

Publicação on-line seriada

Serviço Geológico do Brasil

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial / Departamento de Gestão Territorial



Informe Técnico-Científico de Prevenção de Desastres e Ordenamento Territorial

Volume 4 - Número 1 - Março 2023



NESSE NÚMERO

Background Nacional de Sedimento de Fundo
Obtido nos Levantamentos Geoquímicos de
Baixa Densidade do SGB-CPRM - 2003 a 2017

INFORME TÉCNICO-CIENTÍFICO DE PREVENÇÃO DE DESASTRES E ORDENAMENTO TERRITORIAL

V.4, N.1 mar. 2023

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.sgb.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@sgb.gov.br / solicita.deget@sgb.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,
Diogo Rodrigues da Silva, Eduardo Paim Viglio, Maria Adelaide Mansini Maia, Maria
Angélica Barreto, Sandra Fernandes da Silva.

Editor: Eduardo Paim Viglio

Corpo de revisores: 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, Marcelly 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

Normalização bibliográfica: DIDOTE

Editoração eletrônica: Cristiane de Lima Pereira

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 sexto 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 sedimento de fundo, 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 Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro, Roraima e São Paulo.

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 nos sedimentos de fundo das drenagens e comparar valores brasileiros aos estrangeiros normalmente utilizados, como o holandês e o canadense.

Cassio Roberto Silva

SUMÁRIO

1. *Background* Nacional de Sedimento de Fundo Obtido nos Levantamentos Geoquímicos de Baixa Densidade do SGB-CPRM - 2003 a 2017

National Bottom Sediment 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,
Bernardo Rocha da Costa Leite, Maria Cecília de Medeiros Silveira **8**

Anexo **45**

Informe Técnico-Científico de Prevenção de Desastres e Ordenamento Territorial

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial | Departamento de Gestão Territorial

V. 4, N. 1 Rio de Janeiro, março 2023 ISSN 2764-2054

Background Nacional de Sedimento de Fundo Obtido nos Levantamentos Geoquímicos de Baixa Densidade do SGB-CPRM - 2003 a 2017

National Bottom Sediment Background Obtained in the Low Density Geochemical Surveys executed by Geological Survey of Brazil – 2003 - 2017

Eduardo Paim Viglio (eduardo.viglio@sgb.gov.br)¹André Luis Invernizzi (andre.invernizzi@sgb.gov.br)¹Deborah Ribeiro Baptista (deborah.r.bapt@gmail.com)¹Bernardo Rocha da Costa Leite (bernardo.leite@sgb.gov.br)¹Maria Cecília de Medeiros Silveira (maria.silveira@sgb.gov.br)²¹ Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Escritório do Rio de Janeiro² 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 15,000 bottom sediment samples were collected by 2017, allowing a statistical study and the production of geochemical maps from 45 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 and NOAA reference values, being an excellent national reference for concentrations of bottom sediments from rivers, 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 toxic 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, bottom sediment sampling, national background

Palavras-chave: geoquímica regional, amostragem de sedimento de fundo e *background* nacional de sedimento.

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 *International Union of Geological Sciences* (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, a mineração, o meio ambiente, a saúde, a agricultura e a gestão territorial. Foi trabalhada, até o momento, uma área de 3.313.750 km², 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 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.



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

No país, não existem legislações ou estudos indicativos abrangentes que definam os níveis de base que devem ser encontrados nas frações finas dos sedimentos de fundo das drenagens brasileiras, o que torna este estudo um pioneiro com grande potencial de fonte de consulta.

A legislação existente, a resolução Conama 454 de 01 de novembro de 2012, que atualizou a anterior 344 de 2004, trata de apenas oito metais (As, Cd, Pb, Cu, Cr, Hg, Ni e Zn) e, mesmo assim, ela regula sedimentos que serão dragados e indicando classificações relativas aos locais onde eles serão depositados após a dragagem.

Dessa forma, os resultados provenientes deste estudo podem ser utilizados como um parâmetro indicativo sobre qual valor esperar para determinado elemento para uma amostra coletada junto aos sedimentos mais finos das drenagens trabalhadas.

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 454, da tabela da NOAA-SQuiRT, valores médios mundiais da crosta continental 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

As amostras de sedimento de fundo são coletadas em drenagens com bacias de captação com área entre 100 e 200 km², com pás de plástico ou com amostrador de arrasto, dependendo das dimensões da drenagem, procurando-se sempre por locais onde já exista uma acumulação natural de sedimentos mais finos (Figura 2).

As amostras são coletadas em uma faixa de 10 a 20 metros, em apenas uma das margens ou na calha. Quando é usado o amostrador de arrasto nas drenagens de maior porte, são efetuados entre 3 e 5 lançamentos. Coleta-se cerca de 2kg de material, que é ensacado e identificado no campo e enviado para análise.

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, F, 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 em 80#, moagem do passante em 150# e abertura com água-régia. Flúor, lutécio, tálio, térbio e itérbio foram analisados apenas em alguns lotes de algumas bacias.

Foi formado um banco de dados com os resultados obtidos, sendo eliminadas as amostras duplicatas e que mostraram algum problema locacional ou de análise. Os valores abaixo do limite de detecção inferior foram transformados em valor numérico equivalente à sua metade. Os valores acima do limite de detecção superior foram mantidos sem o sinal matemático.

Esses resultados foram submetidos a um estudo estatístico simples sendo geradas *shapes* no *software* ArcGis 10.8, que tiveram seus valores agrupados em cinco intervalos referentes à mediana e aos quartis 25% e 75%, e UW (*Upper Whisker*), definido como o valor igual ao do terceiro quartil mais 1,5 IQR (*Interquartile Range* = diferença entre o 3º e 1º quartis) que define o limite superior a partir do qual ocorrem os valores extremos e *outliers*, apresentados nos *boxplots*.

Os mapas são criados com as amostras gerando uma superfície *raster* obtida pela interpolação do Inverso do Quadrado da Distância (IQD), representando os intervalos com palheta de cores, onde os tons azulados correspondem aos teores mais baixos enquanto que os avermelhados correspondem aos valores mais altos:

< 1º quartil
 1º quartil – mediana
 mediana – 3º quartil
 3º quartil – UW
 > UW



FIGURA 2 - Amostragem de sedimento de fundo. Fonte: modificado de VIGLIO *et al.* (2021).

Eventualmente, quando a distribuição dos resultados apresenta grande maioria de valores abaixo do limite de detecção, as classes podem ser divididas pelo método das “quebras naturais” ou então por limites pré-definidos. Quando existem os valores ou indicativos legais, estes podem ser inseridos em um dos limites de forma a

tornar claramente visível as regiões fora dos padrões que seriam aceitáveis ambientalmente falando.

Das 16.130 amostras coletadas até o ano de 2017, 15.322 foram consideradas para a montagem do mapa do Brasil e o *boxplot* apresentado para cada um dos 45 elementos. Cada mapa contém, ainda, a representação esquemática de cada um dos 14 estados apresentados neste estudo, além de uma tabela com os valores limítrofes de cada classe para cada estado e o total do Brasil.

Os parâmetros legais ou indicativos de qualidade utilizados foram: a) valores orientadores de prevenção (nível 1) da Resolução Conama nº 454 de 01/11/2012; b) valores de prevenção (*Threshold Effects Level – TEL*) do *Screening Quick Reference Tables* (NOAA-SQuiRT) da NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) (BUCHMAN, 2008) para inorgânicos em amostras sólidas de fevereiro de 2008; e c) valores médios para a crosta continental retirados de Rudnick e Gao (2003).

A Tabela 1 apresenta um resumo da situação dos trabalhos executados em cada estado, o número de amostras consideradas nesse estudo e a quantidade de atlas geoquímicos publicados.

Posteriormente a 2017, já foram publicados também os Atlas da Região Sul de Santa Catarina, que abrange as áreas impactadas pela mineração de carvão próximas a Criciúma, o Atlas Geoquímico do Distrito Federal, e o Levantamento Geoquímico de cinco municípios de Rondônia, não mencionados na tabela.

TABELA 1 - Situação dos trabalhos executados, número de amostras consideradas neste estudo e Atlas geoquímicos publicados.

Estados	Situação	Nº Amostras Consideradas	Atlas Publicados	
			Estaduais	Bacias
Alagoas	Completo	265	1	
Bahia	Parcial	1775		2
Ceará	Completo	894	1	
Espírito Santo	Completo	326	1	1
Goiás	Parcial	509		1
Maranhão	Parcial	177		
Minas Gerais	Completo	3985		3
Mato Grosso do Sul	Completo	1364		
Pará	Parcial	2447		
Paraíba	Completo	361		
Pernambuco	Completo	1157	1	1
Rio de Janeiro	Completo	211		
Roraima	Completo	429	1	
São Paulo	Completo	1422	1	
Total Brasil		15322	6	8

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). Utilizando o conceito, os dados ora divulgados referem-se a sedimentos de fundo em sua fração fina (< 80#), coletados de forma composta, secos a baixas temperaturas, e analisados por ICP-MS ou ICP/OES após abertura com água-régia.

Com relação aos aspectos legais, a resolução Conama nº 454, publicada em 2012, dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do sedimento dragado quanto à presença de substâncias químicas

presentes em sua composição e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas onde esses sedimentos serão depositados.

Ela estabelece a concentração máxima de uma determinada substância presente nos sedimentos, considerando diversos dados de sua origem, a saber: se eles foram dragados de águas salinas ou salobras, ou doces, o volume total dragado, sua granulometria e local de disposição. Para disposição sobre solo, deve-se considerar os parâmetros da resolução Conama nº 420 (2009). Para a disposição em água doce ou salgada, devem ser considerados os valores da Conama 454 (2012), que estabelece dois níveis para cada tipo de água. Os valores utilizados pelo SGB-CPRM nas comparações de qualidade referem-se ao nível 1, acima do qual podem haver complicações ao meio ambiente.

Os valores da Conama nº 420 (2009) utilizados, são os iniciais de prevenção, acima do qual podem ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do solo.

A Tabela 2 apresenta as concentrações permitidas para 8 elementos em sedimentos (Conama nº 454, 2012), para 14 elementos em solo (Conama nº 420, 2009), e tabelas da NOAA. Com fundo amarelo estão os valores utilizados. Pode-se notar que os valores da NOAA-SQuiRT e da Conama nº 454 são idênticos para o nível 1.

TABELA 2 - Valores legais e indicativos estabelecidos até 2020 para 8 elementos em sedimento e 14 em solo (valores em ppm).

Elementos (*)	Conama 420/2009				NOAA SQuiRTs 2008	Conama 454/2012			
	Prevenção	Investigação				Água doce		Água salgada	
		Agrícola	Residencial	Industrial		Nível 1	Nível 2	Nível 1	Nível 2
Alumínio	-	-	-	-	2,55	-	-	-	-
Antimônio	2	5	10	25	3				
Arsênio	15	35	55	150	5,9	5,9	17	19	70
Bário	150	300	500	750					
Cádmio	1,3	3	8	20	0,59	0,6	3,5	1,2	7,2
Chumbo	72	180	300	900	35	35	91,3	46,7	218
Cobalto	25	35	65	90	50				
Cobre	60	200	400	600	35,7	35,7	197	34	270
Cromo	75	150	300	400	37,3	37,3	90	81	370
Ferro	-				2,00				
Manganês	-				460				
Mercúrio	0,5	12	36	70	0,17	0,17	0,486	0,3	1
Molibdênio	30	50	100	120					
Níquel	30	70	100	130	18	18	35,9	20,9	51,6
Prata	2	25	50	100	0,5				
Selênio					1				
Estanho					5				
Estrôncio					49				
Vanádio	-	-	-	1000	50				
Zinco	300	450	1000	2000	123	123	315	150	410

RESULTADOS

A seguir, são apresentadas as tabelas estaduais e a nacional, geradas por este estudo. A tabela nacional (Tabela 3) está formatada na ordem do símbolo químico do elemento analisado em ordem alfabética, seguida de sua unidade e seus valores no Conama nº 454 (nível 1), na NOAA-SQuiRT (atenção), o valor médio mundial (RUDNICK; GAO, 2003) e o valor obtido pelo SGB-CPRM com as amostras coletadas entre 2003 e 2017, que se encontram em negrito. Marcados em amarelo estão os elementos que não obtiveram mais de 25% de seus resultados acima de seus respectivos limites de quantificação.

As Tabelas 4 e 5 apresentam um sumário estatístico com os resultados obtidos pelo estudo atual. Nelas, é possível observar a quantidade de resultados com valores acima de seu respectivo limite de detecção a partir das 15.322 amostras consideradas, seus valores variáveis (mínimo, primeiro quartil, mediana e terceiro quartil), o IQR (*Interquartile Range*) e UW (*Upper Whisker*). 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 P, Pb e Zn; 10 mil para Mn e 1000 ou 1500 para Ce p.ex).

A Tabela 6 apresenta os resultados para os estados e, de certa forma, resume as medianas obtidas em nível estadual com os resultados disponíveis até 2017.

A Figura 3 apresenta, como exemplo, os *boxplots* organizados por estado trabalhado, ordenados alfabeticamente por suas siglas, para o elemento alumínio. 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 na cor vermelha com os valores considerados normais nacionalmente, o traço relacionado à média para a crosta continental superior (RUDNICK; GAO, 2003), em verde e ao seu respectivo valor na legislação Conama nº 454 e indicativo NOAA SQuiRT, em azul.

A Figura 4 é o mapa para o elemento alumínio, 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:

< 25%
25% a 50%
50% a 75%
75% a UW
> UW

Para os elementos que obtiveram uma distribuição muito irregular em alguns estados, com resultados muito próximos de primeiro quartil, mediana e terceiro quartil, aliado à ocorrência de muitos valores extremos e *outliers*, foi efetuado um ajuste nas curvas. Quando possível, foi utilizado o método de separação de populações que usa as quebras naturais. Quando não, foram usados intervalos iguais.

As Tabelas 7 a 20 demonstram os sumários estatísticos estaduais do presente estudo, contendo os estados:

- Alagoas
- Bahia
- Ceará
- Espírito Santo
- Goiás
- Maranhão
- Minas Gerais
- Mato Grosso do Sul
- Pará
- Paraíba
- Pernambuco
- Rio de Janeiro
- Roraima
- São Paulo

Estão disponíveis no Anexo 1 todos os mapas dos 45 elementos que obtiveram resultados significativos (Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Ce, Co, Cr, Cs, Cu, F, Fe, Ga, Hf, Hg, In, K, La, Li, Mg, Mn, Mo, Nb, Ni, P, Pb, Rb, S, Sb, Sc, Se, Sn, Sr, Th, Tl, Ti, U, V, W, Y, Zn e Zr).

Pelos *boxplots* construídos pode se notar que a faixa de valores de *background* do elemento Fe engloba tanto os valores da NOAA-SQuiRT quanto da média mundial. Já o Mn engloba a faixa da NOAA-SQuiRT apresentando muitos *outliers* e valores extremos acima desta. O grupo Ce, La, S e Th possui o mesmo comportamento, sua faixa de *background* engloba os valores da NOAA-SQuiRT apresentando muitos *outliers*.

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.

Fora os estados mencionados, até 2022 já existem trabalhos em Sergipe (concluído), no Distrito Federal (concluído), em Santa Catarina (andamento), Rio Grande do Norte (andamento), Maranhão (parcial), Rondônia (parcial) e Mato Grosso (parcial).

TABELA 3 - Valores legais e indicativos para sedimentos do Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

Elemento	Un	Conama nº 454	NOAA SQuiRT 2008	Média Mundial	Brasil SGB 2017	Elemento	Un	Conama nº 454	NOAA SQuiRT 2008	Média Mundial	Brasil SGB 2017	Elemento	Un	Conama nº 454	NOAA SQuiRT 2008	Média Mundial	Brasil SGB 2017
Ag	ppm	-	0,5	0,053	0,02	Hg	ppm	0,17	0,17	0,05	0,01	S	%	-	-	0,006	0,005
Al	%	-	2,55	3,39	0,89	I	ppm	-	-	1,4	-	Sb	ppm	-	-	0,4	0,08
As	ppm	17	5,9	4,8	0,5	In	ppm	-	-	0,056	0,01	Sc	ppm	-	-	14	2,3
Au	ppm	-	-	0,0015	0,05	K	%	-	-	2,32	0,08	Se	ppm	-	1	0,09	0,05
B	ppm	-	-	17	5	La	ppm	-	-	31	15,6	Si		-	-	31,31	-
Ba	ppm	-	-	624	54	Li	ppm	-	-	21	2	Sn	ppm	-	5	2,1	1
Be	ppm	-	-	2,1	0,3	Lu	ppm	-	-	0,31	-	Sr	ppm	-	49	320	5,6
Bi	ppm	-	-	0,16	0,06	Mg	%	-	-	1,49	0,070	Ta	ppm	-	-	0,9	0,025
Ca	%	-	-	2,55	0,06	Mn	ppm	-	460	750	275	Tb	ppm	-	-	0,7	-
Cd	ppm	0,6	0,59	0,09	0,01	Mo	ppm	30	-	1,1	0,390	Te	ppm	-	-	-	0,025
Ce	ppm	-	-	63	35,63	N	ppm	-	-	83	-	Th	ppm	-	-	10,5	5,8
Co	ppm	-	50	17,3	4,2	Na	%	-	-	2,42	0,005	Ti	%	-	-	0,41	0,06
Cr	ppm	37,3	37,3	92	20	Nb	ppm	-	-	12	0,71	Tl	ppm	-	-	0,9	0,01
Cs	ppm	-	-	4,9	0,41	Ni	ppm	18	18	47	6,7	U	ppm	-	-	2,7	0,74
Cu	ppm	35,7	35,7	28	8,5	P	ppm	-	-	660	157	V	ppm	-	50	97	24
F	ppm	-	-	557	158,5	Pb	ppm	35	35	17	7,5	W	ppm	-	-	1,9	0,05
Fe	%	-	2	3,33	2,03	Pd	ppm	-	-	0,0005	-	Y	ppm	-	-	21	5,59
Ga	ppm	-	-	17,5	3,4	Pt	ppm	-	-	0,0005	-	Yb	ppm	-	-	2	-
Ge	ppm	-	-	1,4	0,05	Rb	ppm	-	-	84	6,7	Zn	ppm	123	123	67	16
Hf	ppm	-	-	5,3	0,1	Re	ppm	-	-	0,0002	-	Zr	ppm	-	-	193	3,600

CONAMA nº 454: legislação brasileira com valores de referência de qualidade para sedimentos. 01/11/2012 (BRASIL, 2012).

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 4 - Sumário estatístico dos resultados obtidos para sedimento – 2003/2017.

Levantamento Geoquímico-Ambiental de Baixa Densidade do Brasil - 2003-2017														
Parâmetros Estatísticos para SEDIMENTO DE FUNDO (% e ppm)											Parâmetros de Referência			
Elemento	Unidade	Limite de Detecção	Num de Medidas	Medidas > Limite	%	Valor Mínimo	Valor Médio	Mediana	Valor Máximo	Desvio Padrão	Conama 454		NOAA SQuiRT 2008 (TEL)	Média Mundial*
											Nível 1	Nível 2		
Ag	ppm	0,01	15099	8854	59%	0,002	0,049	0,020	10,00	0,185	-	-	0.5	0,053
Al	%	0,01	15313	15305	100%	0,005	1,309	0,870	29,90	1,489	-	-	2,55	3,39
As	ppm	1	15314	5406	35%	0,050	2,345	0,500	1829,00	24,084	5,9	17	5.9	4,8
Au	ppm	0,01	15230	240	2%	0,000	0,054	0,050	7,40	0,087				0,0015
B	ppm	10	14674	121	1%	0,500	4,421	5,000	61,00	2,350	-	-	-	17
Ba	ppm	5	15314	13839	90%	2,500	78,130	54,000	4599	103,566	-	-	-	624
Be	ppm	0,1	15222	10938	72%	0,050	0,462	0,300	23,70	0,568	-	-	-	2,1
Bi	ppm	0,02	15276	11825	79%	0,010	0,189	0,050	22,43	0,803	-	-	-	0,16
Ca	%	0,01	15314	14504	95%	0,005	0,472	0,060	40,00	2,506	-	-	-	2,55
Cd	ppm	0,05	15278	4910	32%	0,005	0,078	0,010	122,86	1,376	0,6	35	0.59	0,09
Ce	ppm	0,05	14947	13418	90%	0,025	63,575	35,810	1500	112,015	-	-	-	63
Co	ppm	0,1	15314	13879	91%	0,050	6,720	4,100	181,10	8,618	-	-	50	17,3
Cr	ppm	1	15103	13808	91%	0,061	43,117	20,0	1871	100,429	37,3	90	37.3	92
Cs	ppm	0,05	14945	12414	83%	0,025	0,756	0,400	15,10	1,057	-	-	-	4,9
Cu	ppm	0,5	15314	13785	90%	0,250	14,597	8,500	1144,30	24,622	35,7	197	35.7	28
F	ppm	0,5	417	414	99%	0,500	308,155	253,0	1076	211,049				557
Fe	%	0,01	15303	15298	100%	0,005	2,853	2,050	20,00	2,823	-	-	2	3,33
Ga	ppm	0,1	15103	13525	90%	0,050	5,054	3,400	85,90	5,404	-	-	-	17,5
Ge	ppm	0,1	14947	2098	14%	0,050	0,093	0,050	17,50	0,290	-	-	-	1,4
Hf	ppm	0,05	14947	10648	71%	0,010	0,254	0,100	42,16	0,753	-	-	-	5,3
Hg	ppm	0,01	15103	7837	52%	0,005	0,035	0,010	4,46	0,101	0,17	0.486	0.17	0,05
In	ppm	0,02	14947	4984	33%	0,005	0,022	0,010	2,04	0,041	-	-	-	0,056
K	%	0,01	15250	12660	83%	0,005	0,132	0,076	1,90	0,160	-	-	-	2,32
La	ppm	0,1	15314	15241	100%	0,050	31,440	15,700	2631	73,175	-	-	-	31
Li	ppm	1	15314	10359	68%	0,500	4,588	2,000	101,00	6,230	-	-	-	21
Mg	%	0,01	15314	13013	85%	0,005	0,220	0,070	35,70	0,821	-	-	-	1,49
Mn	ppm	5	15314	14344	94%	2,500	419,53	277,0	10000	540,67	-	-	460	750

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

(continua)

TABELA 4 - Sumário estatístico dos resultados obtidos para sedimento – 2003/2017 (Continuação).

Levantamento Geoquímico-Ambiental de Baixa Densidade do Brasil - 2003-2017														
Parâmetros Estatísticos para SEDIMENTO DE FUNDO (% e ppm)											Parâmetros de Referência			
Elemento	Unidade	Limite de Detecção	Num de Medidas	Medidas > Limite	%	Valor Mínimo	Valor Médio	Mediana	Valor Máximo	Desvio Padrão	Conama 454		NOAA SQuiRT 2008 (TEL)	Média Mundial*
											Nível 1	Nível 2		
Na	%	0,01	15239	5470	36%	0,001	0,065	0,005	19,10	0,499	-	-	-	2,42
Nb	ppm	0,05	15103	13314	88%	0,025	1,240	0,710	119,26	2,106	-	-	-	12
Ni	ppm	0,5	15314	13649	89%	0,100	10,540	6,700	316,50	14,591	18	35,9	18	47
P	ppm	50	15206	11572	76%	2,500	255,449	158,0	15000	378,41	-	-	-	660
Pb	ppm	0,2	15314	13884	91%	0,000	11,906	7,600	15000	172,988	35	91,3	35	17
Pd	ppm	0,1	12662	862	7%	0,000	0,070	0,050	9,70	0,165				0,0005
Pt	ppm	0,1	12662	251	2%	0,000	0,054	0,050	2,80	0,065				0,0005
Rb	ppm	0,2	14947	13029	87%	0,100	13,338	6,700	191,70	17,818	-	-	-	84
Re	ppm	0,1	13361	209	2%	0,001	0,088	0,050	2,50	0,301	-	-	-	0,0002
S	%	0,01	14947	4694	31%	0,005	0,020	0,005	3,71	0,081	-	-	-	0,006
Sb	ppm	0,05	15314	9504	62%	0,010	0,147	0,070	61,45	0,604	-	-	-	0,4
Sc	ppm	0,1	15314	13576	89%	0,050	3,707	2,300	56,90	4,557	-	-	-	14
Se	ppm	1	15103	1393	9%	0,050	0,609	0,500	19,00	0,518	-	-	1	0,09
Sn	ppm	0,3	15313	13068	85%	0,000	1,438	1,000	363,10	3,896	-	-	5	2,1
Sr	ppm	0,5	15314	13458	88%	0,250	14,130	5,700	2654	46,855	-	-	49	320
Ta	ppm	0,05	15103	1431	9%	0,025	0,069	0,025	33,02	0,585	-	-	-	0,9
Te	ppm	0,05	15103	2909	19%	0,010	0,197	0,025	36,85	1,150	-	-	-	-
Th	ppm	0,1	14947	13396	90%	0,050	13,637	5,700	1427	36,244	-	-	-	10,5
Ti	%	0,01	15314	12308	80%	0,005	0,115	0,060	9,30	0,195	-	-	-	0,41
Tl	ppm	0,02	2786	1292	46%	0,000	0,056	0,010	1,77	0,097	-	-	-	0,9
U	ppm	0,05	14947	13235	89%	0,025	1,436	0,720	74,26	2,671	-	-	-	2,7
V	ppm	1	15314	13820	90%	0,500	46,647	24,0	1547	84,616	-	-	50	97
W	ppm	0,1	15314	6692	44%	0,050	0,585	0,050	191,30	4,296	-	-	-	1,9
Y	ppm	0,05	15314	13770	90%	0,025	8,070	5,550	269,46	9,710	-	-	-	21
Zn	ppm	1	15314	13647	89%	0,500	25,369	16,0	15000	173,846	123	315	123	67
Zr	ppm	0,5	15103	12375	82%	0,250	9,279	3,600	1283	23,548	-	-	-	193

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

TABELA 5 - Sumário estatístico dos resultados obtidos para sedimento no Brasil – 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	8854	0,002	0,005	0,02	0,05	0,045	0,12	10
Al	%	15305	0,005	0,4	0,87	1,70	1,3	3,65	29,9
As	ppm	5406	0,05	0,5	0,5	2,00	1,5	4,25	1829
Au	ppm	240	0,0001	0,05	0,05	0,05	0	0,05	7,4
B	ppm	121	0,5	5	5	5,00	0	5,00	61
Ba	ppm	13839	2,5	22	54	103	81	224,50	4599
Be	ppm	10938	0,05	0,05	0,3	0,70	0,65	1,68	23,7
Bi	ppm	11825	0,01	0,025	0,05	0,14	0,115	0,31	22,43
Ca	%	14504	0,005	0,03	0,06	0,19	0,16	0,43	40
Cd	ppm	4910	0,005	0,005	0,01	0,03	0,025	0,07	122,86
Ce	ppm	13418	0,025	10,27	35,81	70,80	60,53	161,60	1500
Co	ppm	13879	0,05	1,4	4,1	9,00	7,6	20,40	181,1
Cr	ppm	13808	0,06	9	20	38,00	29	81,50	1871
Cs	ppm	12414	0,025	0,11	0,4	0,97	0,86	2,26	15,1
Cu	ppm	13785	0,25	3,7	8,5	16,80	13,1	36,45	1144
F	ppm	414	0,50	146	253	441	295	883,50	1076
Fe	%	15298	0,005	1,16	2,05	3,53	2,37	7,09	20
Ga	ppm	13525	0,05	1,4	3,4	7,00	5,6	15,40	85,9
Ge	ppm	2098	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	17,5
Hf	ppm	10648	0,01	0,025	0,1	0,24	0,215	0,56	42,16
Hg	ppm	7837	0,005	0,005	0,01	0,04	0,035	0,09	4,46
In	ppm	4984	0,005	0,01	0,01	0,03	0,02	0,06	2,04
K	%	12660	0,005	0,02	0,07635	0,19	0,17	0,45	1,9
La	ppm	15241	0,05	4,7	15,7	32,10	27,4	73,20	2631
Li	ppm	10359	0,50	0,5	2	6,00	5,5	14,25	101
Mg	%	13013	0,005	0,02	0,07	0,21	0,19	0,50	35,7
Mn	ppm	14344	2,50	125	277	518	393,00	1107,50	10000
Mo	ppm	12836	0,025	0,15	0,38	0,72	0,57	1,58	33,91
Na	%	5470	0,0005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,04	19,1
Nb	ppm	13314	0,025	0,26	0,71	1,55	1,29	3,49	119,26
Ni	ppm	13649	0,10	2,6	6,7	13,80	11,2	30,60	316,5
P	ppm	11572	2,50	53	158	344	290,75	779,88	15000
Pb	ppm	13884	0,00	3,9	7,6	12,80	8,9	26,15	15000
Pd	ppm	862	0,00	0,05	0,05	0,05	0	0,05	9,7
Pt	ppm	251	0,00	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,8
Rb	ppm	13029	0,1	1,4	6,7	18,30	16,9	43,65	191,7
Re	ppm	209	0,0005	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,5
S	%	4694	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,02	3,71
Sb	ppm	9504	0,01	0,025	0,07	0,16	0,135	0,36	61,45
Sc	ppm	13576	0,05	0,9	2,3	4,90	4	10,90	56,9
Se	ppm	1393	0,05	0,5	0,5	0,50	0	0,50	19
Sn	ppm	13068	0	0,6	1	1,70	1,1	3,35	363,1
Sr	ppm	13458	0,25	2	5,7	14,08	12,075	32,19	2654
Ta	ppm	1431	0,025	0,025	0,025	0,03	0	0,03	33,02
Te	ppm	2909	0,01	0,025	0,025	0,03	0	0,03	36,84635108
Th	ppm	13396	0,05	2	5,7	12,50	10,5	28,25	1427
Ti	%	12308	0,005	0,01174937	0,060	0,130	0,11825063	0,31	9,3
Tl	ppm	1292	0	0,01	0,01	0,05	0,04	0,11	1,77
U	ppm	13235	0,025	0,23	0,72	1,60	1,365	3,64	74,26
V	ppm	13820	0,5	9	24	49,00	40	109,00	1547
W	ppm	6692	0,05	0,05	0,05	0,20	0,15	0,43	191,3
Y	ppm	13770	0,025	1,84	5,55	11,26	9,42	25,39	269,46
Zn	ppm	13647	0,50	5	16	32,00	27	72,50	15000
Zr	ppm	12375	0,25	1,2	3,6	9,00	7,8	20,70	1283

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

TABELA 6 - Valores legais, indicativos e os obtidos pelo SGB-CPRM em todos os estados trabalhados, para elementos constantes da legislação em amostras de sedimento.

Elementos (*)	Conama nº 454	NOAA SQuiRTs	Média Mundial	Brasil SGB 2017	Alagoas	Bahia	Ceará	Espírito Santo	Goiás	Maranhão	Minas Gerais	Mato Grosso do Sul	Pará	Paraíba	Pernambuco	Rio de Janeiro	Roraima	São Paulo
Alumínio (%)		2,55	3,39	0,880	0,58	1,64	0,65	1,24	0,89	0,17	1,18	0,38	0,489	0,9	1,22	1,79	0,34	0,68
Antimônio		3	0,4	0,070	0,06	0,025	0,025	0,06	0,12	0,025	0,12	0,07	0,06	0,025	0,08	0,5	0,06	0,12
Arsênio	5,9	5,9	4,8	0,500	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	0,5	0,5	0,5	0,5	1,7	0,5	0,5
Bário			624	54,000	109	22	79	52	41	25	67	25	24	97	146	127,2	25	54
Cádmio	0,6	0,59	0,09	0,010	0,02	0,005	0,01	0,02	0,005	0,005	0,02	0,005	0,005	0,02	0,03	1,4	0,005	0,02
Chumbo	35	35	17	7,600	10,6	0,1	6,1	9,25	7,9	2,665	12,3	3,6	5,5	6,6	10	10,2	6,4	6,7
Cobalto		50	17,3	4,200	3,7	0,05	8,2	2,5	4,9	1,7	8	2,3	1,4	5,5	7,23	8	1,1	5,05
Cobre	35,7	35,7	28	8,600	8,6	0,25	4,3	5,1	11,8	3,5	14,4	5,9	5,1	7,3	13,5	11	4,5	9,9
Cromo	37,3	37,3	92	20,000	55	0,5	8,2	16	30	11,7	34	9	14	24	24	-	8	26
Ferro (%)		2	3,33	2,060	1,29	2,75	1,42	1,86	2,31	1,32	2,91	1,89	1,26	1,62	2,43	2,78	0,99	2,15
Manganês		460	750	278,00	267	54	270,5	253	274	126	388	181	162	352	468	426	160	366
Merúrio	0,17	0,17	0,05	0,010	0,005	0,005	0,005	0,04	0,005	0,022	0,02	0,005	0,04	0,005	0,01	-	0,005	0,005
Molibdênio			1,1	0,380	0,88	0,025	0,45	0,5	0,33	0,1	0,46	0,23	0,4	0,4	0,62	0,1	0,28	0,43
Níquel	18	18	47	6,800	12,7	0,25	7,55	3,9	8	2,3	11,8	3,4	3,3	9	11,5	6,1	2,5	7,2
Prata		0,5	0,053	0,02	0,005	0,005	0,02	0,03	0,005	0,01	0,03	0,005	0,03	0,005	0,05	-	0,03	0,005
Vanádio		50	97	24,000	19	0,5	18	25	48	12,5	39	19	12	25	32	49	6	35
Zinco	123	123	67	16,000	16	0,5	18	17	5,9	9,55	27	5	6	20	27	11,3	6	20

* 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.

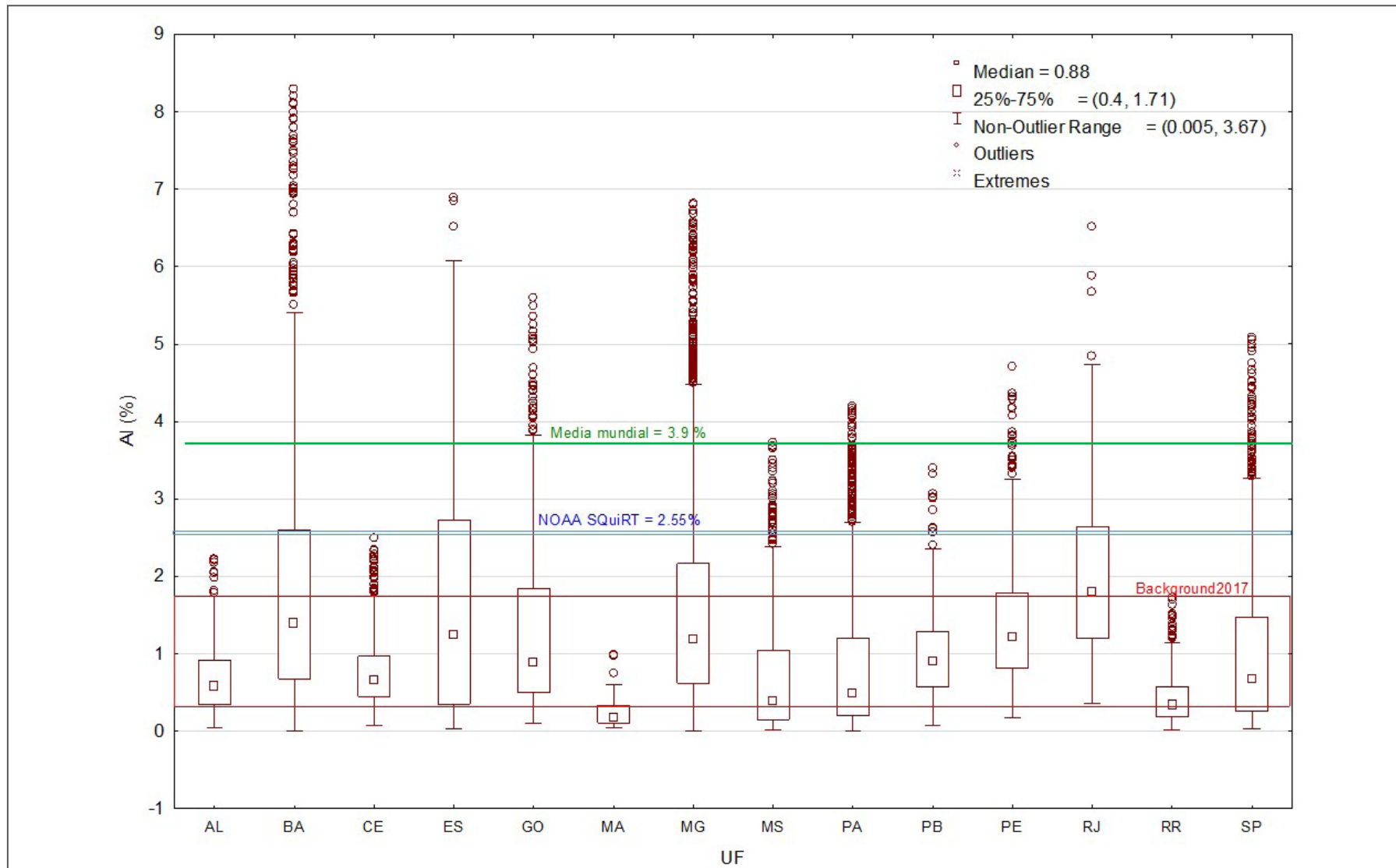


FIGURA 3 - Boxplot por estado trabalhado para o elemento alumínio. O retângulo vermelho demonstra a variação obtida para todos os resultados. O traço em verde demonstra a média mundial mencionada nas tabelas e o traço azul o valor da Conama nº 454 e das tabelas NOAA SQuiRT. Fonte: elaborado pelos autores.

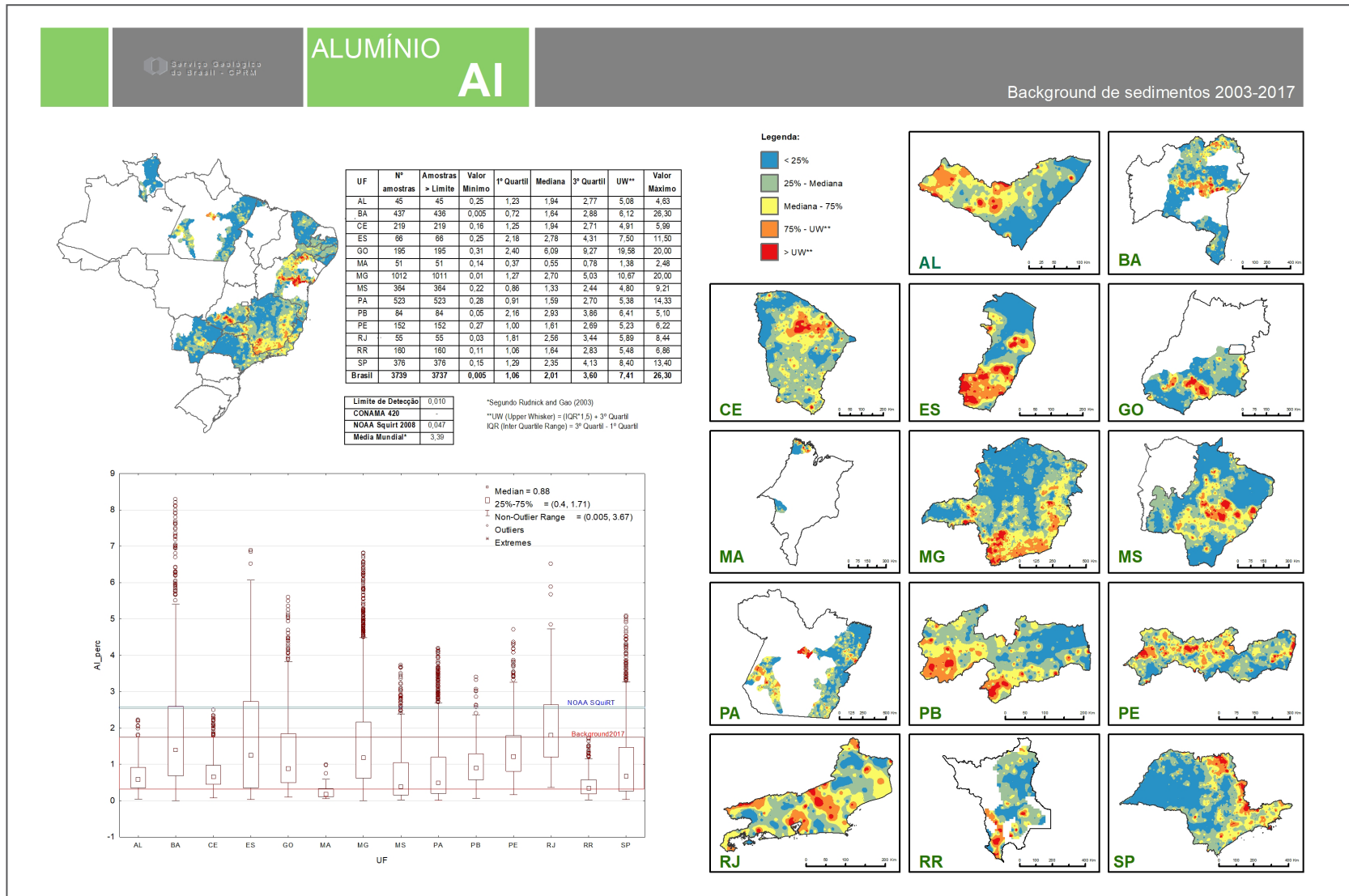


FIGURA 4 - Mapa com a distribuição espacial dos resultados obtidos para alumínio no território nacional e em cada um dos estados estudados, contendo tabela com os resultados tabulados e *boxplot*. Fonte: elaborado pelos autores.

