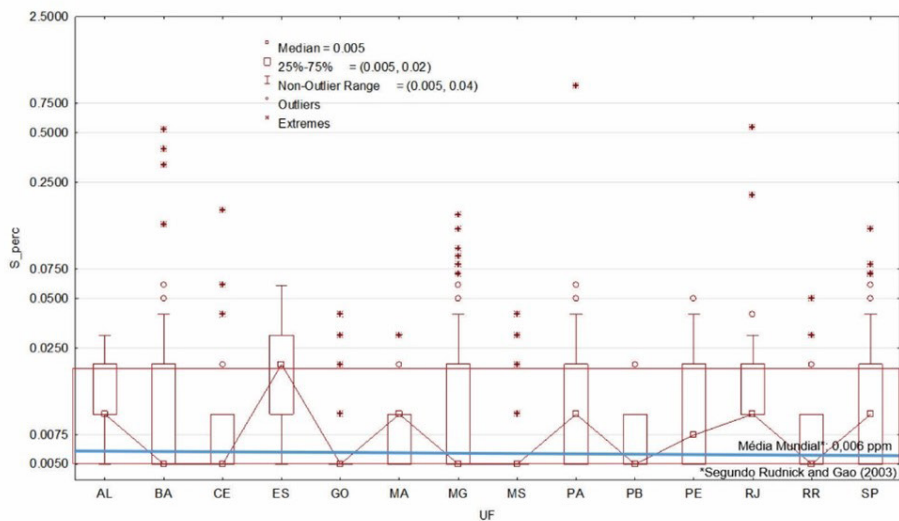
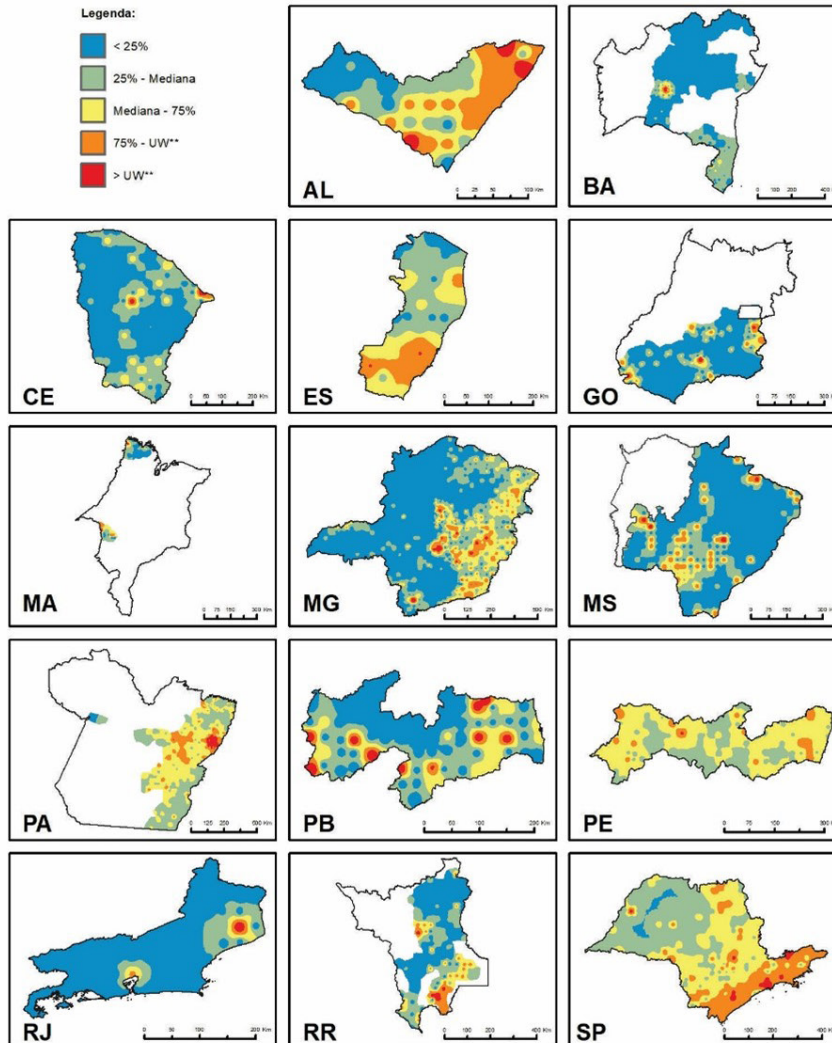
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	34	0,01	0,01	0,02	0,04	0,03	-	-
BA	437	143	0,01	0,01	0,02	0,04	0,52	-	-
CE	219	62	0,01	0,01	0,01	0,02	0,17	-	-
ES	66	55	0,01	0,01	0,03	0,06	0,06	-	-
GO	195	31	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	-	-
MA	51	33	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	-	-
MG	1012	486	0,01	0,01	0,02	0,04	0,16	-	-
MS	364	89	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	-	-
PA	523	315	0,01	0,01	0,02	0,04	0,96	-	-
PB	84	23	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	-	-
PE	152	78	0,01	0,01	0,02	0,04	0,05	-	-
RJ	55	55	0,01	0,01	0,02	0,04	0,54	-	-
RR	160	66	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	-	-
SP	378	225	0,01	0,01	0,02	0,04	0,13	-	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>1693</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	<b>0,96</b>	-	-

Limite de Detecção	0,010
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Média Mundial*	0,005

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

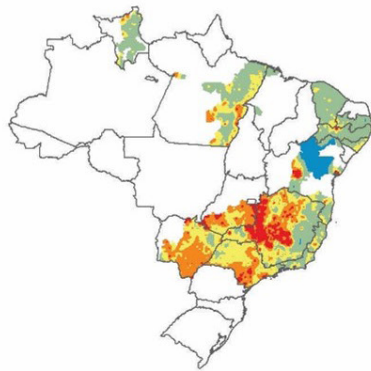
Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*



# ANTIMÔNIO Sb

Background de solos 2003-2017



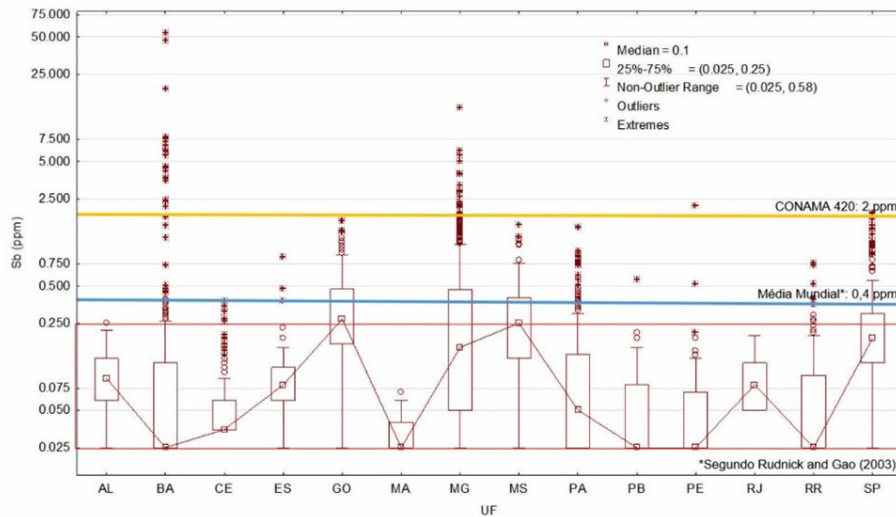
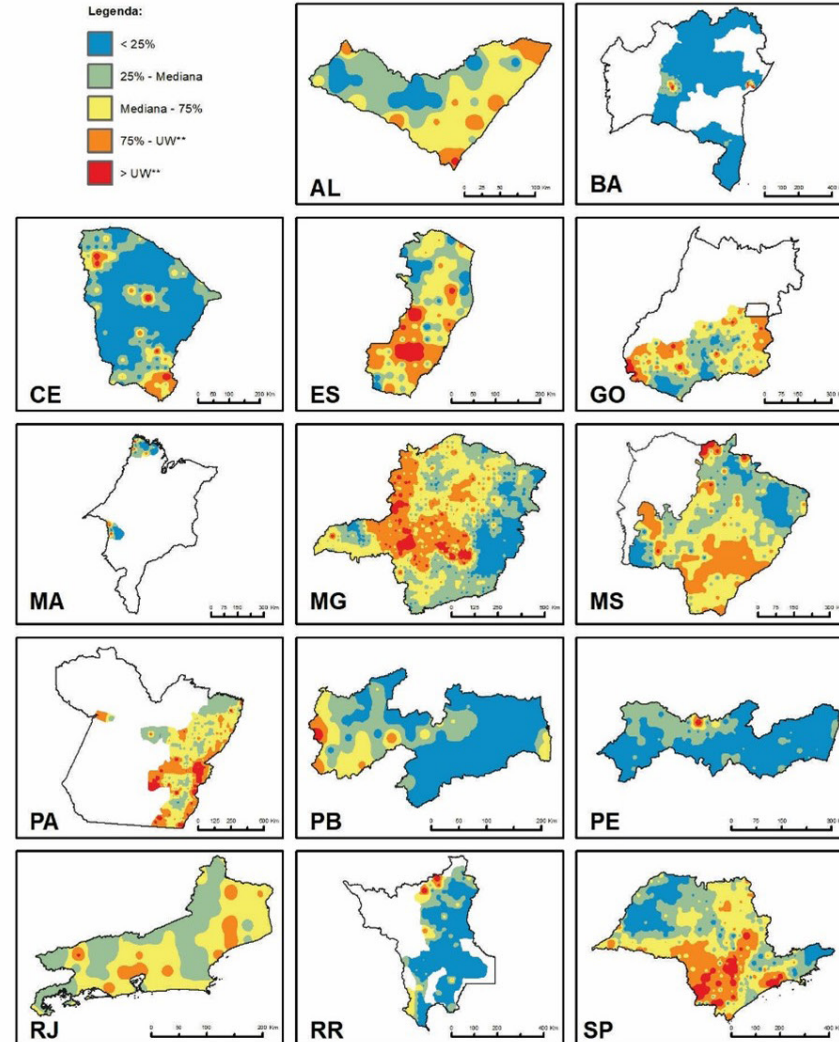
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	37	0,03	0,06	0,09	0,13	0,24	0,25	-
BA	437	162	0,03	0,03	0,03	0,12	0,26	54,14	-
CE	219	72	0,04	0,04	0,04	0,06	0,10	0,38	-
ES	66	58	0,03	0,06	0,08	0,11	0,18	0,85	-
GO	185	194	0,03	0,17	0,27	0,46	0,90	1,66	-
MA	51	18	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07	-
MG	1012	777	0,03	0,05	0,16	0,46	1,08	13,43	-
MS	364	365	0,03	0,13	0,25	0,40	0,81	1,55	-
PA	523	319	0,03	0,03	0,05	0,14	0,30	1,47	-
PB	84	30	0,03	0,03	0,03	0,08	0,16	0,56	-
PE	152	51	0,03	0,03	0,03	0,07	0,14	2,18	-
RJ	55	55	0,05	0,05	0,08	0,12	0,23	0,20	-
RR	160	75	0,03	0,03	0,03	0,09	0,19	0,76	-
SP	376	369	0,03	0,12	0,19	0,30	0,57	1,92	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>2716</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,10</b>	<b>0,25</b>	<b>0,59</b>	<b>54,14</b>	-