TABELA 7 - Sumário estatístico dos resultados de sedimento para o estado de Alagoas - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	35	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	10
Al	%	265	0,04	0,35	0,58	0,92	0,57	1,775	3,13
As	ppm	46	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	13
Au	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
B	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba	ppm	261	2,5	62	109	178	116	352	691
Be	ppm	225	0,05	0,2	0,4	0,8	0,6	1,7	2,6
Bi	ppm	211	0,01	0,03	0,08	0,14	0,11	0,305	2,12
Ca	%	247	0,005	0,06	0,18	0,4	0,34	0,91	11,92
Cd	ppm	115	0,005	0,005	0,02	0,05	0,045	0,1175	0,31
Ce	ppm	265	2,73	28,02	52,33	121,33	93,31	261,295	>1000
Co	ppm	265	0,2	2,2	3,7	6,2	4	12,2	36,3
Cr	ppm	265	2	20	55	148	128	340	1871
Cs	ppm	248	0,025	0,21	0,48	0,92	0,71	1,985	6,13
Cu	ppm	265	1,1	4,9	8,6	15,8	10,9	32,15	154,7
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	265	0,18	0,87	1,29	1,91	1,04	3,47	5,4
Ga	ppm	265	0,4	1,8	3	4,9	3,1	9,55	31,4
Ge	ppm	61	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,4
Hf	ppm	244	0,025	0,09	0,2	0,41	0,32	0,89	8,73
Hg	ppm	67	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,0175	0,25
In	ppm	49	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0,01	0,05
K	%	253	0,005	0,07	0,17	0,29	0,22	0,62	1,9
La	ppm	265	1,4	13,5	24,2	55	41,5	117,25	1116
Li	ppm	208	0,5	1	3	6	5	13,5	59
Mg	%	233	0,005	0,03	0,13	0,26	0,23	0,605	1,51
Mn	ppm	265	26	140	267	486	346	1005	2829
Mo	ppm	265	0,09	0,53	0,88	2,01	1,48	4,23	21,07
Na	%	229	0,005	0,02	0,07	0,15	0,13	0,345	4,64
Nb	ppm	265	0,23	0,82	1,21	2	1,18	3,77	15,3
Ni	ppm	265	0,8	6	12,7	24,4	18,4	52	316,5
P	ppm	246	25	100	198	439	339	947,5	6223
Pb	ppm	265	1,8	7	10,6	15,6	8,6	28,5	52,1
Pd	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Pt	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Rb	ppm	263	0,1	5,5	13,6	23,1	17,6	49,5	149,8
Re	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	145	0,005	0,005	0,01	0,04	0,035	0,0925	0,97
Sb	ppm	147	0,025	0,025	0,06	0,16	0,135	0,3625	0,82
Sc	ppm	265	0,2	1,1	2	3,4	2,3	6,85	15,5
Se	ppm	5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	7
Sn	ppm	265	0,4	0,9	1,2	1,7	0,8	2,9	7,3
Sr	ppm	265	0,6	8,5	23,6	52,1	43,6	117,5	1970,8
Ta	ppm	18	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	0,65
Te	ppm	63	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	1,76
Th	ppm	265	1,8	7,1	12,5	27,6	20,5	58,35	440,7
Ti	%	260	0,005	0,04	0,08	0,15	0,11	0,315	0,72
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	265	0,09	0,95	1,9	3,44	2,49	7,175	39,63
V	ppm	265	1	10	19	29	19	57,5	125
W	ppm	222	0,05	0,2	2,2	10,3	10,1	25,45	191,3
Y	ppm	263	0,025	3,27	7,08	12,21	8,94	25,62	125,48
Zn	ppm	264	0,5	7	16	23	16	47	122
Zr	ppm	229	0,25	1,8	6,2	16	14,2	37,3	385,1

* 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 sedimento para o estado da Bahia - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	291	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	4,29
Al	%	1771	0,005	0,685	1,4	2,6	1,915	5,4725	29,9
As	ppm	354	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	58
Au	ppm	3	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	3,5
B	ppm	23	0,5	5	5	5	0	5	60
Ba	ppm	1101	2,5	2,5	22	78	75,5	191,25	3957
Be	ppm	557	0,05	0,05	0,05	0,3	0,25	0,675	4,8
Bi	ppm	1553	0,01	0,025	0,025	0,025	0	0,025	17,68
Ca	%	1720	0,005	0,08	0,3	1,515	1,435	3,6675	40
Cd	ppm	305	0,005	0,005	0,005	0,0075	0,0025	0,01125	122,86
Ce	ppm	635	0,025	0,025	0,025	52,855	52,83	132,1	>1000
Co	ppm	786	0,05	0,05	0,05	4,1	4,05	10,175	69,2
Cr	ppm	883	0,5	0,5	0,5	18	17,5	44,25	115
Cs	ppm	621	0,025	0,025	0,025	0,31	0,285	0,7375	7,17
Cu	ppm	721	0,25	0,25	0,25	6,75	6,5	16,5	147
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	1772	0,02	1,47	2,745	5,5025	4,0325	11,55125	>15
Ga	ppm	634	0,05	0,05	0,05	4,25	4,2	10,55	64,8
Ge	ppm	199	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	7,3
Hf	ppm	382	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	0,89
Hg	ppm	472	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,0175	0,41
In	ppm	291	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0,01	1,78
K	%	1156	0,005	0,005	0,1	0,25	0,245	0,6175	1,43
La	ppm	1775	0,1	0,25	0,25	25,75	25,5	64	1803
Li	ppm	544	0,5	0,5	0,5	2	1,5	4,25	37
Mg	%	1707	0,005	0,08	0,2	0,58	0,5	1,33	35,7
Mn	ppm	1128	2,5	2,5	54	268	265,5	666,25	>10000
Mo	ppm	527	0,025	0,025	0,025	0,245	0,22	0,575	8,57
Na	%	587	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	19,1
Nb	ppm	611	0,025	0,025	0,025	0,46	0,435	1,1125	14,85
Ni	ppm	747	0,25	0,25	0,25	6	5,75	14,625	70,2
P	ppm	913	2,5	25	55	232,5	207,5	543,75	4334
Pb	ppm	763	0,1	0,1	0,1	8,2	8,1	20,35	>15000
Pd	ppm	1775	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,05
Pt	ppm	1775	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,6
Rb	ppm	633	0,1	0,1	0,1	7,45	7,35	18,475	191,7
Re	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	511	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,0175	2,27
Sb	ppm	435	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	13,28
Sc	ppm	633	0,05	0,05	0,05	2,05	2	5,05	23,2
Se	ppm	211	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	18
Sn	ppm	620	0,15	0,15	0,15	0,9	0,75	2,025	16,7
Sr	ppm	631	0,25	0,25	0,25	5,65	5,4	13,75	336,9
Ta	ppm	129	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	0,9
Te	ppm	115	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	6,23
Th	ppm	635	0,05	0,05	0,05	7,9	7,85	19,675	970,9
Ti	%	509	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	0,73
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	634	0,025	0,025	0,025	0,995	0,97	2,45	74,26
V	ppm	755	0,5	0,5	0,5	23	22,5	56,75	656
W	ppm	278	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	8
Y	ppm	634	0,025	0,025	0,025	7,66	7,635	191,125	124,81
Zn	ppm	750	0,5	0,5	0,5	15	14,5	36,75	>15000
Zr	ppm	562	0,25	0,25	0,25	2,1	1,85	4,875	53,9

* 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 sedimento para o estado do Ceará - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	708	0,005	0,01	0,02	0,04	0,03	0,085	1,38
Al	%	894	0,08	0,45	0,65	0,97	0,52	1,75	4,2
As	ppm	173	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	12
Au	ppm	6	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	1,3
B	ppm	4	5	5	5	5	0	5	19
Ba	ppm	894	10	57	79	113,75	56,75	198,875	1134
Be	ppm	804	0,05	0,2	0,3	0,4	0,2	0,7	2,6
Bi	ppm	689	0,01	0,02	0,04	0,08	0,06	0,17	2,93
Ca	%	894	0,01	0,11	0,19	0,32	0,21	0,635	8,9
Cd	ppm	175	0,005	0,005	0,01	0,02	0,015	0,0425	2
Ce	ppm	894	2,71	34,1975	54,02	98,69	64,4925	195,42875	>1500
Co	ppm	894	0,2	2,8	4,3	6,6	3,8	12,3	33,8
Cr	ppm	894	2	10	17	26	16	50	244
Cs	ppm	879	0,025	0,36	0,58	0,98	0,62	1,91	8,12
Cu	ppm	894	0,7	5,4	8,2	12,2	6,8	22,4	186
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	894	0,09	1,02	1,42	2,05	1,03	3,595	12,75
Ga	ppm	894	0,4	1,9	2,8	4,2	2,3	7,65	16,7
Ge	ppm	139	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,2
Hf	ppm	672	0,025	0,05	0,09	0,16	0,11	0,325	4,42
Hg	ppm	427	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	1,56
In	ppm	194	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0,01	2,04
K	%	882	0,005	0,12	0,19	0,28	0,16	0,52	1,24
La	ppm	894	1,4	16,425	26,9	49,475	33,05	99,05	2033
Li	ppm	795	0,5	2	4	6	4	12	39
Mg	%	873	0,005	0,1	0,2	0,32	0,22	0,65	1,61
Mn	ppm	894	9	190,25	270,5	409,5	219,25	738,375	3909
Mo	ppm	890	0,025	0,33	0,45	0,76	0,43	1,405	23,03
Na	%	844	0,005	0,02	0,04	0,07	0,05	0,145	1,56
Nb	ppm	890	0,025	0,65	0,98	1,4	0,75	2,525	5,14
Ni	ppm	894	0,8	4,4	7,55	12,6	8,2	24,9	114
P	ppm	855	25	144,25	257	426,75	282,5	850,5	5258
Pb	ppm	893	0	4,4	6,1	8,6	4,2	14,9	58,8
Pd	ppm	894	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	4,8
Pt	ppm	894	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,2
Rb	ppm	876	0,1	10,5	16,8	25,375	14,875	47,6875	129,8
Re	ppm	4	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2
S	%	277	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,0175	0,64
Sb	ppm	390	0,025	0,025	0,025	0,08	0,055	0,1625	2,19
Sc	ppm	894	0,1	1,3	2	3,1	1,8	5,8	11,3
Se	ppm	58	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	4
Sn	ppm	892	0	0,8	1	1,4	0,6	2,3	65,8
Sr	ppm	894	1,4	12,125	18,15	28,075	15,95	52	669,8
Ta	ppm	28	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	1,95
Te	ppm	109	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	1,92
Th	ppm	892	0,05	5,6	9,7	19,875	14,275	41,2875	851,3
Ti	%	858	0,005	0,04	0,07	0,11	0,07	0,215	0,85
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	893	0,025	0,7	1,18	2,18	1,48	4,4	16,62
V	ppm	894	1	12	18	28	16	52	205
W	ppm	510	0,05	0,05	0,1	0,2	0,15	0,425	15
Y	ppm	894	0,33	4,5525	7,12	11,6775	7,125	22,365	269,46
Zn	ppm	893	0,5	11	18	26,75	15,75	50,375	136
Zr	ppm	796	0,25	1,1	2,1	4,775	3,675	10,2875	132

* 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 sedimento para o estado do Espírito Santo - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	269	0,005	0,01	0,03	0,06	0,05	0,135	0,49
Al	%	326	0,03	0,3525	1,24	2,73	2,3775	6,29	6,9
As	ppm	102	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1,75	134
Au	ppm	6	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,2
B	ppm	1	5	5	5	5	0	5	11
Ba	ppm	321	2,5	19	52	119	100	269	690
Be	ppm	246	0,05	0,1	0,2	0,5	0,4	1,1	2
Bi	ppm	250	0,01	0,02	0,05	0,09	0,07	0,195	11,12
Ca	%	300	0,005	0,02	0,04	0,1	0,08	0,22	22,5
Cd	ppm	125	0,005	0,005	0,02	0,04	0,035	0,0925	4,01
Ce	ppm	326	7,19	40,01	76,66	148	108	311	>1500
Co	ppm	326	0,2	1,2	2,5	6,1	4,9	13,45	29,3
Cr	ppm	326	1	7	16	35	28	77	231
Cs	ppm	305	0,025	0,12	0,325	0,85	0,73	1,945	3,61
Cu	ppm	326	0,7	3,2	5,1	10,075	6,875	20,3875	76,5
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	326	0,17	0,9425	1,86	3,3225	2,38	6,8925	8,43
Ga	ppm	326	0,3	2,1	5,05	9,7	7,6	21,1	28,6
Ge	ppm	119	0,05	0,05	0,05	0,2	0,15	0,425	4,7
Hf	ppm	164	0,025	0,025	0,05	0,11	0,085	0,2375	1,84
Hg	ppm	250	0,005	0,01	0,04	0,08	0,07	0,185	4,01
In	ppm	148	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,085	0,22
K	%	298	0,005	0,03	0,07	0,16	0,13	0,355	0,81
La	ppm	326	3,2	16,625	33,8	68,425	51,8	146,125	2631
Li	ppm	226	0,5	0,5	2	6	5,5	14,25	23
Mg	%	275	0,005	0,02	0,06	0,1975	0,1775	0,46375	2,05
Mn	ppm	326	7	148,25	253	498,5	350,25	1023,875	6640
Mo	ppm	326	0,1	0,34	0,5	0,73	0,39	1,315	4,98
Na	%	74	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,0175	0,29
Nb	ppm	326	0,1	0,83	1,55	2,365	1,535	4,6675	13,85
Ni	ppm	326	1	2,1	3,9	9,675	7,575	210,375	50,5
P	ppm	297	25	102,25	277	469,75	367,5	1021	2774
Pb	ppm	326	0,8	3,025	9,25	15,275	12,25	33,65	85,6
Pd	ppm	43	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,5
Pt	ppm	1	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,1
Rb	ppm	323	0,1	2,725	7,4	19,825	17,1	45,475	110
Re	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	144	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	1,11
Sb	ppm	199	0,025	0,025	0,06	0,1	0,075	0,2125	1,56
Sc	ppm	325	0,05	1,1	3	5,575	4,475	12,2875	25,1
Se	ppm	14	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	3
Sn	ppm	326	0,4	0,8	1,2	2	1,2	3,8	82,6
Sr	ppm	320	0,25	1,8	4,65	11,2	9,4	25,3	2654
Ta	ppm	7	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	0,12
Te	ppm	47	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	2,3
Th	ppm	326	1,3	8,425	15,45	33,25	24,825	70,4875	1427
Ti	%	302	0,005	0,04	0,105	0,17	0,13	0,365	9,3
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	325	0,025	0,74	1,43	2,69	1,95	5,615	71,83
V	ppm	322	0,5	8	25	55	47	125,5	185
W	ppm	238	0,05	0,05	0,2	0,4	0,35	0,925	13,2
Y	ppm	326	0,54	3,14	7,115	12,1775	9,0375	25,73375	216,91
Zn	ppm	326	1	7	17	35	28	77	81
Zr	ppm	160	0,25	0,25	0,25	1,675	1,425	3,8125	61

* 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 sedimento para o estado de Goiás - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	171	0,005	0,005	0,005	0,03	0,025	0,0675	0,34
Al	%	509	0,1	0,5	0,89	1,85	1,35	3.875	12,05
As	ppm	165	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1,75	112
Au	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
B	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba	ppm	509	5	24	41	66	42	129	394
Be	ppm	456	0,05	0,2	0,3	0,5	0,3	0,95	11,9
Bi	ppm	282	0,01	0,01	0,03	0,12	0,11	0,285	8,29
Ca	%	467	0,005	0,02	0,03	0,08	0,06	0,17	1,28
Cd	ppm	94	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	0,27
Ce	ppm	509	1,78	13,07	27,55	53,78	40,71	114.845	>1500
Co	ppm	509	0,5	2,8	4,9	9	6,2	18,3	76,4
Cr	ppm	509	2	18	30	57	39	115,5	676
Cs	ppm	456	0,025	0,16	0,37	0,705	0,545	15.225	4,06
Cu	ppm	509	1,1	6,6	11,8	23,6	17	49,1	173,8
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	509	0,25	1,5	2,31	3,91	2,41	7.525	>15
Ga	ppm	509	0,6	2,3	4,1	7,3	5	14,8	43,4
Ge	ppm	43	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	4,4
Hf	ppm	490	0,025	0,11	0,19	0,44	0,33	0,935	3,35
Hg	ppm	180	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,0175	0,19
In	ppm	197	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,06	0,31
K	%	481	0,005	0,03	0,06	0,12	0,09	0,255	0,68
La	ppm	509	0,4	5,6	12,1	21,6	16	45,6	1310
Li	ppm	417	0,5	1	2	5	4	11	25
Mg	%	485	0,005	0,02	0,05	0,09	0,07	0,195	0,95
Mn	ppm	509	38	177	274	452	275	864,5	5119
Mo	ppm	422	0,025	0,15	0,33	0,56	0,41	1,175	8,42
Na	%	103	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	0,08
Nb	ppm	473	0,025	0,32	0,67	1,2	0,88	2,52	119,26
Ni	ppm	509	1	4,7	8	13,3	8,6	26,2	122,3
P	ppm	435	25	72	127	247	175	509,5	>15000
Pb	ppm	509	2,4	5,9	7,9	11,2	5,3	19,15	61,7
Pd	ppm	31	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,6
Pt	ppm	2	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,1
Rb	ppm	504	0,1	3,1	7,3	13,5	10,4	29,1	66,6
Re	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	34	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	0,04
Sb	ppm	462	0,025	0,08	0,12	0,18	0,1	0,33	1,92
Sc	ppm	509	0,4	1,8	3,3	6,1	4,3	12,55	56,9
Se	ppm	11	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	5
Sn	ppm	503	0,15	0,6	1	1,5	0,9	2,85	45,1
Sr	ppm	507	0,25	2,5	4,7	9,3	6,8	19,5	1894,1
Ta	ppm	26	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	0,92
Te	ppm	65	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	7,79
Th	ppm	509	0,2	2	4,3	7,2	5,2	15	199,7
Ti	%	488	0,005	0,06	0,17	0,37	0,31	0,835	2,03
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	509	0,08	0,3	0,59	0,93	0,63	1.875	23,43
V	ppm	509	4	23	48	125	102	278	964
W	ppm	179	0,05	0,05	0,05	0,2	0,15	0,425	16,1
Y	ppm	509	0,36	2,44	4,35	7,7	5,26	15,59	80,42
Zn	ppm	507	0,5	9	17	30	21	61,5	223
Zr	ppm	473	0,25	2,7	5,9	13,6	10,9	29,95	130,3

* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis ** UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1,5 * IQR)

TABELA 12 - Sumário estatístico dos resultados de sedimento para o estado do Maranhão - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	107	0,002	0,005	0,01	0,03	0,025	0,0675	0,17
Al	%	177	0,03	0,1	0,17	0,7	0,6	1,6	3,92
As	ppm	55	0,5	0,5	0,5	2	1,5	4,25	20
Au	ppm	1	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,2288
B	ppm	32	5	5	5	5	0	5	43
Ba	ppm	173	2,5	11,1	25	41	29,9	85,85	306
Be	ppm	80	0,05	0,05	0,05	0,3	0,25	0,675	1,8
Bi	ppm	85	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,085	0,3
Ca	%	177	0,01	0,02	0,05	0,14	0,12	0,32	1,04
Cd	ppm	15	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,0175	0,1
Ce	ppm	177	0,9	3,43	8,1	25,28	21,85	58,055	65,78
Co	ppm	177	0,1	0,6	1,7	6,5	5,9	15,35	73,1
Cr	ppm	177	2	5	11,7	29	24	65	123
Cs	ppm	130	0,025	0,025	0,08	0,33	0,305	0,7875	1,84
Cu	ppm	177	0,5	1,9	3,59	8,22	6,32	17,7	180,21
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	177	0,1	0,68	1,25	2,73	2,05	5,805	7,79
Ga	ppm	177	0,2	0,5	0,8	3,4	2,9	7,75	12,3
Ge	ppm	3	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,1
Hf	ppm	119	0,025	0,025	0,08	0,16	0,135	0,3625	1,71
Hg	ppm	119	0,005	0,005	0,023	0,047	0,042	0,11	0,65
In	ppm	37	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0,01	0,05
K	%	122	0,005	0,005	0,02	0,07	0,065	0,1675	0,6
La	ppm	177	0,5	1,8	4,1	12,6	10,8	28,8	30,4
Li	ppm	75	0,5	0,5	0,5	4	3,5	9,25	31
Mg	%	125	0,005	0,005	0,03	0,16	0,155	0,3925	0,88
Mn	ppm	177	50	50	125	300	250	675	2630
Mo	ppm	136	0,025	0,04	0,1	0,24	0,2	0,54	2,48
Na	%	74	0,005	0,005	0,005	0,03	0,025	0,0675	2,44
Nb	ppm	169	0,025	0,09	0,14	0,28	0,19	0,565	1,02
Ni	ppm	168	0,25	1,2	2,4	8,5	7,3	19,45	55,9
P	ppm	92	25	25	50	192	167	442,5	1016
Pb	ppm	177	0,6	1,6	2,7	5,58	3,98	11,55	17
Pd	ppm	15	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,9
Pt	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Rb	ppm	159	0,1	0,7	1,3	6,5	5,8	15,2	50,2
Re	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	82	0,005	0,005	0,005	0,05	0,045	0,1175	1,39
Sb	ppm	65	0,025	0,025	0,025	0,06	0,035	0,1125	0,23
Sc	ppm	169	0,05	0,4	0,8	3,3	2,9	7,65	13,4
Se	ppm	8	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	3
Sn	ppm	137	0,15	0,3	0,7	1,2	0,9	2,55	9,7
Sr	ppm	177	0,6	2,4	6,3	29,6	27,2	70,4	193,1
Ta	ppm	4	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	0,1
Te	ppm	19	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	0,99
Th	ppm	177	0,1	0,6	1,4	3,2	2,6	7,1	8
Ti	%	148	0,005	0,01	0,02	0,03	0,02	0,06	0,4
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	165	0,025	0,1	0,19	0,5	0,4	1,1	2,73
V	ppm	170	0,5	4	13	41	37	96,5	373
W	ppm	19	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	1,5
Y	ppm	177	0,12	0,84	1,57	6,44	5,6	14,84	32,62
Zn	ppm	172	0,5	3,5	10	31	27,5	72,25	104
Zr	ppm	172	0,25	1,6	2,6	4	2,4	7,6	59,7

* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis ** UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1,5 * IQR)

TABELA 13 - Sumário estatístico dos resultados de sedimento para o estado de Minas Gerais - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	3024	0,005	0,01	0,03	0,06	0,05	0,135	5,1
Al	%	3973	0,005	0,62	1,18	2,17	1,55	4.495	12,4
As	ppm	2567	0,5	0,5	2	3	2,5	6,75	1829
Au	ppm	94	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,6
B	ppm	9	5	5	5	5	0	5	39
Ba	ppm	3923	2,5	39	67	107	68	209	4599
Be	ppm	3661	0,05	0,3	0,6	0,9	0,6	1,8	23,7
Bi	ppm	3060	0,01	0,03	0,11	0,25	0,22	0,58	22,43
Ca	%	3760	0,005	0,03	0,05	0,1	0,07	0,205	20
Cd	ppm	1671	0,005	0,005	0,02	0,04	0,035	0,0925	14,29
Ce	ppm	3976	0,025	31,01	53,76	80,46	49,45	154.635	>1500
Co	ppm	3952	0,05	4,2	8	13,2	9	26,7	115,4
Cr	ppm	3964	0,5	20	34	64	44	130	1366
Cs	ppm	3823	0,025	0,37	0,75	1,36	0,99	2.845	15,1
Cu	ppm	3956	0,25	8	14,4	22,3	14,3	43,75	668,1
F	ppm	328	15	145,75	261,5	462,25	316,5	937	1076
Fe	%	3972	0,005	1,76	2,91	4,34	2,58	8,21	>15
Ga	ppm	3974	0,05	3,2	6	10,6	7,4	21,7	43,4
Ge	ppm	674	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	3,4
Hf	ppm	3058	0,025	0,05	0,1	0,19	0,14	0,4	3,26
Hg	ppm	2656	0,005	0,005	0,02	0,04	0,035	0,0925	1,22
In	ppm	1907	0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,085	0,45
K	%	3818	0,005	0,05	0,09	0,17	0,12	0,35	1,43
La	ppm	3975	0,05	12,5	22,5	35,4	22,9	69,75	1089
Li	ppm	3529	0,5	2	5	8	6	17	101
Mg	%	3723	0,005	0,0375	0,08	0,17	0,1325	0,36875	1,99
Mn	ppm	3959	2,5	204	388	676	472	1384	>10000
Mo	ppm	3687	0,025	0,21	0,46	0,83	0,62	1,76	33,91
Na	%	806	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	0,21
Nb	ppm	3910	0,025	0,3	0,77	1,83	1,53	4.125	70,74
Ni	ppm	3948	0,25	6,6	11,8	18,9	12,3	37,35	300,8
P	ppm	3722	25	134	244	395	261	786,5	>15000
Pb	ppm	3974	0,1	7,9	12,2	17,7	9,8	32,4	354,8
Pd	ppm	286	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	1
Pt	ppm	216	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,8
Rb	ppm	3961	0,1	5,7	12	23,1	17,4	49,2	163,7
Re	ppm	190	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,5
S	%	1684	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	0,35
Sb	ppm	2984	0,025	0,05	0,11	0,24	0,19	0,525	15,24
Sc	ppm	3967	0,05	2,1	4,2	7,2	5,1	14,85	54,2
Se	ppm	450	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	8
Sn	ppm	3756	0,15	0,7	1,2	2,2	1,5	4,45	363,1
Sr	ppm	3934	0,25	3,5	6,2	11	7,5	22,25	1404,1
Ta	ppm	472	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	33,02
Te	ppm	1014	0,025	0,025	0,025	0,05	0,025	0,0875	10,78
Th	ppm	3965	0,05	4,2	7,2	13,9	9,7	28,45	615,7
Ti	%	3232	0,005	0,01	0,05	0,12	0,11	0,285	2,31
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	3881	0,025	0,51	0,98	1,9	1,39	3.985	55,79
V	ppm	3957	0,5	23	39	67	44	133	679
W	ppm	2008	0,05	0,05	0,1	0,2	0,15	0,425	28,5
Y	ppm	3973	0,025	4,66	8,32	13,29	8,63	26.235	137,55
Zn	ppm	3940	0,5	14	27	43	29	86,5	814
Zr	ppm	3454	0,25	1,4	3,2	7,3	5,9	16,15	155

* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis ** UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1,5 * IQR)

TABELA 14 - Sumário estatístico dos resultados de sedimento para o estado de Mato Grosso do Sul - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	507	0,005	0,005	0,005	0,03	0,025	0,0675	2,6
Al	%	1364	0,02	0,15	0,38	1,05	0,9	2,4	9,35
As	ppm	201	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	91
Au	ppm	5	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,8
B	ppm	8	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	15
Ba	ppm	1221	2,5	12	25	52	40	112	492
Be	ppm	717	0,05	0,05	0,1	0,3	0,25	0,675	2,6
Bi	ppm	1065	0,01	0,02	0,025	0,05	0,03	0,095	0,86
Ca	%	1197	0,005	0,02	0,05	0,25	0,23	0,595	40
Cd	ppm	283	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	0,19
Ce	ppm	1023	0,025	0,62875	5,725	20,225	19,596	49,619	171,68
Co	ppm	1055	0,05	0,4	2,3	7,725	7,325	18,7125	93,9
Cr	ppm	1025	0,5	1	9	18	17	43,5	411
Cs	ppm	1005	0,025	0,025	0,17	0,35	0,325	0,8375	2,86
Cu	ppm	1022	0,25	0,25	5,9	24,375	24,125	60,5625	573,4
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	1356	0,09	0,9	1,89	4,3625	3,4625	9,55625	>15
Ga	ppm	1023	0,05	0,1625	1	2,7	2,5375	6,50625	36
Ge	ppm	131	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,5
Hf	ppm	541	0,025	0,025	0,025	0,14	0,115	0,3125	2,13
Hg	ppm	258	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	0,38
In	ppm	357	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,035	0,46
K	%	819	0,005	0,005	0,02	0,04	0,035	0,0925	0,81
La	ppm	1364	0,25	0,3625	2,65	8,125	77,625	19,76875	80,7
Li	ppm	666	0,5	0,5	0,5	2	1,5	4,25	20
Mg	%	1164	0,005	0,02	0,04	0,16	0,14	0,37	3,79
Mn	ppm	1059	2,5	40,75	181	427,5	386,75	1007,625	3814
Mo	ppm	992	0,025	0,025	0,23	0,44	0,415	1,0625	10,18
Na	%	171	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	0,15
Nb	ppm	998	0,025	0,025	0,31	0,66	0,635	1,6125	12,8
Ni	ppm	1021	0,25	0,25	3,4	9,1	8,85	22,375	65,2
P	ppm	659	2,5	2,5	2,5	110,25	107,75	271,875	1650
Pb	ppm	1023	0,1	0,4	3,6	6,725	6,325	162,125	52,6
Pd	ppm	10	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,3
Pt	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Rb	ppm	1008	0,1	0,1	1,3	3,1	3	7,6	41,1
Re	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	68	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	0,07
Sb	ppm	858	0,025	0,025	0,07	0,14	0,115	0,3125	6,57
Sc	ppm	997	0,05	0,05	0,8	2,6	2,55	6,425	39,6
Se	ppm	42	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	2
Sn	ppm	948	0,15	0,15	0,6	1,1	0,95	2,525	71,2
Sr	ppm	948	0,25	0,25	2	6,425	6,175	15,6875	639,2
Ta	ppm	113	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	3,39
Te	ppm	116	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	2,99
Th	ppm	1020	0,05	0,05	0,9	2,1	2,05	5,175	37,3
Ti	%	931	0,005	0,005	0,04	0,2	0,195	0,4925	1,97
Tl	ppm	500	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,06	0,63
U	ppm	1006	0,025	0,025	0,15	0,32	0,295	0,7625	5,63
V	ppm	1023	0,5	0,875	19	90,25	89,375	224,3125	1429
W	ppm	302	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	64,2
Y	ppm	1023	0,025	0,22375	1,68	4,895	4,67125	11,901	31,15
Zn	ppm	1016	0,5	0,5	5	17	16,5	41,75	269
Zr	ppm	1008	0,25	0,25	4	11	10,75	27,125	74,6

* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis ** UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1,5 * IQR)

TABELA 15 - Sumário estatístico dos resultados de sedimento para o estado do Pará - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	1769	0,002	0,005	0,03	0,06	0,055	0,1425	4,21
Al	%	2446	0,01	0,2	0,489	1,198	0,998	2,694	8,5
As	ppm	550	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	379
Au	ppm	44	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	1,5
B	ppm	12	5	5	5	5	0	5	61
Ba	ppm	1920	2,5	6	24	60	54	141	597
Be	ppm	1138	0,05	0,05	0,05	0,3	0,25	0,675	6,4
Bi	ppm	1874	0,01	0,02	0,05	0,11	0,09	0,245	17,873
Ca	%	2447	0,01	0,02	0,05	0,05	0,03	0,095	1,24
Cd	ppm	566	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	8,5132
Ce	ppm	2246	0,025	5,44	15,14	37,145	31,705	847,025	>1500
Co	ppm	2335	0,05	0,6	1,4	3,5	2,9	7,85	51,3
Cr	ppm	2396	0,0614	8	14	26	18	53	1067
Cs	ppm	1693	0,025	0,025	0,14	0,4	0,375	0,9625	4,38
Cu	ppm	2340	0,25	2,7	5,1	10,2	7,5	21,45	1144,3
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	2447	0,01	0,79	1,26	2,06	1,27	3,965	15
Ga	ppm	2354	0,05	1,2	2,4	5,0075	3,8075	10,7187	69,5
Ge	ppm	119	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	7,7
Hf	ppm	1936	0,025	0,08	0,2	0,51	0,43	1,155	42,16
Hg	ppm	1888	0,005	0,01	0,04	0,08	0,07	0,185	4,46
In	ppm	621	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,035	0,21
K	%	1595	0,005	0,005	0,02	0,06	0,055	0,1425	0,78
La	ppm	2376	0,05	2,8	7,2	16,8	14	37,8	1787
Li	ppm	1126	0,5	0,5	0,5	3	2,5	6,75	46
Mg	%	1219	0,005	0,005	0,005	0,03	0,025	0,0675	1,06
Mn	ppm	2447	50	50	162	342	292	780	5835
Mo	ppm	2195	0,025	0,17	0,4	0,89	0,72	1,97	13,17
Na	%	518	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	0,568
Nb	ppm	2324	0,025	0,255	0,52	1,2616	1,0065	2,7714	39,56
Ni	ppm	2216	0,1	1,5	3,3	8,55	7,05	19,125	315,3
P	ppm	1276	25	25	56	116	91	252,5	1710
Pb	ppm	2376	0,1	3	5,5	10,498	7,498	21,744	319,3
Pd	ppm	84	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	9,7
Pt	ppm	13	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,1
Rb	ppm	1996	0,1	0,5	2,2	6,35	5,85	15,125	56,5
Re	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	413	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	3,71
Sb	ppm	1472	0,025	0,025	0,06	0,12	0,095	0,2625	4,34
Sc	ppm	2328	0,05	0,7	1,3	2,5	1,8	5,2	33
Se	ppm	157	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	7,679
Sn	ppm	2141	0,15	0,6	0,9	1,4	0,8	2,6	160
Sr	ppm	2260	0,25	1,2	2,7	6,4	5,2	14,2	86,8
Ta	ppm	370	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	21,751
Te	ppm	695	0,025	0,025	0,025	0,065	0,04	0,125	36,846
Th	ppm	2241	0,05	2,25	4,9	10,35	8,1	22,5	1080
Ti	%	2060	0,005	0,017	0,04	0,09	0,072	0,1984	2,84
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	2198	0,025	0,2	0,47	1,11	0,91	2,475	24,23
V	ppm	2363	0,5	5,901	12	25	19,099	53,648	238
W	ppm	842	0,05	0,05	0,05	0,2	0,15	0,425	59
Y	ppm	2391	0,025	1,092	2,42	5,555	4,463	12,249	122,84
Zn	ppm	2232	0,5	3	6	14	11	30,5	150
Zr	ppm	2290	0,25	3	6,8	18,95	15,95	42,875	1283

* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis ** UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1,5 * IQR)

TABELA 16 - Sumário estatístico dos resultados de sedimento para o estado da Paraíba - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	1	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	0,72
Al	%	361	0,07	0,57	0,9	1,29	0,72	2,37	3,4
As	ppm	69	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	25
Au	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
B	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba	ppm	359	2,5	66	97	136	70	241	427
Be	ppm	341	0,05	0,3	0,5	0,7	0,4	1,3	2,5
Bi	ppm	361	0,019	0,04	0,07	0,13	0,09	0,265	0,86
Ca	%	358	0,005	0,18	0,3	0,46	0,28	0,88	7,99
Cd	ppm	123	0,005	0,005	0,02	0,03	0,025	0,0675	0,84
Ce	ppm	361	3,63	40,54	64,19	112,5	71,96	220,44	1001
Co	ppm	361	0,2	3,3	5,5	8,5	5,2	16,3	26,7
Cr	ppm	361	2	14	24	37	23	71,5	373
Cs	ppm	355	0,025	0,48	0,75	1,41	0,93	2.805	8,07
Cu	ppm	361	1,2	4,5	7,3	12,6	8,1	24,75	62,1
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	361	0,18	1,1	1,62	2,31	1,21	4.125	5,2
Ga	ppm	361	0,5	2,7	3,8	5,5	2,8	9,7	20,9
Ge	ppm	57	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	1,8
Hf	ppm	318	0,025	0,08	0,12	0,18	0,1	0,33	5,72
Hg	ppm	64	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	0,4
In	ppm	97	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	0,24
K	%	355	0,005	0,17	0,26	0,37	0,2	0,67	1,17
La	ppm	361	1,8	17,6	29,9	51,2	33,6	101,6	713
Li	ppm	349	0,5	3	5	8	5	15,5	31
Mg	%	357	0,005	0,18	0,27	0,43	0,25	0,805	1,35
Mn	ppm	361	24	231	352	498	267	898,5	2042
Mo	ppm	360	0,025	0,27	0,4	0,56	0,29	0,995	4,67
Na	%	361	0,009	0,03	0,06	0,1	0,07	0,205	1,7
Nb	ppm	361	0,28	1,24	1,76	2,51	1,27	4.415	7,44
Ni	ppm	361	0,49	4,7	9	15,6	10,9	31,95	52,6
P	ppm	361	49	213	350	576	363	1120,5	3683
Pb	ppm	361	1,1	5	6,6	9,6	4,6	16,5	58,7
Pd	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Pt	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Rb	ppm	360	0,1	14	22	31,6	17,6	58	139,3
Re	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	168	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	0,54
Sb	ppm	123	0,025	0,025	0,025	0,08	0,055	0,1625	1,38
Sc	ppm	361	0,2	2,3	3,3	4,9	2,6	8,8	15,1
Se	ppm	26	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	2
Sn	ppm	361	0,3	0,9	1,2	1,6	0,7	2,65	8,3
Sr	ppm	361	0,49	16,1	23,8	36	19,9	65,85	920,3
Ta	ppm	8	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	0,16
Te	ppm	51	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	2,12
Th	ppm	361	0,7	6,5	11	20	13,5	40,25	350,6
Ti	%	361	0,009	0,07	0,12	0,18	0,11	0,345	1,35
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	361	0,15	1,02	1,52	2,53	1,51	4.795	18,13
V	ppm	361	2	15	25	36	21	67,5	96
W	ppm	266	0,05	0,05	0,2	0,4	0,35	0,925	27,8
Y	ppm	361	0,4	6,64	10,65	14,98	8,34	27,49	74,84
Zn	ppm	361	0,9	13	20	29	16	53	232
Zr	ppm	313	0,25	1,8	3,9	6,7	4,9	14,05	228,4

* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis ** UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1,5 * IQR)

TABELA 17 - Sumário estatístico dos resultados de sedimento para o estado de Pernambuco - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	1020	0,005	0,03	0,05	0,09	0,06	0,18	1,82
Al	%	1157	0,17	0,81	1,22	1,79	0,98	3,26	5,39
As	ppm	259	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	194
Au	ppm	8	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,2
B	ppm	23	5	5	5	5	0	5	31
Ba	ppm	1157	9	97	146	221	124	407	3653
Be	ppm	1133	0,05	0,4	0,6	0,9	0,5	1,65	3
Bi	ppm	1104	0,01	0,06	0,1	0,18	0,12	0,36	3,36
Ca	%	1157	0,01	0,14	0,26	0,44	0,3	0,89	8,32
Cd	ppm	649	0,005	0,005	0,03	0,06	0,055	0,1425	1,4
Ce	ppm	1155	0,025	41,56	65,39	108,84	67,28	209,76	950,46
Co	ppm	1157	0,2	4,2	7,2	11,2	7	21,7	181,1
Cr	ppm	1157	2	14	24	36	22	69	175
Cs	ppm	1156	0,025	0,82	1,44	2,44	1,62	4,87	9,95
Cu	ppm	1157	1,5	8,7	13,5	20,3	11,6	37,7	131
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	1157	0,21	1,69	2,43	3,26	1,57	5615	12,55
Ga	ppm	1157	0,8	3,5	5,1	7,1	3,6	12,5	33,5
Ge	ppm	195	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,2
Hf	ppm	1015	0,025	0,07	0,12	0,24	0,17	0,495	2,69
Hg	ppm	605	0,005	0,005	0,01	0,03	0,025	0,0675	0,26
In	ppm	437	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,06	0,48
K	%	1156	0,005	0,18	0,28	0,43	0,25	0,805	1,47
La	ppm	1157	3,5	20,9	33,8	56	35,1	108,65	1156
Li	ppm	1145	0,5	4	7	11	7	21,5	43
Mg	%	1155	0,005	0,14	0,25	0,44	0,3	0,89	1,54
Mn	ppm	1157	17	320	468	696	376	1260	>10000
Mo	ppm	1144	0,025	0,39	0,62	0,96	0,57	1,815	11,97
Na	%	1039	0,005	0,02	0,05	0,12	0,1	0,27	3,44
Nb	ppm	1157	0,09	1,03	1,61	2,48	1,45	4,655	13,78
Ni	ppm	1157	0,8	6,7	11,5	19,1	12,4	37,7	80,2
P	ppm	1148	25	212	345	512	300	962	5213
Pb	ppm	1157	2	7,3	10	13,1	5,8	21,8	2479
Pd	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Pt	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Rb	ppm	1157	1,5	17,6	29	45,1	27,5	86,35	188
Re	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	717	0,005	0,005	0,01	0,03	0,025	0,0675	0,96
Sb	ppm	799	0,025	0,025	0,08	0,14	0,115	0,3125	61,45
Sc	ppm	1157	0,5	2,2	3,6	5,5	3,3	10,45	16
Se	ppm	159	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	8
Sn	ppm	1132	0,15	1	1,4	2,1	1,1	3,75	83,6
Sr	ppm	1157	2	17,1	30	50,6	33,5	100,85	407
Ta	ppm	110	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	0,2
Te	ppm	301	0,025	0,025	0,025	0,05	0,025	0,0875	3,13
Th	ppm	1157	1,2	6,4	10,8	22,8	16,4	47,4	601,4
Ti	%	1139	0,005	0,07	0,11	0,17	0,1	0,32	1,44
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	1157	0,17	0,94	1,55	2,87	1,93	5,765	39,92
V	ppm	1157	2	21	32	48	27	88,5	172
W	ppm	851	0,05	0,05	0,2	0,6	0,55	1,425	126,3
Y	ppm	1157	0,5	8,34	13,24	19,61	11,27	36,515	128,26
Zn	ppm	1157	3	19	27	41	22	74	371
Zr	ppm	1132	0,25	1,8	3,2	6,9	5,1	14,55	97,6

* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis ** UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1,5 * IQR)

TABELA 18 - Sumário estatístico dos resultados de sedimento para o estado do Rio de Janeiro - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Al	%	211	0,36	1,2	1,79	2,64	1,44	4,8	6,51
As	ppm	166	0,25	0,7	1,7	2,85	2,15	6,075	13,5
Au	ppm	8	0,01	0,01	0,01	0,025	0,015	0,0475	7,4
B	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba	ppm	211	15,5	85,05	127,2	174,65	89,6	309,05	527
Be	ppm	211	0,1	0,4	0,6	0,8	0,4	1,4	3,7
Bi	ppm	173	-	-	-	-	-	-	-
Ca	%	211	0,01	0,07	0,11	0,18	0,11	0,345	1,32
Cd	ppm	175	0,1	0,9	1,4	2	1,1	3,65	9
Ce	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Co	ppm	211	1,2	5,7	8	10,5	4,8	17,7	34,9
Cr	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Cs	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Cu	ppm	211	1	7	11	18	11	34,5	158
F	ppm	89	0,5	152	232	353	201	654,5	953
Fe	%	211	0,44	1,84	2,78	3.885	2,045	6,9525	9,5
Ga	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Ge	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Hf	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Hg	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
In	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
K	%	211	0,02	0,16	0,28	0,425	0,265	0,8225	1,16
La	ppm	211	3	26	42	76,5	50,5	152,25	351
Li	ppm	211	1,6	8,8	15,5	28,8	20	58,8	84,5
Mg	%	211	0,02	0,15	0,27	0,425	0,275	0,8375	0,84
Mn	ppm	211	12	284	426	858	574	1719	5955
Mo	ppm	211	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,35	3
Na	%	211	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,035	1,13
Nb	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Ni	ppm	210	0,1	4,1	6,1	8,5	4,4	15,1	26,3
P	ppm	211	46	334	471	701,5	367,5	1252,75	3918
Pb	ppm	211	1,4	6,75	10,2	13	6,25	22,375	318,9
Pd	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Pt	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Rb	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Re	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	-	-	-	-	-	-	-	-
Sb	ppm	211	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5
Sc	ppm	211	1,5	6,25	9,8	14,6	8,35	27,125	29,6
Se	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Sn	ppm	211	0,25	1,4	2,1	3,2	1,8	5,9	26
Sr	ppm	211	1,8	6	8,9	13,7	7,7	25,25	127,2
Ta	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Te	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Th	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Ti	%	211	0,0079	0,08175	0,1148	0,1545	0,07275	0,263625	0,4004
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
V	ppm	211	1	33,5	49	71	37,5	127,25	387
W	ppm	211	0,25	0,5	0,8	1,1	0,6	2	9,1
Y	ppm	211	1,4	8,75	11,3	14,4	5,65	22,875	46,1
Zn	ppm	211	9,7	32,85	51,7	76,9	44,05	142,975	1244,4
Zr	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-

* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis ** UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1,5 * IQR)

TABELA 19 - Sumário estatístico dos resultados de sedimento para o estado de Roraima - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	295	0,005	0,005	0,03	0,06	0,055	0,1425	1,75
Al	%	429	0,02	0,19	0,34	0,58	0,39	1,17	5,04
As	ppm	69	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	4
Au	ppm	3	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,3
B	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Ba	ppm	368	2,5	10	25	47	37	102,5	570
Be	ppm	227	0,05	0,05	0,1	0,2	0,15	0,425	1,4
Bi	ppm	214	0,01	0,01	0,01	0,06	0,05	0,135	6,72
Ca	%	235	0,005	0,005	0,01	0,03	0,025	0,0675	0,24
Cd	ppm	106	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	0,31
Ce	ppm	429	0,54	11,95	21,24	41,55	29,6	85,95	510,88
Co	ppm	429	0,1	0,7	1,1	2,1	1,4	4,2	11,9
Cr	ppm	429	2	5	8	15	10	30	582
Cs	ppm	326	0,025	0,05	0,17	0,36	0,31	0,825	5,83
Cu	ppm	424	0,25	3	4,5	7,2	4,2	13,5	35,6
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	429	0,14	0,7	0,99	1,48	0,78	2,65	7,06
Ga	ppm	429	0,1	1,1	1,7	2,8	1,7	5,35	23,1
Ge	ppm	58	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,5
Hf	ppm	375	0,025	0,1	0,22	0,44	0,34	0,95	6,97
Hg	ppm	204	0,005	0,005	0,005	0,03	0,025	0,0675	1,05
In	ppm	74	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0,01	0,31
K	%	247	0,005	0,005	0,02	0,05	0,045	0,1175	0,21
La	ppm	429	0,3	5,9	9,9	18,8	12,9	38,15	270,2
Li	ppm	123	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1,75	15
Mg	%	177	0,005	0,005	0,005	0,02	0,015	0,0425	0,19
Mn	ppm	429	12	100	160	273	173	532,5	1593
Mo	ppm	364	0,025	0,15	0,28	0,46	0,31	0,925	11,29
Na	%	49	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	0,05
Nb	ppm	408	0,025	0,38	0,68	1,33	0,95	2,755	23,85
Ni	ppm	406	0,25	1,7	2,5	4,2	2,5	7,95	38,5
P	ppm	207	25	25	25	101	76	215	557
Pb	ppm	427	0,1	3,8	6,4	10	6,2	19,3	43,4
Pd	ppm	157	0,05	0,05	0,05	0,3	0,25	0,675	3,8
Pt	ppm	1	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,2
Rb	ppm	370	0,1	0,6	2,2	5,7	5,1	13,35	29,3
Re	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
S	%	60	0,005	0,005	0,005	0,005	0	0,005	0,06
Sb	ppm	258	0,025	0,025	0,06	0,11	0,085	0,2375	0,65
Sc	ppm	339	0,05	0,3	1	1,9	1,6	4,3	15,2
Se	ppm	55	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	11
Sn	ppm	376	0,15	0,6	0,9	1,3	0,7	2,35	15,3
Sr	ppm	375	0,25	0,7	1,9	4,5	3,8	10,2	36,1
Ta	ppm	27	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	0,17
Te	ppm	78	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	4,29
Th	ppm	428	0,05	3,5	5,7	9,8	6,3	19,25	141,4
Ti	%	395	0,005	0,02	0,05	0,1	0,08	0,22	1,05
Tl	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
U	ppm	427	0,025	0,35	0,71	1,23	0,88	2,55	6,9
V	ppm	413	0,5	3	6	12	9	25,5	155
W	ppm	173	0,05	0,05	0,05	0,3	0,25	0,675	129,5
Y	ppm	429	0,16	1,92	3,63	6,32	4,4	12,92	50,48
Zn	ppm	403	0,5	3	6	12	9	25,5	75
Zr	ppm	423	0,25	3,9	7,3	15,8	11,9	33,65	185,2

* IQR = Interquartile Range = Diferença entre o 3º e o 1º quartis ** UW = Upper Whisker = Quartil 3 + (1,5 * IQR)

TABELA 20 - Sumário estatístico dos resultados de sedimento para o estado de São Paulo - 2003 a 2017.

Elementos	Unidade	N > Limite	Valor Mín	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	IQR*	UW**	Valor Máx
Ag	ppm	657	0,004	0,005	0,005	0,03	0,025	0,0675	7,34
Al	%	1422	0,03	0,26	0,68	1,4675	1,207	3,28	9,9
As	ppm	630	0,05	0,5	0,5	2	1,5	4,25	84,8
Au	ppm	62	0,0001	0,05	0,05	0,05	0	0,05	1,2
B	ppm	9	1	5	5	5	0	5	22
Ba	ppm	1421	2,5	28	54	96,75	68,75	200	1090
Be	ppm	1142	0,05	0,1	0,3	0,7	0,6	1,6	4
Bi	ppm	1077	0,01	0,02	0,05	0,15	0,13	0,345	12,65
Ca	%	1334	0,005	0,02	0,05	0,1	0,08	0,22	3,43
Cd	ppm	508	0,005	0,005	0,02	0,03	0,025	0,0675	1,75
Ce	ppm	1422	1,38	14,18	33,91	80,35	66,17	180	>1000
Co	ppm	1422	0,2	2,5	5,05	9,8	7,3	20,75	93,1
Cr	ppm	1422	2	15	26	46,75	31,75	945,38	541
Cs	ppm	1417	0,025	0,15	0,34	1,06	0,9075	2,42	7,33
Cu	ppm	1422	0,6	5,2	9,9	20,08	14,88	42,39	277
F	ppm	-	-	-	-	-	-	-	-
Fe	%	1422	0,07	1,28	2,15	3,61	2,33	7,11	>15
Ga	ppm	1422	0,3	1,5	3,8	8,2	6,7	18,25	85,9
Ge	ppm	300	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0,05	17,5
Hf	ppm	1334	0,01	0,1	0,19	0,41	0,31	0,875	5,05
Hg	ppm	647	0,005	0,005	0,005	0,03	0,025	0,0675	1,37
In	ppm	575	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,06	0,95
K	%	1267	0,005	0,02	0,05	0,15	0,13	0,345	1,08
La	ppm	1422	0,6	5,625	13,7	34,1	28,48	76,81	1413
Li	ppm	945	0,5	0,5	2	6	5,5	14,25	42
Mg	%	1309	0,005	0,02	0,05	0,14	0,12	0,32	0,97
Mn	ppm	1422	16	210	366	643	433	1292,5	>10000
Mo	ppm	1317	0,025	0,23	0,43	0,7375	0,5075	1,50	14,86
Na	%	404	0,0005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,0175	1,01
Nb	ppm	1422	0,09	0,54	1,01	1,66	1,12	3,34	33,89
Ni	ppm	1421	0,25	4,1	7,2	12,7	8,6	25,6	287,4
P	ppm	1150	25	69	196	406	337	911,5	>10000
Pb	ppm	1422	0,8	4,2	6,7	11,2	7	21,7	569,52
Pd	ppm	17	0	0,05	0,05	0,05	0	0,05	1,3
Pt	ppm	5	0	0,05	0,05	0,05	0	0,05	0,5
Rb	ppm	1419	0,1	1,9	4,1	16,68	14,78	38,84	135
Re	ppm	15	0,0005	0,05	0,05	0,05	0	0,05	2,5
S	%	391	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,0175	2,25
Sb	ppm	1101	0,01	0,06	0,12	0,18	0,12	0,36	4,22
Sc	ppm	1421	0,05	1,4	3,1	5,7	4,3	12,15	29,4
Se	ppm	197	0,05	0,5	0,5	0,5	0	0,5	19
Sn	ppm	1400	0,15	0,8	1,2	2	1,2	3,8	35,1
Sr	ppm	1418	0,25	3,3	6,7	12,7	9,4	26,8	407,2
Ta	ppm	119	0,025	0,025	0,025	0,025	0	0,025	0,33
Te	ppm	236	0,01	0,025	0,025	0,025	0	0,025	5,65
Th	ppm	1420	0,05	2	4,7	12,88	10,88	29,19	537
Ti	%	1414	0,005	0,06	0,12	0,25	0,19	0,535	2,18
Tl	ppm	792	0	0,01	0,03	0,12	0,11	0,285	1,77
U	ppm	1414	0,025	0,23	0,565	1,56	1,33	3,555	59,83
V	ppm	1420	0,5	18	35	73,75	55,75	157,375	1547
W	ppm	593	0,05	0,05	0,05	0,2	0,15	0,425	12,5
Y	ppm	1422	0,16	20,325	4,935	10,165	8,1325	22,363	185,29
Zn	ppm	1415	0,5	7	20	41	34	92	867
Zr	ppm	1363	0,25	3,4	7,15	15,2	11,8	32,9	219

* 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 265 amostras de sedimento. A Tabela 7 apresenta o sumário estatístico dos resultados, que foram publicados no Atlas Geoquímico do Estado de Alagoas (FRANZEN; LIMA, 2020).

A autora mapeou 10 áreas correspondentes a associações geoquímicas bem definidas, destacando-se Fe, Mn e Ni associados a rochas máficas, Ti em plácemes da região central-norte e metais básicos na região nordeste do estado. Ocorrem valores anômalos e acima da Conama nº 454 para os elementos: arsênio, em dois pontos (máximo 13 ppm); cromo, em 149 pontos (máximo 1.871 ppm); cobre, em 19 pontos (máximo de 154,7 ppm); mercúrio, em 59 pontos (máximo de 0,25 ppm); níquel, em 86 pontos (máximo de 316,5 ppm) e chumbo em 3 pontos (máximo de 52,1 ppm) perfazendo um total de 318 violações. Além desses, ocorrem 229 valores acima dos indicativos NOAA SQUIRT para Ag, Al, Fe, Mn, Se, Sn, Sr e V.

Bahia

A Tabela 8 apresenta o sumário estatístico dos resultados de sedimento 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 impactos causados pela mineração em Boquira (Paramirim) e pela metalurgia em Santo Amaro da Purificação (Subaé) e consequente disseminação de chumbo no ambiente que ocorreu por 30 anos.

Na Bacia do Rio Subaé, os elementos As, Cd, Ni, Pb e Zn apresentaram teores acima da Conama nº 454. Nos mapas de sedimentos de corrente, observa-se que na área da metalúrgica, no município de Santo Amaro da Purificação, ocorrem os teores mais elevados dos elementos Ag, As, Bi, Ca, Cd, Cu, In, Pb, S, Sb, Se, Sn, Tl e Zn. 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, pela lixiviação dos metais a partir das pilhas de escória, que se encontram na área da usina metalúrgica (CUNHA; VIGLIO, 2015).

Na Bacia do Paramirim, foram encontrados valores elevados para 14 elementos nos sedimentos, a saber: Ag com 4,29 ppm, Cd com 122,86 ppm, Pb e Zn excedendo o limite máximo de detecção do método de 15 mil ppm nas proximidades de Boquira, com fonte no rejeito de flotação da mina subterrânea de Pb/Zn, existente ao lado da zona urbana da cidade; Al com 10,4% e Fe com

10,7% na cabeceira do Riacho Brumado a nordeste da área na Chapada Diamantina; As com 58 ppm, Co com 69,2 ppm, Cu com 104,4 ppm, Ni com 51,8 ppm e Mn com 0,555% próximos à cidade de Novo Horizonte, na Chapada Diamantina; Ba com 3.957 ppm na calha do Rio Paramirim; Cr com 75 ppm a leste da cidade de Matina, na Bacia do Rio das Rãs e Th com 110,5 ppm a leste da cidade de Riacho de Santana, no sul da área. (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 1.775 amostras de sedimento coletadas na Bahia até 2017, foram encontrados 397 valores acima da Conama nº 454 para os elementos: As em 47 pontos com valor máximo de 58 ppm; Cd em 11 pontos com valor máximo de 122,86 ppm; Cr em 124 amostras com valor máximo de 115 ppm; Cu em 42 pontos com valor máximo de 147 ppm; Hg em 19 pontos com valor máximo de 0,4 ppm; Ni em 106 amostras com concentração máxima de 70,2 ppm; e Pb e Zn, respectivamente, em 30 e 18 amostras com máximo acima do limite superior de detecção do método de 15 mil ppm. Além desses, foram obtidas 2.142 ocorrências acima dos indicativos NOAA-SQUIRT para os elementos Ag (10), Al (457), Co (2), Fe (1.098), Mn (256), Se (121), Sn (12), Sr (36) e V (150).

Ceará

Os resultados das 894 amostras de sedimento coletadas constam do Atlas Geoquímico do Estado do Ceará (CALADO, 2016) e são apresentados na Tabela 9.

Alguns resultados de sedimento de corrente comprovaram ocorrências minerais já conhecidas nas cabeceiras do Rio Banabuiú e Riacho Capitão-Mor para Cr, Ni, P, Te e Pt associadas à ocorrência de cromita da Unidade Troia. No Rio Carrapateiras ocorrem anomalias de As e Hg, farejadores de ouro (CALADO, 2016).

Foram encontrados 298 valores acima da Conama nº 454 para os elementos arsênio (5 pontos com valor máximo de 12 ppm), cádmio (3 valores com máximo de 2 ppm), cromo (115 pontos com máximo de 244 ppm), cobre (34 pontos com máximo de 186 ppm), mercúrio (6 pontos com teor máximo de 1,56 ppm), níquel (117 pontos com máximo de 114 ppm), chumbo (17 pontos com valor máximo de 1.447,2 ppm) e zinco em apenas um ponto com teor de 136 ppm. Além desses, foram detectadas outras 596 concentrações acima dos indicativos NOAA-SQUIRT para os elementos Ag (2 ocorrências com máximo de 1,38 ppm), Al (20 amostras com máximo de 4,2%), Fe (229 pontos com máximo de 12,75%), Mn (172 ocorrências com concentração máxima de 3.909 ppm), Se (12 pontos com máximo de 4 ppm), Sn (35 amostras com teor máximo de 1.500 ppm), Sr (77 pontos com máximo de 669,8 ppm) e V (49 amostras com teor máximo de 205 ppm).

Alguns outros elementos apresentaram concentrações significativamente elevadas, como Ba (1.134 ppm), Ce (> 1.500 ppm), La (2.033 ppm), Mo (23,03 ppm), P (5.258 ppm), Th (851,3 ppm) e Y (269,46 ppm).

Espírito Santo

Os resultados das 326 amostras de sedimento coletadas encontram-se detalhados no Atlas Geoquímico do Estado do Espírito Santo (CUNHA, 2018) e são apresentados na Tabela 10.

Dentre as principais conclusões estão a verificação da ocorrência na região sul do estado e em faixa na Bacia do Rio Doce de teores elevados de Ce, La, Th, U e Y, principalmente na foz dos rios Doce, São Mateus, Itapemirim e Itabapoana, resultantes das concentrações associadas de rutilo, ilmenita e monazita nas “praias de areias pretas ou monazíticas”; Be e Li aparecem associados às ocorrências pegmatíticas em regiões produtoras de água-marinha e crisóberilo; a região sul e sudoeste concentra as ocorrências de Al e Ga, V e Fe, Ba e Pb, bem como a associação de elementos relacionados com rochas básica-ultrabásicas (Co, Cr, Cu, Mg, Ni, Ti e Zn) (CUNHA, 2018).

Os elementos a seguir apresentaram um total de 129 valores acima da Conama nº 454: As em 10 pontos com valor máximo de 134 ppm, no Rio São José, Bacia do Rio Doce; Cd em duas amostras com teor máximo de 4,01 ppm no Rio da Cobra, Bacia do Rio Doce; Cr em 74 pontos com concentração máxima de 231 ppm, nas bacias dos rios Itapemirim e Santa Maria da Vitória; Cu em 5 amostras, com valor máximo de 76,5 ppm no sul do estado; Hg em 16 amostras com valor máximo de 4,01 ppm, no Rio da Cobra, Bacia do Rio Doce; Ni em 14 amostras, com valor máximo de 50,5 ppm no Ribeirão do Meio, Bacia do Rio Itapemirim; e Pb em 8 amostras com valor máximo de 85,6 ppm no Rio Guandu, Bacia do Rio Doce. Além desses, foram registradas 437 ocorrências que ultrapassaram os indicativos NOAA-SQuiRT: Al em 86 amostras com valor máximo de 6,9%; Fe em 150 amostras com valor máximo de 8,43%; Mn em 88 amostras com valor máximo de 6.640 ppm no Ribeirão São João da Mata, Bacia do Rio Itapemirim; Se em 5 pontos com concentração máxima de 3 ppm na Bacia do Rio Doce; Sn em 11 amostras com valor máximo de 82,6 ppm no Rio Guandu, Bacia do Rio Doce; Sr em 6 pontos com valor máximo de 2.654 ppm na região litorânea entre Vitória e Linhares; e V em 91 amostras com concentração máxima de 185 ppm na região sul-sudoeste próximo à divisa com Minas Gerais.

Goiás

Os resultados das 509 amostras de sedimento coletadas encontram-se detalhados no Atlas Geoquímico da Bacia do Rio Paranaíba em Goiás (EBERHARDT; CUNHA, 2018) e são apresentados na Tabela 11.

As autoras definiram quatro associações geoquímicas principais associadas a feições geológicas distintas, a saber: C-Cr-Cu-Ni-Fe-V relacionadas a rochas máficas nas bacias dos rios Turvo e dos Bois e ao Complexo de Catalão; Ba-Ca-Mn-Sr refletindo rochas de composição granítica das regiões central e sul da bacia; Ce-La-Th-U associada a granitoides do Complexo Granulítico Anápolis-Itaçu e rochas do Complexo Catalão; Al-Ga-Hf-Sc-Zr associadas a rochas ácidas na região centro-oeste da bacia e um enriquecimento em As na porção leste, refletindo ocorrências auríferas em rochas do Grupo Canastra (EBERHARDT; CUNHA, 2018).

Os elementos a seguir apresentaram 388 valores acima da Conama nº 454: As em 24 pontos com valor máximo de 112 ppm obtido em afluentes do Rio São Bartolomeu; Cr em 193 pontos com concentração máxima de 676 ppm próximo às cidades de Quirinópolis e Rio Verde; Cu em 80 amostras com teor máximo de 173,8 ppm na região mais central da Bacia do Rio Paranaíba; Hg em duas amostras com concentração máxima de 0,19 ppm; Ni em 76 amostras com teor máximo de 122,3 ppm e valores mais elevados nas bacias dos rios Turvo, dos Bois, Corumbá e São Marcos; Pb em 10 pontos com concentração máxima de 61,7 ppm e Zn em 3 amostras com teor máximo de 223 ppm. Além desses, foram registradas 766 ocorrências de valores acima dos indicados nas tabelas NOAA-SQuiRT, a saber: Al em 84 pontos com máximo de 12,05%; Co em 4 pontos com valor máximo de 76,4 ppm; Fe em 61 pontos com valor máximo acima do limite máximo de detecção de 15%; Mn em 127 amostras com concentração máxima de 5.119 ppm; Se em 5 pontos com teor máximo de 5 ppm; Sn em 10 amostras com teor máximo de 45,1 ppm; Sr em 5 pontos com valor máximo de 1.894,1 ppm e V em 241 amostras com valor máximo de 964 ppm.

Maranhão

Apenas dois pequenos trechos das porções noroeste e oeste do estado foram cobertos até 2017. Os resultados das 177 amostras de sedimento coletadas (Tabela 12) apresentaram 132 valores acima da Conama nº 454 para os seguintes elementos: As em 41 amostras com valor máximo de 20 ppm no Rio Bom Jesus; Cr em 34 pontos com concentração máxima de 123 ppm no Igarapé Água Boa; Cu em 12 amostras com teor máximo de 180,21 ppm também no Igarapé Água Boa; Hg em 34 pontos com valor máximo de 0,65 ppm no Igarapé Caquera; e Ni em 11 amostras com teor máximo de 55,9 ppm no Igarapé Gameleira. Além desses, 142 valores superiores aos indicados pela NOAA-SQuiRT foram encontrados para os elementos: Al em 4 pontos com valor máximo de 3,92%; Co em 2 pontos com teor máximo de 73,1ppm; Fe em 61 amostras com concentração máxima de 7,79%; Mn em 19 pontos com teor máximo de 2.630 ppm; Se em 5 pontos com teor máximo de 3 ppm; Sn em 2 pontos

com valor máximo de 10 ppm; Sr em 23 pontos com concentração máxima de 193 ppm e V em 26 amostras com valor máximo de 373 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 demais atlas geoquímicos do projeto; o da Bacia do Rio Doce (VIGLIO; CUNHA, 2016), efetuado para os estudos comparativos do rompimento da Barragem de Fundão, em Mariana, em 2015, e o da Bacia do Rio São Francisco, em Minas Gerais (VIGLIO; CUNHA, 2018), que foi utilizado nos estudos comparativos 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, Ca, Cd, Cu, Fe, Hf, Hg, Ni, P, Pb, S, Sb, Sn, Sr, W Zn e Zr delineiam a Região Metropolitana de Belo Horizonte e os elementos As, Co, Cu, Fe, Mn, Ni e V marcam a região do Quadrilátero Ferrífero. Os elementos Th, U, V e Y mostram teores elevados próximo às cidades de Gouveia e Datas (VIGLIO; CUNHA, 2010).

Na Bacia do Rio Doce, os elementos As, Cd, Cr, Hg e Ni apresentaram teores acima do nível 2 da Conama nº 454, enquanto Cu, Pb e Zn ultrapassam apenas o nível 1. Foram definidas três regiões muito impactadas e com concentrações de elementos que podem ser nocivos à saúde ambiental, a saber: região noroeste da bacia, em Santo Antônio do Itambé com valores elevados para As, Bi, Co, Cr, Fe, Ga, Hf, In, Ni, Sc, Te e V; o Quadrilátero Ferrífero com anomalias de As, Bi, Cd, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni e Sb; toda a margem esquerda do Rio Doce no limite norte da bacia, com altos teores de Al, As, Ba, Ca, Li, Mg, Na, Rb, Si, Sr e W (VIGLIO; CUNHA, 2016).

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, a anomalia geogênica de Zn, em Vazante, e a grande extensão da anomalia de flúor na Bacia do Rio Verde Grande, além das já mencionadas na Bacia do Rio das Velhas (VIGLIO; CUNHA, 2010).

Os resultados das 3.985 amostras de sedimento coletadas (Tabela 13) apresentaram 5.864 valores acima da Conama nº 454 para os elementos: As em 1.046 pontos com valor máximo de 1.829 ppm, no Córrego do Pico, próximo a Paracatu; Cd em 34 pontos com valor máximo de 14,29 ppm no Rio Paraibuna, Bacia do Rio Paraíba; Cr em 1.819 amostras com concentração máxima de 1.366 ppm no Rio Vermelho, Bacia do Rio das Velhas; Cu em 305 pontos com teor máximo de 668,1 ppm no Córrego Cachoeira, Bacia do Rio Jequitá; Hg em 1.088 amostras com teor máximo de 1,22 ppm no Rio Paraopeba, Bacia do Rio São Francisco; Ni em 1.069 amostras com teor

máximo de 300,8 ppm no Rio do Peixe, Bacia do Rio das Velhas; Pb em 96 amostras com teor máximo de 354,8 ppm no Ribeirão Capivari, Bacia do Alto São Francisco; e Zn em 47 amostras com teor de 814 ppm no Ribeirão Santa Catarina, na Bacia do Rio Paracatu.

Em 7.078 resultados, o valor indicativo da NOAA-SQuiRT foi ultrapassado para os elementos: Ag em 49 pontos com valor máximo de 5,1, ppm; Al em 751 pontos com concentração máxima de 12,4%; Co em 44 pontos com teor máximo de 115,4 ppm; Fe em 2.772 amostras com valores máximos acima do limite máximo de detecção do método (15%); Mn em 1.632 amostras com teores máximos acima do limite superior de detecção do método (10 mil ppm); Se em 166 pontos com valor máximo de 54 ppm; Sn em 109 amostras com concentração máxima de 363 ppm; Sr em 79 amostras com teor máximo de 6.200 ppm, e, V em 1.476 pontos com máximo de 679 ppm.

Mato Grosso do Sul

Os resultados das 1.364 amostras de sedimento coletadas (Tabela 14) serão detalhados no Atlas Geoquímico do Mato Grosso do Sul que está sendo montado.

Os elementos a seguir apresentaram um total de 891 valores acima da Conama nº 454: As em 54 amostras com valor máximo de 91 ppm localizado nas proximidades da divisa com Mato Grosso; Cr em 101 pontos com valor máximo de 411 ppm na região nordeste do estado; Cu em 278 amostras com concentração máxima de 573,4 ppm em faixa que ocupa quase todo o centro do estado; Hg em 300 amostras com teor máximo de 0,38 ppm localizadas, principalmente, na borda leste do Pantanal; Ni em 149 amostras teor máximo de 65,2 ppm na mesma região do Cr; Pb em apenas uma amostra com teor de 52,6 ppm, localizada no nordeste do estado; e Zn em 9 pontos com valor máximo de 269 ppm na mesma região do Cu.

Além dessas ocorrências, 1.609 resultados apresentaram valores maiores do que os indicados pelas tabelas NOAA-SQuiRT, a saber: Ag em 12 pontos com concentração máxima de 2,6 ppm; Al em 81 pontos com valor máximo de 9,35%; Co em 18 pontos com teor mais elevado de 93,9 ppm; Fe em 647 pontos com valor máximo de 20,3%; Mn em 320 pontos com teor máximo de 3.814 ppm; Se em 77 amostras com máximo de 2 ppm; Sn em 52 amostras com concentração máxima de 72 ppm; Sr em 50 pontos com valor máximo de 639 ppm; e V em 440 amostras com valor máximo de 1.429 ppm.

Pará

Os resultados das 2.447 amostras de sedimento coletadas (Tabela 15) encontram-se parcialmente detalhados nos Atlas Geoquímico da Bacia dos Rios Acará-Moju, e no Geodiversidade da Bacia do Rio Parauapebas, o primeiro em fase de montagem e o segundo já em vias de publicação.

Os elementos a seguir apresentaram 2.223 valores acima da Conama nº 454: As em 189 amostras com valor máximo de 379 ppm, no Igarapé do Macaco, região nordeste do estado; Cd em 76 amostras com teor máximo de 8,51 ppm, na localidade de São José, em afluente do Rio Jamanxim, na BR-163; Cr em 372 amostras com concentração máxima de 1.067 ppm, na localidade de João Bernardo em afluente do Rio Jamanxim, na BR-163; Cu em 59 pontos com concentração máxima de 1.144,30 ppm, entre as cidades de Tucumã e Ourilândia do Norte, no Igarapé Tapajós, afluente do Rio Fresco; Hg em 1.229 pontos com teor máximo de 4,46 ppm, no Igarapé São Domingos, cabeceira do Rio Tocantins do Jamanxim, a oeste de Novo Progresso; Ni em 270 amostras com teor máximo de 315,30 ppm, no Ribeirão Água Fria, afluente do Rio Araguaia, no leste do estado; Pb em 25 amostras com teor máximo de 319,30 ppm, em afluente do Rio Novo, próximo à Mina do Palito; e Zn em apenas 3 amostras com teor máximo de 150 ppm, em afluente do Rio Itacaiúnas, na localidade de Arraia.

Além desses, 1.670 ocorrências de valores superiores aos indicados nas tabelas NOAA-SQuiRT foram encontradas para os seguintes elementos: Ag em 27 amostras com máximo de 4,21 ppm; Al em 194 pontos com valor máximo de 8,50%; Co em apenas uma ocorrência com teor de 51,30 ppm; Fe em 647 amostras com valor máximo acima do limite máximo de detecção (15%); Mn em 449 pontos com valor máximo de 5.835 ppm; Se em 77 amostras com teor máximo de 7,68 ppm; Sn em 52 pontos com concentração máxima de 160 ppm; Sr em 5 ocorrências com teor máximo de 86,8 ppm e V em 236 amostras com valor máximo de 238 ppm.

Paraíba

Os resultados das 361 amostras de sedimento coletadas (Tabela 16) serão detalhados no Atlas Geoquímico do Estado da Paraíba ainda na fase de elaboração.

Os elementos a seguir apresentaram 294 valores acima da Conama nº 454: As em 36 amostras com valor máximo de 25 ppm no Riacho Humaitá, próximo a Inesópolis; Cd em apenas uma amostra com teor de 0,84 ppm, no Rio Jaguaribe, Região Metropolitana de João Pessoa; Cr em 86 amostras com concentração máxima de 373 ppm, no Riacho Seridozinho próximo a Muquém; Cu em 4 amostras com teor máximo de 62,1 ppm, no mesmo local da ocorrência de Cd; Hg em 98 pontos com valor máximo de 0,40 ppm no mesmo local de Cd e Cu; Ni em 65 amostras com teor máximo de 52,6 ppm, na saída do Açude Soledade, em Malhada Grande; Pb em 3 pontos com teor máximo de 58,7 ppm na Barra do Mamanguape; e Zn em apenas um ponto com valor máximo de 232 ppm no Rio Jaguaribe, Região Metropolitana de João Pessoa, assim como Cd, Cu, Hg e Zn, indicando forte influência antropogênica.

Além desses, foram encontradas 337 ocorrências com valores acima dos indicados pelas tabelas NOAA-SQuiRT, para os elementos: Ag em uma ocorrência com teor de 0,72 ppm; Al em 12 amostras com valor máximo de 3,40%; Fe em 120 pontos com valor máximo de 5,2%; Se em 7 amostras com valor máximo de 2 ppm; Sn em 8 amostras com valor máximo de 8,30 ppm; Sr em 47 pontos com concentração máxima de 920 ppm e V em 36 amostras com teor máximo de 96 ppm.

Pernambuco

Os resultados das 1.157 amostras de sedimento coletadas (Tabela 17) encontram-se detalhados no Atlas Geoquímico do Estado de Pernambuco (LIMA; TORRES; FRANZEN, 2017).

Os autores apresentam um mapa resumo onde as associações geoquímicas encontradas nos compartimentos tectono-estratigráficos definem 13 associações metalogenéticas que recobrem o estado e indicam potenciais locais para trabalhos de detalhe de cunho prospectivo. Com relação a problemas ambientais, são mencionados especificamente 18 elementos nos diversos meios estudados pelo projeto. Especificamente quanto aos sedimentos, tem destaque o As de Bom Jardim, de origem geogênica; Cr em diversos pontos; Fe, geogênico em sua maior parte, mas provavelmente de origem antropogênica na região do Porto de Suape; Hg antropogênico, com maior preocupação nas anomalias de Olinda e Igarassu, originadas de antiga fábrica de papel e outra de soda-cloro, que lançam efluentes no Rio Botafogo, contaminando uma grande região; Mn, U e V de origem geogênica; e Ni, Pb e Sb, na região aurífera de Serrita-Brejinho-Cedro-Itapetim.

Os elementos a seguir apresentaram 1.163 valores acima da Conama nº 454: As em 87 pontos com teor máximo de 194 ppm no Ingá dos Catinins, Bacia do Rio Jardim; Cd em 4 amostras com teor máximo de 1,40 ppm no Riacho Peixinho, Bacia do Recife-Itamaracá; Cr em 266 amostras com concentração máxima de 175 ppm, na Cachoeira da Escada no Rio Manda, Bacia do União dos Palmares; Cu em 74 amostras com teor máximo de 141 ppm, no Riacho do Meio, Bacia do Custódia; Hg em 396 pontos com valor máximo de 0,26 ppm no Riacho Peixinho, Bacia do Recife-Itamaracá; Ni em 322 amostras com teor máximo de 80,2 ppm, no Riacho Doce, Bacia do Garanhuns; Pb em 11 amostras com teor máximo de 2.479 ppm, no Riacho Bitury, Bacia do Belo Jardim; e Zn em 3 amostras com teor máximo de 371 ppm, no Riacho do Tauá, Bacia do Sertânia.

Cerca de 2.056 amostras apresentaram valores acima dos indicados pela NOAA-SQuiRT, para os elementos: Ag em 8 pontos com teor máximo de 1,82 ppm; Al em 97 pontos com concentração máxima de 5,39%; Co em apenas um ponto com teor de 181,1 ppm; Ferro em 744 amostras com valor máximo de 12,55%; Mn em 586

amostras com concentração máxima acima do limite superior de detecção de 10 mil ppm; Se em 40 pontos com teor máximo de 8 ppm; Sn em 20 amostras com teor máximo de 83,60 ppm; Sr em 305 pontos com concentração máxima de 407 ppm; e V em 255 amostras com concentração máxima de 172 ppm.

Rio de Janeiro

Os resultados das 211 amostras de sedimento coletadas (Tabela 18) serão detalhados no Atlas Geoquímico do Estado do Rio de Janeiro, ainda no prelo.

Os elementos a seguir apresentaram 232 valores acima da Conama nº 454: As em 64 pontos com concentração máxima de 13,5 ppm no Rio Tingui, em Sampaio Correia; Cd em 143 amostras com teor máximo de 9 ppm nas cabeceiras do Rio Guapiaçu, em Cachoeiras de Macacu; Cu em 8 pontos com valor máximo de 158 ppm no Rio do Vigário, em Inoã; Ni em apenas um ponto com teor de 26,30 ppm no mesmo ponto do Cu; Pb em 4 pontos com valor máximo de 318,90 ppm no Rio Pavuna, em São João de Meriti; e Zn em 12 amostras com valor máximo de 1.244,40 ppm no Canal de Sarapuí, em Duque de Caxias, próximo à BR-040.

Outras 410 ocorrências ultrapassaram os valores indicativos das tabelas NOAA-SQuiRT, para os seguintes elementos: Al em 57 pontos com teor máximo de 6,51%; Fe em 146 amostras com valor máximo de 9,5%; Mn em 92 amostras com máximo de 5.955 ppm; Sn em 18 pontos, Sr em 6 amostras com teor máximo de 127,20 ppm; e V em 91 pontos com valor máximo de 387 ppm.

Roraima

Os resultados das 429 amostras de sedimento coletadas (Tabela 19) encontram-se detalhados no Atlas Geoquímico do Estado de Roraima (FREITAS; MARMOS, 2017).

Cerca de 46% da superfície do estado de Roraima é ocupada por terras indígenas, 5,3% por Unidades de Conservação de Proteção Integral (três estações ecológicas e três parques nacionais) e 2,6% por Unidades de Conservação de Uso Sustentável (três florestas nacionais). Em grande parte das áreas ocupadas por terras indígenas, não foi permitido o acesso para a amostragem geoquímica (FREITAS; MARMOS, 2017).

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 sedimentos, tendo o Nb alguns valores anômalos e o Se sempre valores acima da média crustal. Cr, La, Pd, Mo, Mn e Ti apresentam valores acima da média crustal. A região de

Rorainópolis destaca-se para trabalhos mais detalhados de cunho prospectivo, principalmente para Ce, Ga, U e Th, nas regiões sobre corpos granitoides, e para Ni e Cr sobre corpos básicos. Na porção sul do estado, sobre o Pantanal Setentrional, ocorrem diversas anomalias de muitos elementos que podem estar associadas a níveis turfáceos ou horizontes ricos em matéria orgânica. Devido à baixa ocupação populacional do estado e a pouca atividade humana, apenas o elemento Hg pode ter origem antrópica oriunda das atividades garimpeiras.

Os elementos a seguir apresentaram 284 valores acima da Conama nº 454: As em 6 amostras com valor máximo de 4 ppm, no Igarapé Miratá, Bacia do Jufari e Xeriuni; Cr em 31 amostras com concentração máxima de 582 ppm, no Igarapé Paiva, Bacia do Urariquera; Hg em 236 amostras com concentração máxima de 1 ppm em afluentes da margem esquerda do Rio Jufari; Ni em 8 amostras com teor máximo de 38,5 ppm, no Igarapé Paiva, Bacia do Urariquera; e Pb apenas em 3 amostras, com máximo de 43,4 ppm no Igarapé do Passarinho, bacia do Baixo e Médio Rio Branco.