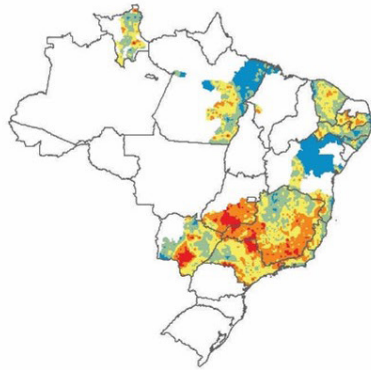
Limite de Detecção	0,05
CONAMA 420	2,00
NOAA Squirt 2008	0,48
Media Mundial*	0,40

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	0,30	1,00	2,50	4,60	10,00	20,00	-
BA	437	215	0,05	0,05	0,05	5,10	12,68	32,10	-
CE	219	217	0,20	2,70	5,30	8,85	18,08	22,00	-
ES	66	65	0,05	3,63	6,05	10,45	20,69	17,90	-
GO	195	195	1,40	10,55	17,90	25,75	48,55	72,10	-
MA	51	51	0,20	0,55	1,10	1,90	3,93	29,40	-
MG	1012	1009	0,05	4,10	8,40	15,95	33,73	121,40	-
MS	364	362	0,05	3,20	5,85	10,03	20,26	55,60	-
PA	523	509	0,05	0,80	1,60	4,55	10,18	44,20	-
PB	84	84	0,10	5,48	8,50	12,55	23,16	30,50	-
PE	152	151	0,05	1,88	4,90	8,03	17,25	23,80	-
RJ	55	55	0,20	2,80	6,80	10,50	22,05	20,40	-
RR	160	158	0,05	2,30	4,45	8,48	17,74	47,90	-
SP	376	376	0,20	4,60	7,50	12,73	24,91	57,50	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3493</b>	<b>0,05</b>	<b>2,00</b>	<b>5,50</b>	<b>11,40</b>	<b>25,50</b>	<b>121,40</b>	-

Limite de Detecção	0,10
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Media Mundial*	14,0

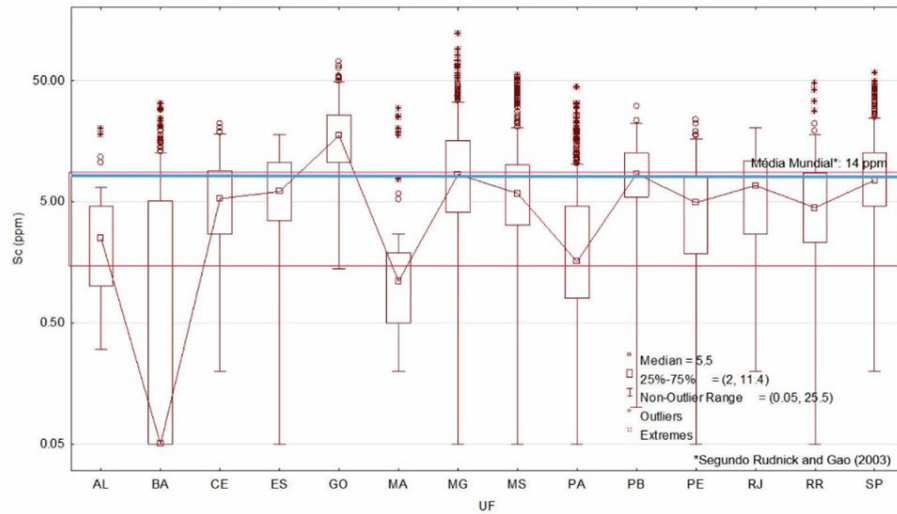
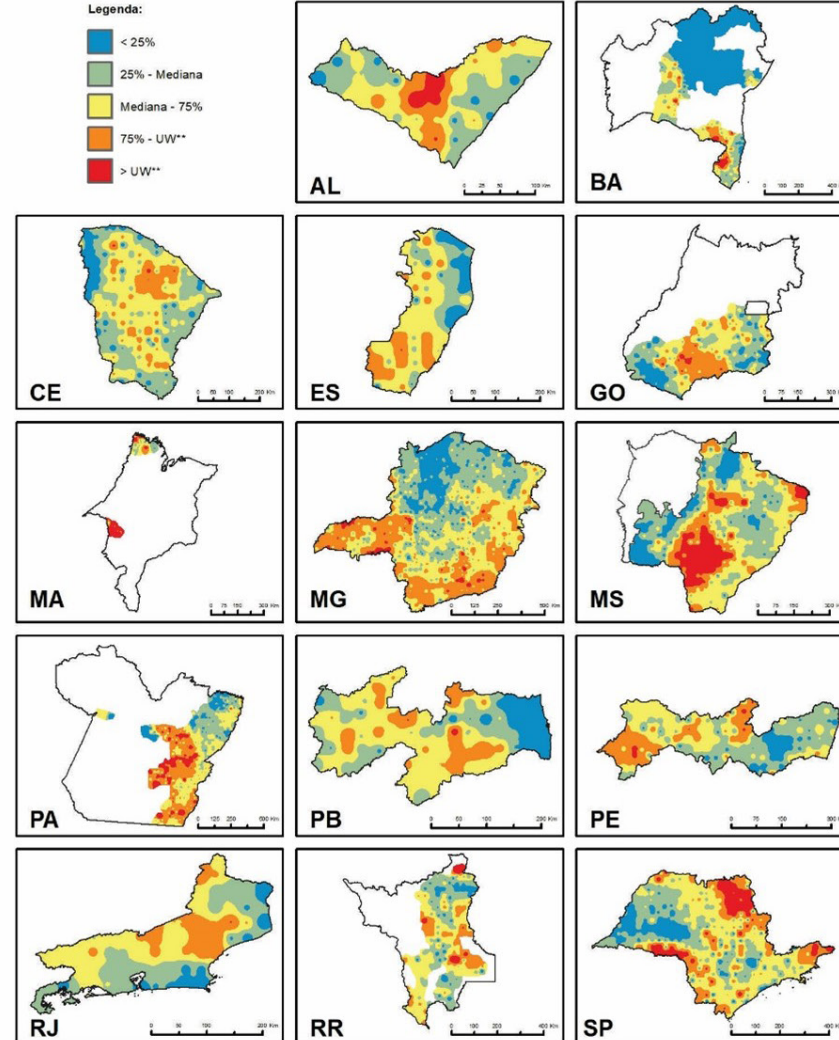
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)

\*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

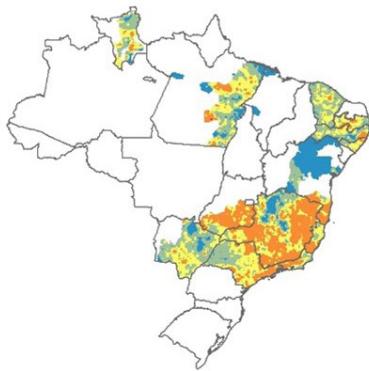
\*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*







UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ**
AL	45	45	0,75	1,30	1,80	2,30	3,80	4,60	-
BA	437	206	0,150	0,150	0,150	1,50	3,53	9,70	-
CE	219	216	0,40	1,00	1,30	1,80	3,00	14,20	-
ES	66	65	0,15	1,40	2,05	2,85	5,03	12,60	-
GO	195	195	0,50	1,60	2,30	4,35	8,48	10,70	-
MA	51	47	0,15	0,20	0,40	0,70	1,45	2,40	-
MG	1012	970	0,15	1,28	2,30	3,80	7,59	14,80	-
MS	364	363	0,15	0,90	1,30	2,00	3,65	12,90	-
PA	523	494	0,15	0,80	1,30	2,00	3,80	42,30	-
PB	84	84	0,30	1,30	2,00	2,73	4,86	7,60	-
PE	152	144	0,15	0,80	1,40	2,23	4,36	7,30	-
RJ	55	55	0,60	1,20	1,90	3,05	5,83	8,70	-
RR	160	149	0,15	1,00	1,40	2,10	3,75	10,80	-
SP	375	375	0,60	1,30	1,80	2,73	4,86	19,30	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3411</b>	<b>0,15</b>	<b>0,90</b>	<b>1,60</b>	<b>2,70</b>	<b>5,40</b>	<b>42,30</b>	-