Foram encontrados ainda 160 valores acima dos indicados pelas tabelas NOAA-SQuiRT para os seguintes elementos: Ag em 6 pontos com concentração máxima de 1,75 ppm; Al em 11 amostras com valor máximo 5.04%; Fe em 48 pontos com teor máximo de 7,06%; Mn em 43 pontos com valor máximo de 1.593 ppm; Se em 37 amostras com concentração máxima de 11 ppm; Sn em 3 amostras com teor máximo de 15 ppm; e V em 12 pontos com valor máximo de 155 ppm.

São Paulo

Os resultados das 1.422 amostras de sedimento coletadas (Tabela 20) estão detalhados no Atlas Geoquímico do Estado de São Paulo (MAPA, 2023).

O autor discorre sobre os resultados obtidos em sedimentos para Cd, Hg, Pn e Zn, mencionando que os valores anômalos obtidos podem ser atribuídos à poluição antrópica, localizando-se em rios que cortam as regiões de alta densidade populacional (Campinas e São Paulo), como o Tietê e o Capivari. Além dessas zonas, o estuário de Santos, com concentrações anômalas de Hg e Pb, as anomalias de Pb da região do Rio Ribeira do Iguape (CUNHA, 2003; LOPES JUNIOR, 2007) apresentam anomalias localizadas. No entanto, a estação com maior poluição está localizada no Rio Tietê, a jusante das regiões metropolitanas citadas, apresentando concentrações anômalas dos elementos As, Cd, Cr, Cu, Pb e Zn, todos acima dos limites legais de referência (MAPA, 2023).

Os elementos a seguir apresentaram valores acima da Conama nº 454: As em 211 amostras com valor máximo de 84,80 ppm, no Rio Betary em Iporanga, no sul do estado; Cd em 5 amostras com valor máximo de 1,75

ppm, no Rio Tietê, nas proximidades de Conchas, região de Piracicaba; Cr em 457 amostras com concentração máxima de 541 ppm no Ribeirão dos Bagres, afluente do Rio Sapucaí, próximo a Franca; Cu em 179 amostras com teor máximo de 277 ppm no Ribeirão das Posses, próximo à represa da barragem de Barra Bonita, nas proximidades de Igarçu do Tietê; Hg em 763 amostras com teor máximo de 1,37 ppm no Canal da Cosipa, nas proximidades de Santos; Ni em 198 amostras com teor máximo de 287,40 ppm no Ribeirão Jacutinga, próximo a Campos Novos Paulista, no sul do estado; Pb em 30 pontos com concentração máxima de 569,52 ppm no Rio Betary, próximo a Iporanga, como o As; e Zn em 32 amostras com teor máximo de 219 ppm no Rio Tietê, mesmo local do maior valor de Cd.

Para outras 2.120 amostras, foram encontrados valores superiores aos indicados nas tabelas NOAA-SQuiRT para os elementos: Ag em 11 pontos com valor máximo de 7,34 ppm; Al em 141 amostras com valor máximo de 9,90%; Co em 5 pontos com valor máximo de 93,10 ppm; Fe em 546 pontos com valor máximo acima do limite superior de detecção de 15%; Se em 100 amostras com valor máximo de 19 ppm; Sn em 28 amostras com maior valor de 35,10 ppm; Sr em 21 amostras com maior concentração de 407,20 ppm; e V em 509 amostras com maior teor de 1.547 ppm.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A Tabela 21 mostra como se distribuem as 14.448 violações ao Conama 454/12 e as 19.752 violações aos valores indicativos da NOAA SQuiRT, totalizando 34.240 violações encontradas nos estados considerados. A Figura 5 apresenta gráficos com o número total dessas violações por elemento. Minas Gerais, com 12.942, seguido de São Paulo (3.995) e Pará (3.893) são os estados com o maior número de violações, evidenciando tanto o potencial mineral (Minas Gerais e Pará) quanto o grau de poluição associado ao desenvolvimento (São Paulo). Quanto aos elementos, o Fe mostrou o maior número de violações (7.751) seguido por Mn, com 4.501 violações e Hg, com 4.246. Mn ocorre de forma disseminada em todos os estados; Hg ocorre em anomalias pontuais nos estados do Ceará, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Roraima e São Paulo e de forma mais disseminada no leste de Minas Gerais, nordeste de Alagoas, em Pernambuco e na região da BR-163, no oeste do estado do Pará; o elemento não foi analisado no Rio de Janeiro.

A Tabela 22 apresenta os mesmos resultados de forma percentual para cada estado. Olhando deste modo, Rio de Janeiro é o estado com maior percentual de violações

relacionado ao número total de amostras, com 10,7%, seguido de Minas Gerais, com 6,4% e Pernambuco com 5,8%. Ceará com 2,0% e Roraima com 2,2% são os estados com menor ocorrência de violações quando relacionadas ao número total de amostras coletadas em cada um deles.

A Figura 6 apresenta três gráficos com a distribuição percentual de violações por elemento, mantendo-se a mesma ordem do número total, com 45,1% das amostras de Fe acima dos limites, seguido por Mn (27,3%), Hg (24,8%) e Cr (24,3%). Já cobalto, prata e zinco apresentam menos de 1% de seus resultados acima dos parâmetros indicativos ou legais.

COMENTÁRIOS FINAIS

Faltam ainda muitas amostras a coletar, grandes áreas a cobrir e muitos resultados a interpretar, mas, os já existentes fornecem uma valiosa e inédita informação a quem estiver à procura de resultados analíticos de amostras de sedimento 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 de sedimentos finos, analisadas em sua fração fina (<80#), após secagem em baixas temperaturas (entre 50 e 60°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). No entanto trata-se de uma coleção robusta, com mais de 15 mil resultados comparados que precisam de monitoramento ao longo do tempo, além de ser necessária a cobertura dos restantes 60% de área nacional ainda não pesquisada.

De 2018 em diante, já foram trabalhados parcialmente os estados de Santa Catarina, Mato Grosso, Rondônia, Maranhão e, integralmente, os estados de Sergipe e Rio Grande do Norte e o Distrito Federal. Os resultados certamente estarão na versão atualizada deste trabalho, em futuro próximo.

Todos os dados aqui apresentados são públicos e estão disponíveis a quem os solicitar, em formato de planilha ou arquivo shp, até que a formatação final do banco de dados ambiental esteja configurada. Eles podem ser solicitados aos autores, ou em nossa página do Departamento de Gestão Territorial, Difusão do Conhecimento, Informe Técnico-Científico de Desastres e Ordenamento Territorial.

TABELA 21 - Número de violações legais e aos indicativos considerados obtidas em amostras de sedimento de fundo – SGB-2003/2017.

Número de violações aos valores legais e indicativos internacionais de sedimento - SGB-2003 - 2017															
Elementos*	Alagoas	Bahia	Ceará	Espírito Santo	Goiás	Maranhão	Minas Gerais	Mato Grosso do Sul	Pará	Paraíba	Pernambuco	Rio de Janeiro	Roraima	São Paulo	Total
Ag	9	10	2	0	0	0	49	12	27	1	8	0	6	11	11
Al (%)	2	462	20	92	84	4	751	81	194	12	98	59	12	141	2012
As	2	47	5	10	24	36	539	17	43	11	30	17	0	65	846
Cd	0	11	3	2	0	0	34	0	76	1	4	151	0	5	287
Co	0	2	0	0	4	2	44	18	1	0	1	0	0	5	77
Cr	151	125	117	78	18	35	1819	101	372	88	269	0	31	460	3664
Cu	19	43	34	5	80	13	305	278	59	4	74	8	0	183	1105
Fe (%)	61	1104	232	156	297	62	2772	649	630	124	749	153	48	764	7801
Hg	59	19	6	16	2	3	68	1	163	3	3	0	23	32	398
Mn	68	258	175	93	127	20	1632	320	449	110	591	98	43	550	4534
Ni	91	107	119	15	77	11	1069	149	270	65	325	1	8	200	2508
Pb	3	30	17	8	11	0	96	1	25	3	11	4	3	30	242
Se	3	121	12	5	5	5	166	13	77	7	40	0	42	100	596
Sn	4	13	36	11	10	2	109	28	52	8	20	18	3	28	342
Sr	73	36	79	9	5	23	79	50	5	48	305	6	0	21	739
V	21	153	49	97	244	27	1476	440	236	37	257	97	12	515	3661
Zn	0	18	1	0	3	0	47	9	3	1	3	12	0	34	131
Total	566	2559	907	597	991	243	11055	2167	2682	524	2788	624	231	3144	29078
Conama 454	325	400	302	134	215	98	3977	556	1011	177	719	193	65	1009	9181
NOAA	241	2159	605	463	776	145	7078	1611	1671	347	2069	431	166	2135	19897

* Valores em ppm quando não indicado. Valores em vermelho referem-se a Conama nº 454 (2012).

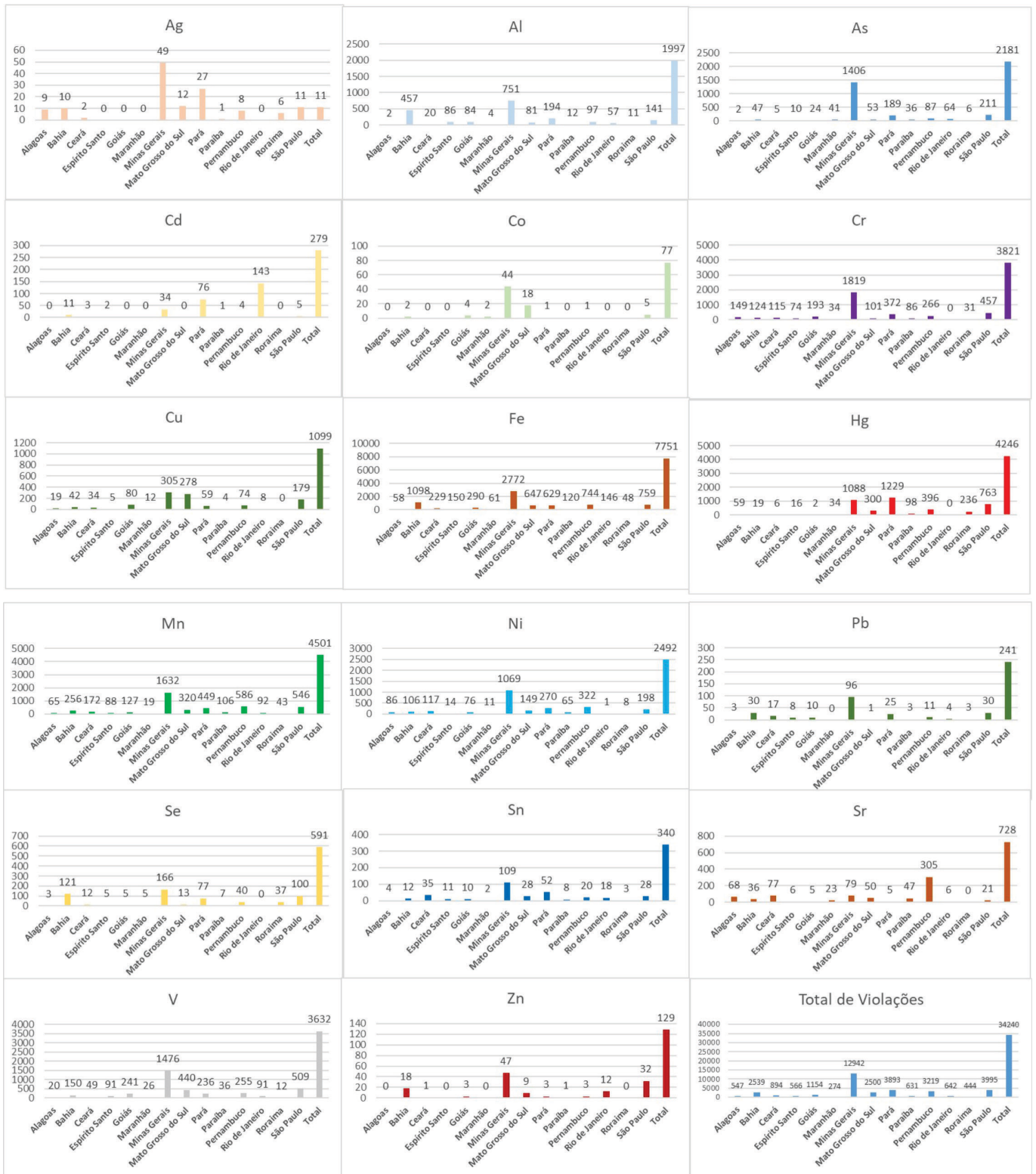


FIGURA 5 - Gráfico do número de violações nas amostras de sedimento, por elemento e por estado – SGB/2003-2017.

TABELA 22 - Percentual de violações legais e aos indicativos considerados obtidas em amostras de sedimento de fundo – SGB-2003/2017.

Percentual de Resultados acima dos valores legais e indicativos internacionais de sedimento - SGB-2003 - 2017															
Elementos	Alagoas	Bahia	Ceará	Espírito Santo	Goiás	Maranhão	Minas Gerais	Mato Grosso do Sul	Pará	Paraíba	Pernambuco	Rio de Janeiro	Roraima	São Paulo	Total
Ag	3.5%	0.6%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	1.2%	0.9%	1.1%	0.3%	0.7%	-	1.4%	0.8%	0.8%
Al (%)	0.8%	25.9%	2.3%	27.0%	16.8%	2.4%	18.9%	6.0%	8.0%	3.4%	8.4%	28.1%	2.6%	10.0%	11.5%
As	0.8%	2.7%	0.6%	3.1%	4.8%	24.3%	35.4%	3.9%	7.7%	10.2%	7.6%	31.5%	1.4%	14.9%	10.6%
Cd	0.0%	0.6%	0.3%	0.6%	0.0%	0.0%	0.9%	0.0%	3.1%	0.3%	0.3%	85.6%	0.0%	0.4%	6.6%
Co	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.8%	1.2%	1.1%	1.3%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.4%	0.4%
Cr	58.0%	7.0%	13.0%	23.3%	38.5%	20.1%	45.7%	7.4%	15.3%	24.4%	23.2%	-	7.4%	32.3%	24.3%
Cu	7.4%	2.4%	3.8%	1.6%	16.0%	7.1%	7.7%	20.5%	2.4%	1.1%	6.4%	3.9%	0.0%	12.7%	6.6%
Fe (%)	22.6%	62.2%	25.8%	47.2%	57.9%	36.1%	69.7%	48.0%	25.8%	34.0%	64.8%	71.9%	11.4%	53.7%	45.1%
Hg	23.0%	1.1%	0.7%	5.0%	0.4%	20.1%	27.4%	22.1%	50.4%	27.8%	34.5%	-	56.1%	54.0%	24.8%
Mn	25.3%	14.5%	19.4%	27.7%	25.3%	11.2%	41.0%	23.6%	18.4%	30.0%	51.0%	45.3%	10.2%	38.6%	27.3%
Ni	33.5%	6.0%	13.2%	4.4%	15.2%	6.5%	26.9%	11.0%	11.1%	18.4%	28.0%	0.5%	1.9%	14.0%	13.6%
Pb	1.2%	1.7%	1.9%	2.5%	2.0%	0.0%	2.4%	0.1%	1.0%	0.8%	1.0%	2.0%	0.7%	2.1%	1.4%
Se	1.2%	6.8%	1.4%	1.6%	1.0%	3.0%	4.2%	1.0%	3.2%	2.0%	3.5%	-	8.8%	7.1%	3.4%
Sn	1.6%	0.7%	4.0%	3.5%	2.0%	1.2%	2.7%	2.1%	2.1%	2.3%	1.7%	8.9%	0.7%	2.0%	2.5%
Sr	26.5%	2.0%	8.7%	1.9%	1.0%	13.6%	2.0%	3.7%	0.2%	13.3%	26.5%	3.0%	0.0%	1.5%	7.4%
V	7.8%	8.5%	5.5%	28.6%	48.1%	15.4%	37.1%	32.4%	9.7%	10.2%	22.2%	44.8%	2.9%	36.0%	22.1%
Zn	0.0%	1.0%	0.1%	0.0%	0.6%	0.0%	1.2%	0.7%	0.1%	0.3%	0.3%	5.9%	0.0%	2.3%	0.9%
Total	4.3%	2.8%	2.0%	3.6%	4.5%	3.2%	6.4%	3.5%	3.2%	3.5%	5.8%	10.7%	2.2%	5.4%	4.4%
Conama 454	15.5%	2.8%	4.2%	5.1%	9.7%	9.8%	18.4%	8.2%	11.4%	10.4%	12.7%	21.6%	8.4%	16.6%	11.1%
NOAA	11.1%	15.2%	8.4%	17.2%	19.0%	10.4%	22.1%	14.7%	8.6%	11.9%	22.4%	33.7%	4.8%	18.7%	15.0%



FIGURA 6 - Gráfico do % de violações nas amostras de sedimento, por elemento e por estado – SGB/2003-2017.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria do Meio Ambiente. 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, DF: MMA, 2009. 16 p.
- BRASIL. Secretaria do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 454, de 01 de novembro de 2012**. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Brasília, DF: MMA, 2012. 17 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, B. **Atlas geoquímico do estado do Ceará**: projeto levantamento geoquímico de baixa densidade do estado do Ceará. Rio de Janeiro: CPRM, 2016. 157 p., il.
- CUNHA, F. G. da. **Atlas geoquímico do estado do Espírito Santo**. Rio de Janeiro: CPRM, 2018. 234 p.
- CUNHA, F. G. da. **Contaminação humana e ambiental por chumbo no Vale do Ribeira, nos estados de São Paulo e Paraná, Brasil**. 2003. 111f., il. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- CUNHA, F. G. da; VIGLIO, E. P.. **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, D. B.; CUNHA, F. da. **Atlas geoquímico da bacia de Paranaíba**: estado de Goiás. Goiânia: CPRM, 2018. 206 p.
- FRANZEN, M.; LIMA, E. de A. M. **Atlas geoquímico do estado de Alagoas**. Recife: CPRM, 2020. 2 v.
- FREITAS, A. F.; MARMOS, J. L. **Atlas geoquímico do estado de Roraima**. Recife: CPRM, 2017. 227 p.
- HAWKES, H.E.; WEBB, J.S. **Geochemistry in Mineral Exploration**. Harper & Row, New York. 1962
- LICHT, O. A. B. Geochemical background – what a complex meaning has such a simple expression! **Geochimica Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 161-175, 2020.
- LIMA, E. de A. M.; TORRES, F. S. de M.; FRANZEN, M.. **Atlas geoquímico do estado de Pernambuco**. Recife: CPRM, 2017. v.1, 248 p.
- LOPES JUNIOR, Idio. **Atlas geoquímico do Vale do Ribeira**: geoquímica dos sedimentos ativos de corrente. São Paulo: FAPESP; CPRM, 2007. 77p.
- MAPA, Felipe Brito. **Atlas geoquímico do estado de São Paulo. São Paulo**: SGB-CPRM, 2023. Projeto Levantamento Geoquímico de Baixa Densidade do Estado de São Paulo.
- 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. **Ceará em mapas** – 2010. Fortaleza: IPECE, 2011.
- RUDNICK, R.; GAO, S. The composition of the Continental Crust. In: HOLLAND, H. D.; TUREKIAN, K. K. (ed.) **Treatise on Geochemistry**. Oxford: Elsevier, 2003. v. 3, p. 1-64. <http://dx.doi.org/10.1016/b0-08-043751-6/03016-4>
- VIGLIO, E. P.; CUNHA, F. G. da. **Atlas geoquímico da bacia do rio das Velhas**. Belo Horizonte: CPRM, 2010. 196 p. Projeto Geoquímica Multiuso no Estado de Minas Gerais.
- VIGLIO, E. P.; CUNHA, F. G. da. **Atlas geoquímico da bacia do rio Doce**: Minas Gerais e Espírito Santo. Rio de Janeiro: CPRM, 2016. 245 p.
- VIGLIO, E. P.; CUNHA, F. G. da. **Atlas geoquímico da bacia do rio São Francisco**: Minas Gerais. Belo Horizonte: CPRM, 2018.
- VIGLIO, E. P.; INVERNIZZI, A. L.; BAPTISTA, D. R. **Atlas geoquímico da bacia do rio Paramirim**: estado da Bahia. Rio de Janeiro: CPRM, 2021.



INFORME TÉCNICO-CIENTÍFICO DE PREVENÇÃO DE DESASTRES E ORDENAMENTO TERRITORIAL

V.4, N.1, mar. 2023
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.sgb.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@sgb.gov.br / solicita.deget@sgb.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, Diogo Rodrigues da Silva, Eduardo Paim Viglio, Maria Adelaide Mansini Maia, Maria Angélica Barreto, Sandra Fernandes da Silva.

Corpo de revisores: 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, Marcelly 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

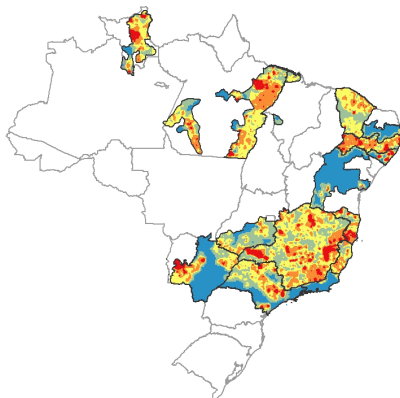
Normalização bibliográfica: DIDOTE

Editoração eletrônica: Cristiane de Lima Pereira

ANEXO

MAPAS DOS ELEMENTOS

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



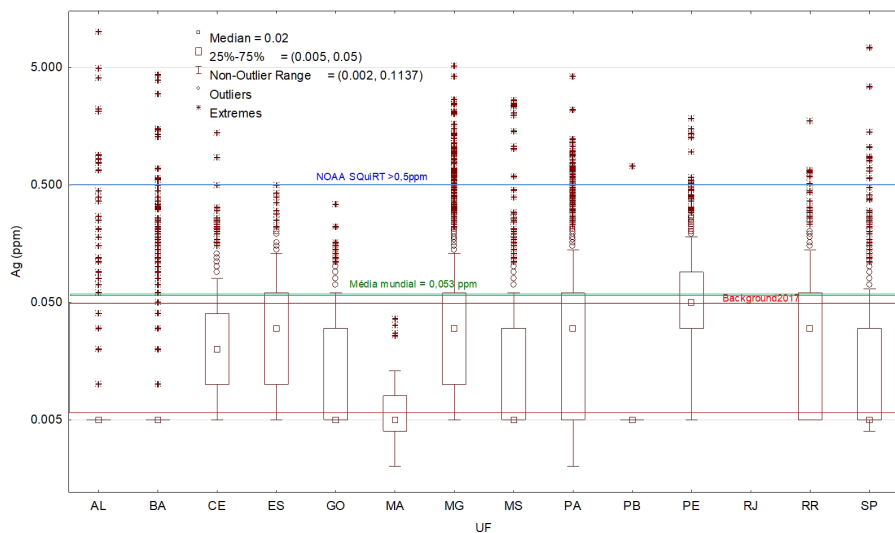
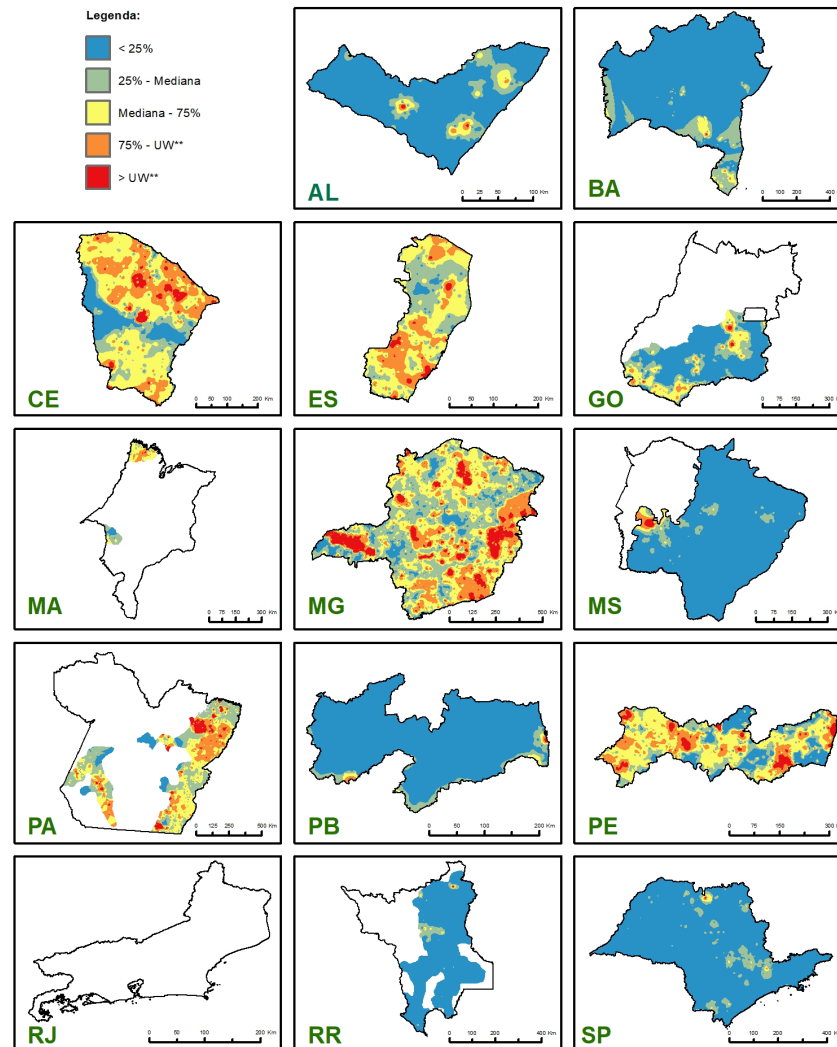
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	35	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	10,00
BA	1775	291	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	4,29
CE	894	708	0,005	0,010	0,020	0,040	0,085	1,38
ES	328	269	0,005	0,010	0,030	0,060	0,135	0,49
GO	509	171	0,005	0,005	0,005	0,030	0,068	0,34
MA	177	114	0,002	0,005	0,010	0,030	0,068	0,17
MG	3985	3028	0,005	0,010	0,030	0,060	0,135	5,10
MS	1364	507	0,005	0,005	0,005	0,030	0,068	2,60
PA	2443	1789	0,002	0,005	0,030	0,060	0,143	4,21
PB	361	1	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,72
PE	1157	1020	0,005	0,030	0,050	0,090	0,160	1,82
RJ**	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	295	0,005	0,005	0,030	0,060	0,143	1,75
SP	1422	657	0,005	0,005	0,005	0,030	0,068	7,34
Brasil	15107	8859	0,002	0,005	0,020	0,050	0,118	10,00

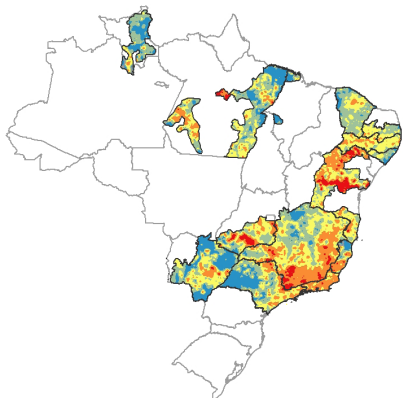
Limite de Detecção	0,010
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SQRT 2008	0,500
Média Mundial	0,053

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

Legenda:

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



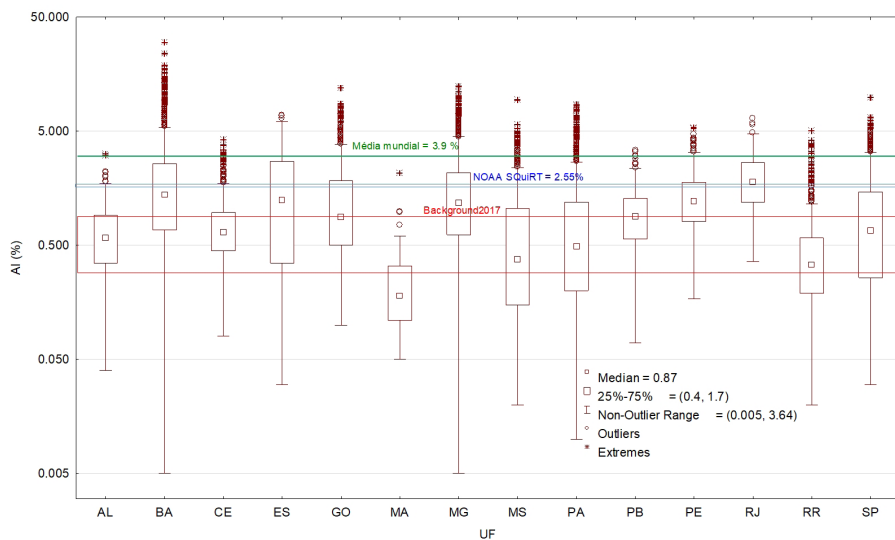
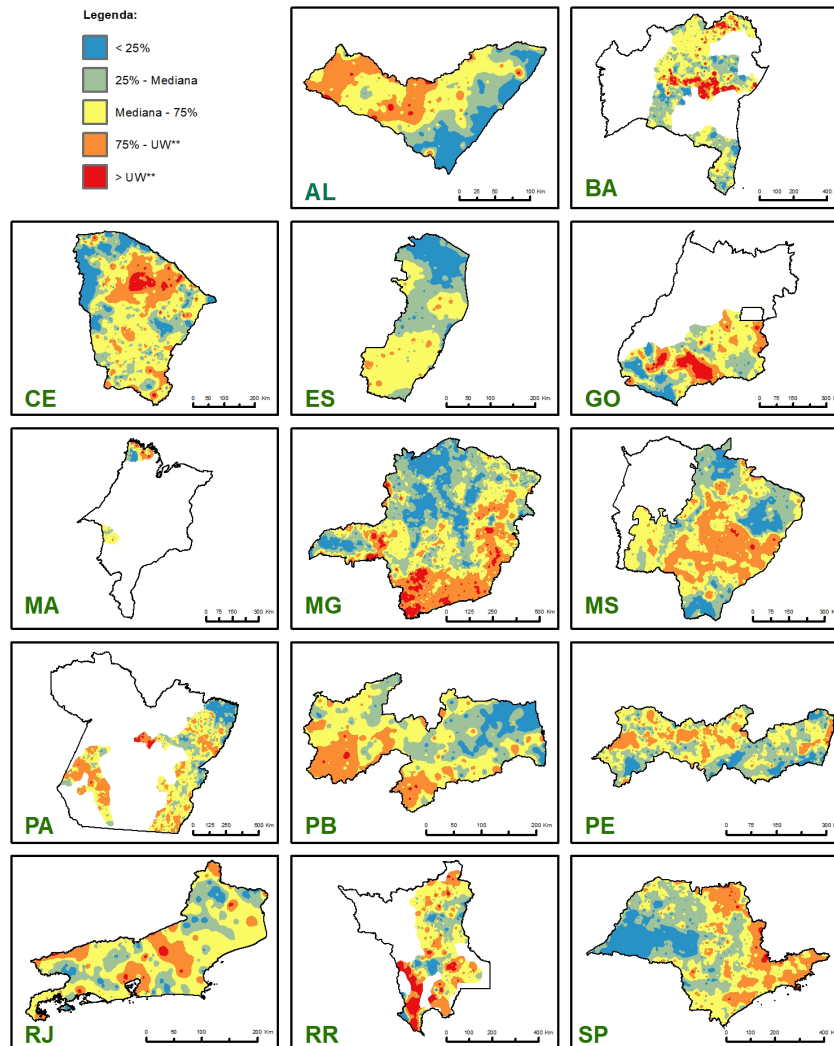
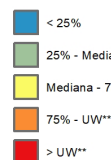


UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	0,04	0,35	0,58	0,92	1,78	3,13
BA	1775	1771	0,005	0,69	1,40	2,60	5,47	29,90
CE	894	894	0,08	0,45	0,65	0,97	1,75	4,20
ES	328	328	0,03	0,35	1,24	2,73	6,30	6,90
GO	509	509	0,1	0,50	0,89	1,85	3,88	12,05
MA	177	177	0,03	0,10	0,17	0,70	1,60	3,92
MG	3985	3981	0,005	0,62	1,18	2,17	4,50	12,40
MS	1364	1364	0,02	0,15	0,38	1,05	2,40	9,35
PA	2446	2446	0,01	0,20	0,49	1,20	2,69	8,50
PB	361	361	0,07	0,57	0,90	1,29	2,37	3,40
PE	1157	1157	0,17	0,81	1,22	1,79	3,26	5,39
RJ	211	211	0,36	1,20	1,79	2,64	4,80	6,51
RR	429	429	0,02	0,19	0,34	0,58	1,17	5,04
SP	1422	1422	0,03	0,26	0,68	1,47	3,28	9,90
Brasil	15321	15313	0,005	0,40	0,88	1,71	3,68	29,90

Limite de Detecção	0,01
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SGR1 2008	-
Medida Mundial ¹	3,0

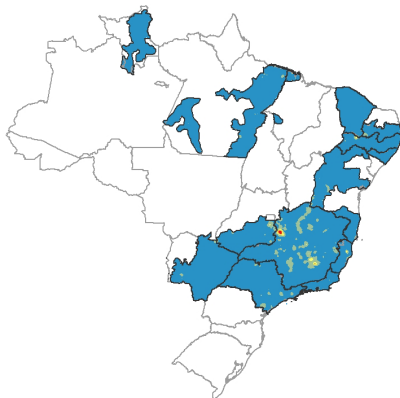
*UW (Upper Whisker) = (IQR*1,5) + 3° Quartil
 IQR (Inter Quartile Range) = 3° Quartil - 1° Quartil

Legenda:



ARSÊNIO As

Background de sedimentos 2003-2017



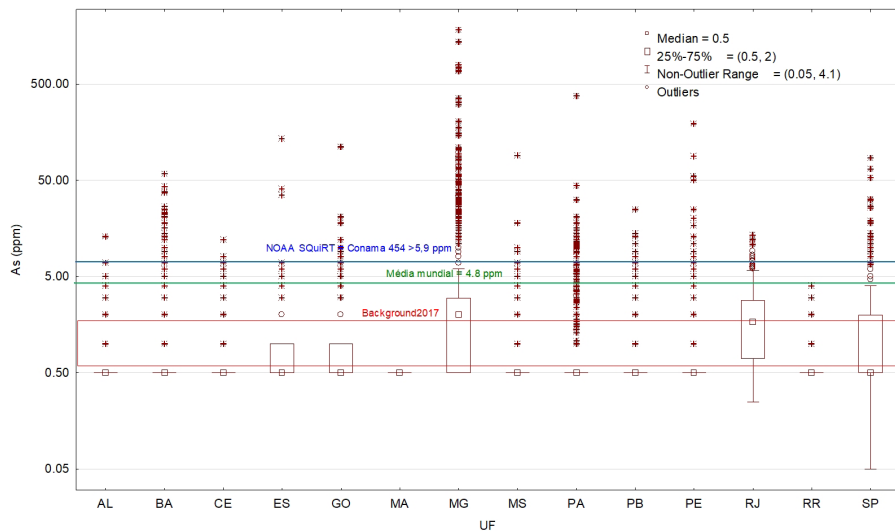
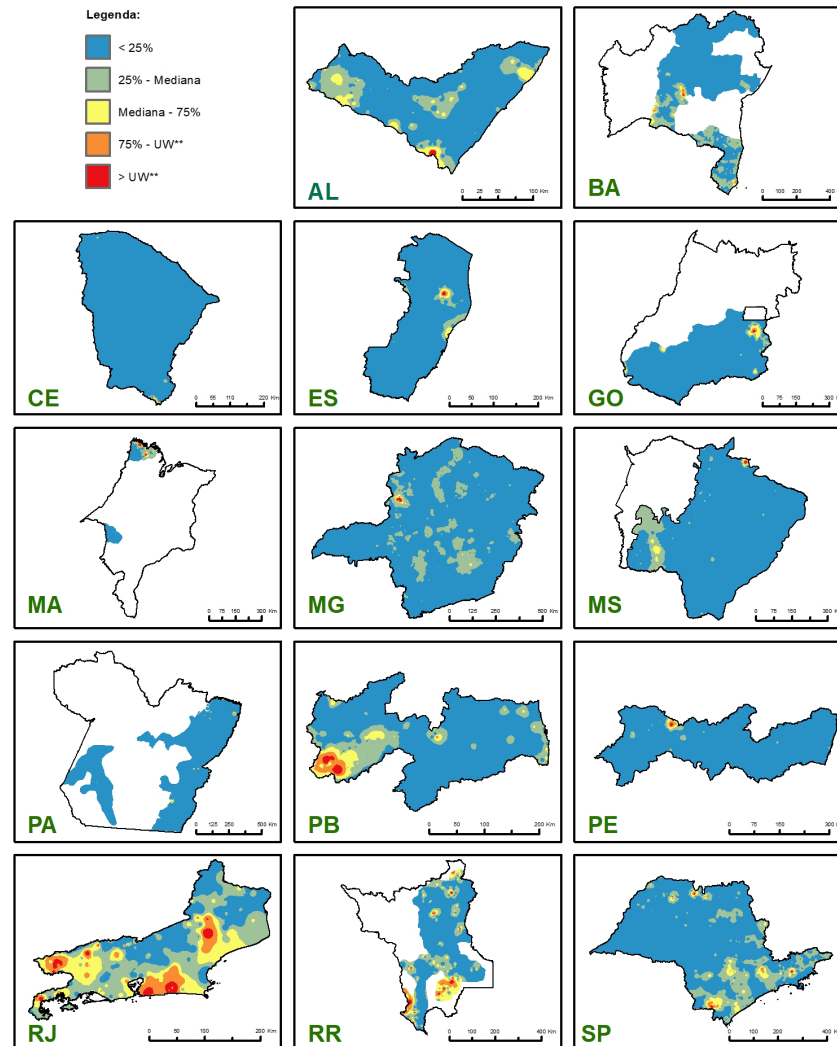
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	46	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	13
BA	1775	354	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	58
CE	894	173	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	12
ES	328	102	0,50	0,50	0,50	1,00	1,75	134
GO	509	165	0,50	0,50	0,50	1,00	1,75	112
MA	177	54	0,50	0,50	0,50	2,00	4,25	20
MG	3885	2574	0,50	0,50	2,00	3,00	6,75	1829
MS	1364	201	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	91
PA	2447	550	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	379
PB	361	69	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	25
PE	1157	259	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	194
RJ	211	166	0,25	0,70	1,70	2,85	6,08	14
RR	429	69	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	4
SP	1422	630	0,05	0,50	0,50	2,00	4,25	85
Brasil	15322	5412	0,05	0,50	0,50	2,00	4,25	1829

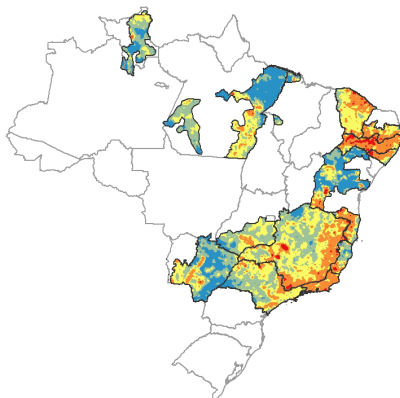
Limite de Detecção	1,0
CONAMA 454 - N 1	5,9
CONAMA 454 - N 2	17,0
NOAA SQRT 2008	5,9
Média Mundial	624,0

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

Legenda:

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





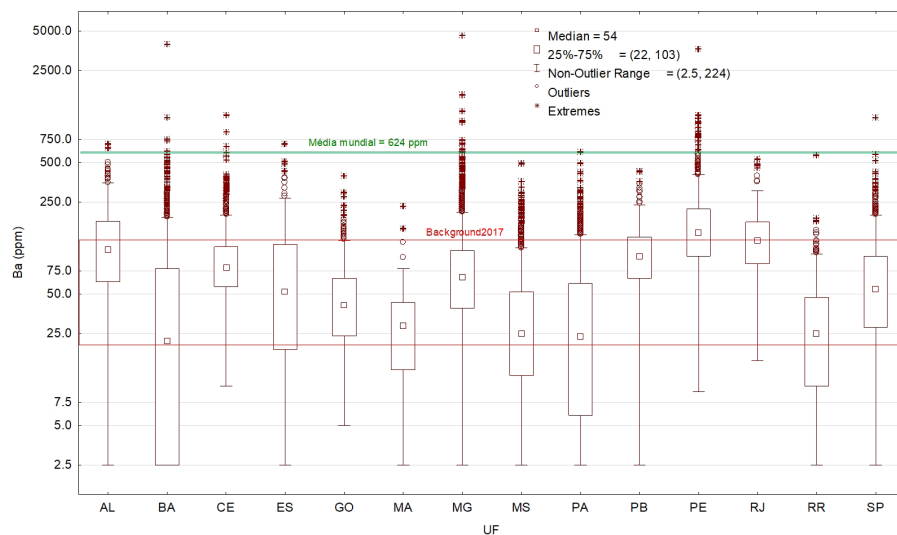
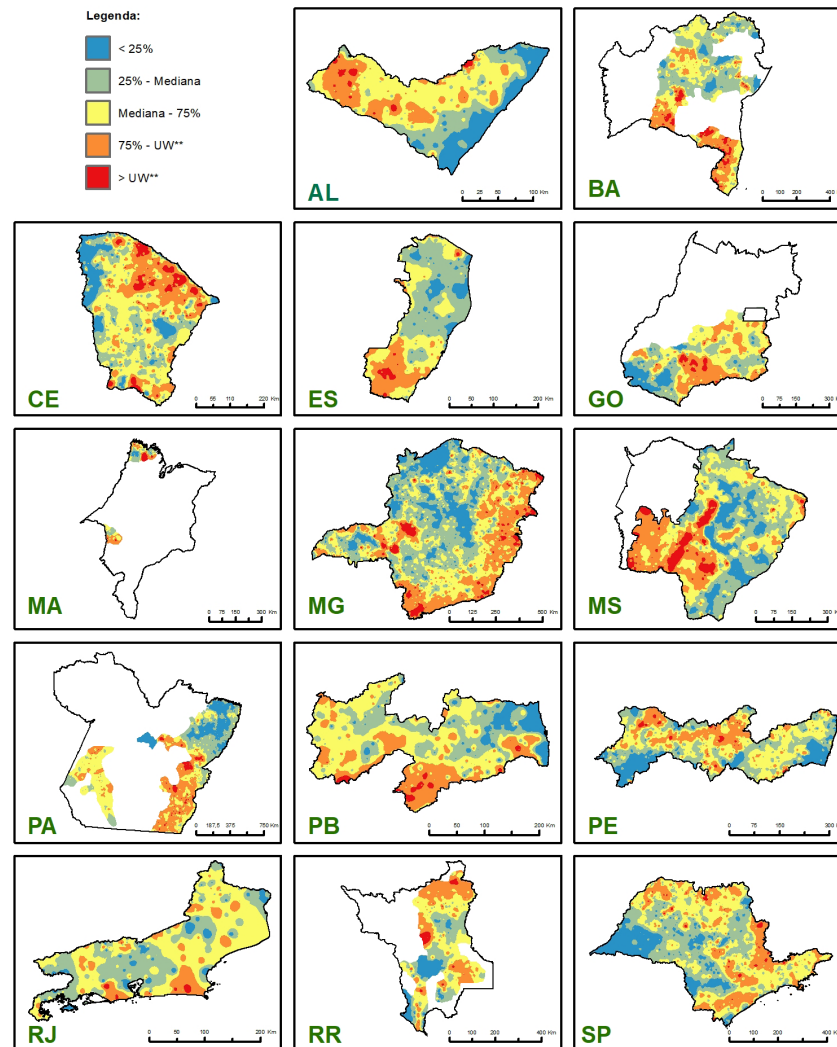
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	261	2,5	62	109	178	352	691
BA	1775	1101	2,5	22	78	191	3957	
CE	894	894	10,0	57	79	114	199	1134
ES	328	328	2,5	19	52	119	269	690
GO	509	509	5,0	24	41	66	129	394
MA	177	173	2,5	11	25	41	86	306
MG	3885	3931	2,5	39	67	107	209	4599
MS	1364	1221	2,5	12	25	52	112	492
PA	2447	1920	2,5	6	24	60	141	597
PB	361	359	2,5	66	97	136	241	427
PE	1157	1157	9,0	97	146	221	407	3653
RJ	211	211	15,5	85	127	175	309	527
RR	429	368	2,5	10	25	47	103	570
SP	1422	1421	2,5	28	54	97	200	1090
Brasil	15322	13847	2,5	22	54	103	225	4599

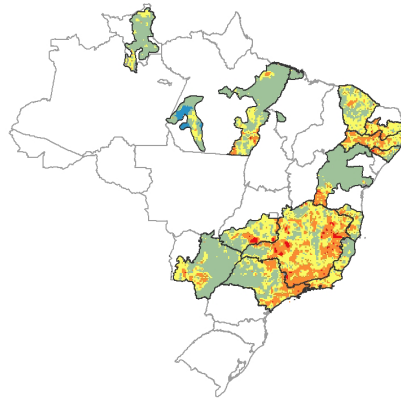
Limite de Detecção	5,0
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SQRT 2008	-
Média Mundial	624,0

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

Legenda:

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





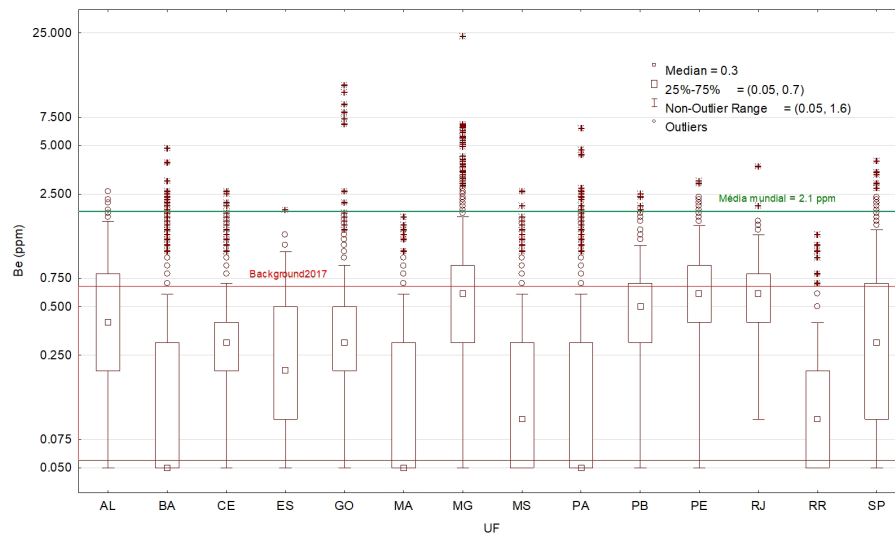
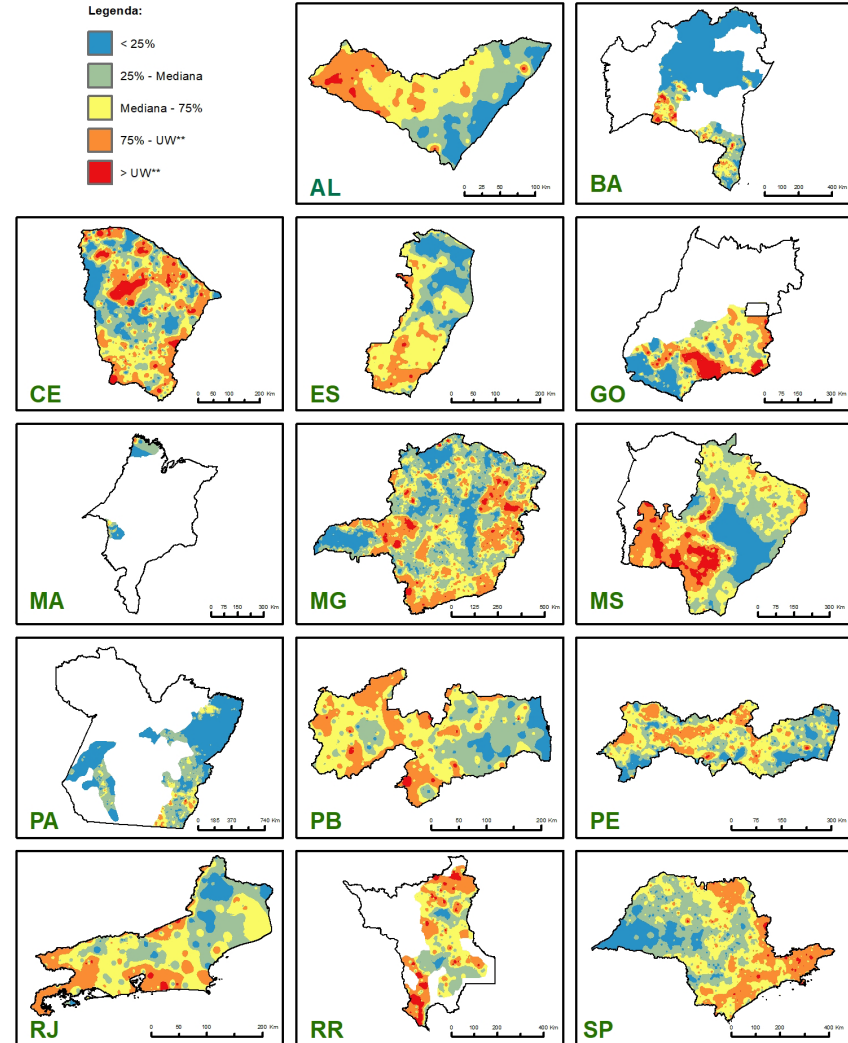
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	225	0,05	0,20	0,40	0,80	1,70	2,60
BA	1775	557	0,05	0,05	0,05	0,30	0,68	4,80
CE	894	804	0,05	0,20	0,30	0,40	0,70	2,80
ES	328	326	0,05	0,10	0,20	0,50	1,10	2,00
GO	509	456	0,05	0,20	0,30	0,50	0,95	11,90
MA	177	79	0,05	0,05	0,05	0,30	0,68	1,80
MG	3985	3689	0,05	0,30	0,60	0,90	1,80	23,70
MS	1364	717	0,05	0,05	0,10	0,30	0,68	2,80
PA	2355	1138	0,05	0,05	0,05	0,30	0,68	6,40
PB	361	341	0,05	0,30	0,50	0,70	1,30	2,50
PE	1157	1133	0,05	0,40	0,60	0,90	1,65	3,00
RJ**	211	211	0,10	0,40	0,60	0,80	1,40	3,70
RR	429	227	0,05	0,05	0,10	0,20	0,43	1,40
SP	1422	1142	0,05	0,10	0,30	0,70	1,60	4,00
Brasil	15230	10945	0,05	0,05	0,30	0,70	1,68	23,70

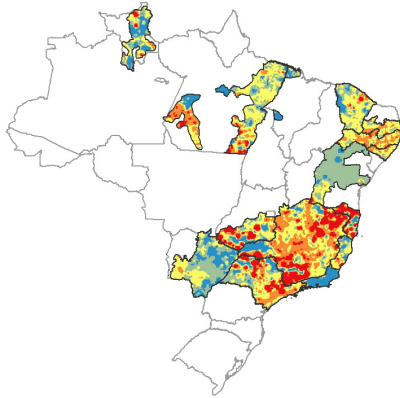
Limite de Detecção	0,1
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SORT 2008	-
Média Mundial	2,1

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

Legenda:

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

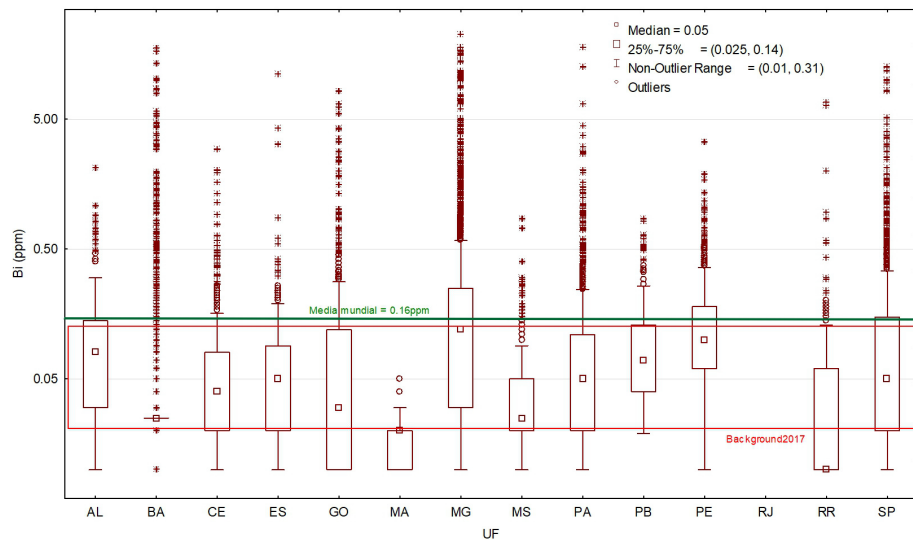




UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	211	0,01	0,03	0,08	0,14	0,31	2,12
BA	1775	1553	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	17,68
CE	894	689	0,01	0,02	0,04	0,08	0,17	2,93
ES	326	326	0,01	0,02	0,05	0,09	0,20	11,12
GO	509	282	0,01	0,01	0,03	0,12	0,29	8,29
MA	177	84	0,01	0,01	0,01	0,04	0,09	0,30
MG	3985	3068	0,01	0,03	0,12	0,25	0,58	22,43
MS	1364	1065	0,01	0,02	0,03	0,05	0,10	0,86
PA	2447	1874	0,01	0,02	0,05	0,11	0,25	17,67
PB	361	361	0,02	0,04	0,07	0,13	0,27	0,86
PE	1157	1104	0,01	0,06	0,10	0,18	0,36	3,36
RJ	173	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	214	0,01	0,01	0,01	0,06	0,14	6,72
SP	1422	1077	0,01	0,02	0,05	0,15	0,35	12,65
Brasil	15284	11908	0,01	0,03	0,05	0,14	0,31	22,43

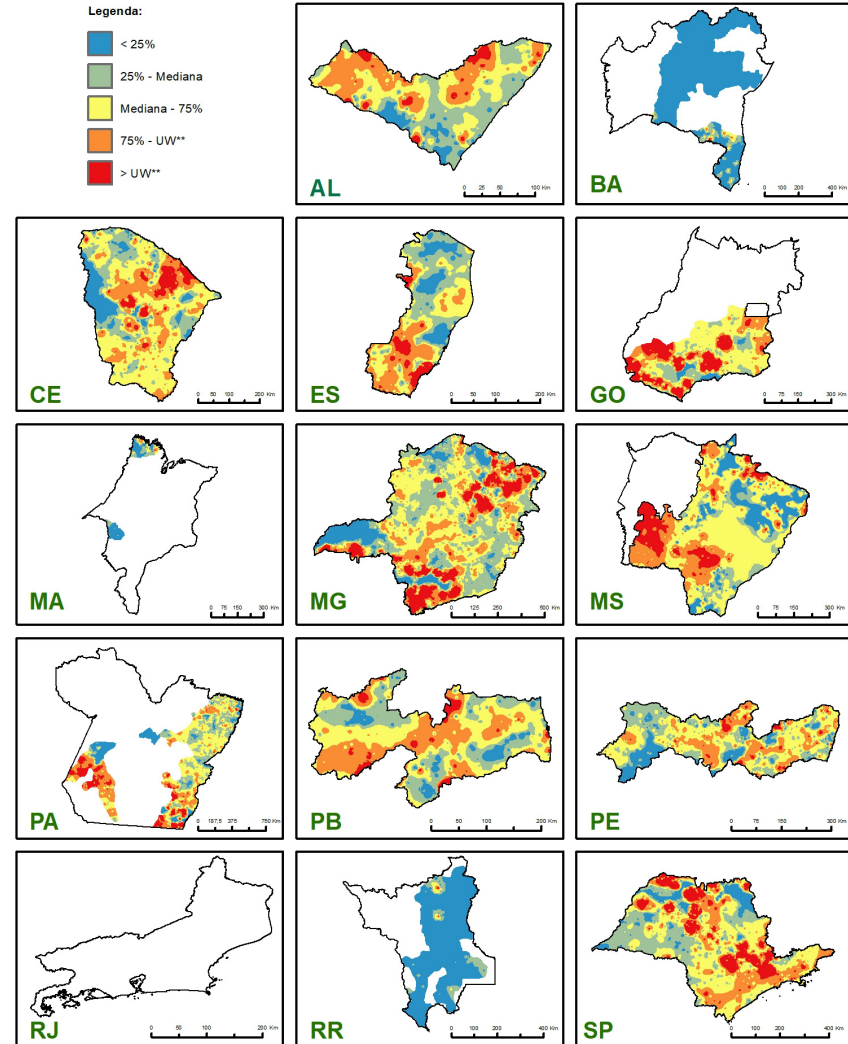
Limite de Detecção	0,02
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SCRT 3009	-
Media Mundial	0,16

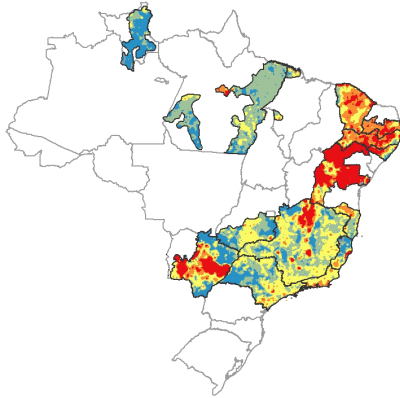
*UW (Upper Whisker) = (IQR*1,5) + 3º Quartil
IQR (Inter Quartile Range) = 3º Quartil - 1º Quartil



Legenda:

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





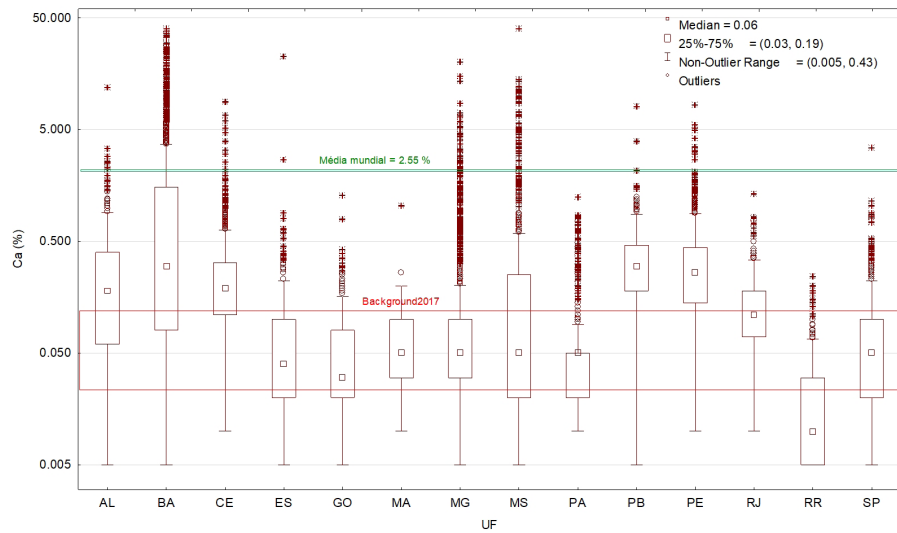
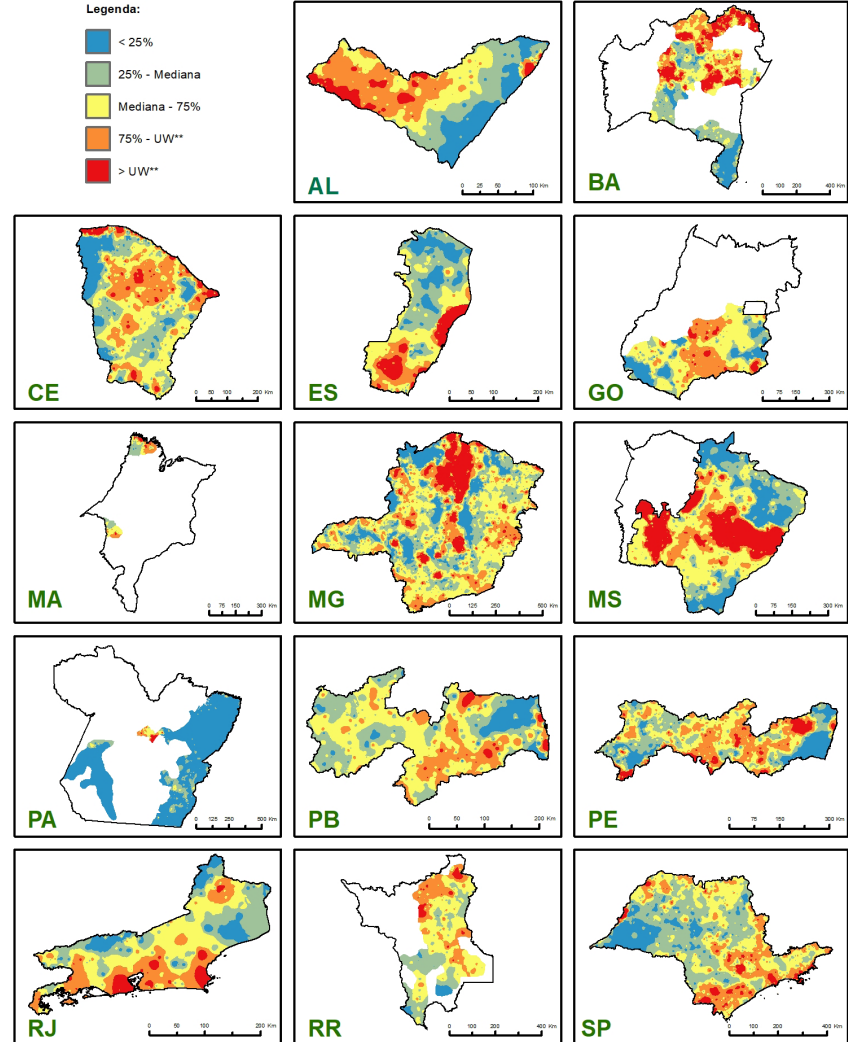
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	285	247	0,005	0,060	0,180	0,400	0,910	11,92
BA	1775	1720	0,005	0,080	0,300	1,515	3,668	40,00
CE	894	884	0,010	0,110	0,190	0,320	0,635	8,90
ES	328	300	0,005	0,020	0,040	0,100	0,220	22,50
GO	509	467	0,005	0,020	0,030	0,080	0,170	1,28
MA	177	177	0,010	0,020	0,050	0,140	0,320	1,04
MG	3985	3768	0,005	0,030	0,050	0,100	0,205	20,00
MS	1348	1181	0,005	0,020	0,050	0,230	0,545	14,08
PA	2447	2447	0,010	0,020	0,050	0,050	0,095	1,24
PB	361	358	0,005	0,180	0,300	0,460	0,880	7,99
PE	1157	1157	0,010	0,140	0,280	0,440	0,890	8,32
RJ	211	211	0,010	0,070	0,110	0,180	0,345	1,32
RR	429	235	0,005	0,005	0,010	0,030	0,068	0,24
SP	1422	1334	0,005	0,020	0,050	0,100	0,220	3,43
Brasil	15322	14512	0,005	0,030	0,060	0,190	0,430	40,00

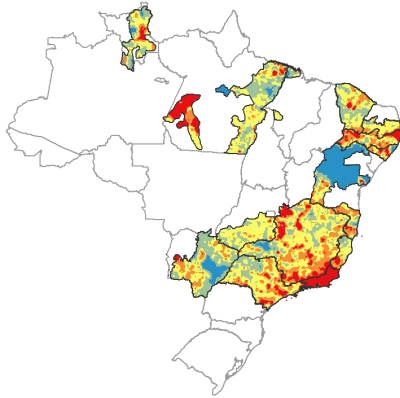
Limite de Detecção	0,01
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NDAF SQR7 2009	-
Media Mundial*	2,55

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

Legenda:

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





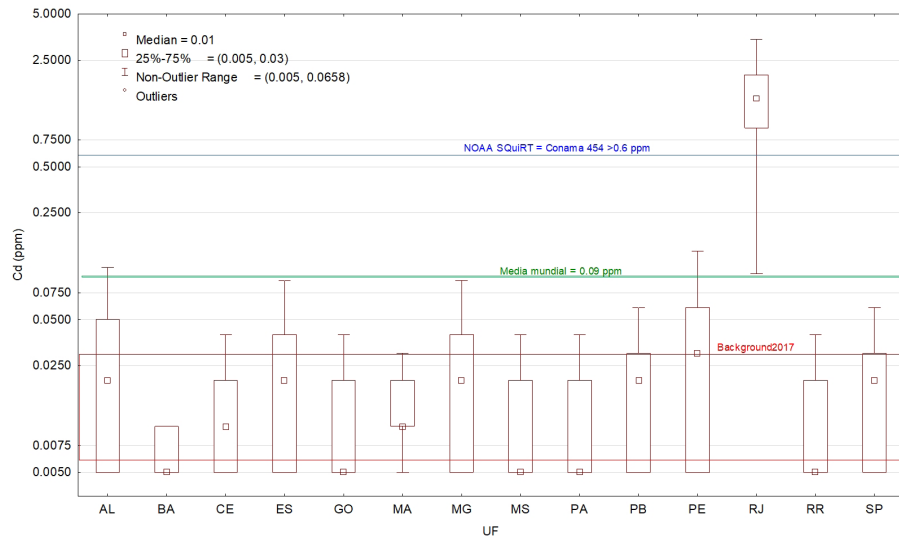
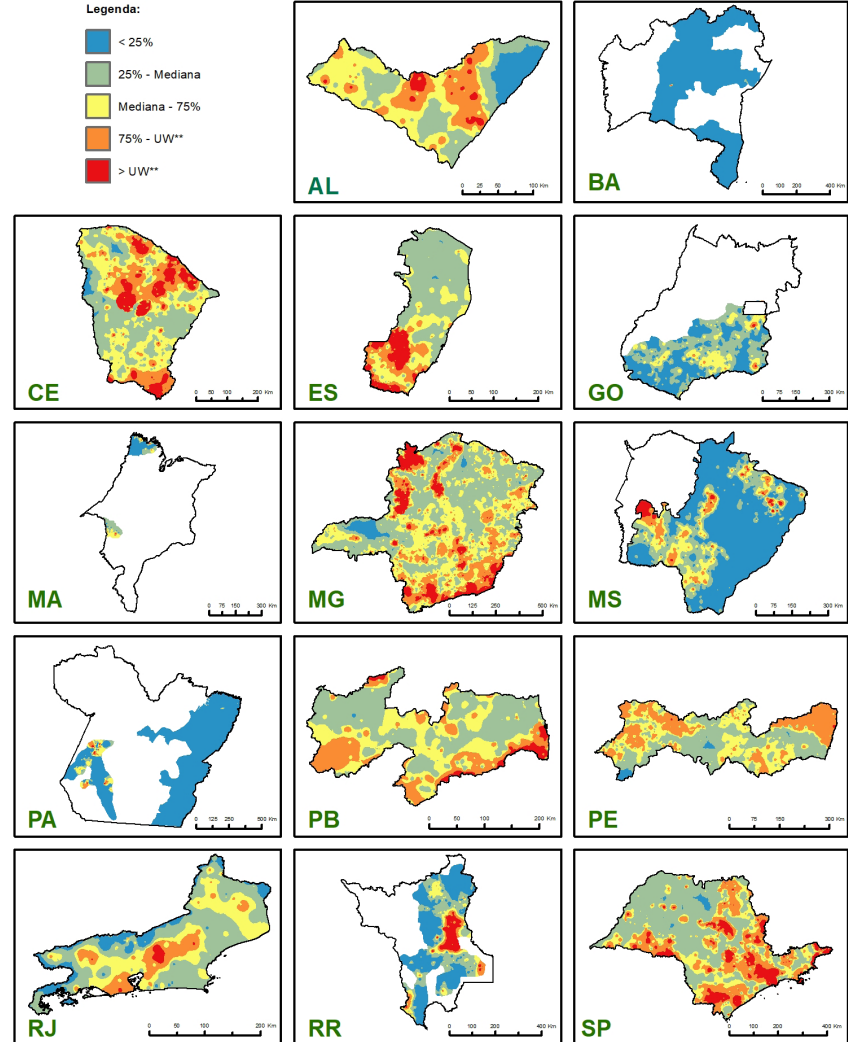
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	115	0,005	0,005	0,020	0,050	0,118	0,31
BA	1775	305	0,005	0,005	0,005	0,008	0,011	122,86
CE	894	175	0,005	0,005	0,010	0,020	0,043	2,00
ES	328	198	0,005	0,005	0,020	0,040	0,093	4,01
GO	509	94	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	0,27
MA	177	15	0,005	0,005	0,005	0,010	0,018	0,10
MG	3985	1675	0,005	0,005	0,020	0,040	0,093	14,29
MS	1364	283	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	0,19
PA	2447	586	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	8,51
PB	361	123	0,005	0,005	0,020	0,030	0,068	0,84
PE	1157	649	0,005	0,005	0,030	0,060	0,143	1,40
RJ	175	175	0,100	0,900	1,400	2,000	3,650	9,00
RR	429	106	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	0,31
SP	1422	508	0,005	0,005	0,020	0,030	0,068	1,75
Brasil	15286	4914	0,005	0,005	0,010	0,030	0,068	122,86

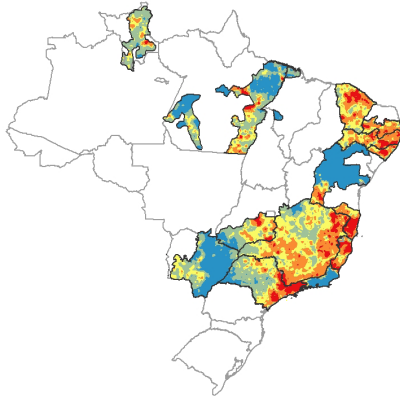
Limite de Detecção	0,05
CONAMA 454 - N 1	0,05
CONAMA 454 - N 2	35,00†
NOAA SQIRT 2009	0,59
Media Mundial*	0,09

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

Legenda:

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





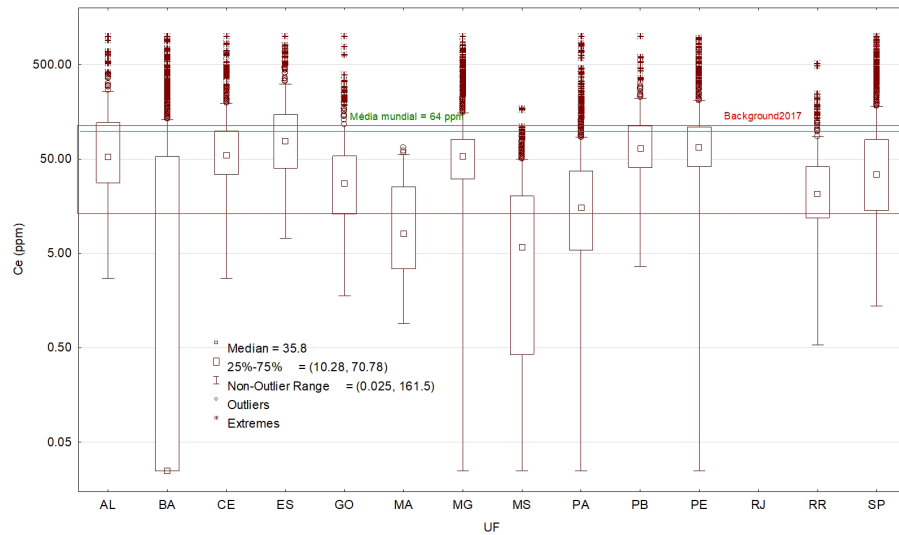
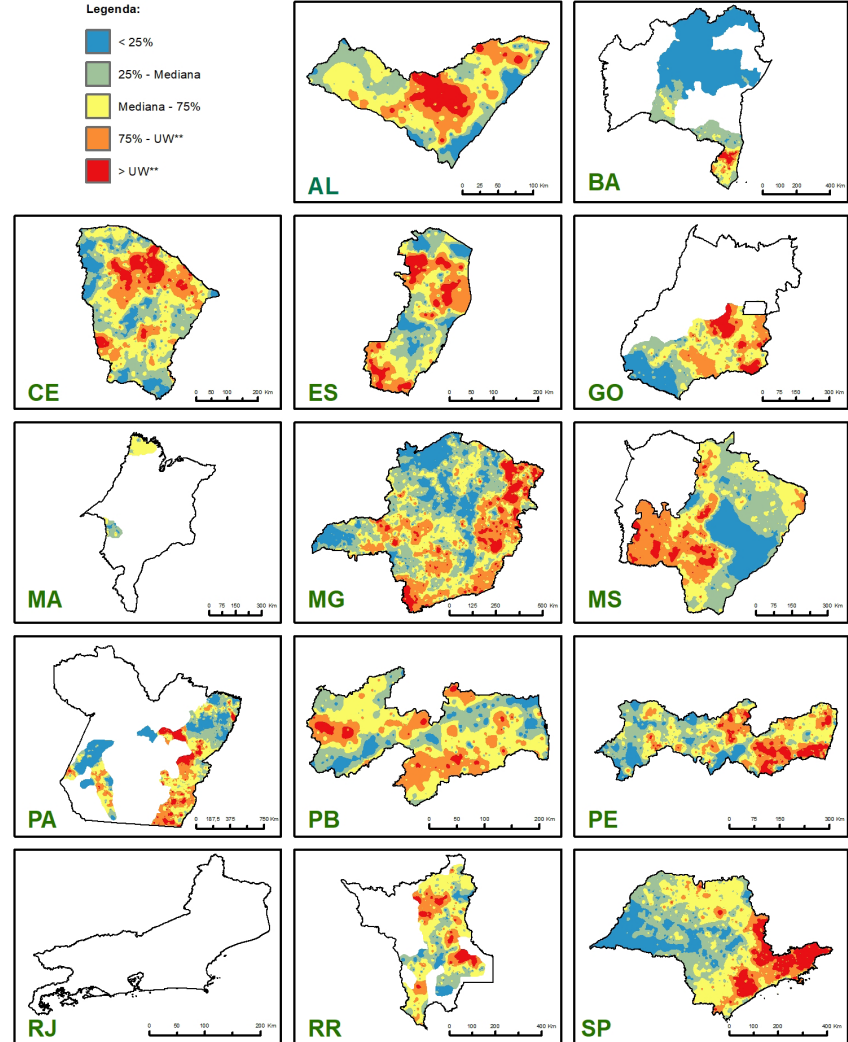
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	2,73	28,0	52,3	121,3	261,3	1000,0
BA	1775	635	0,025	0,025	0,025	52,9	132,1	1000,0
CE	894	894	2,71	34,2	54,0	98,7	195,4	1500,0
ES	326	326	7,19	40,0	76,7	148,2	310,6	1500,0
GO	509	509	1,78	13,1	27,6	53,8	114,8	1500,0
MA	177	177	0,90	3,4	8,1	24,7	56,7	65,8
MG	3985	3984	0,025	30,9	53,7	80,4	154,7	1500,0
MS	1364	1023	0,025	0,63	5,7	20,2	49,6	171,7
PA	2291	2246	0,025	5,4	15,1	37,1	84,7	1500,0
PB	361	361	3,63	40,5	64,2	112,5	220,4	1001,0
PE	1157	1155	0,025	41,6	65,4	108,8	209,8	950,5
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	429	0,54	12,0	21,2	41,6	86,0	510,9
SP	1422	1422	1,38	14,2	33,9	80,4	179,6	1000,0
Brasil	14955	13426	0,025	10,3	35,8	70,8	161,5	1000,0

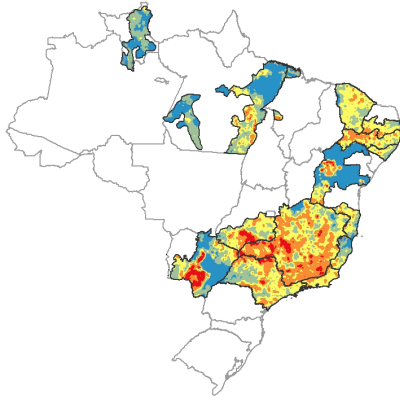
Limite de Detecção	0,05
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SCRF 2009	-
Medida Mundial*	64

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

Legenda:

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



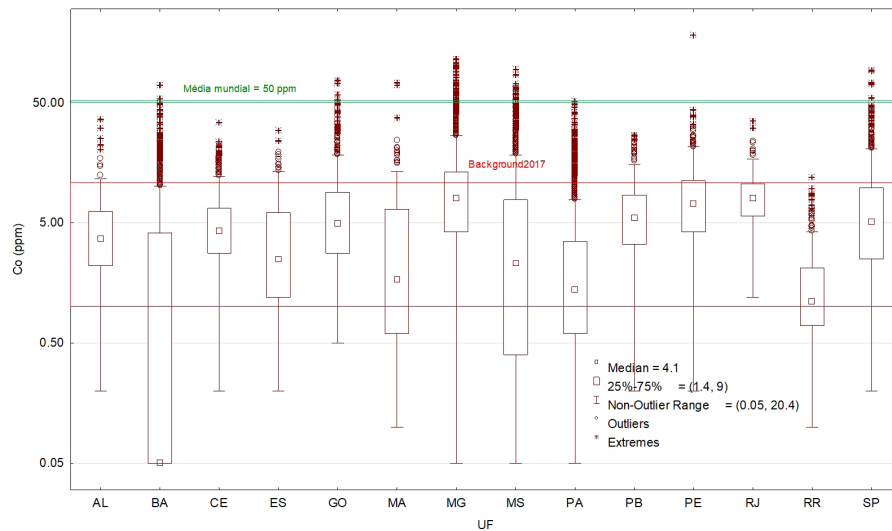
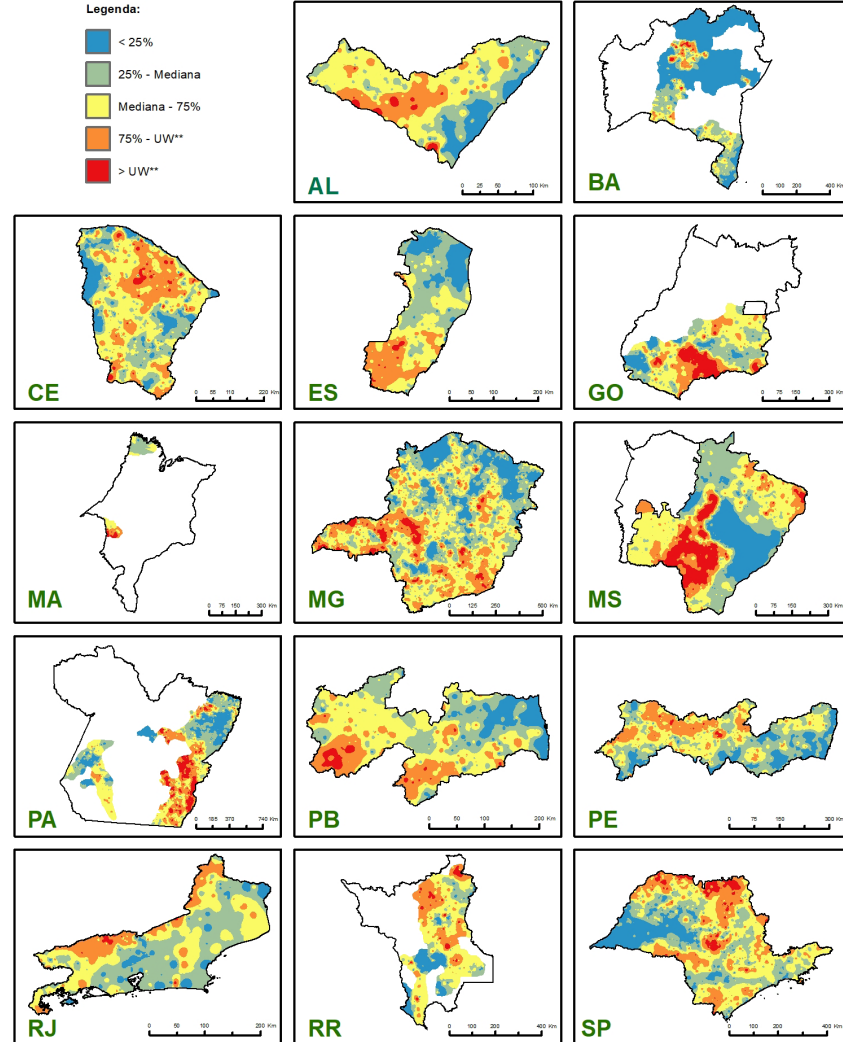
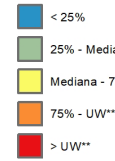


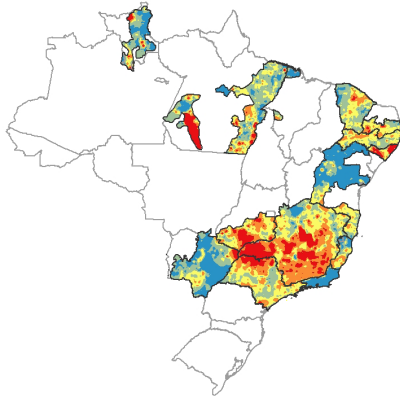
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	0,20	2,20	3,70	6,20	12,20	36,30
BA	1775	786	0,05	0,05	0,05	4,10	10,18	89,20
CE	894	894	0,20	2,80	4,30	6,60	12,30	33,80
ES	326	326	0,20	1,20	2,50	6,10	13,45	29,30
GO	509	509	0,50	2,80	4,90	9,00	18,30	76,40
MA	177	177	0,10	0,60	1,70	6,30	14,85	73,10
MG	3985	3980	0,05	4,20	8,00	13,20	26,70	115,40
MS	1364	1055	0,05	0,40	2,30	7,73	18,71	93,90
PA	2447	2335	0,05	0,60	1,40	3,50	7,85	51,30
PB	361	361	0,20	3,30	5,50	8,50	16,30	26,70
PE	1157	1157	0,20	4,20	7,20	11,20	21,70	181,10
RJ	211	211	1,20	5,70	8,00	10,50	17,70	34,90
RR	429	429	0,10	0,70	1,10	2,10	4,20	11,90
SP	1422	1422	0,20	2,50	5,05	9,80	20,75	93,10
Brasil	15322	13887	0,05	1,40	4,10	9,00	20,40	181,10