Limite de Detecção	0,30
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	0,89
Media Mundial*	2,10

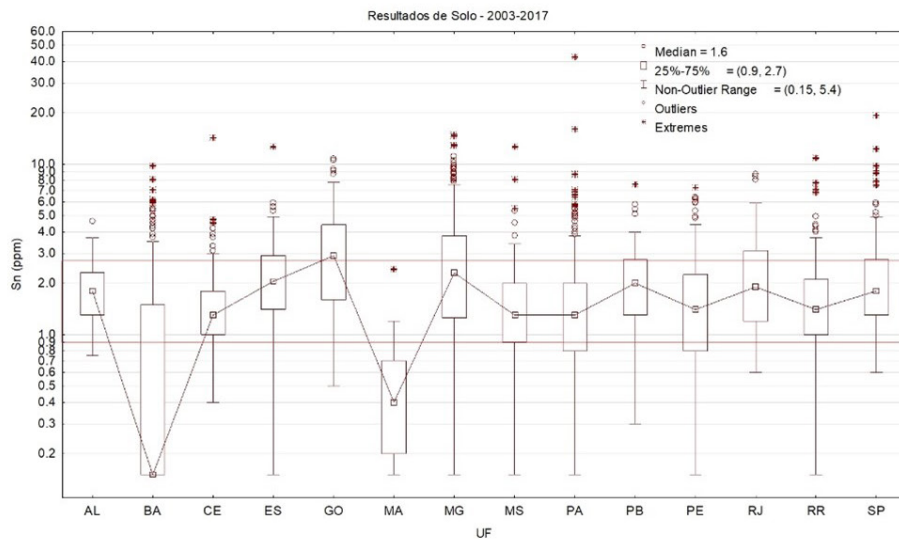
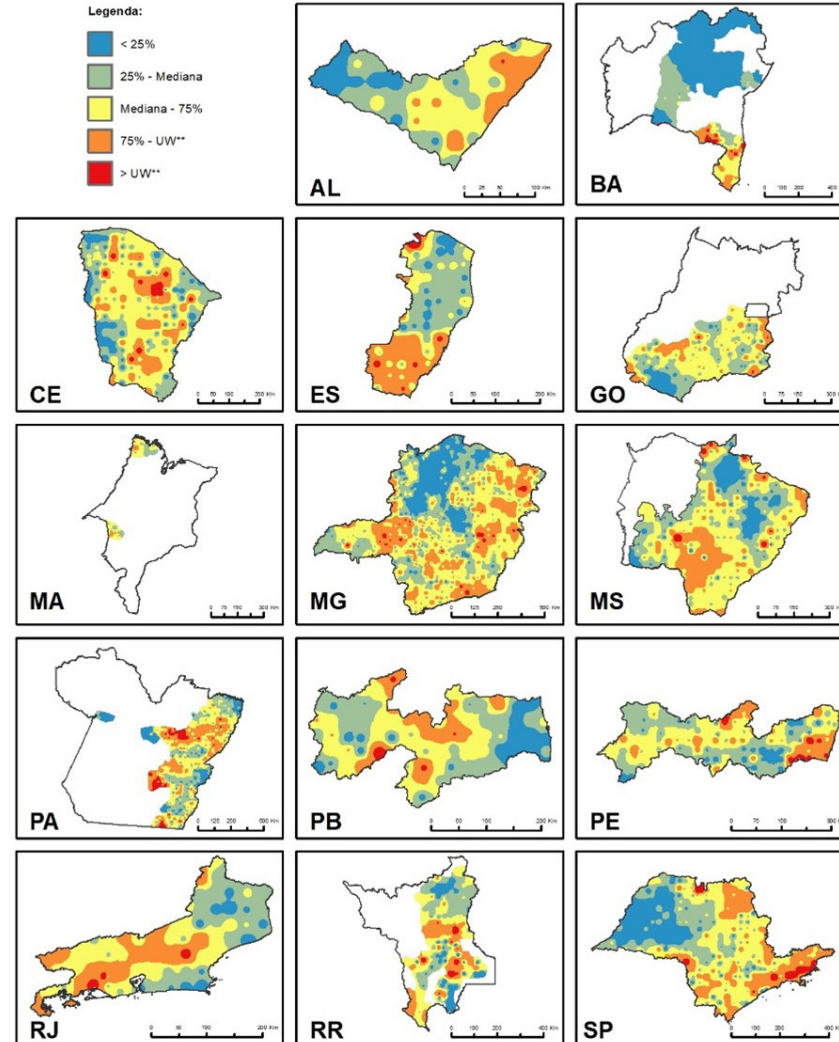
\*Segundo Rodrick and Gao (2003)

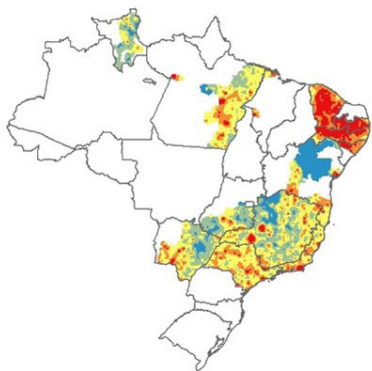
\*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*



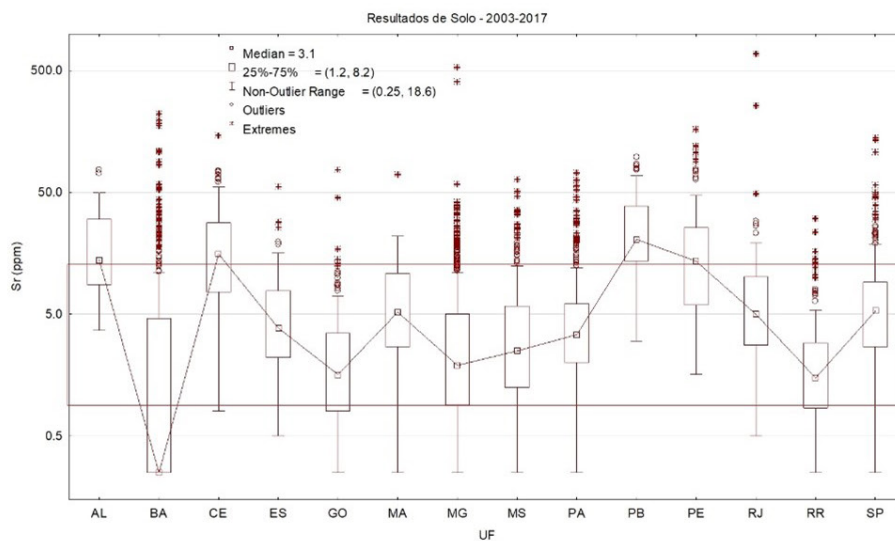
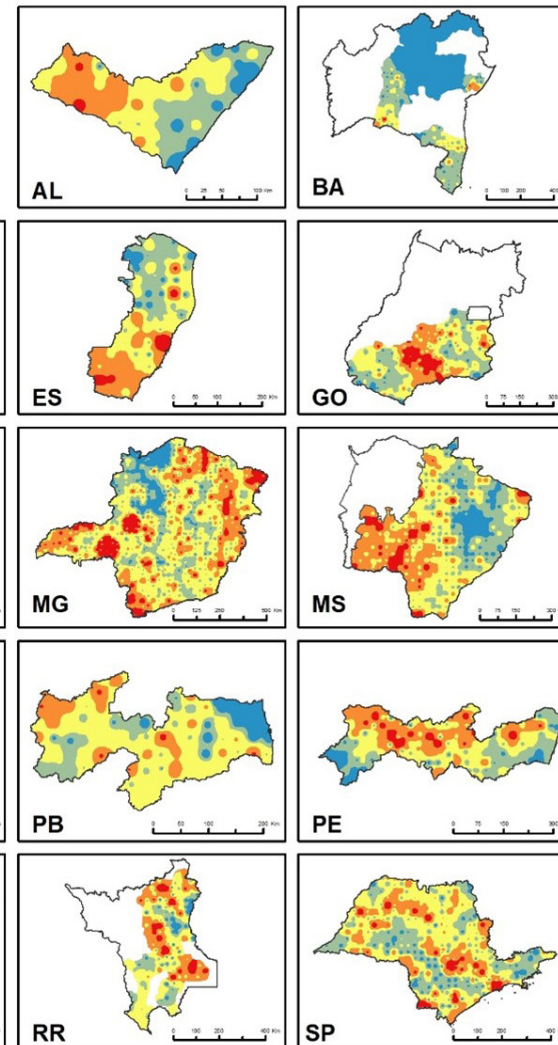
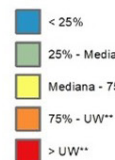


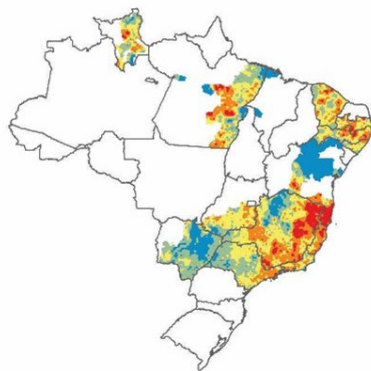
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	3,70	8,70	13,90	30,20	62,45	76,20	-
BA	437	213	0,250	0,250	0,250	4,60	11,13	221,20	-
CE	219	219	0,80	7,65	15,60	28,10	58,78	146,40	-
ES	66	66	0,50	2,23	3,85	7,75	16,04	56,10	-
GO	156	177	0,25	0,80	1,60	3,40	7,30	76,30	-
MA	51	50	0,25	2,75	5,20	10,35	21,75	70,20	-
MG	1012	891	0,25	0,90	1,90	5,00	11,15	532,10	-
MS	364	359	0,25	1,28	2,50	5,83	12,65	63,70	-
PA	523	506	0,25	2,00	3,40	6,10	12,25	71,50	-
PB	84	84	3,00	13,68	20,00	38,18	74,93	96,90	-
PE	152	152	1,60	6,03	13,60	25,48	54,65	165,00	-
RJ	55	55	0,50	2,85	5,00	10,15	21,10	687,00	-
RR	160	146	0,25	0,88	1,50	2,90	5,94	30,50	-
SP	376	374	0,25	2,70	5,30	9,20	18,95	139,70	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3336</b>	<b>0,25</b>	<b>1,20</b>	<b>3,10</b>	<b>8,20</b>	<b>18,70</b>	<b>687,00</b>	-