Limite de Detecção	0,1
CONAMA 454 - N1	25
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SQRT 2009	2,4
Medida Mundial*	50

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

Legenda:





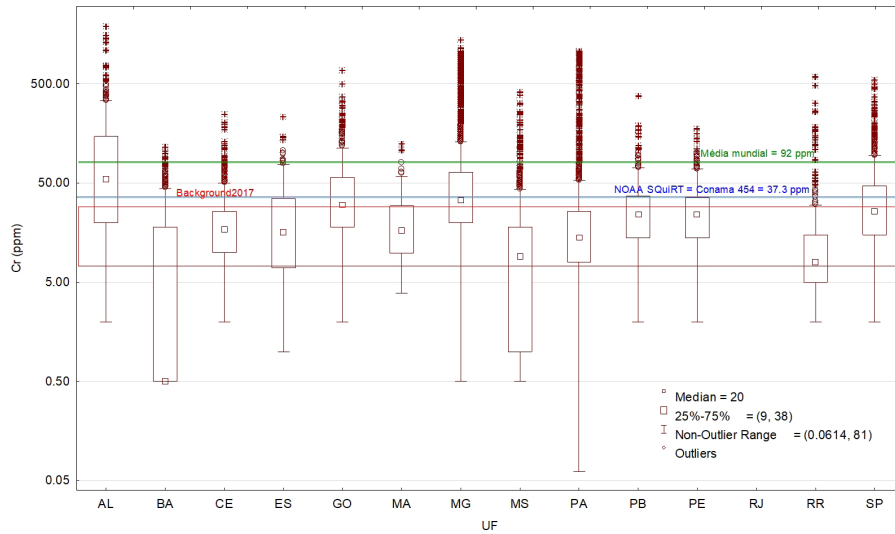
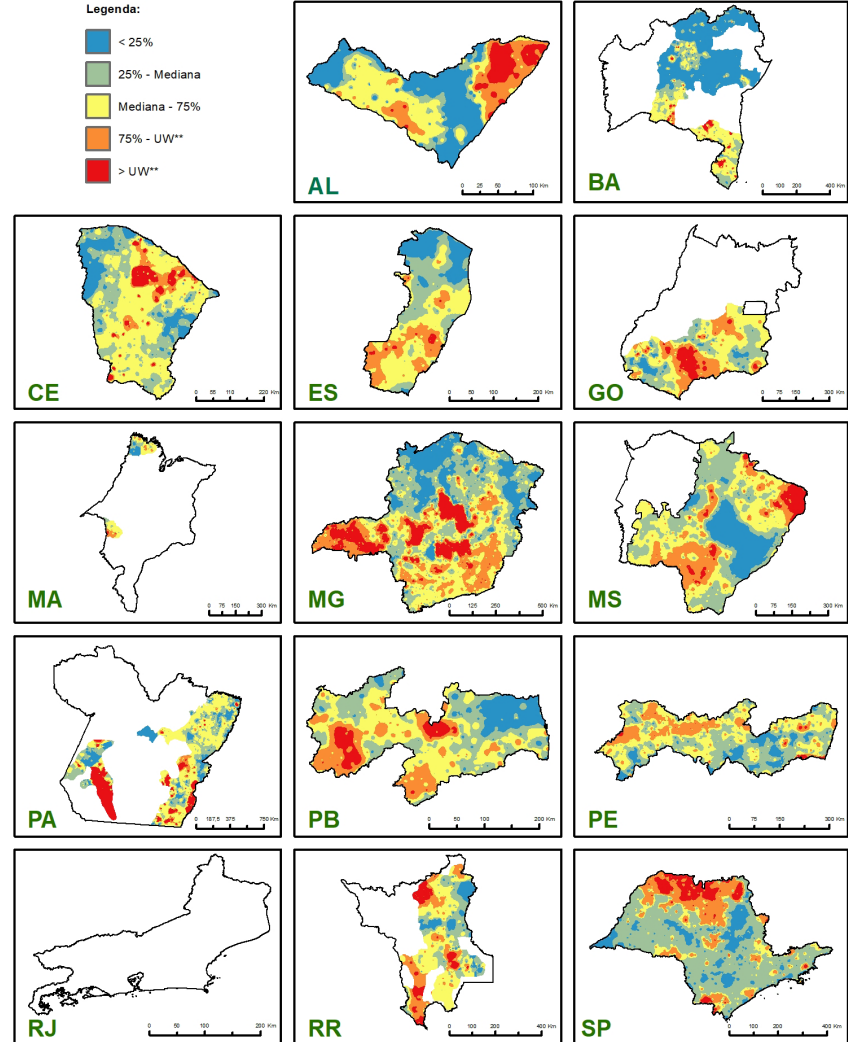
UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	2,0	20,0	55,0	148,0	340,0	1871
BA	1775	883	0,5	0,5	0,5	18,0	44,3	115
CE	894	894	2,0	10,0	17,0	28,0	50,0	244
ES	328	328	1,0	7,0	16,0	35,0	77,0	231
GO	509	509	2,0	18,0	30,0	57,0	115,5	676
MA	177	177	2,0	5,0	11,7	28,6	64,0	123
MG	3985	3972	0,5	20,0	34,0	64,0	130,0	1366
MS	1364	1025	0,5	1,0	9,0	18,0	43,5	411
PA	2447	2396	0,1	8,0	14,0	26,0	53,0	1067
PB	361	361	2,0	14,0	24,0	37,0	71,5	373
PE	1157	1157	2,0	14,0	24,0	36,0	69,0	175
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	429	2,0	5,0	8,0	15,0	30,0	582
SP	1422	1422	2,0	15,0	26,0	46,8	94,4	541
Brasil	15111	13816	0,1	9,0	20,0	38,0	81,5	1871

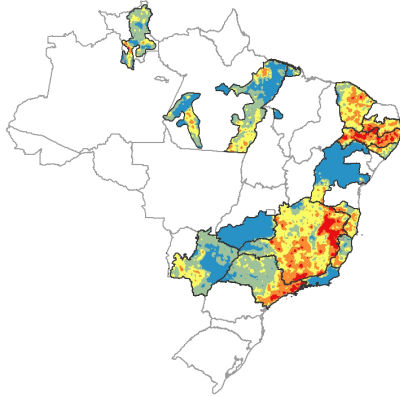
Limite de Detecção	1,0
CONAMA 454 - N1	37,3
CONAMA 454 - N2	90,0
NOAA SQURT 2009	37,3
Média Mundial	92,0

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

Legenda:

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





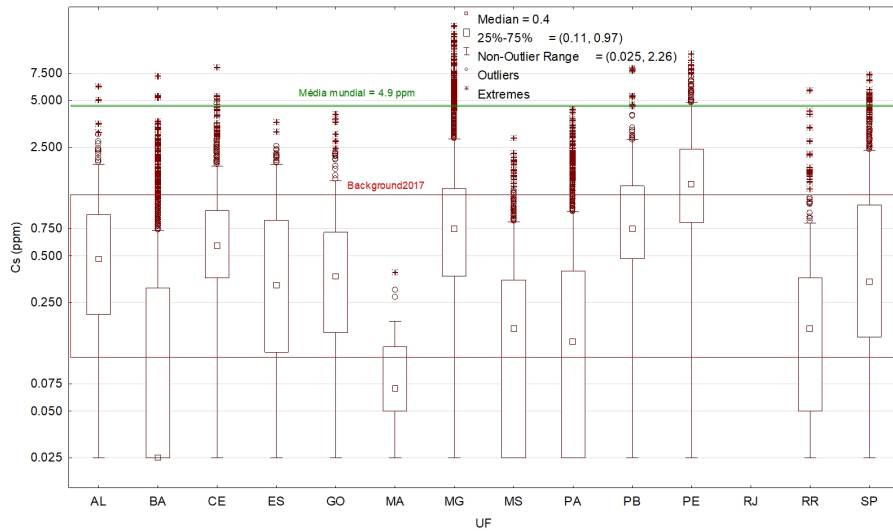
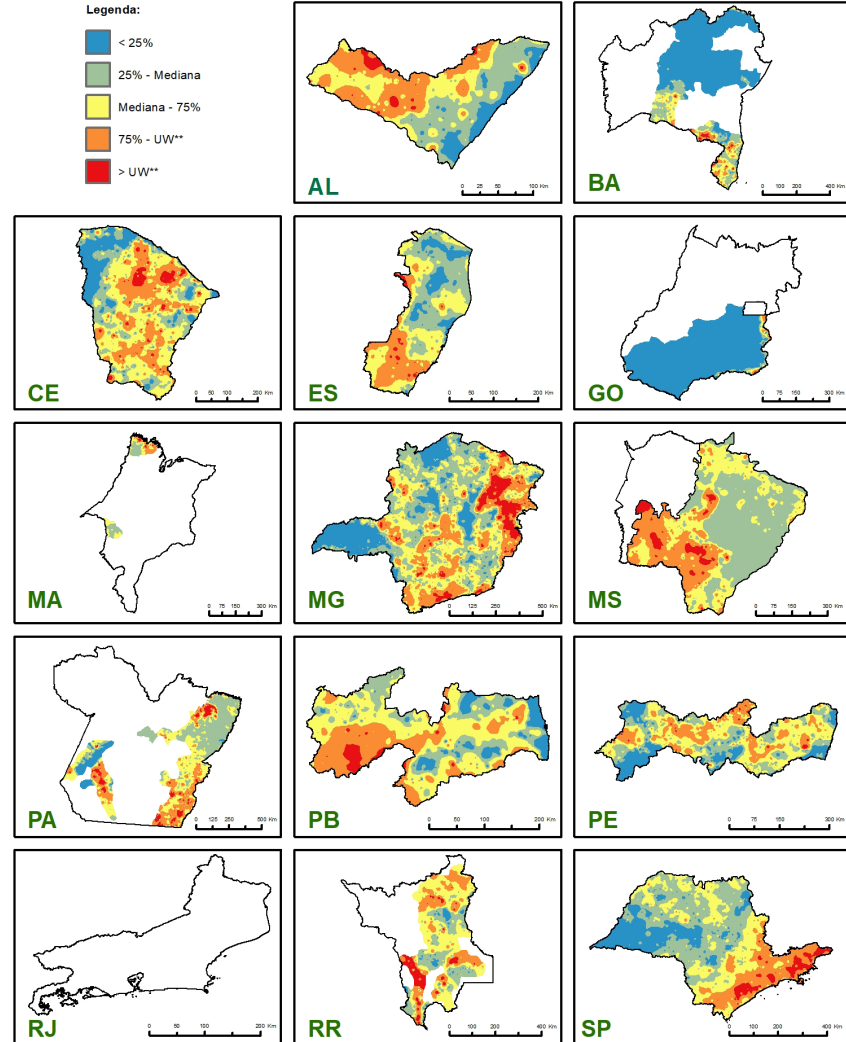
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	246	0,025	0,21	0,46	0,92	1,99	6,13
BA	1775	621	0,025	0,025	0,025	0,31	0,74	7,17
CE	894	879	0,025	0,36	0,58	0,98	1,91	8,12
ES	326	326	0,025	0,12	0,33	0,85	1,95	3,61
GO	507	456	0,025	0,16	0,37	0,71	1,52	4,06
MA	177	129	0,025	0,025	0,08	0,32	0,76	1,84
MG	3985	3831	0,025	0,37	0,75	1,36	2,85	15,10
MS	1364	1005	0,025	0,025	0,17	0,35	0,84	2,86
PA	2291	1693	0,025	0,025	0,14	0,40	0,96	4,38
PB	361	355	0,025	0,48	0,75	1,41	2,81	8,07
PE	1157	1156	0,025	0,62	1,44	2,44	4,67	9,95
RJ**	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	326	0,025	0,05	0,17	0,38	0,83	5,83
SP	1422	1417	0,025	0,15	0,34	1,06	2,42	7,33
Brasil	14953	12421	0,025	0,11	0,40	0,97	2,26	15,10

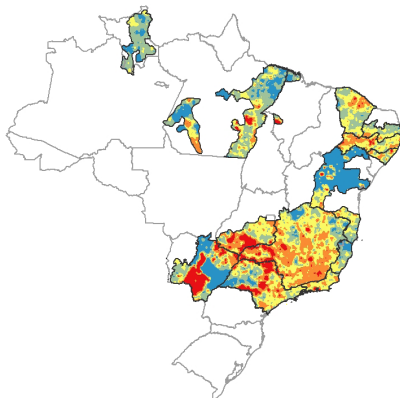
Limite de Detecção	0,05
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NDAI SORT 2008	-
Média Mundial	4,90

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

Legenda:

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





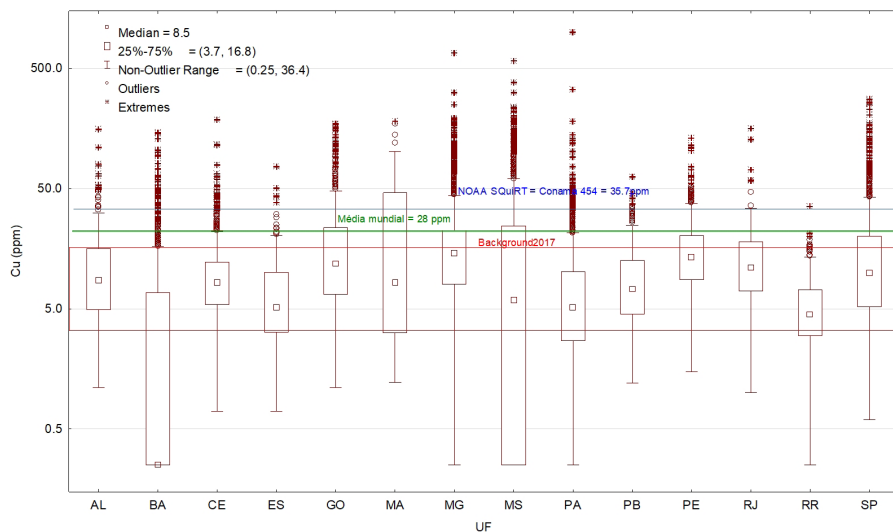
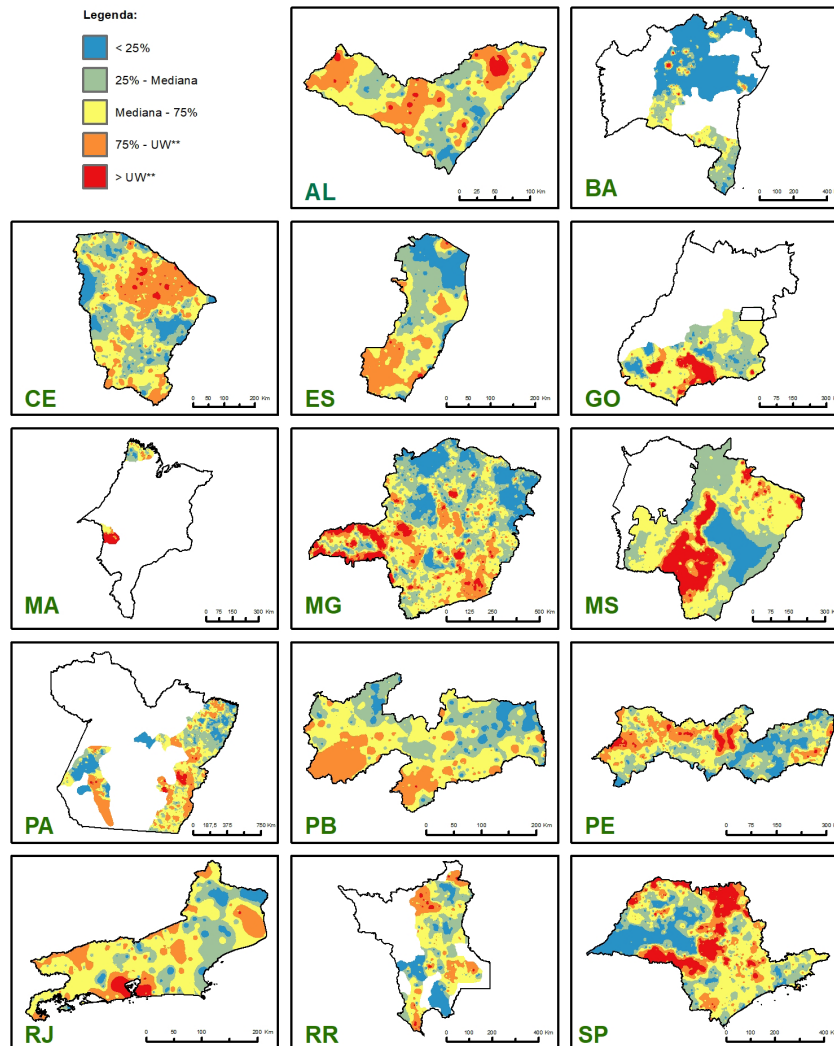
UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	285	1,10	4,90	8,60	15,80	32,15	154,70
BA	1775	721	0,25	0,25	0,25	6,75	16,50	147,00
CE	894	894	0,70	5,40	8,20	12,20	22,40	186,00
ES	328	328	0,70	3,20	5,10	10,08	20,39	76,50
GO	509	509	1,10	6,60	11,80	23,60	49,10	173,80
MA	177	177	0,50	1,90	3,50	8,13	17,48	180,21
MG	3985	3984	0,25	8,00	14,40	22,40	44,00	688,10
MS	1364	1022	0,25	0,25	5,90	24,38	60,56	573,40
PA	2447	2340	0,25	2,70	5,10	10,20	21,45	1144,30
PB	361	361	1,20	4,50	7,30	12,60	24,75	62,10
PE	1157	1157	1,50	8,70	13,50	20,30	37,70	131,00
RJ	211	211	1,00	7,00	11,00	18,00	34,50	158,00
RR	429	424	0,25	3,00	4,50	7,20	13,50	35,80
SP	1422	1422	0,60	5,20	9,90	20,08	42,39	277,00
Brasil	15322	13793	0,25	3,70	8,50	16,80	36,45	1000,00

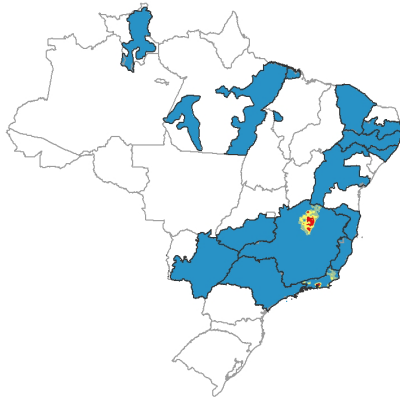
Limite de Detecção	0,50
CONAMA 454 - N1	35,7
CONAMA 454 - N2	19,7
NOAA SGR1 2008	35,7
Medida Mundial ¹	28,0

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

Legenda:

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





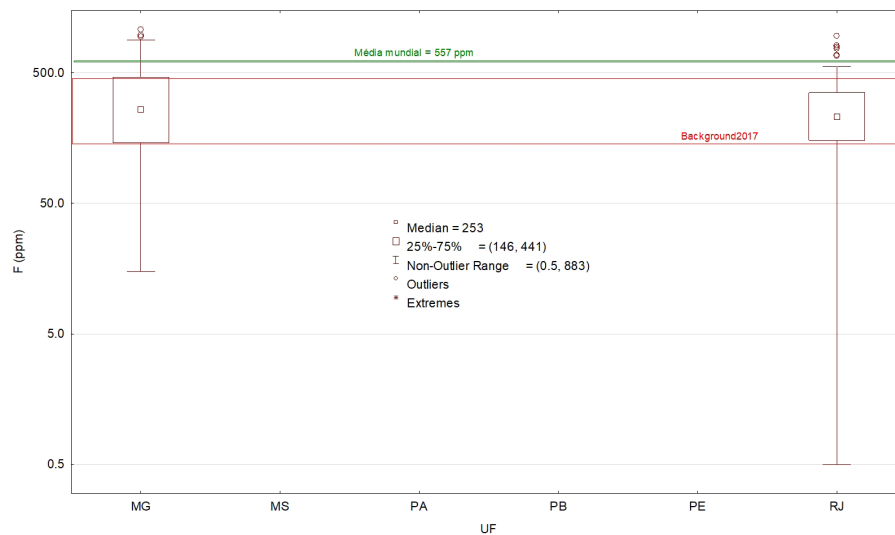
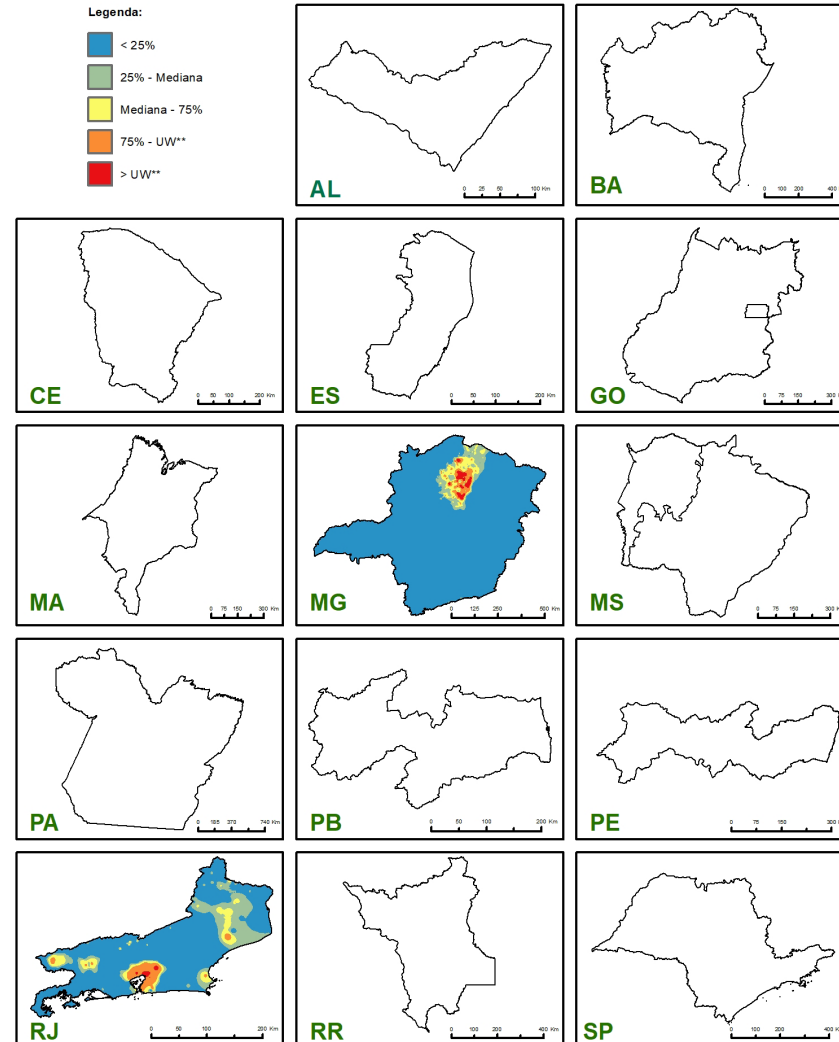
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	-	-	-	-	-	-	-	-
BA	-	-	-	-	-	-	-	-
CE	-	-	-	-	-	-	-	-
ES	-	-	-	-	-	-	-	-
GO	-	-	-	-	-	-	-	-
MA	-	-	-	-	-	-	-	-
MG	3985	328	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	1076,00
MS	-	-	-	-	-	-	-	-
PA	-	-	-	-	-	-	-	-
PB	-	-	-	-	-	-	-	-
PE	-	-	-	-	-	-	-	-
RJ	89	86	0,50	152,00	232,00	353,00	664,50	953,00
RR	-	-	-	-	-	-	-	-
SP	-	-	-	-	-	-	-	-
Brasil	417	414	0,50	146,00	253,00	441,00	883,50	1076,00

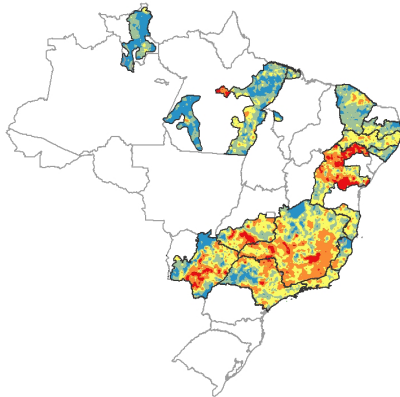
Limite de Detecção	0,50
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SQRT 2008	-
Media Mundial*	557

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

Legenda:

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





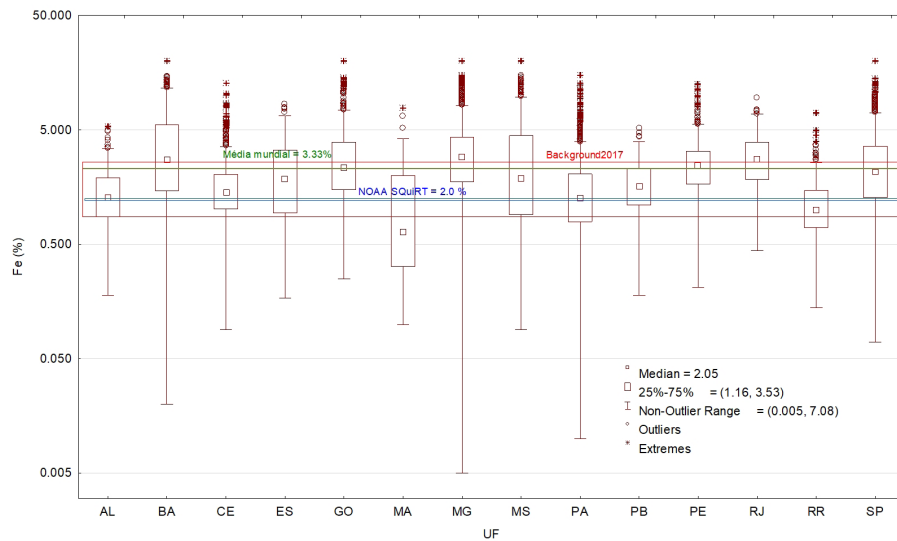
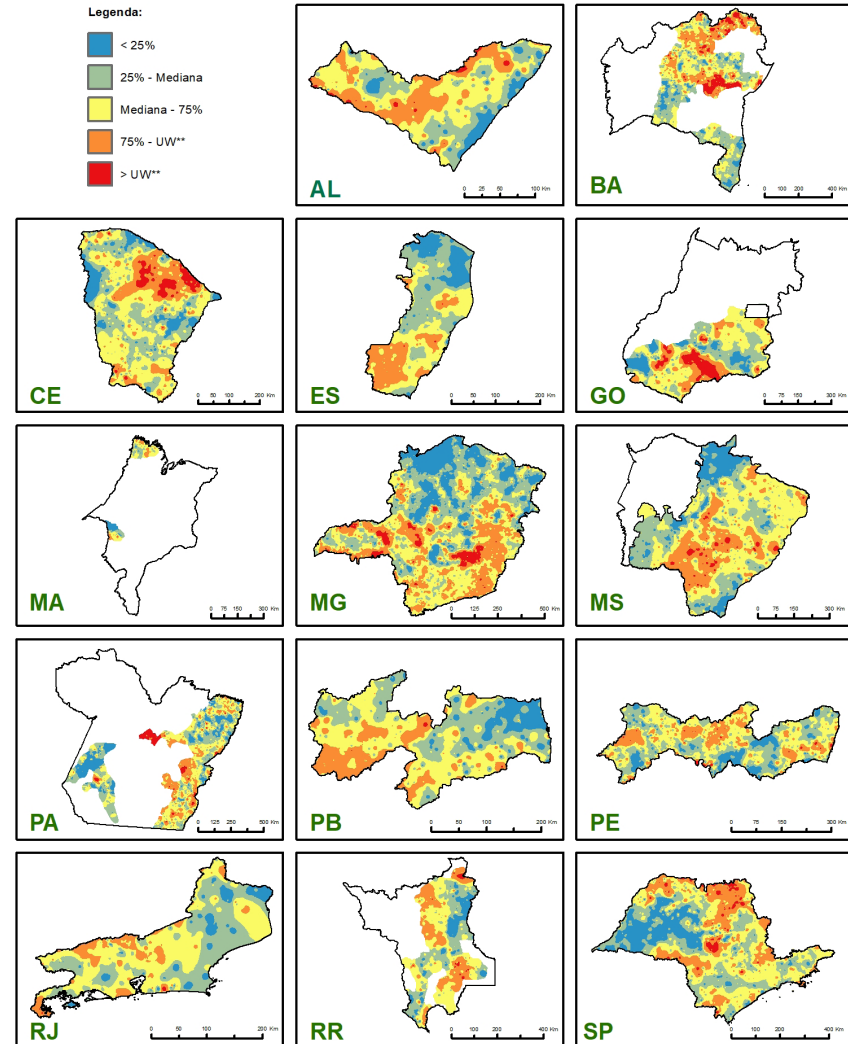
UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	0,180	0,87	1,29	1,91	3,47	5,40
BA	1774	1774	0,020	1,47	2,75	5,52	11,59	15000
CE	894	894	0,090	1,02	1,42	2,05	3,60	12,75
ES	326	326	0,170	0,94	1,86	3,32	6,89	8,43
GO	509	509	0,250	1,50	2,31	3,91	7,53	20,00
MA	177	177	0,100	0,68	1,25	2,71	5,76	7,79
MG	3985	3980	0,005	1,76	2,91	4,34	8,21	20,00
MS	1356	1356	0,090	0,90	1,89	4,36	9,56	20,30
PA	2447	2447	0,010	0,79	1,26	2,06	3,97	15,00
PB	361	361	0,180	1,10	1,62	2,31	4,13	5,20
PE	1157	1157	0,210	1,69	2,43	3,26	5,62	12,55
RJ	211	211	0,440	1,84	2,78	3,89	6,95	9,50
RR	429	429	0,140	0,70	0,99	1,48	2,65	7,06
SP	1422	1422	0,070	1,28	2,15	3,61	7,11	15,00
Brasil	15321	15316	0,005	1,16	2,05	3,53	7,09	15000

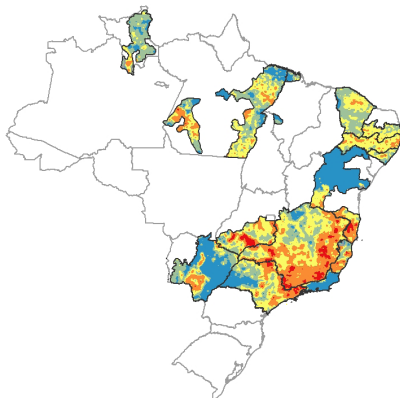
Limite de Detecção	0,01
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SQ/RT 2008	0,02
Média Mundial ¹	3,30

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

Legenda:

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





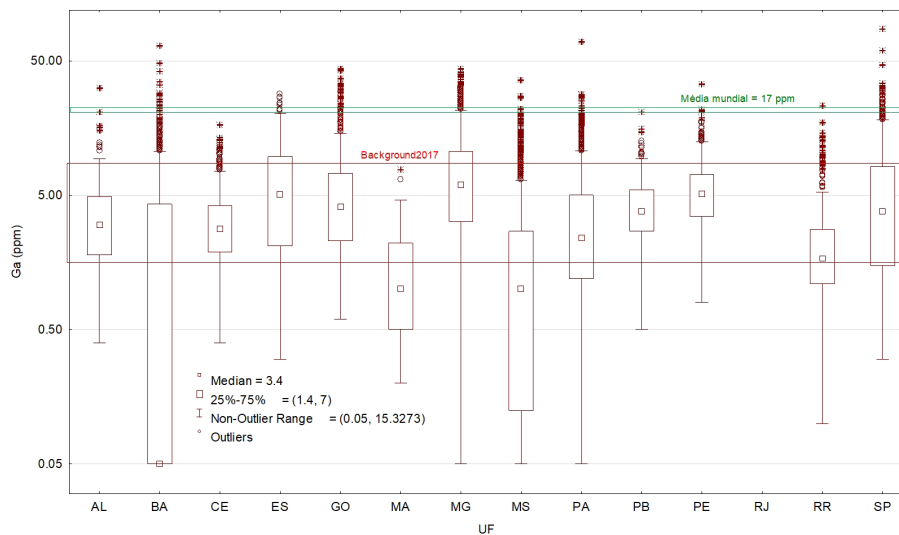
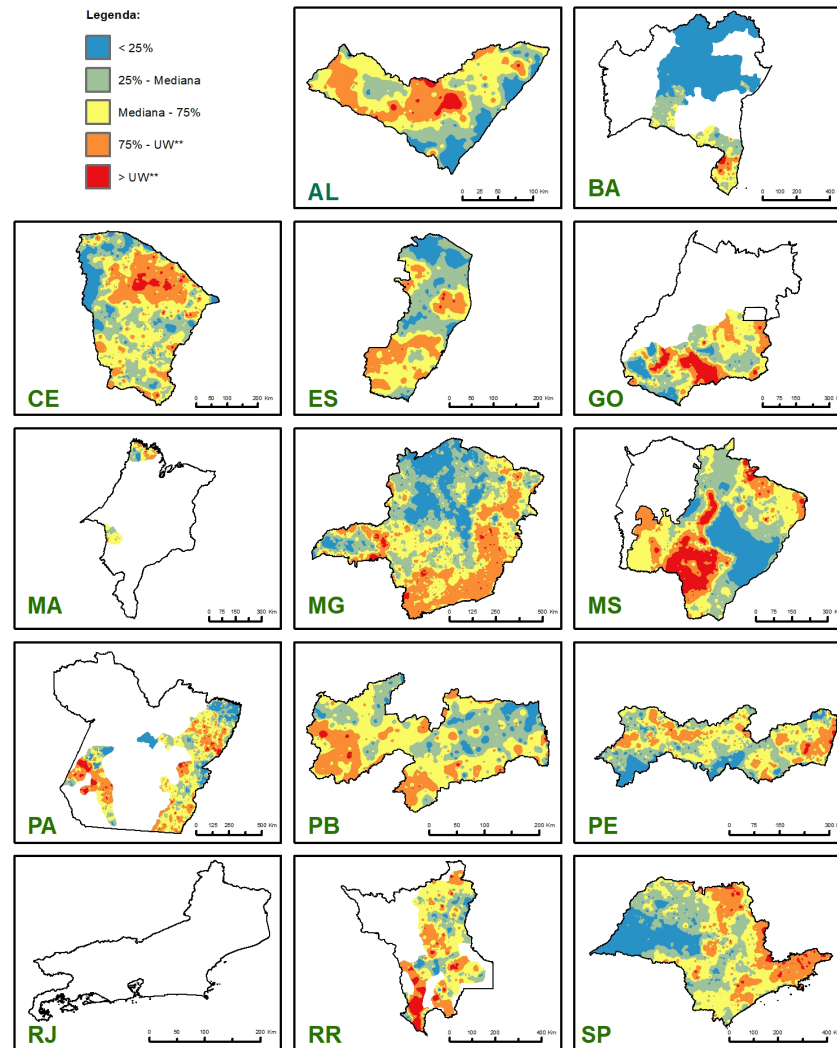
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	0,40	1,80	3,00	4,90	9,55	31,40
BA	1775	634	0,05	0,05	0,05	4,25	10,55	64,80
CE	894	894	0,40	1,90	2,80	4,20	7,65	16,70
ES	326	326	0,30	2,10	5,05	9,70	21,10	28,60
GO	509	509	0,60	2,30	4,10	7,30	14,80	43,40
MA	177	177	0,20	0,50	0,80	3,30	7,50	12,30
MG	3985	3982	0,05	3,20	6,00	10,80	21,70	43,40
MS	1364	1023	0,05	0,16	1,00	2,70	6,51	36,00
PA	2447	2354	0,05	1,20	2,40	5,01	10,72	69,50
PB	361	361	0,50	2,70	3,80	5,50	9,70	20,90
PE	1157	1157	0,80	3,50	5,10	7,10	12,50	33,50
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	429	0,10	1,10	1,70	2,80	5,35	23,10
SP	1422	1422	0,30	1,50	3,80	8,20	18,25	85,90
Brasil	15111	13533	0,05	1,40	3,40	7,00	15,40	85,90

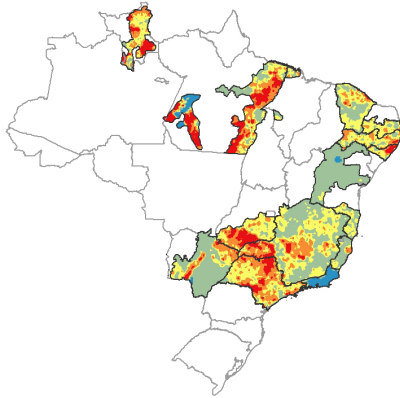
Limite de Detecção	0,1
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SGR2 2008	-
Medida Mundial ¹	17,0

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

Legenda:

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





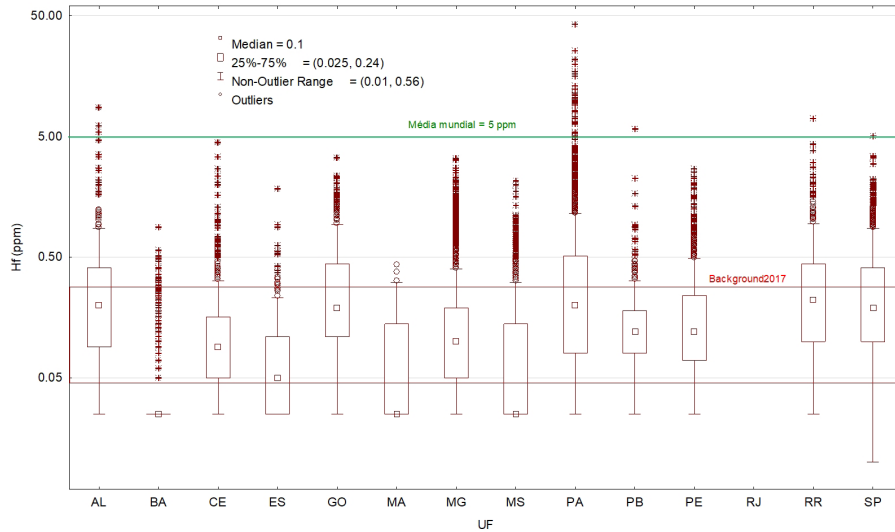
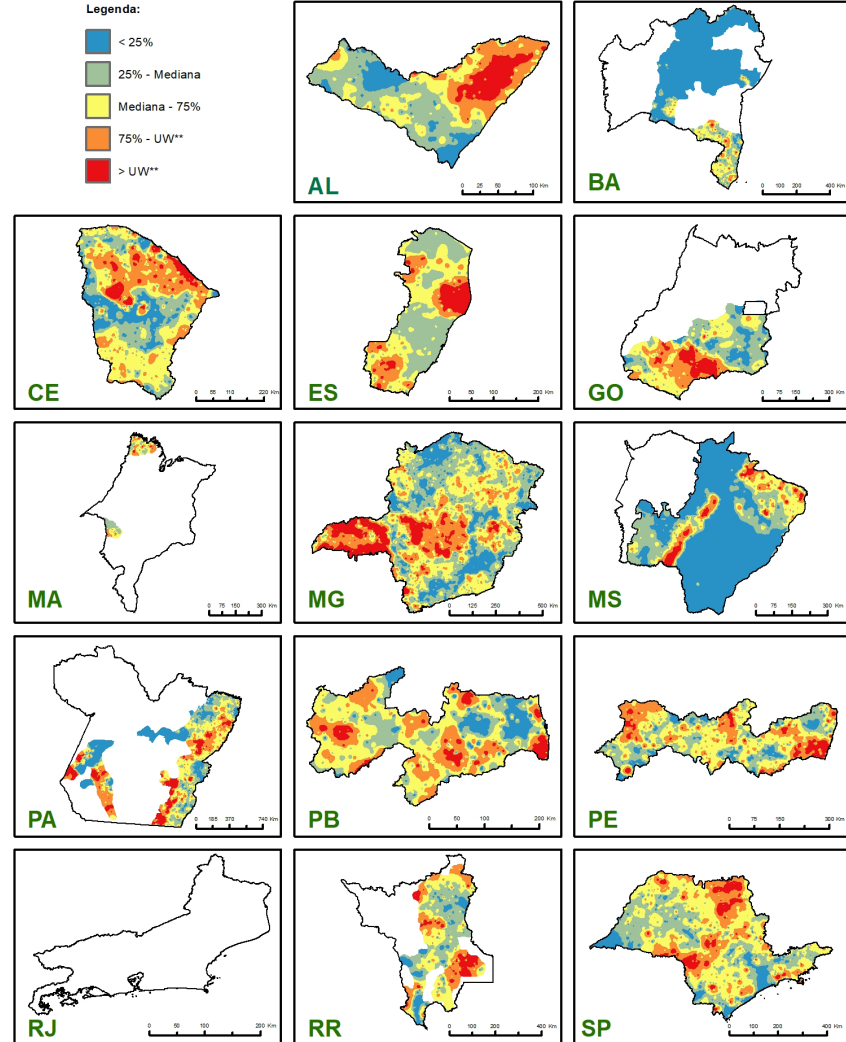
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	244	0,025	0,090	0,200	0,410	0,890	8,73
BA	1775	382	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,89
CE	894	672	0,025	0,050	0,090	0,160	0,325	4,42
ES	328	328	0,025	0,025	0,050	0,110	0,238	1,84
GO	509	490	0,025	0,110	0,190	0,440	0,935	3,35
MA	177	118	0,025	0,025	0,080	0,160	0,363	1,71
MG	3985	3086	0,025	0,050	0,100	0,190	0,400	3,26
MS	1364	541	0,025	0,025	0,025	0,140	0,313	2,13
PA	2291	1936	0,025	0,080	0,200	0,510	1,155	42,16
PB	361	316	0,025	0,080	0,120	0,180	0,330	5,72
PE	1157	1015	0,025	0,070	0,120	0,240	0,495	2,69
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	375	0,025	0,100	0,220	0,440	0,950	6,97
SP	1422	1334	0,010	0,100	0,190	0,410	0,875	5,05
Brasil	14955	10655	0,010	0,025	0,100	0,240	0,563	42,16