Limite de Detecção	0,5
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	120
Media Mundial*	320

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:





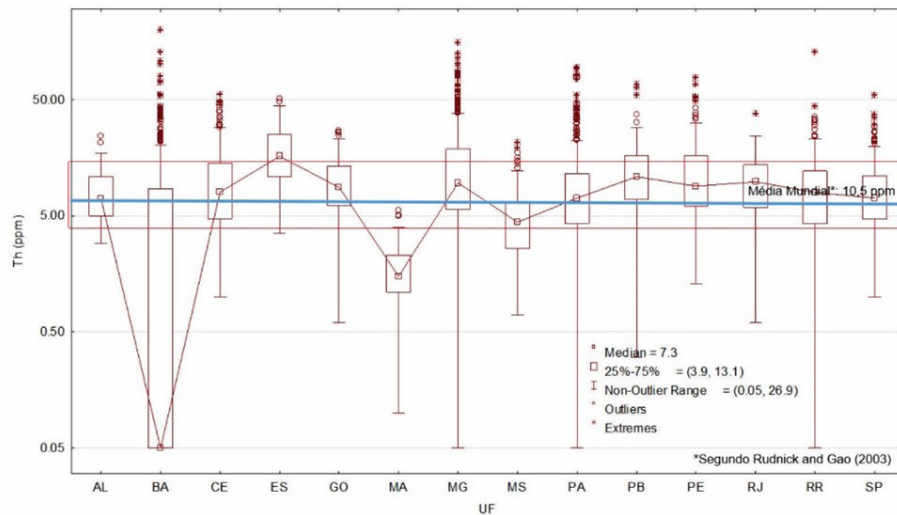
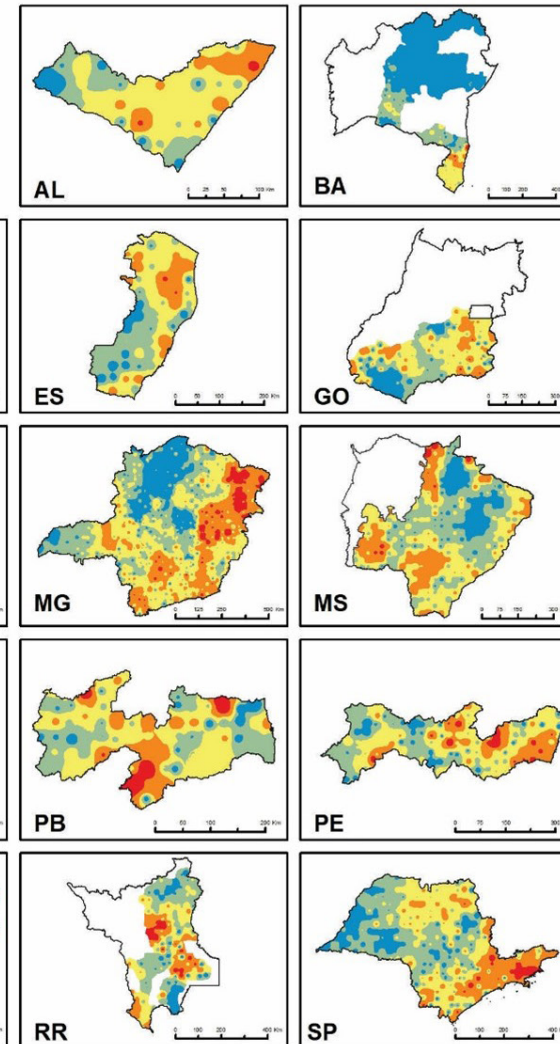
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	2,90	5,00	7,00	10,90	16,75	24,40	-
BA	437	215	0,05	0,05	0,05	6,50	21,16	200,30	-
CE	219	217	1,00	4,75	8,00	14,25	28,50	54,80	-
ES	66	66	3,50	11,08	16,26	24,90	45,64	51,30	-
GO	195	195	0,60	6,20	8,80	13,30	23,95	27,30	-
MA	51	51	0,10	1,15	1,50	2,25	3,90	5,60	-
MG	1012	1007	0,05	5,70	9,60	18,80	38,45	155,00	-
MS	364	365	0,70	2,80	4,40	6,50	12,35	21,60	-
PA	523	510	0,05	4,30	7,10	11,50	22,30	94,60	-
PB	84	84	0,30	6,98	10,65	16,38	30,48	67,50	-
PE	152	152	1,30	6,05	8,00	16,55	32,30	76,90	-
RJ	55	55	0,60	6,05	8,80	13,85	25,05	37,70	-
RR	160	145	0,01	4,28	7,95	12,13	23,90	127,90	-
SP	376	376	1,00	4,68	7,10	11,00	20,49	54,50	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3484</b>	<b>0,05</b>	<b>3,80</b>	<b>7,30</b>	<b>13,05</b>	<b>26,78</b>	<b>200,30</b>	-

Limite de Detecção	0,10
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Mediá Mundial*	10,5

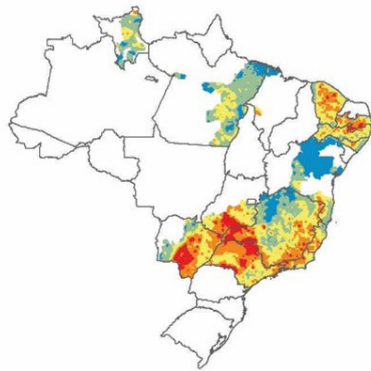
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*







UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	38	0,005	0,010	0,030	0,050	0,110	0,320	-
BA	437	146	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	0,270	-
CE	219	194	0,007	0,025	0,050	0,120	0,263	0,360	-
ES	66	59	0,005	0,023	0,045	0,080	0,166	0,340	-
GO	195	190	0,005	0,040	0,070	0,120	0,240	1,330	-
MA	51	27	0,005	0,005	0,006	0,011	0,020	0,262	-
MG	1012	792	0,005	0,010	0,030	0,090	0,210	1,060	-
MS	364	332	0,005	0,040	0,050	0,130	0,295	0,880	-
PA	523	374	0,005	0,005	0,010	0,020	0,043	0,190	-
PB	84	82	0,005	0,040	0,090	0,183	0,396	0,380	-
PE	152	141	0,005	0,020	0,040	0,090	0,195	0,420	-
RJ	55	55	0,010	0,035	0,070	0,135	0,285	0,460	-
RR	160	112	0,005	0,020	0,030	0,030	0,068	0,180	-
SP	378	369	0,005	0,050	0,090	0,170	0,350	1,100	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>2925</b>	<b>0,005</b>	<b>0,010</b>	<b>0,030</b>	<b>0,090</b>	<b>0,210</b>	<b>1,330</b>	-

Limite de Detecção	0,01
CONAMA 420	-
NOAA Squirr 2008	-
Media Mundial*	0,41

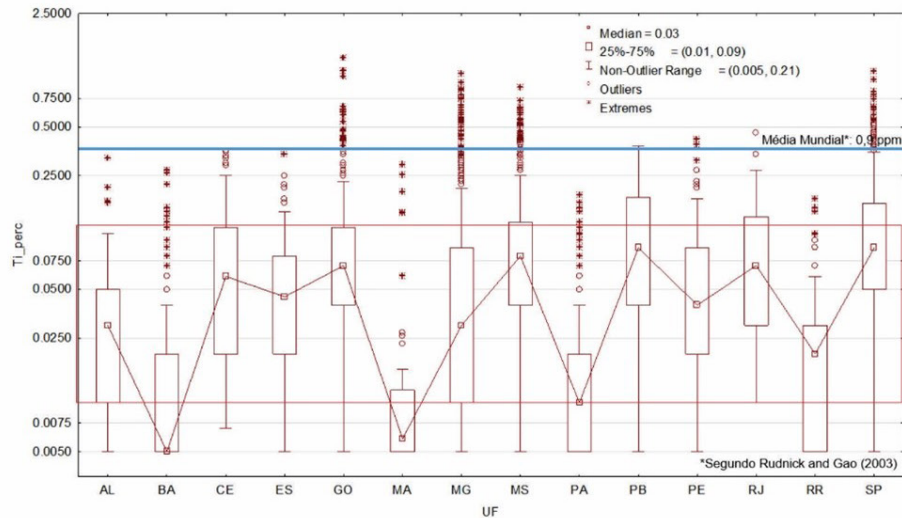
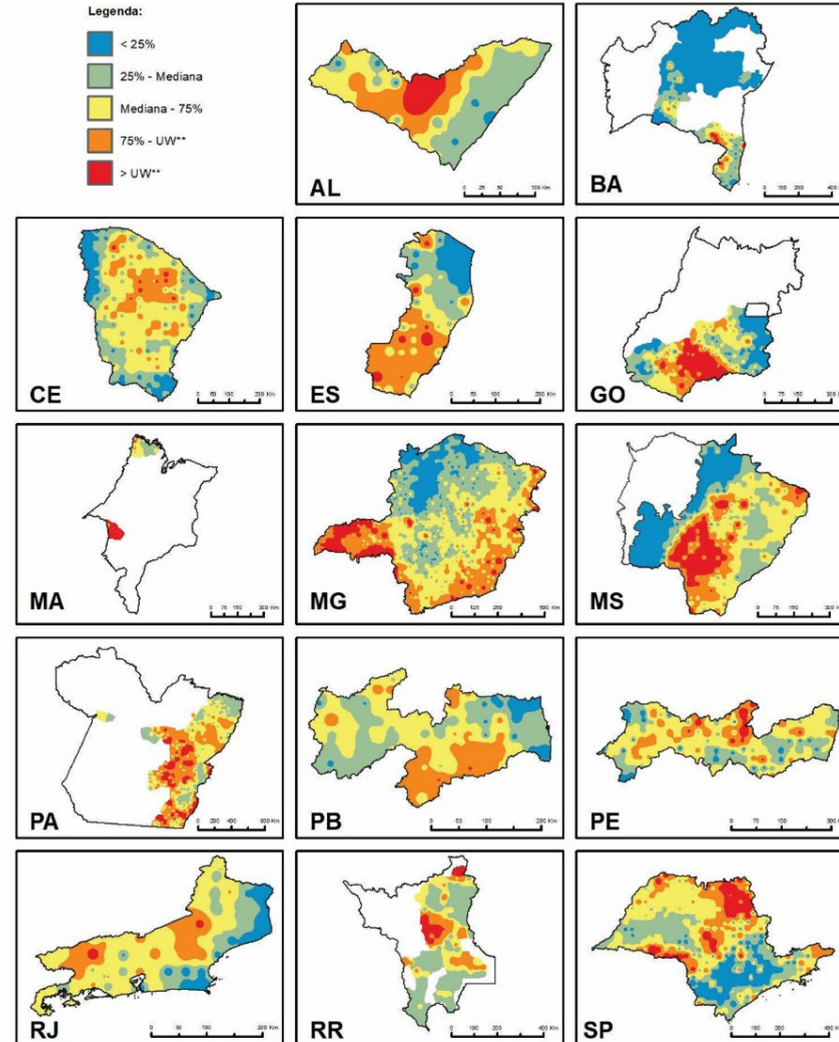
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)