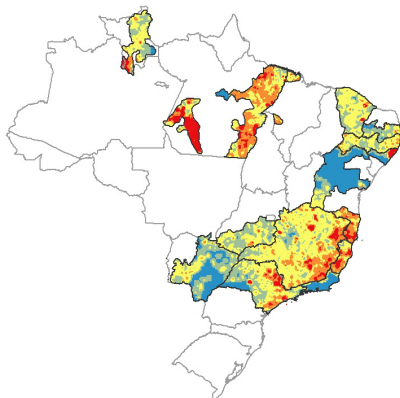
Limite de Detecção	0,05
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NQA - SQRT 2008	-
Média Mundial*	5

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

Legenda:

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





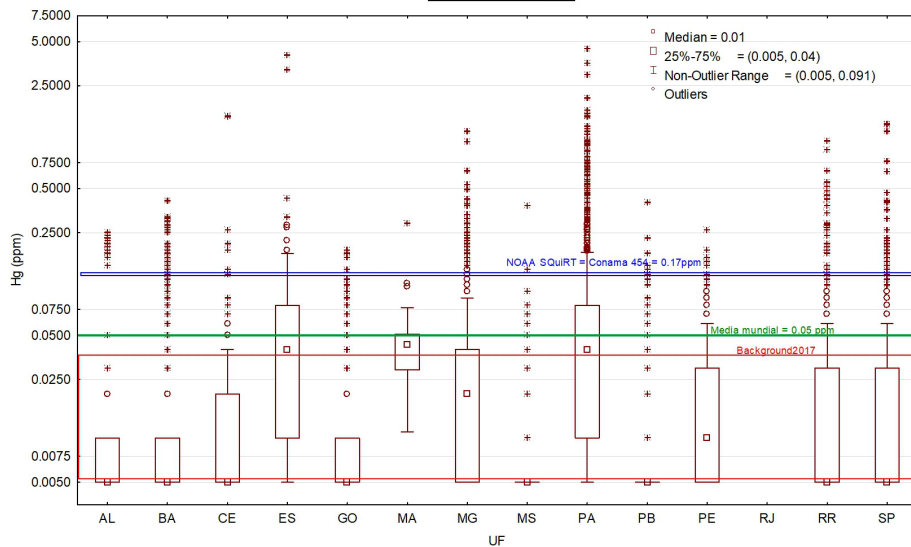
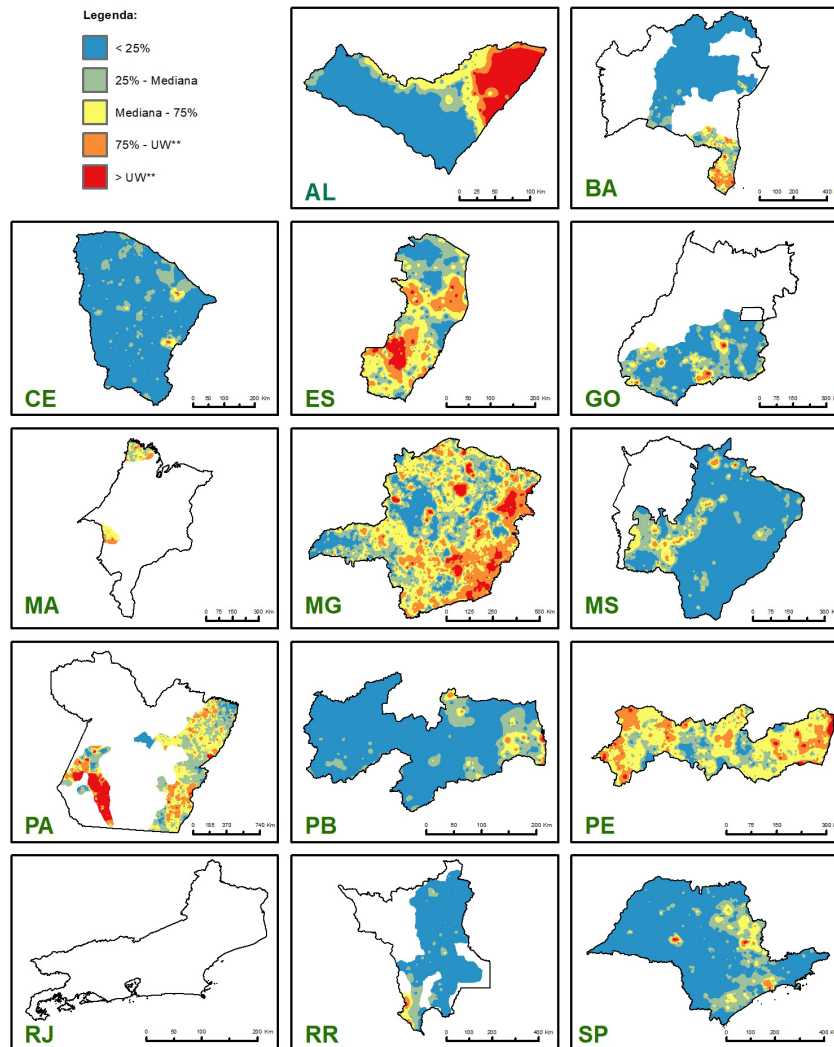
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	67	0,005	0,005	0,005	0,010	0,018	0,250
BA	1775	472	0,005	0,005	0,005	0,010	0,018	0,410
CE	894	427	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	1,56
ES	328	250	0,005	0,010	0,040	0,080	0,185	4,01
GO	509	180	0,005	0,005	0,005	0,010	0,018	0,180
MA	188	125	0,005	0,005	0,022	0,046	0,108	0,650
MG	3985	2984	0,005	0,005	0,020	0,040	0,093	1,22
MS	1364	258	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,380
PA	2447	1888	0,005	0,010	0,040	0,080	0,185	4,46
PB	361	64	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,400
PE	1157	605	0,005	0,005	0,010	0,030	0,068	0,260
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	204	0,005	0,005	0,030	0,068	0,105	1,05
SP	1422	647	0,005	0,005	0,005	0,030	0,068	1,37
Brasil	14978	7771	0,005	0,005	0,010	0,040	0,093	4,46

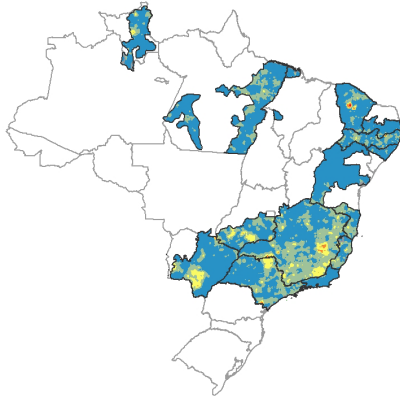
Limite de Detecção	0,01
CONAMA 454 - N 1	0,17
CONAMA 454 - N 2	0,49
NOAA SQRT 2008	0,17
Média Mundial*	0,05

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

Legenda:

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



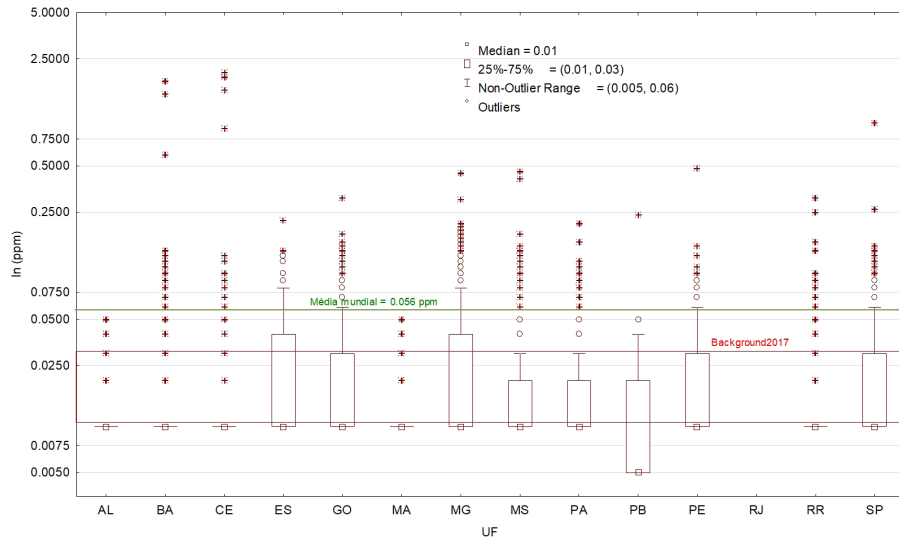
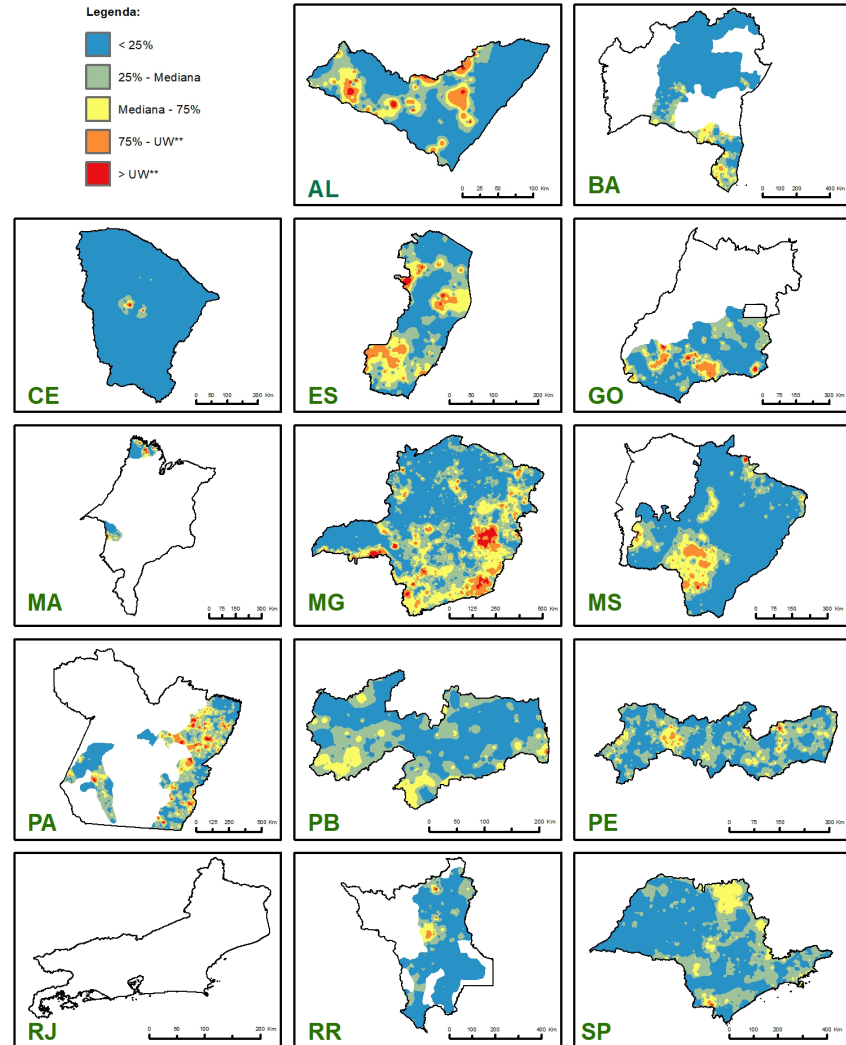
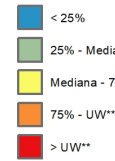


UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	49	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,050
BA	1775	291	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	1,78
CE	894	194	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	2,04
ES	328	326	0,010	0,010	0,010	0,040	0,085	0,220
GO	509	197	0,010	0,010	0,010	0,030	0,060	0,310
MA	177	36	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,050
MG	3985	1908	0,010	0,010	0,010	0,040	0,085	0,450
MS	1364	357	0,010	0,010	0,010	0,020	0,035	0,460
PA	2291	621	0,010	0,010	0,010	0,020	0,035	0,210
PB	361	97	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	0,240
PE	1157	437	0,010	0,010	0,010	0,030	0,060	0,480
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	74	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,310
SP	1422	575	0,010	0,010	0,010	0,030	0,060	0,950
Brasil	14955	4984	0,005	0,010	0,010	0,030	0,060	2,04

Limite de Detecção	0,020
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SGR1 2008	-
Media Mundial	0,056

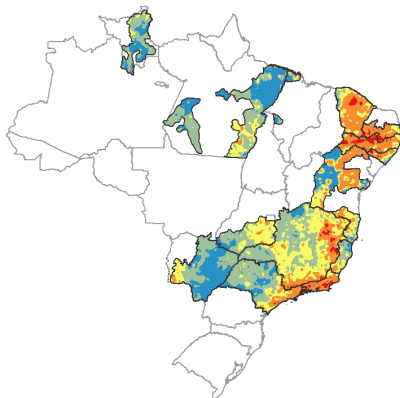
*UW (Upper Whisker) = (IQR*1,5) + 3° Quartil
 IQR (Inter Quartile Range) = 3° Quartil - 1° Quartil

Legenda:



POTÁSSIO K

Background de sedimentos 2003-2017



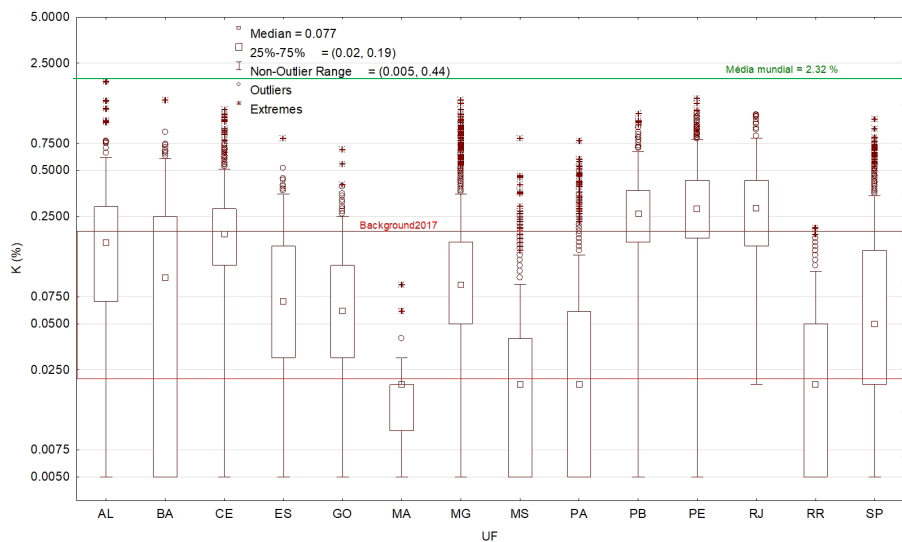
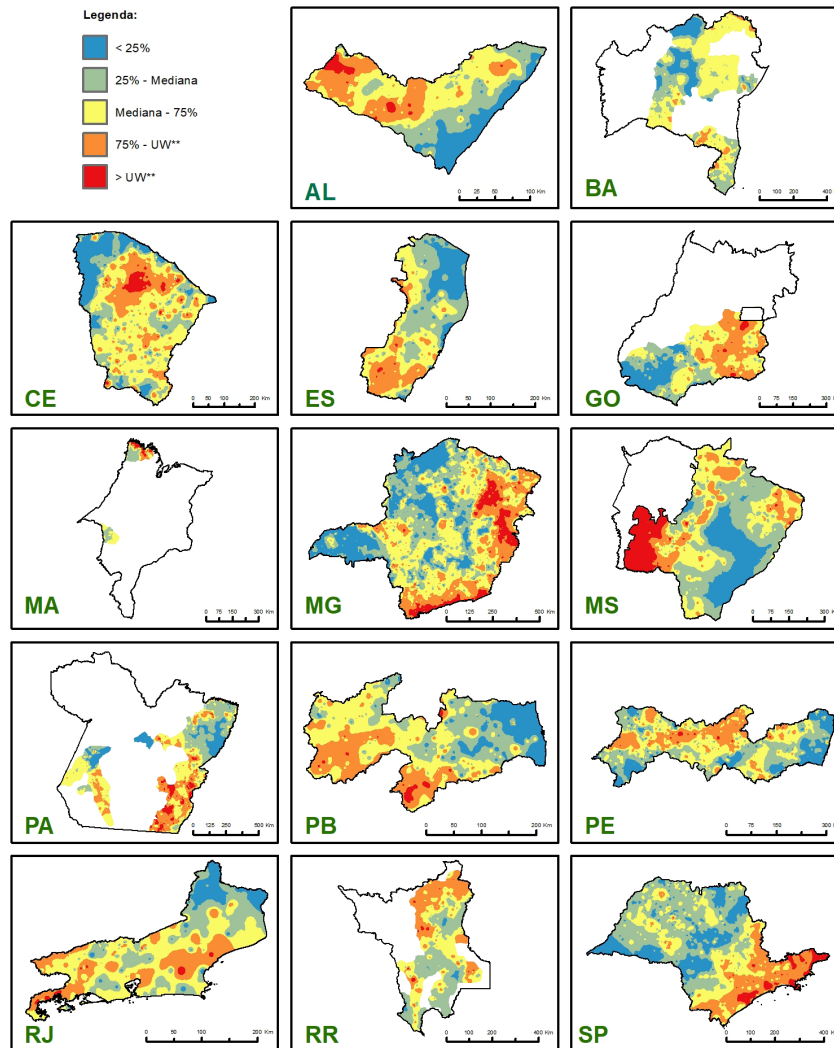
UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	268	253	0,005	0,070	0,170	0,280	0,620	1,90
BA	1775	1156	0,005	0,005	0,100	0,250	0,618	1,43
CE	894	882	0,005	0,120	0,190	0,280	0,620	1,24
ES	328	298	0,005	0,030	0,070	0,160	0,355	0,81
GO	509	481	0,005	0,030	0,060	0,120	0,255	0,68
MA	177	121	0,005	0,005	0,020	0,070	0,168	0,60
MG	3985	3826	0,005	0,050	0,090	0,170	0,350	1,43
MS	1364	819	0,005	0,005	0,020	0,040	0,093	0,81
PA	2383	1595	0,005	0,005	0,020	0,060	0,143	0,78
PB	361	355	0,005	0,170	0,280	0,370	0,670	1,17
PE	1157	1156	0,005	0,180	0,280	0,430	0,805	1,47
RJ	211	211	0,020	0,160	0,280	0,425	0,823	1,16
RR	429	247	0,005	0,005	0,020	0,050	0,118	0,21
SP	1422	1267	0,005	0,020	0,050	0,150	0,345	1,08
Brasil	15258	12667	0,005	0,020	0,076	0,190	0,445	1,90

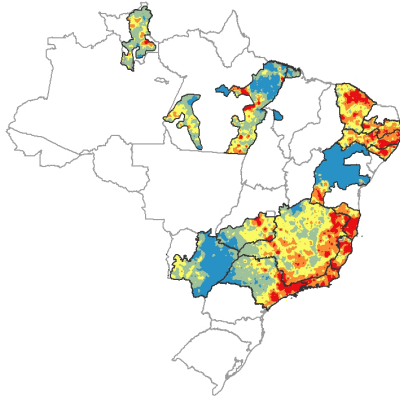
Limite de Detecção	0,01
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SQRT 2008	-
Media Mundial ¹	2,32

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

Legenda:

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





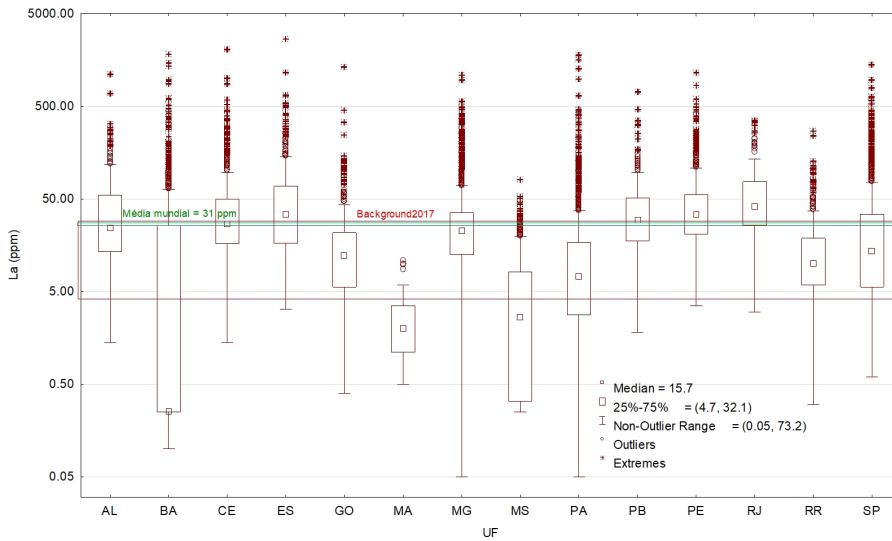
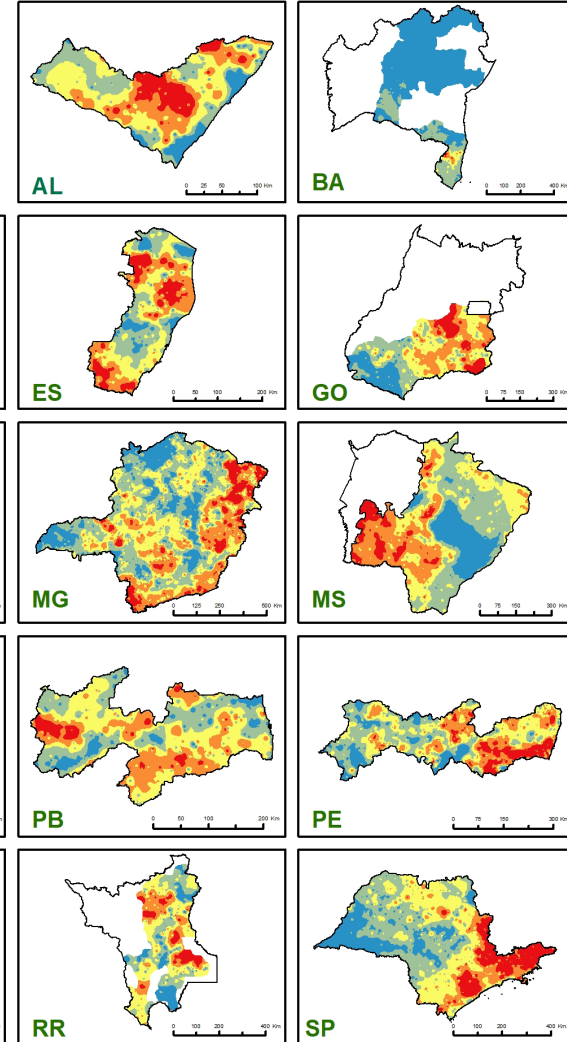
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	1,40	13,50	24,20	55,00	117,25	1116
BA	1775	1775	0,10	0,25	0,25	25,75	84,00	1803
CE	894	894	1,40	16,43	26,90	49,48	99,05	2033
ES	326	326	3,20	16,63	33,80	68,43	146,13	2631
GO	509	509	0,40	5,60	12,10	21,60	45,60	1310
MA	177	177	0,50	1,70	4,00	11,90	27,20	30
MG	3985	3983	0,05	12,50	22,50	35,40	69,75	1089
MS	1364	1364	0,25	0,38	2,65	8,13	19,77	81
PA	2447	2376	0,05	2,80	7,20	16,80	37,80	1787
PB	361	361	1,80	17,60	29,90	51,20	101,60	713
PE	1157	1157	3,50	20,90	33,80	58,00	108,65	1156
RJ**	211	211	3,00	28,00	42,00	76,50	152,25	351
RR	429	429	0,30	5,90	9,90	18,80	38,15	270
SP	1422	1422	0,60	5,63	13,70	34,10	76,81	1413
Brasil	15322	15249	0,05	4,70	15,70	32,10	73,20	2631

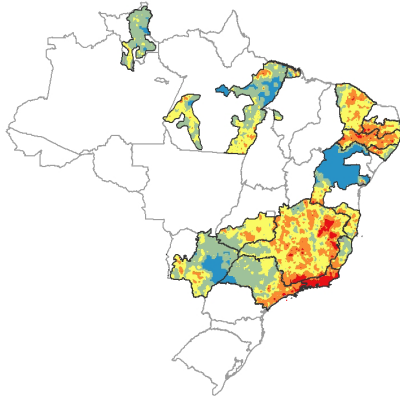
Limite de Detecção	0,1
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NDAF SQR7 2009	-
Medida Mundial*	31,0

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

Legenda:

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





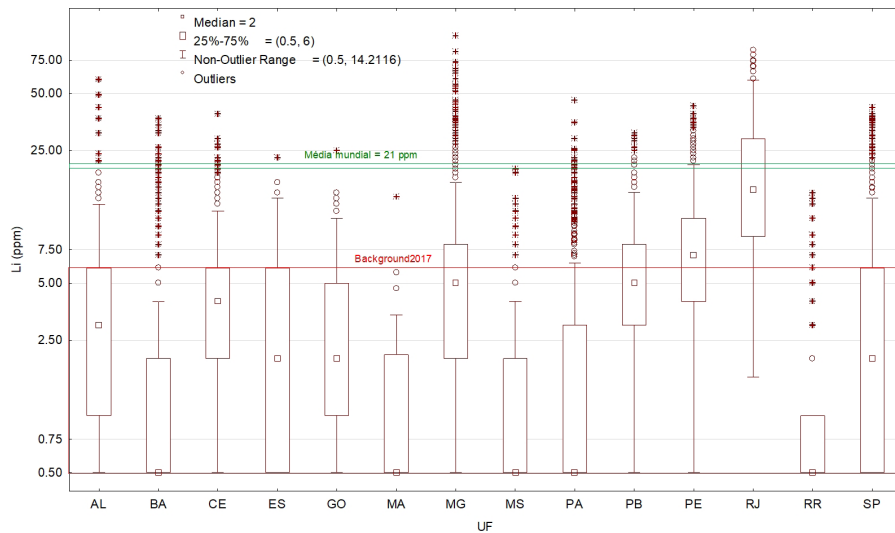
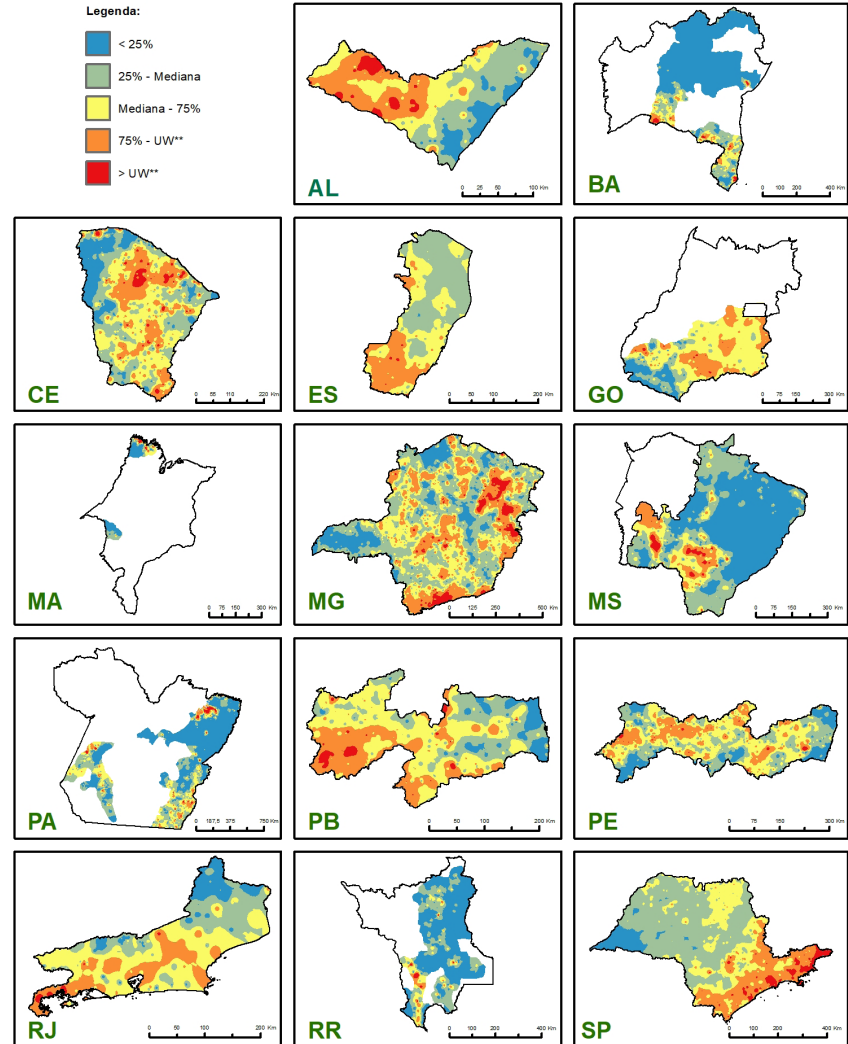
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	208	0,5	1,0	3,0	6,0	13,5	59,0
BA	1775	544	0,5	0,5	0,5	2,0	4,3	37,0
CE	894	795	0,5	2,0	4,0	6,0	12,0	39,0
ES	328	328	0,5	0,5	2,0	6,0	14,3	23,0
GO	509	417	0,5	1,0	2,0	5,0	11,0	25,0
MA	177	74	0,5	0,5	0,5	3,4	7,8	31,0
MG	3985	3537	0,5	2,0	5,0	8,0	17,0	101,0
MS	1364	666	0,5	0,5	0,5	2,0	4,3	20,0
PA	2447	1126	0,5	0,5	0,5	3,0	6,8	46,0
PB	361	349	0,5	3,0	5,0	8,0	15,5	31,0
PE	1157	1145	0,5	4,0	7,0	11,0	21,5	43,0
RJ	211	211	1,6	8,8	15,5	28,8	58,8	84,5
RR	429	123	0,5	0,5	0,5	1,0	1,8	15,0
SP	1422	945	0,5	0,5	2,0	6,0	14,3	42,0
Brasil	15322	10366	0,5	0,5	2,0	6,0	14,3	101,0

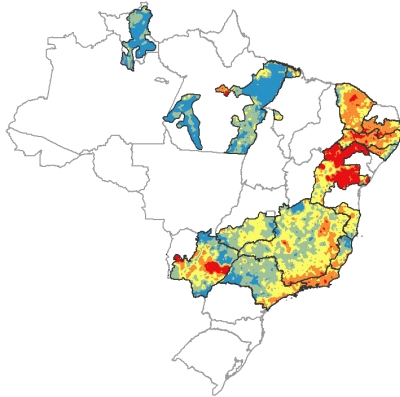
Limite de Detecção	1
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SQRT 2009	-
Média Mundial*	21

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

Legenda:

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



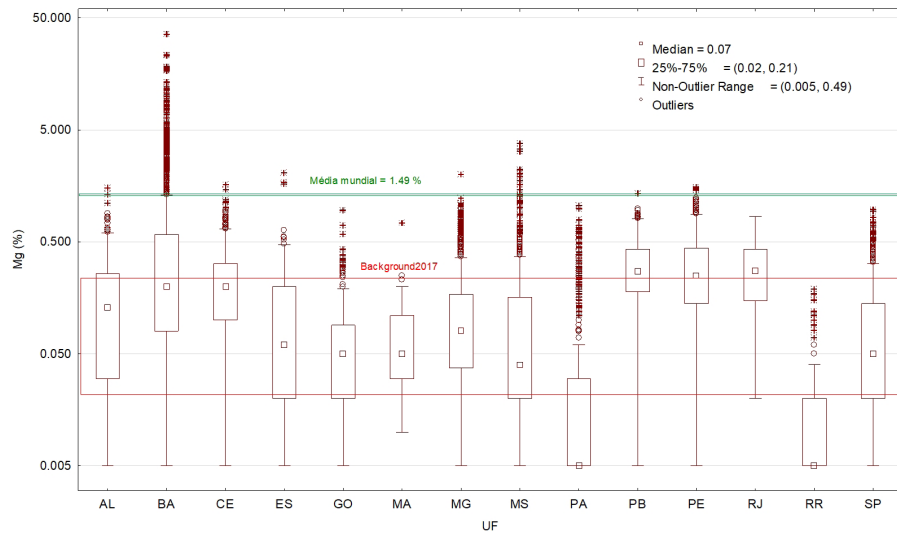
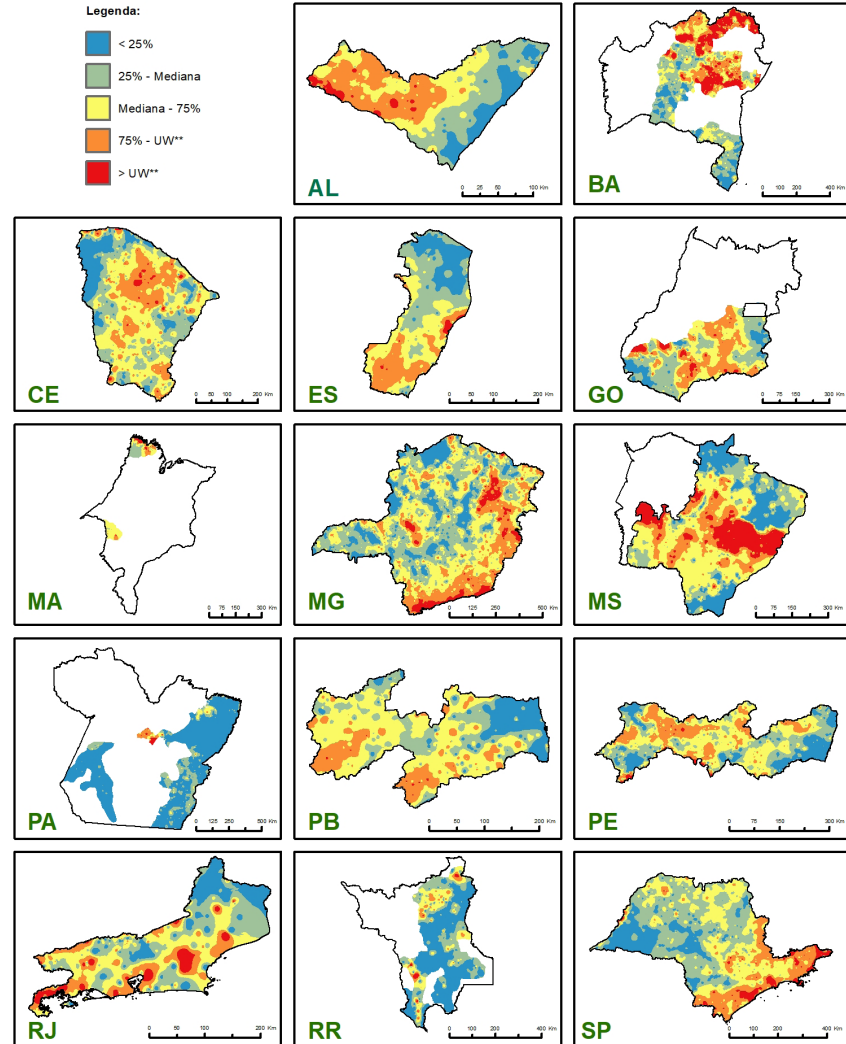
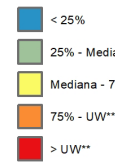


UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	233	0,005	0,030	0,130	0,260	0,605	1,51
BA	1775	1707	0,005	0,080	0,200	0,580	1,33	35,70
CE	894	873	0,005	0,100	0,200	0,320	0,650	1,61
ES	328	275	0,005	0,020	0,060	0,198	0,464	2,05
GO	509	485	0,005	0,020	0,050	0,090	0,195	0,95
MA	177	124	0,005	0,005	0,030	0,140	0,343	0,88
MG	3985	3731	0,005	0,038	0,080	0,170	0,369	1,99
MS	1364	1184	0,005	0,020	0,040	0,160	0,370	3,79
PA	2447	1219	0,005	0,005	0,005	0,030	0,068	1,06
PB	361	357	0,005	0,180	0,270	0,430	0,805	1,35
PE	1157	1155	0,005	0,140	0,250	0,440	0,890	1,54
RJ**	211	211	0,020	0,150	0,270	0,425	0,838	0,84
RR	429	177	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	0,19
SP	1422	1309	0,005	0,020	0,050	0,140	0,320	0,97
Brasil	15322	13020	0,005	0,020	0,070	0,210	0,495	35,70

Limite de Detecção	0,01
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SGR2 2008	-
Media Mundial ¹	1,49

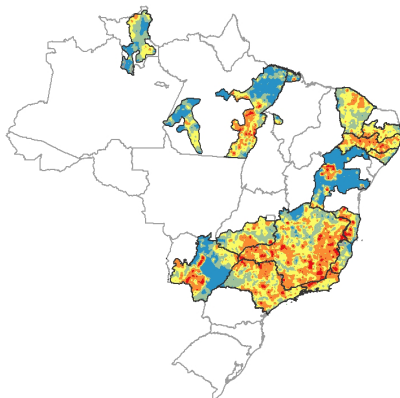
*UW (Upper Whisker) = (IQR*1,5) + 3° Quartil
 IQR (Inter Quartile Range) = 3° Quartil - 1° Quartil

Legenda:



MANGANÊS Mn

Background de sedimentos 2003-2017

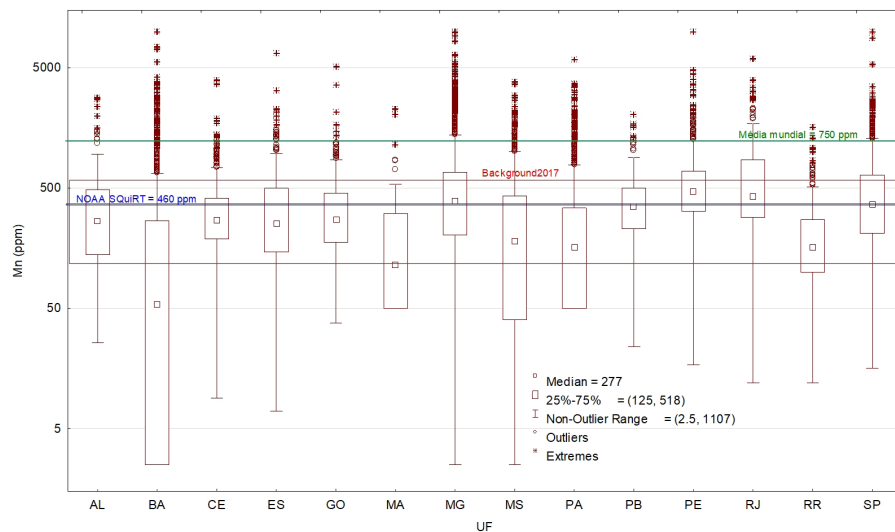
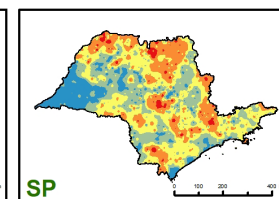
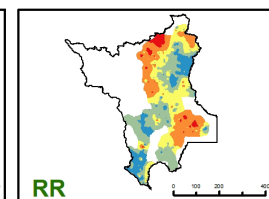
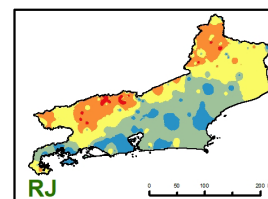
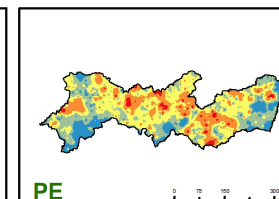
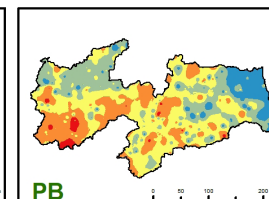
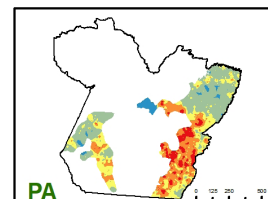
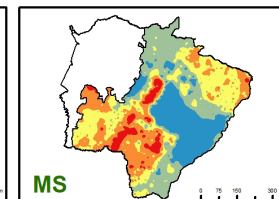
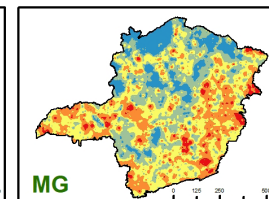
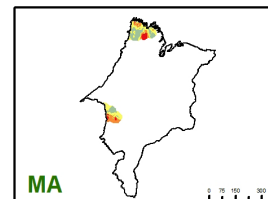
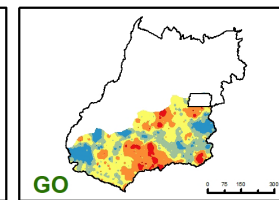
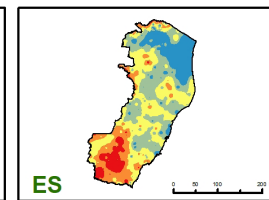
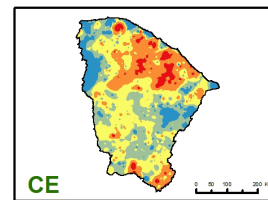
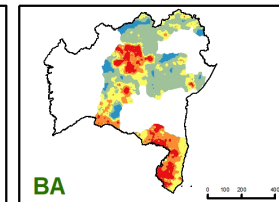
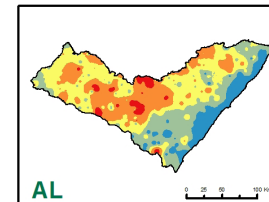
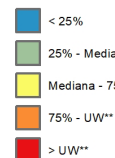


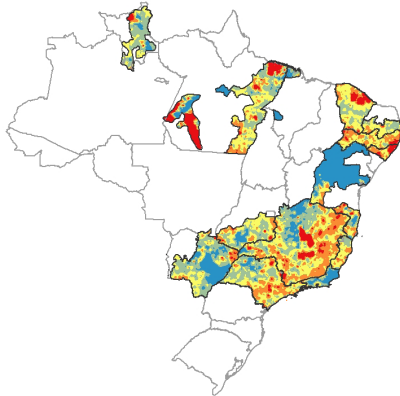
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	26,0	140,0	267,0	486,0	1005,0	2829,0
BA	1775	1128	2,5	2,5	54,0	288,0	666,3	10000,0
CE	894	894	9,0	190,3	270,5	409,5	738,4	3909,0
ES	328	326	7,0	148,3	253,0	498,5	1023,9	6940,0
GO	509	509	38,0	177,0	274,0	452,0	894,5	5119,0
MA	177	177	50,0	50,0	118,0	300,0	675,0	2630,0
MG	3985	3987	2,5	204,0	388,0	678,0	1384,0	10000,0
MS	1384	1059	2,5	40,8	181,0	427,5	1007,6	3814,0
PA	2447	2447	50,0	50,0	162,0	342,0	780,0	5835,0
PB	361	361	24,0	231,0	352,0	498,0	898,5	2042,0
PE	1157	1157	17,0	320,0	468,0	696,0	1260,0	10000,0
RJ	211	211	12,0	284,0	426,0	858,0	1719,0	5955,0
RR	429	429	12,0	100,0	160,0	273,0	532,5	1593,0
SP	1422	1422	16,0	210,0	366,0	643,0	1292,5	10000,0
Brasil	15322	14352	2,5	125,0	277,0	518,0	1107,5	10000,0

Limite de Detecção	5
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SQRT 2008	-
Média Mundial ¹	750

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

Legenda:



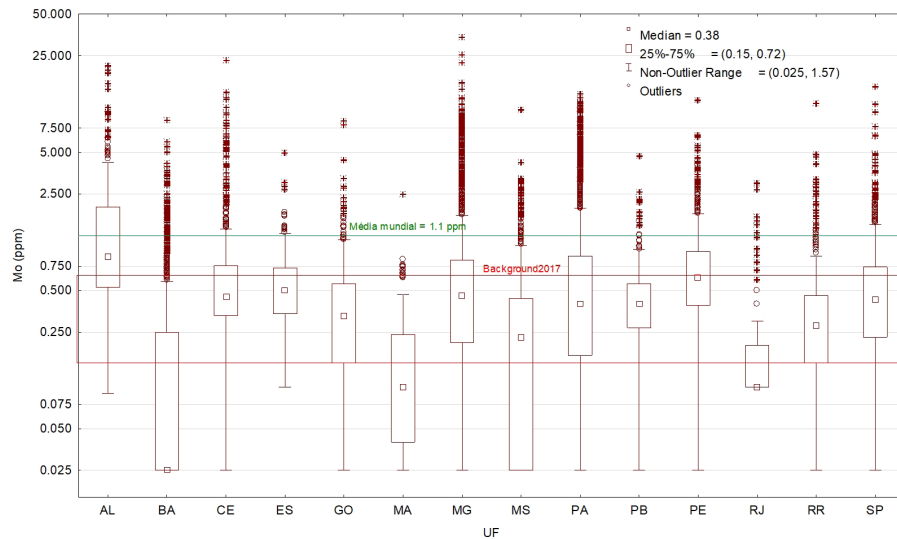
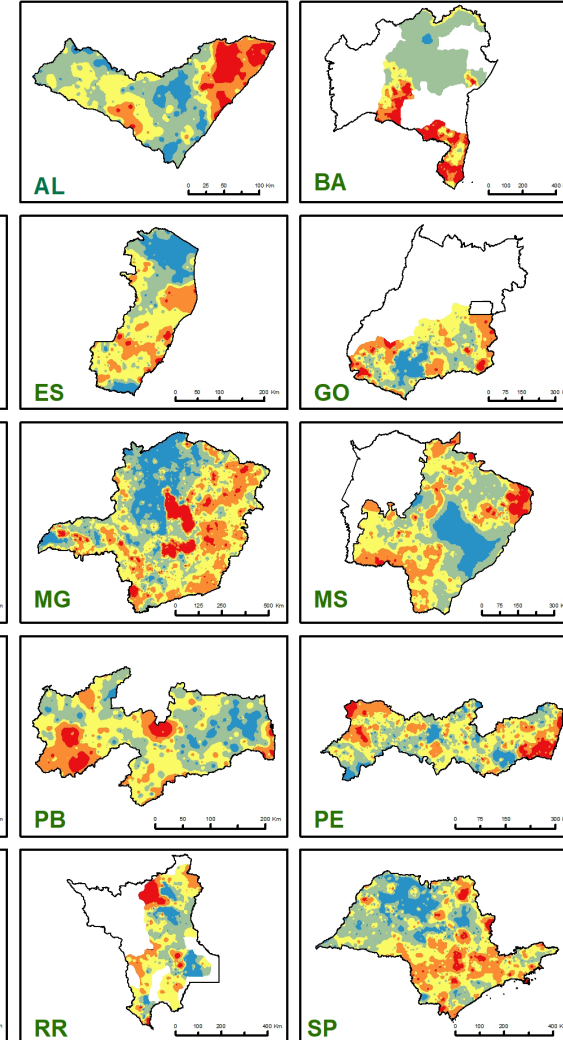
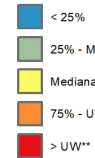


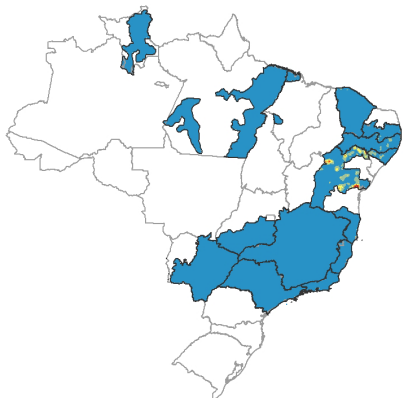
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	0,090	0,530	0,880	2,010	4,23	21,07
BA	1775	527	0,025	0,025	0,025	0,245	0,575	8,57
CE	894	890	0,025	0,330	0,450	0,760	1,41	23,03
ES	326	326	0,100	0,340	0,500	0,730	1,32	4,98
GO	509	422	0,025	0,150	0,330	0,560	1,18	8,42
MA	177	136	0,025	0,040	0,100	0,230	0,515	2,48
MG	3985	3695	0,025	0,210	0,460	0,830	1,76	33,91
MS	1364	992	0,025	0,025	0,230	0,440	1,06	10,18
PA	2447	2195	0,025	0,170	0,400	0,890	1,97	13,17
PB	361	360	0,025	0,270	0,400	0,560	1,00	4,67
PE	1157	1144	0,025	0,390	0,620	0,960	1,82	11,97
RJ	211	211	0,100	0,100	0,100	0,200	0,350	3,00
RR	429	364	0,025	0,150	0,280	0,460	0,925	11,29
SP	1422	1317	0,025	0,230	0,430	0,738	1,50	14,86
Brasil	15322	12844	0,025	0,150	0,380	0,720	1,58	33,91

Limite de Detecção	0,05
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NDAIA SQR7 2009	-
Medida Mundial	1,1

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

Legenda:





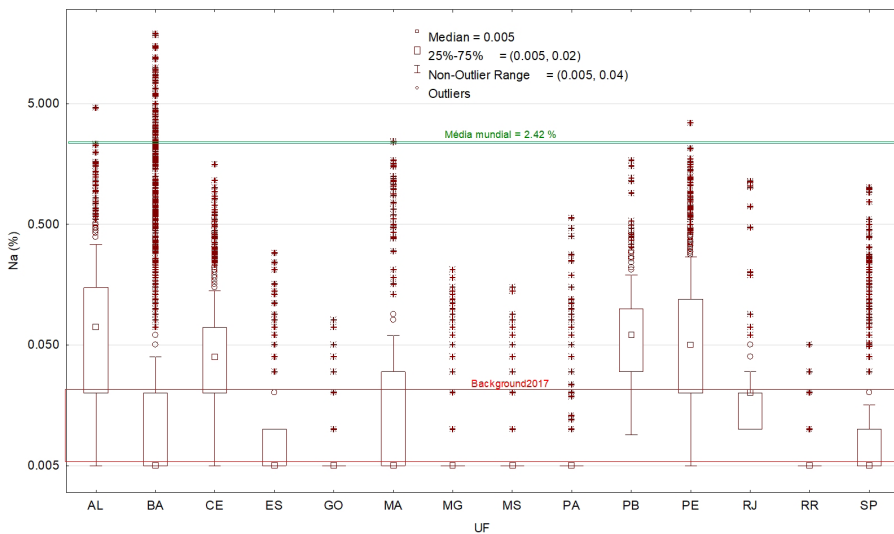
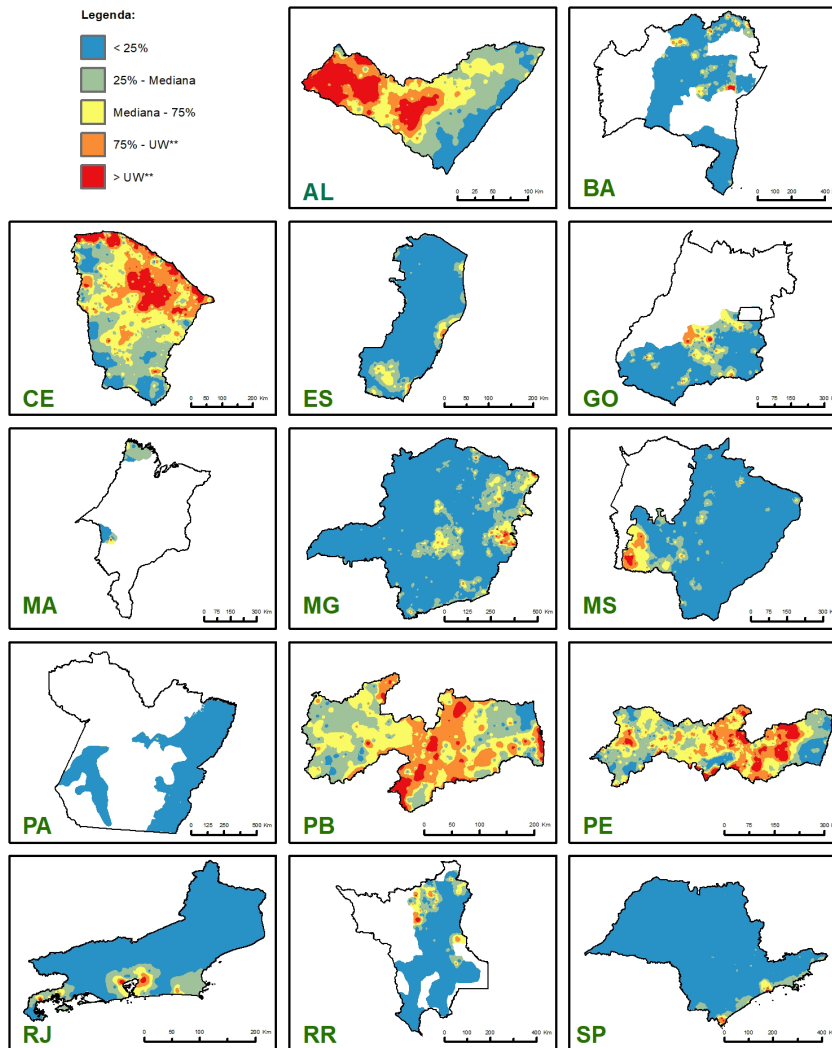
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	229	0,005	0,020	0,070	0,150	0,345	4,64
BA	1775	587	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	19,10
CE	894	844	0,005	0,020	0,040	0,070	0,145	1,56
ES	251	74	0,005	0,005	0,005	0,010	0,018	0,29
GO	509	103	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,08
MA	177	73	0,005	0,005	0,005	0,030	0,068	2,44
MG	3985	814	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,21
MS	1364	171	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,15
PA	2447	518	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,57
PB	361	361	0,009	0,030	0,060	0,100	0,205	1,70
PE	1157	1039	0,005	0,020	0,050	0,120	0,270	3,44
RJ**	211	211	0,010	0,010	0,020	0,020	0,035	1,13
RR	429	49	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,05
SP	1422	404	0,001	0,005	0,005	0,010	0,018	1,01
Brasil	15247	5477	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	19,10

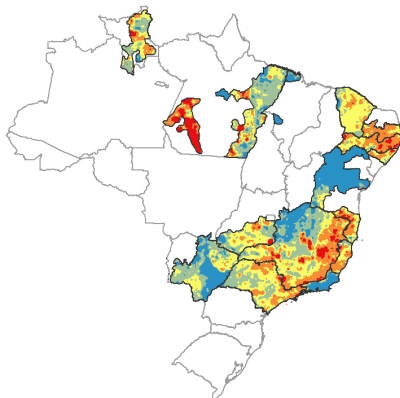
Limite de Detecção	0,01
COMMA 454 - N 1	-
COMMA 454 - N 2	-
NOAA SORT 2008	-
Media Mundial ¹	2,42

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

Legenda:

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



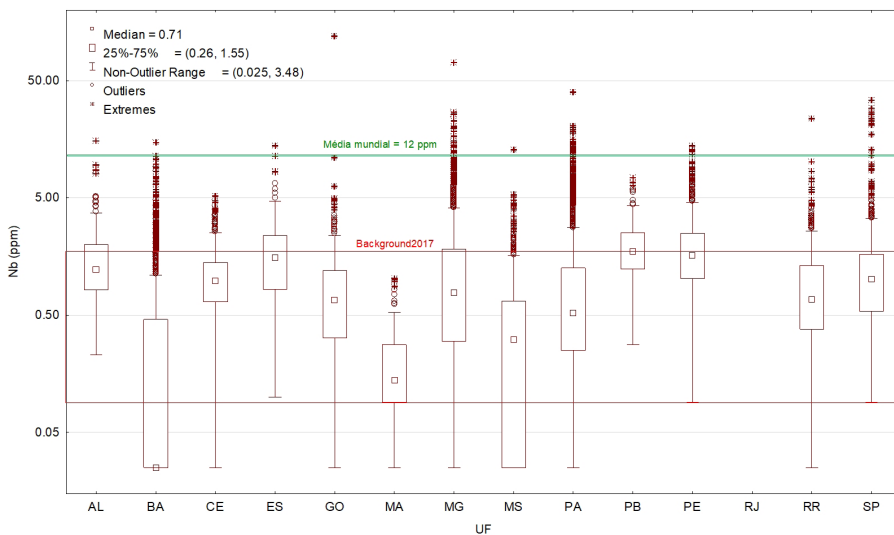
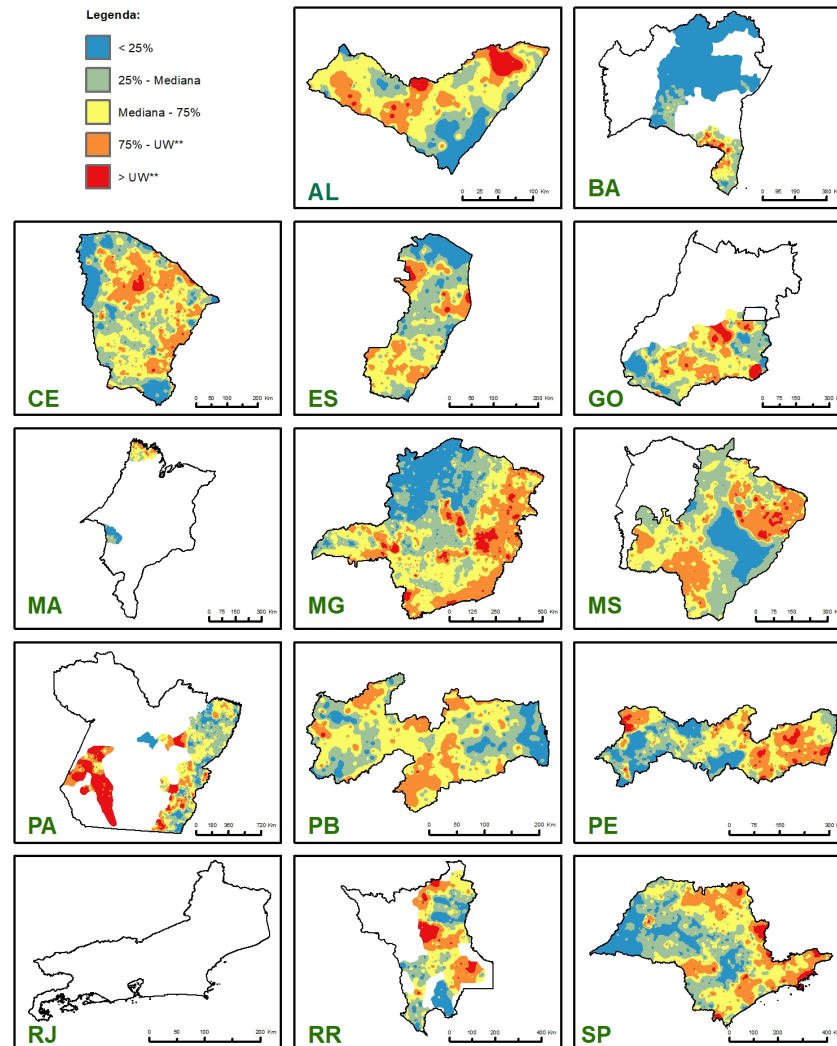
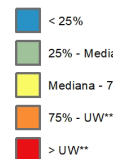


UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	0,230	0,820	1,21	2,00	3,77	15,30
BA	1775	611	0,025	0,025	0,025	0,460	1,11	14,85
CE	894	890	0,025	0,650	0,980	1,40	2,53	5,14
ES	328	328	0,100	0,830	1,55	2,37	4,67	13,85
GO	509	473	0,025	0,320	0,670	1,20	2,52	119,26
MA	177	169	0,025	0,090	0,140	0,280	0,585	1,02
MG	3985	3918	0,025	0,300	0,770	1,83	4,13	70,74
MS	1364	998	0,025	0,025	0,310	0,660	1,61	12,80
PA	2447	2324	0,025	0,255	0,520	1,26	2,77	39,56
PB	361	361	0,280	1,24	1,76	2,51	4,42	7,44
PE	1157	1157	0,090	1,03	1,61	2,48	4,66	13,78
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	408	0,025	0,380	0,690	1,33	2,755	23,85
SP	1422	1422	0,090	0,540	1,01	1,66	3,34	33,89
Brasil	15111	13322	0,025	0,260	0,710	1,55	3,49	119,26

Limite de Detecção	0,05
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SORT 2009	-
Média Mundial ¹	12

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

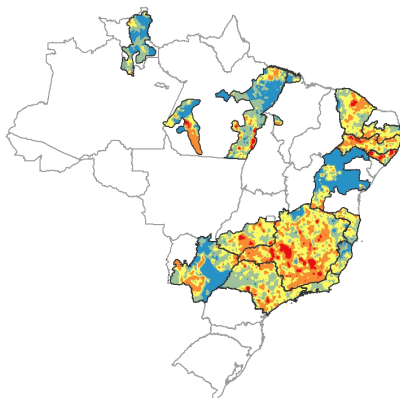
Legenda:



NÍQUEL

Ni

Background de sedimentos 2003-2017



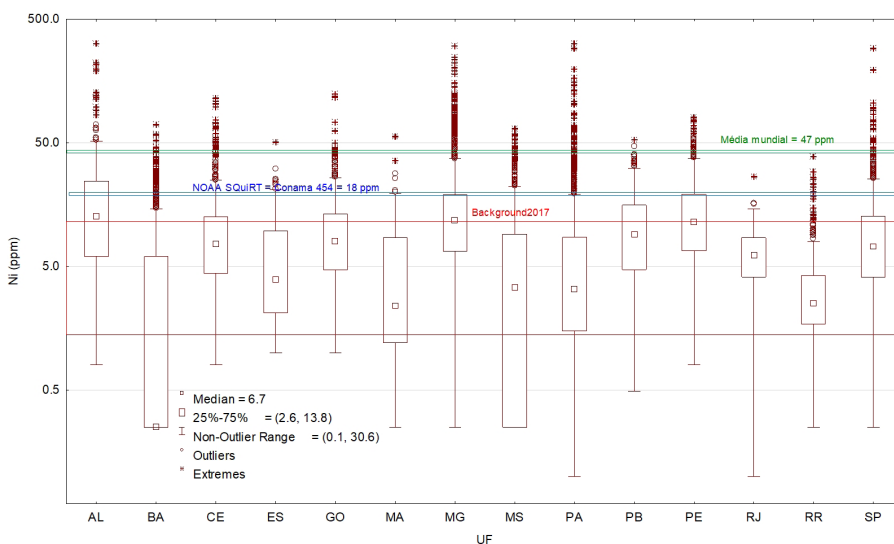
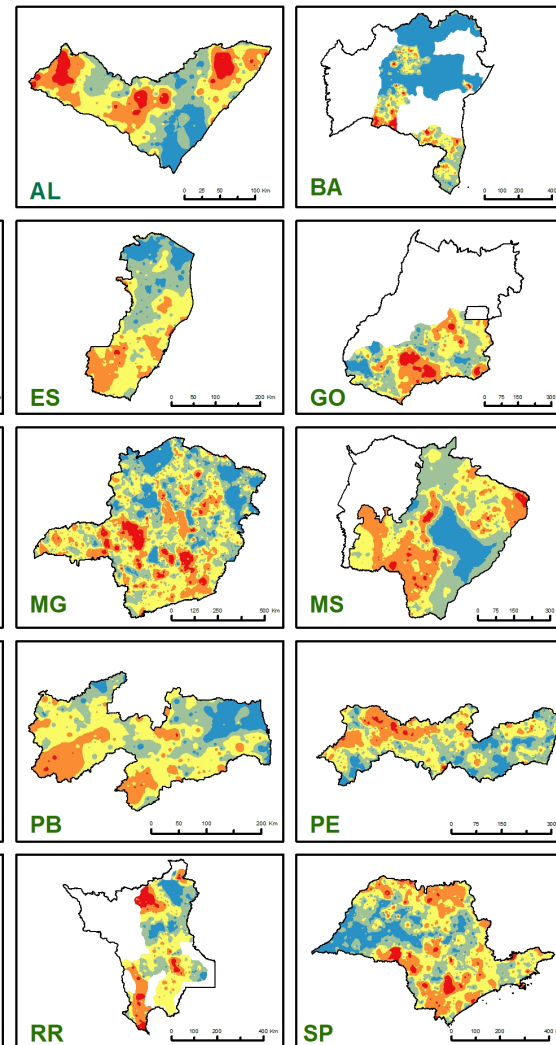
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	0,80	6,00	12,70	24,40	52,00	316,50
BA	1775	747	0,25	0,25	0,25	6,00	14,63	70,20
CE	894	894	0,80	4,40	7,55	12,60	24,90	114,00
ES	326	326	1,00	2,10	3,90	9,88	21,04	50,50
GO	509	509	1,00	4,70	8,00	13,30	26,20	122,30
MA	177	168	0,25	1,20	2,30	8,40	19,20	55,90
MG	3985	3956	0,25	6,60	11,80	18,90	37,35	300,80
MS	1364	1021	0,25	0,25	3,40	9,10	22,38	65,20
PA	2447	2216	0,10	1,50	3,30	8,55	19,13	315,30
PB	361	361	0,49	4,70	9,00	15,60	31,95	52,60
PE	1157	1157	0,80	6,70	11,50	19,10	37,70	80,20
RJ**	211	210	0,10	4,10	6,10	8,50	15,10	26,30
RR	429	406	0,25	1,70	2,50	4,20	7,95	38,50
SP	1422	1421	0,25	4,10	7,20	12,70	25,60	287,40
Brasil	15322	13657	0,10	2,60	6,70	13,80	30,60	316,50

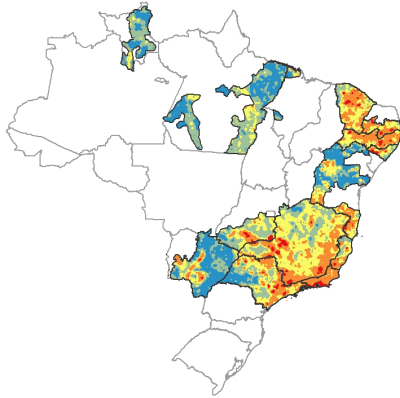
Limite de Detecção	0,50
CONAMA 454 - N 1	18
CONAMA 454 - N 2	---
NOAA SQiRT 2008	18
Media Mundial*	47

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

Legenda:

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



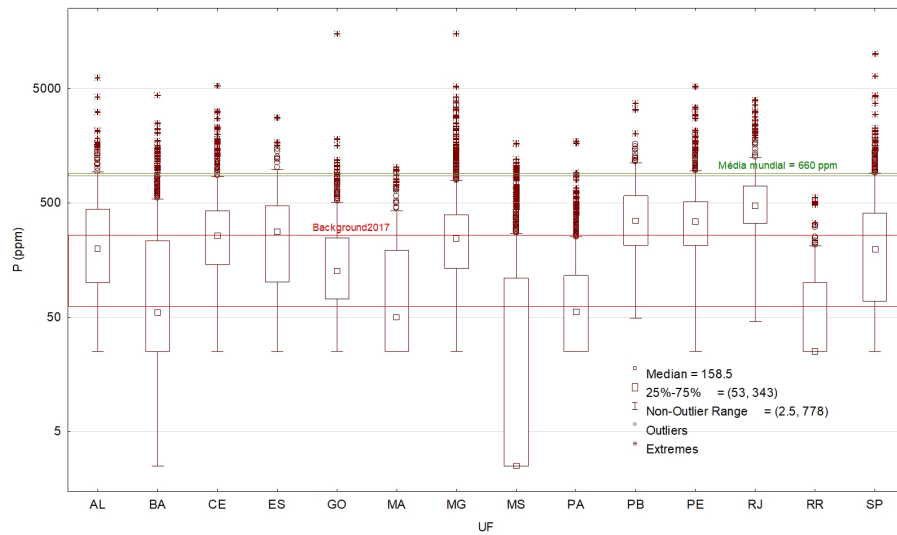
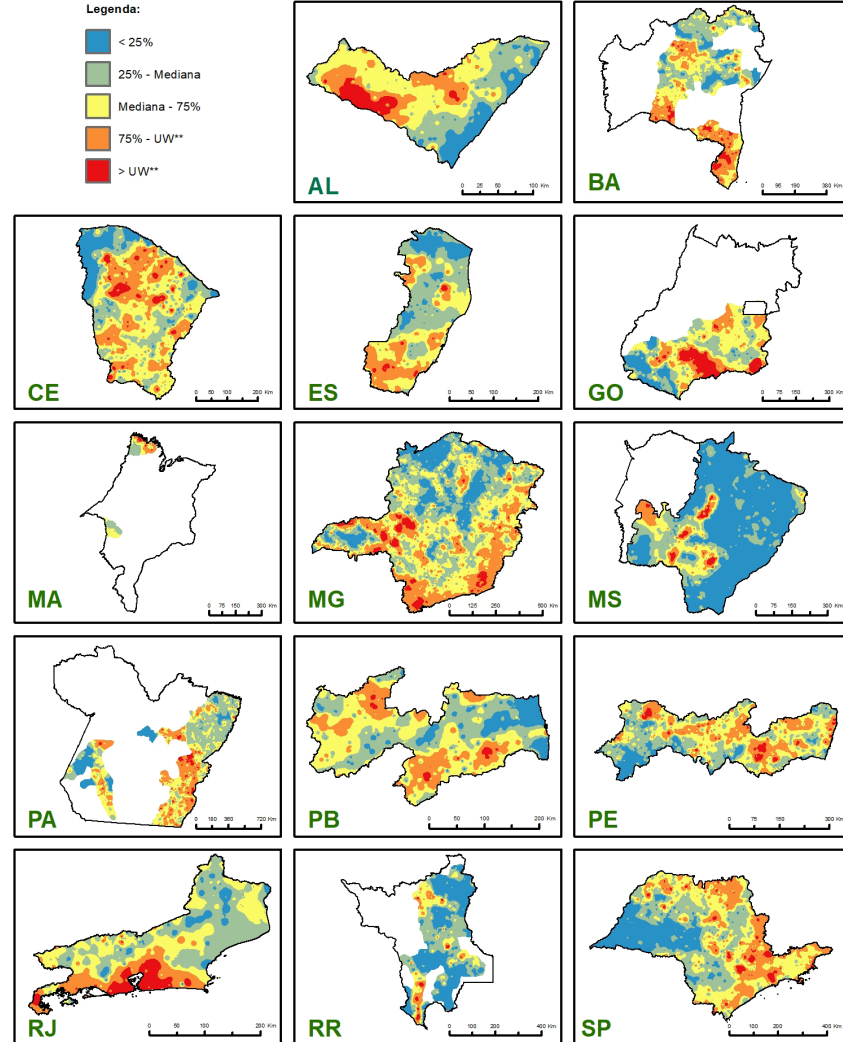
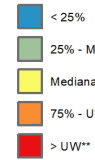


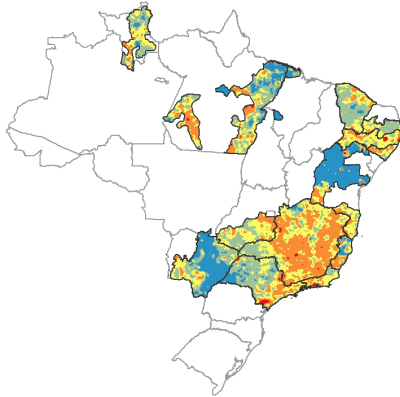
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	246	25	100	198	439	948	6223
BA	1775	913	25	25	55	233	544	4334
CE	894	855	25	144	257	427	851	5258
ES	328	297	25	102	277	470	1021	2774
GO	509	509	25	72	127	247	510	15000
MA	177	91	25	25	50	161	365	1016
MG	3985	3730	25	134	244	395	787	15000
MS	1364	659	25	3	3	110	272	1650
PA	2339	1276	25	25	56	116	253	1710
PB	361	361	49	213	350	576	1121	3683
PE	1157	1148	25	212	345	512	962	5213
RJ	211	211	48	334	471	702	1253	3918
RR	429	207	25	25	25	101	215	557
SP	1422	1150	25	69	196	406	912	10000
Brasil	15214	11579	3	53	158	343	778	15000

Limite de Detecção	25
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NDAF SQRFT 2009	-
Média Mundial	660

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

Legenda:





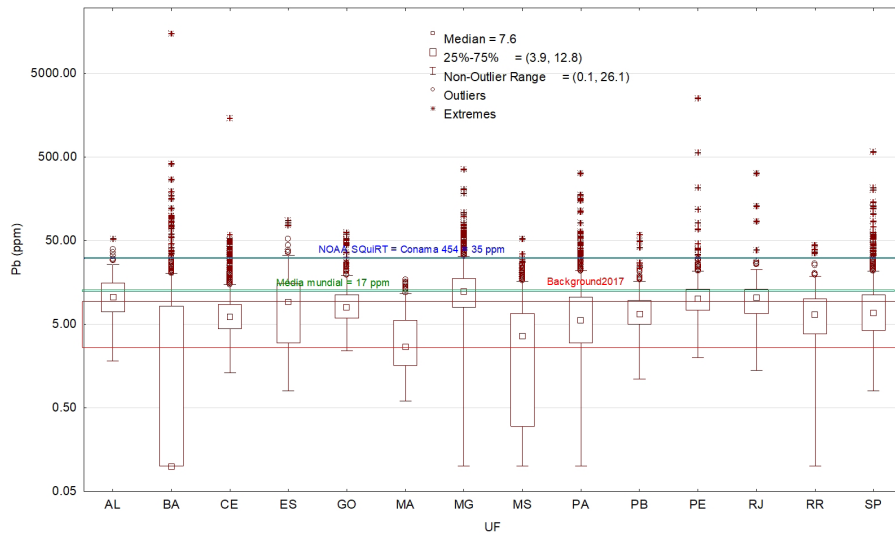
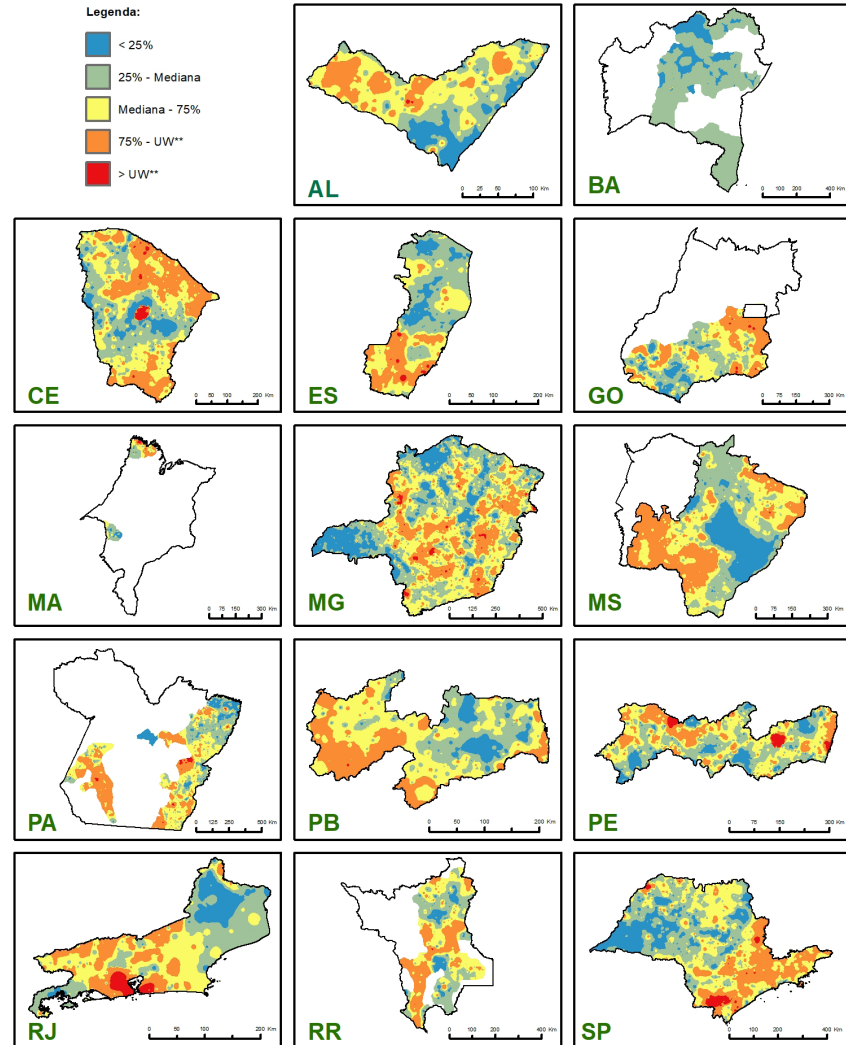
UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	1,80	7,00	10,60	15,60	28,50	52,10
BA	1775	763	0,10	0,10	0,10	8,20	20,35	15000
CE	894	894	1,30	4,40	6,10	8,60	14,90	1447,20
ES	325	325	0,80	3,03	9,25	15,28	33,65	85,60
GO	509	509	2,40	5,90	7,90	11,20	19,15	61,70
MA	177	177	0,60	1,60	2,63	5,55	11,48	17,00
MG	3985	3982	0,10	7,90	12,30	17,70	32,40	354,80
MS	1364	1023	0,10	0,40	3,60	6,73	16,21	52,60
PA	2447	2376	0,10	3,00	5,50	10,50	21,74	319,30
PB	361	361	1,10	5,00	6,60	9,60	16,50	58,70
PE	1157	1157	2,00	7,30	10,00	13,10	21,80	2479,00
RJ	211	211	1,40	6,75	10,20	13,00	22,38	318,90
RR	429	427	0,10	3,80	6,40	10,00	19,30	43,40
SP	1422	1422	0,80	4,20	6,70	11,20	21,70	569,52
Brasil	15322	13893	0,10	3,90	7,60	12,80	26,15	15000

Limite de Detecção	0,2
CONAMA 454 - N 1	35
CONAMA 454 - N 2	—
NOAA SORT 2008	35
Medida Mundial ¹	17

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

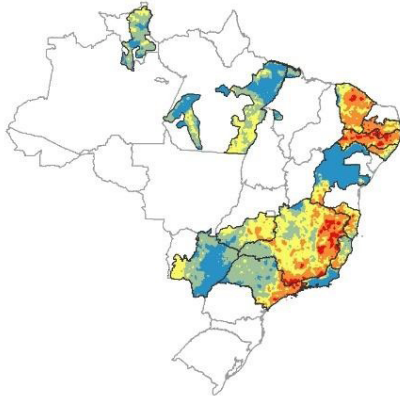
Legenda:

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



RUBÍDIO Rb

Background de sedimentos 2003-2017



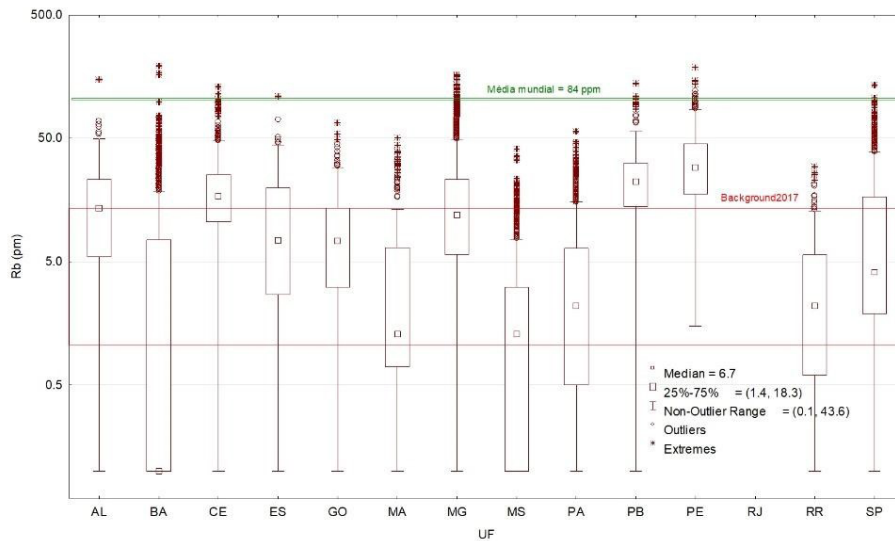