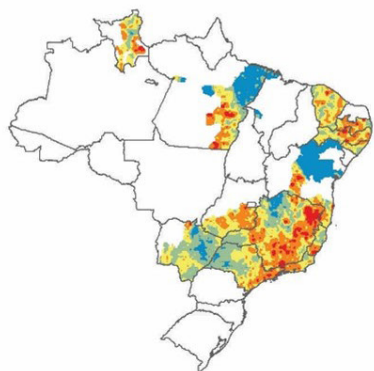
\*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

\*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





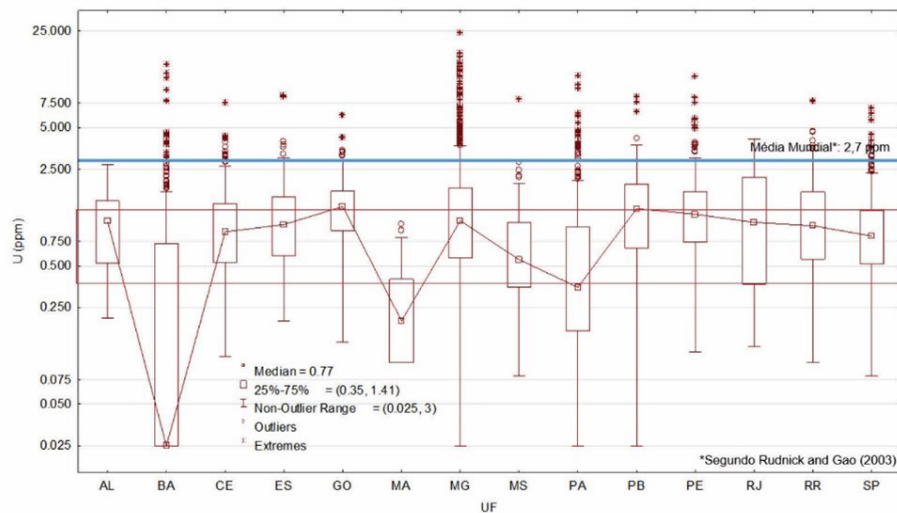
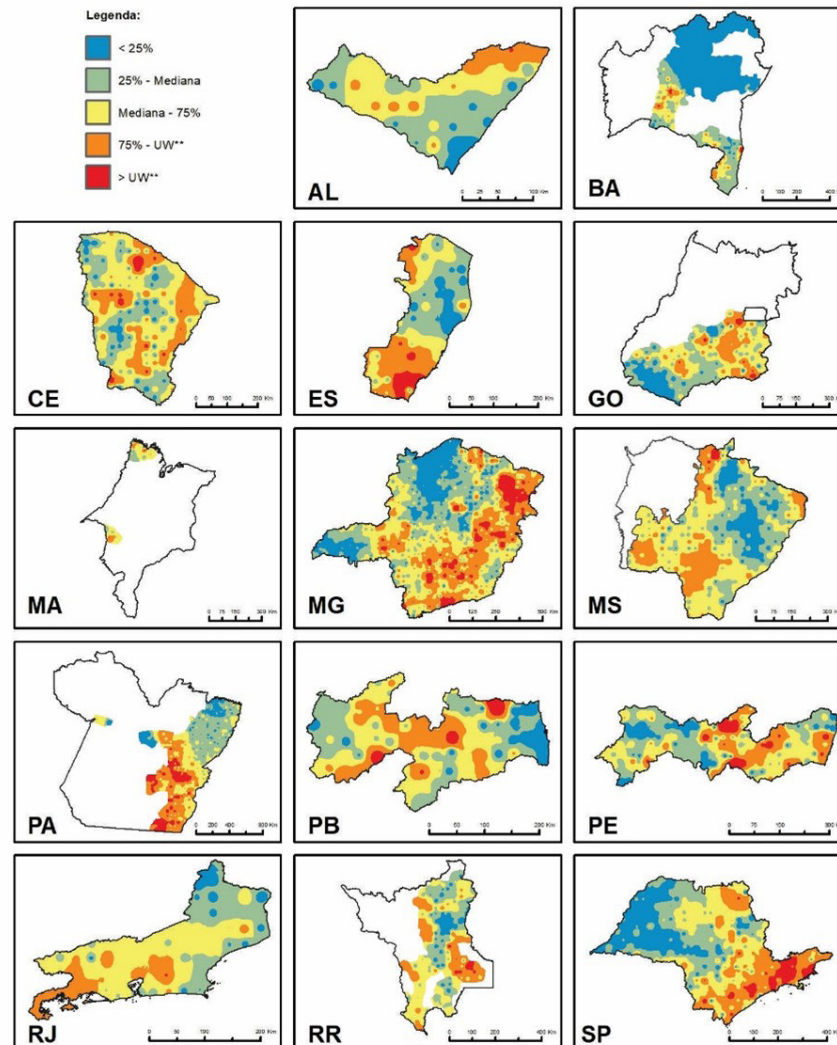
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	0,210	0,520	1,050	1,470	2,895	2,680	-
BA	437	215	0,025	0,025	0,025	0,720	1,763	14,360	-
CE	219	219	0,110	0,530	0,890	1,410	2,730	7,560	-
ES	66	66	0,200	0,600	0,995	1,578	3,044	6,480	-
GO	195	195	0,140	0,915	1,340	1,725	2,940	6,130	-
MA	51	51	0,100	0,100	0,200	0,400	0,850	1,000	-
MG	1012	1010	0,025	0,570	1,060	1,823	3,701	24,180	-
MS	364	365	0,080	0,350	0,555	1,023	2,031	7,980	-
PA	523	510	0,025	0,170	0,350	0,945	2,108	11,890	-
PB	84	83	0,025	0,678	1,205	1,925	3,796	6,310	-
PE	152	152	0,120	0,748	1,160	1,710	3,154	11,650	-
RJ	55	55	0,130	0,380	1,030	2,180	4,880	4,140	-
RR	160	160	0,100	0,565	0,975	1,713	3,434	7,760	-
SP	378	376	0,080	0,518	0,820	1,260	2,374	6,670	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3501</b>	<b>0,025</b>	<b>0,350</b>	<b>0,770</b>	<b>1,410</b>	<b>3,000</b>	<b>24,180</b>	-

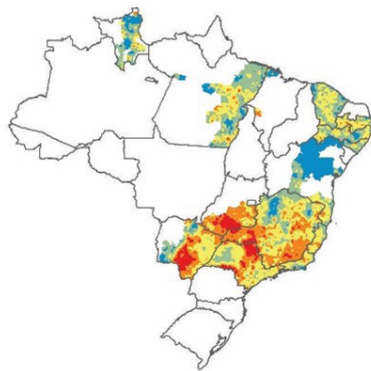
Limite de Detecção	0,05
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Media Mundial*	2,70

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





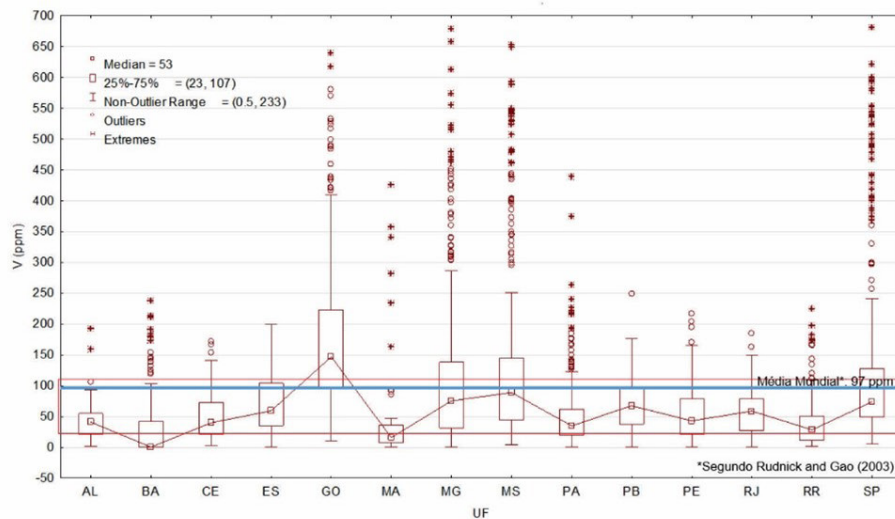
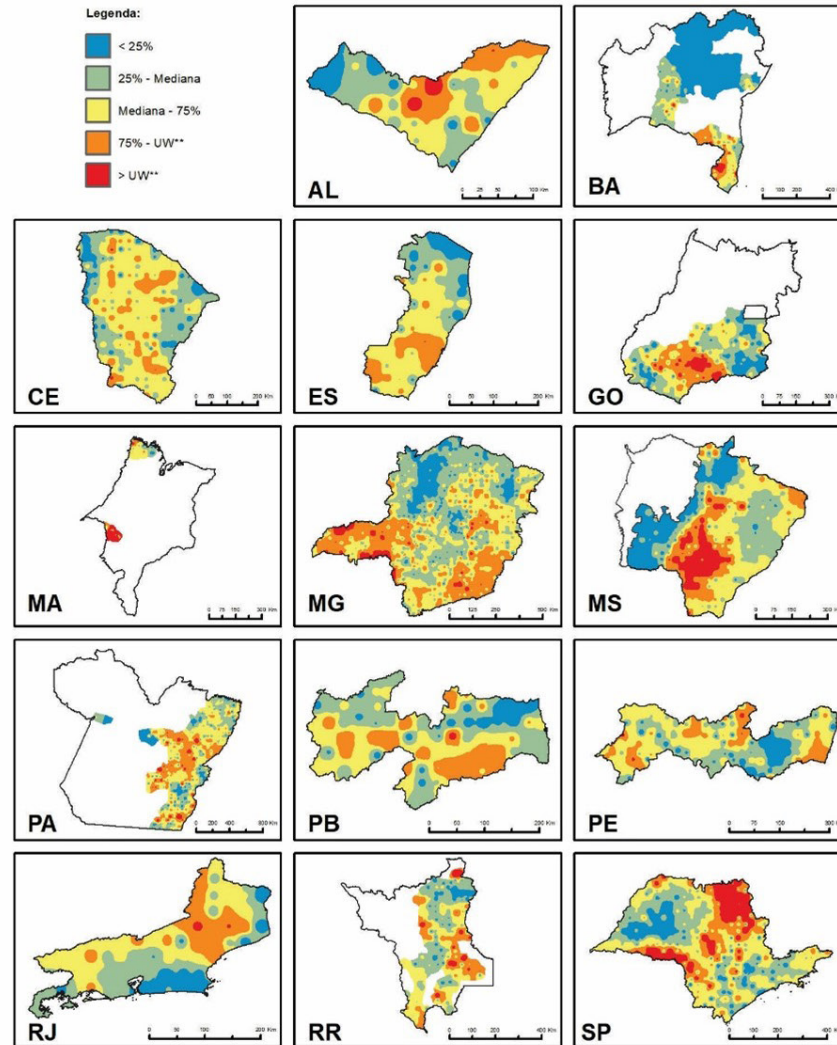
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	2,00	22,00	41,00	55,00	104,50	193,00	-
BA	437	214	0,50	0,50	0,50	42,00	104,25	238,00	-
CE	219	219	3,00	21,50	40,00	73,00	150,25	172,00	-
ES	66	66	1,00	36,00	59,50	100,50	197,25	200,00	-
GO	195	195	10,00	95,50	147,00	222,50	413,00	640,00	-
MA	51	48	0,50	8,50	16,00	34,00	72,25	426,00	-
MG	1012	1008	0,50	31,75	75,50	138,00	297,38	740,00	129,00
MS	364	365	4,00	44,75	89,00	144,25	280,50	652,00	-
PA	523	509	0,50	20,00	35,00	62,00	125,00	439,00	-
PB	84	83	0,50	38,25	67,50	93,50	176,38	240,00	-
PE	152	161	0,50	21,00	43,00	78,00	186,00	217,00	24,00
RJ	55	55	1,00	28,50	59,00	78,00	154,75	184,00	-
RR	160	160	2,00	11,75	28,50	51,00	106,88	225,00	-
SP	378	376	5,00	49,00	74,00	128,00	246,50	819,00	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3493</b>	<b>0,50</b>	<b>23,00</b>	<b>53,00</b>	<b>107,00</b>	<b>233,00</b>	<b>819,00</b>	-

Limite de Detecção	1,00
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	58,0
Média Mundial*	97,0

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*







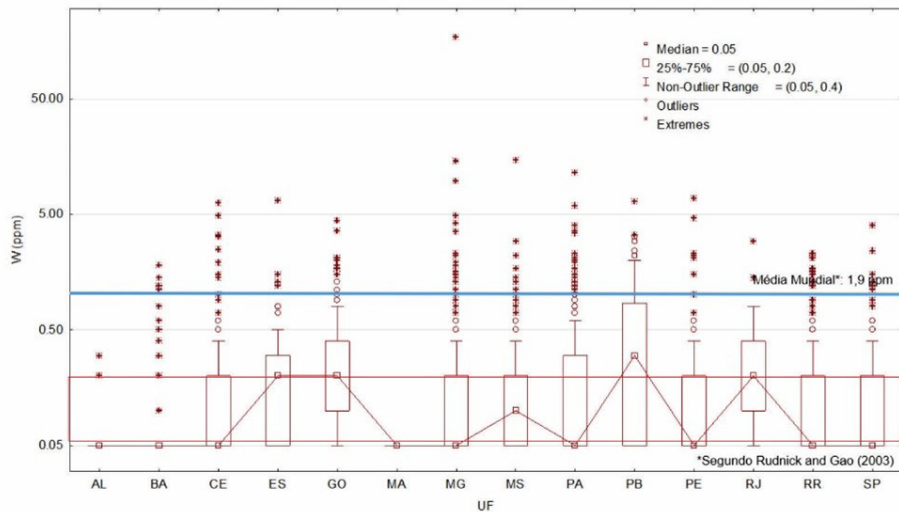
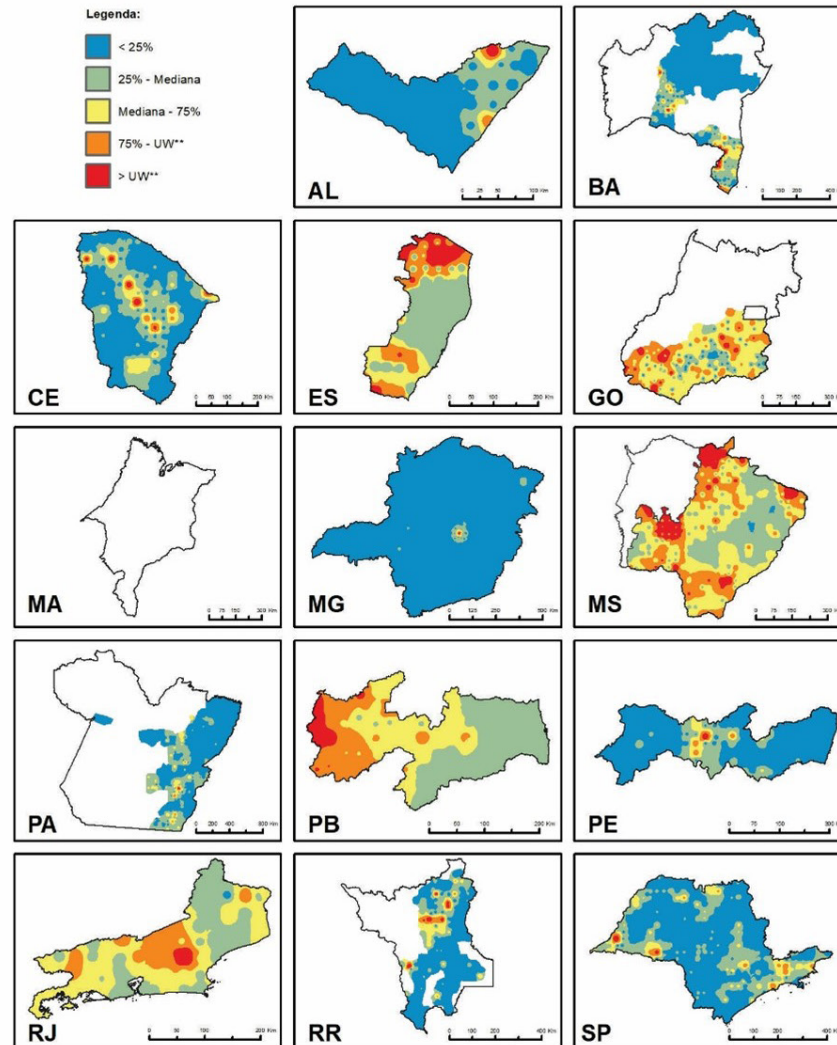
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ**
AL	45	2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,30	-
BA	437	90	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	1,80	-
CE	219	92	0,05	0,05	0,05	0,20	0,43	8,20	-
ES	66	48	0,05	0,05	0,20	0,28	0,61	6,50	-
GO	195	148	0,05	0,10	0,20	0,40	0,85	4,40	-
MA	51	-	-	-	-	-	-	-	-
MG	1012	347	0,05	0,05	0,20	0,43	170,20	-	-
MS	364	216	0,05	0,05	0,10	0,20	0,43	14,00	-
PA	523	214	0,05	0,05	0,25	0,56	11,40	-	-
PB	84	51	0,05	0,05	0,30	0,83	1,98	8,40	-
PE	152	56	0,05	0,05	0,20	0,43	6,80	-	-
RJ	55	54	0,05	0,10	0,20	0,40	0,85	2,90	-
RR	160	59	0,05	0,05	0,20	0,43	2,30	-	-
SP	378	187	0,05	0,05	0,20	0,43	4,00	-	-
Brasil	3739	1570	0,05	0,05	0,20	0,43	170,20	-	-

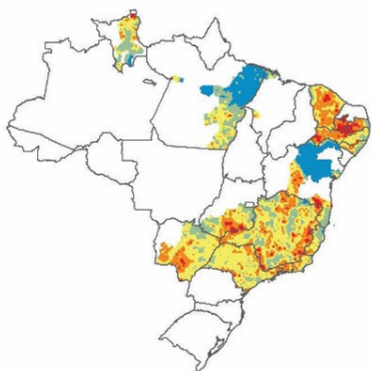
Limite de Detecção	0,10
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Mediã Mundial*	1,90

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





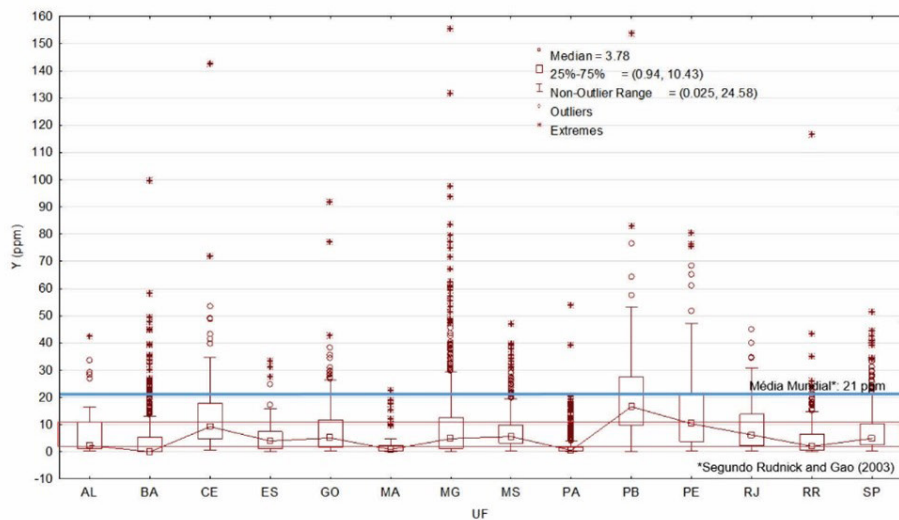
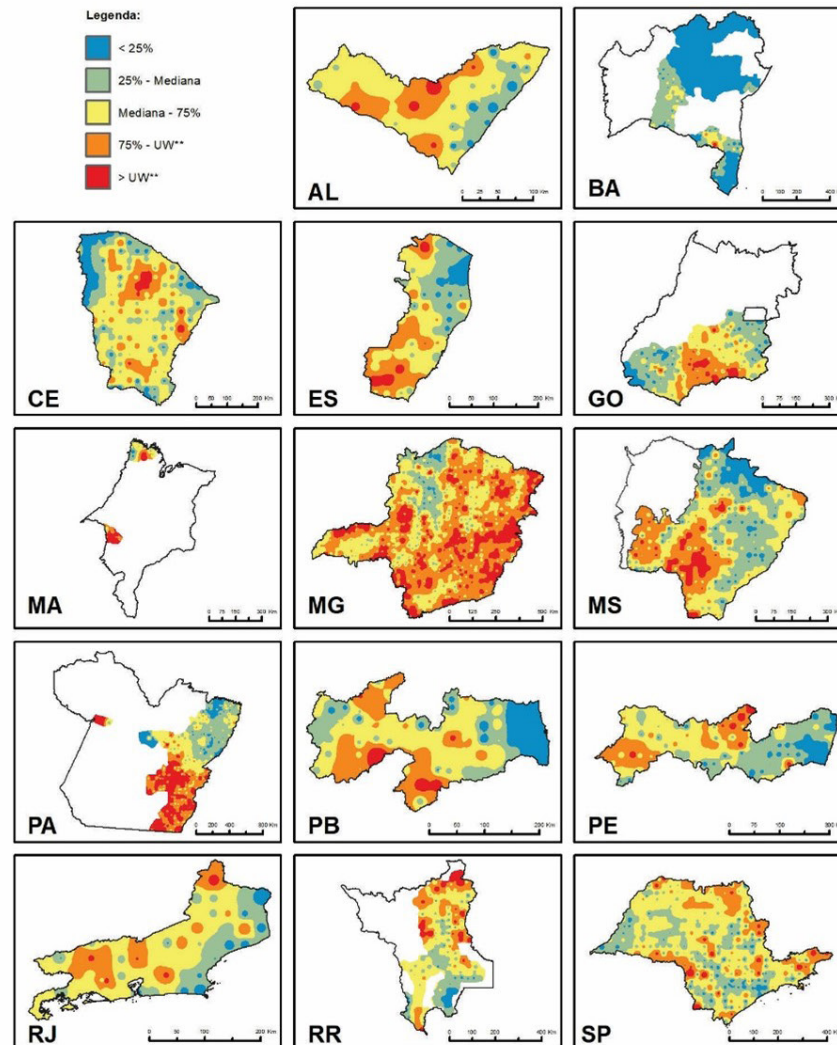
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	0,34	1,28	2,38	11,02	25,63	42,25	-
BA	437	215	0,03	0,03	0,03	5,37	13,39	254,70	-
CE	219	219	0,73	4,88	9,24	17,46	38,63	142,37	-
ES	66	66	0,16	1,16	3,98	7,43	18,85	33,14	-
GO	195	195	0,35	1,77	5,12	11,80	28,35	81,67	-
MA	51	51	0,08	0,37	0,89	2,27	5,12	22,39	-
MG	1012	1012	0,10	1,33	4,85	12,82	29,56	155,37	-
MS	364	365	0,41	3,21	5,60	9,83	19,76	47,05	-
PA	523	510	0,03	0,28	0,54	1,81	4,12	53,62	-
PB	84	84	0,13	9,90	16,61	27,40	53,65	153,55	-
PE	152	152	0,47	3,90	10,33	21,22	47,21	80,16	-
RJ	55	55	0,36	2,30	6,23	13,27	29,73	44,88	-
RR	160	160	0,18	0,78	2,03	6,35	14,74	116,37	-
SP	376	376	0,48	2,60	4,96	10,38	22,06	51,33	-
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3504</b>	<b>0,03</b>	<b>0,94</b>	<b>3,78</b>	<b>10,43</b>	<b>24,65</b>	<b>254,70</b>	-

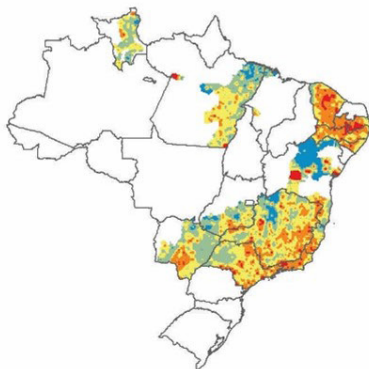
Limite de Detecção	0,05
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Media Mundial*	21,0

\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





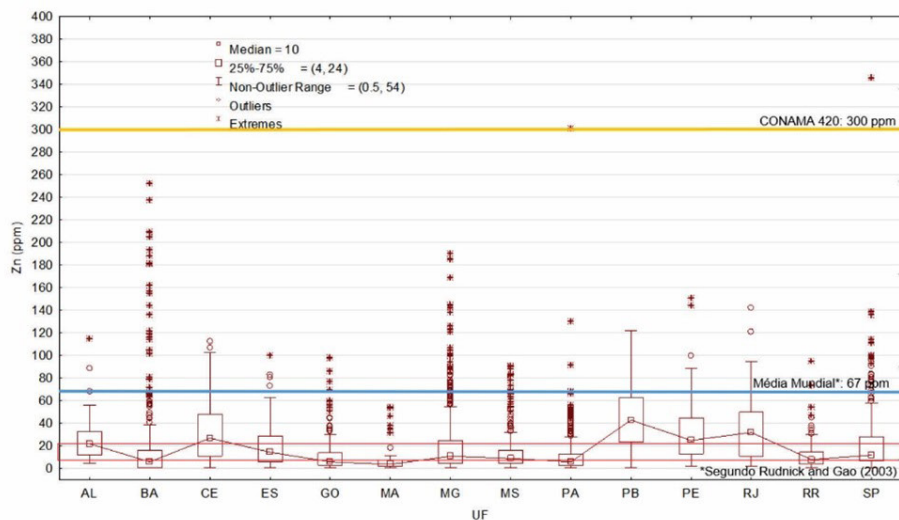
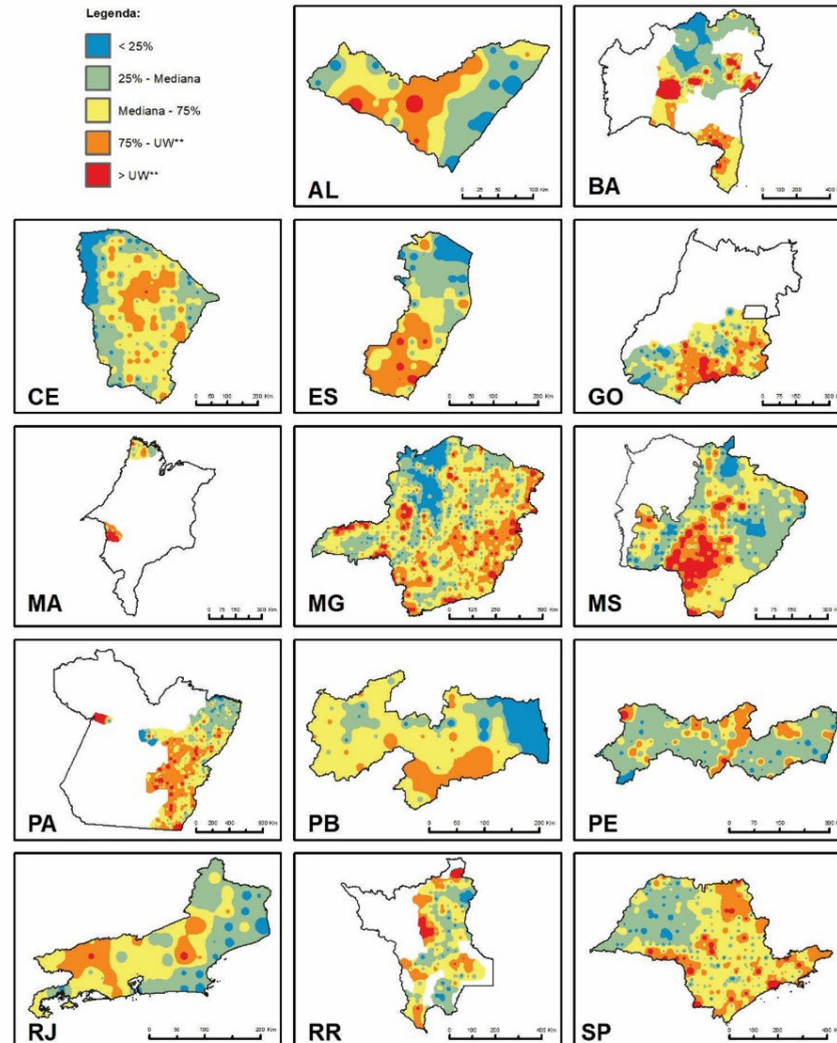
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ***
AL	45	45	5,00	12,00	22,00	33,00	64,50	115,00	-
BA	437	255	0,50	0,50	6,00	16,00	39,25	15000,00	-
CE	219	216	0,50	11,00	27,00	48,00	103,50	113,00	-
ES	66	60	0,50	6,25	14,50	28,75	62,50	100,00	-
GO	195	183	0,50	3,00	6,00	13,50	29,25	98,00	-
MA	51	50	0,50	1,80	3,80	7,40	15,80	53,90	-
MG	1012	957	0,50	4,75	11,00	25,00	65,38	190,00	46,50
MS	354	362	0,50	5,00	9,00	16,00	32,50	91,00	-
PA	523	501	0,50	3,00	6,00	13,00	28,00	301,00	-
PB	84	84	1,00	23,75	43,00	63,00	121,88	122,00	33,05
PE	152	152	2,00	13,00	26,00	45,00	93,00	151,00	35,00
RJ	55	55	2,00	11,50	32,00	49,50	106,50	142,00	-
RR	160	159	0,50	4,00	8,00	14,25	29,63	95,00	-
SP	376	375	0,00	7,00	12,00	28,00	69,50	348,00	60,00
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3454</b>	<b>0,50</b>	<b>4,00</b>	<b>10,00</b>	<b>24,00</b>	<b>54,00</b>	<b>15000,00</b>	-

Limite de Detecção	1,00
CONAMA 420	300
NOAA Squirt 2008	48,0
Média Mundial*	67,0

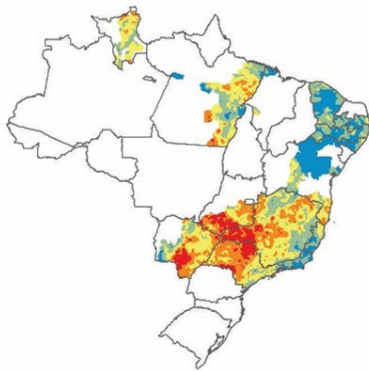
\*Segundo Rudnick and Gao (2003)  
 \*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
 IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil  
 \*\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*







UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW**	Valor Máximo	VRQ**
AL	45	22	0,25	0,25	2,50	5,88	12,30	-	
BA	437	209	0,25	0,25	5,30	12,88	33,40	-	
CE	219	144	0,25	0,25	1,20	2,60	6,13	19,50	
ES	66	50	0,25	0,63	2,30	5,13	11,88	19,80	
GO	195	102	0,25	8,55	18,90	38,85	79,30	105,60	
MA	51	39	0,25	0,50	1,10	2,70	6,00	28,50	
MG	1012	974	0,25	3,50	9,40	19,43	43,31	103,60	
MS	364	345	0,25	4,70	10,90	20,35	43,83	129,90	
PA	523	487	0,25	2,50	5,80	11,70	25,50	66,30	
PB	84	62	0,25	0,25	1,85	3,83	9,19	18,00	
PE	152	119	0,25	0,60	1,40	3,53	7,91	22,50	
RJ	55	55	0,50	0,50	0,90	2,10	4,50	27,70	
RR	160	156	0,25	3,88	7,45	13,33	27,50	67,40	
SP	376	367	0,25	6,08	13,70	26,58	58,33	237,00	
<b>Brasil</b>	<b>3739</b>	<b>3220</b>	<b>0,25</b>	<b>1,75</b>	<b>5,90</b>	<b>15,10</b>	<b>35,13</b>	<b>237,00</b>	

Limite de Detecção	0,50
CONAMA 420	-
NOAA Squirt 2008	-
Media Mundial*	193

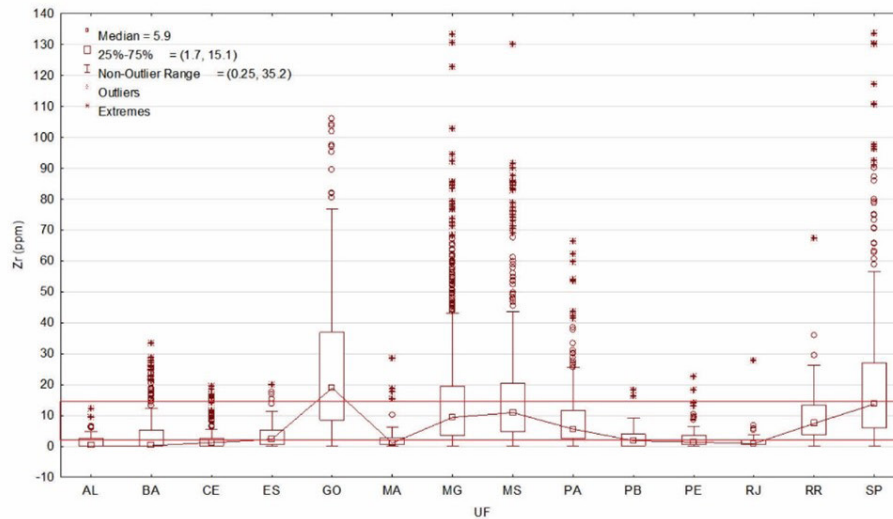
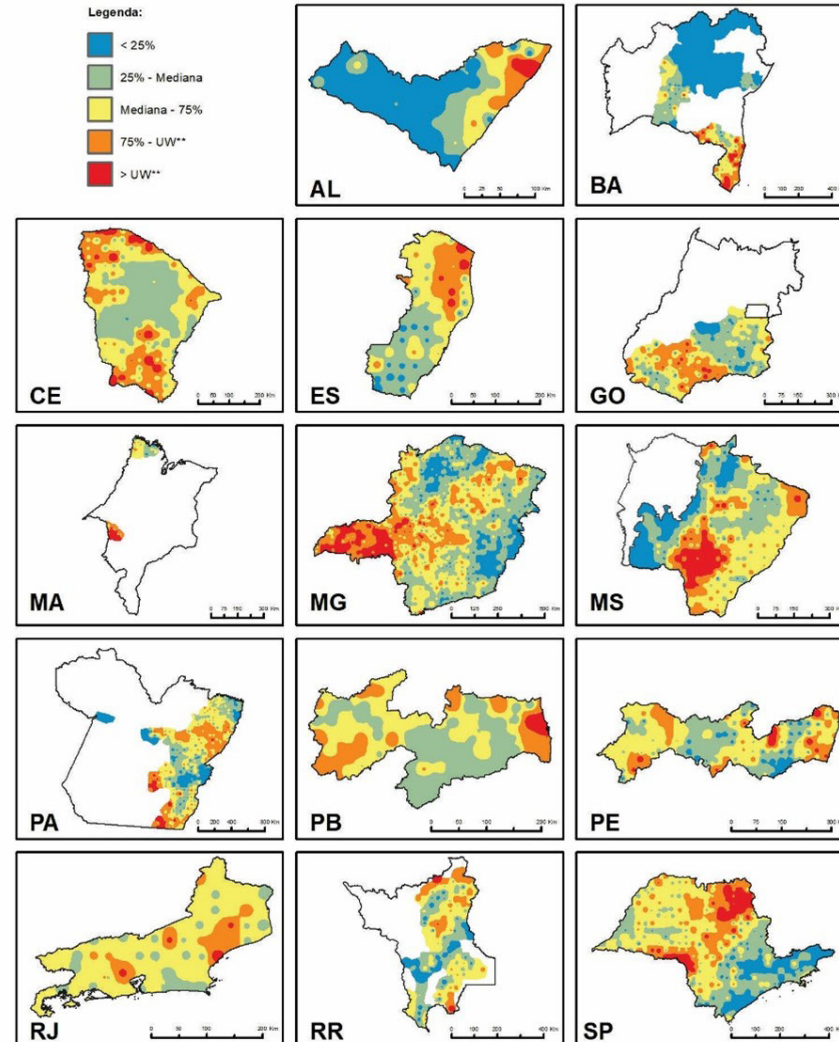
\*Segundo Rudrick and Gao (2003)

\*\*UW (Upper Whisker) = (IQR\*1,5) + 3º Quartil  
IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil

\*\*VRQ = Valor de Referência de Qualidade

Legenda:

- < 25%
- 25% - Mediana
- Mediana - 75%
- 75% - UW\*\*
- > UW\*\*





SECRETARIA DE  
GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL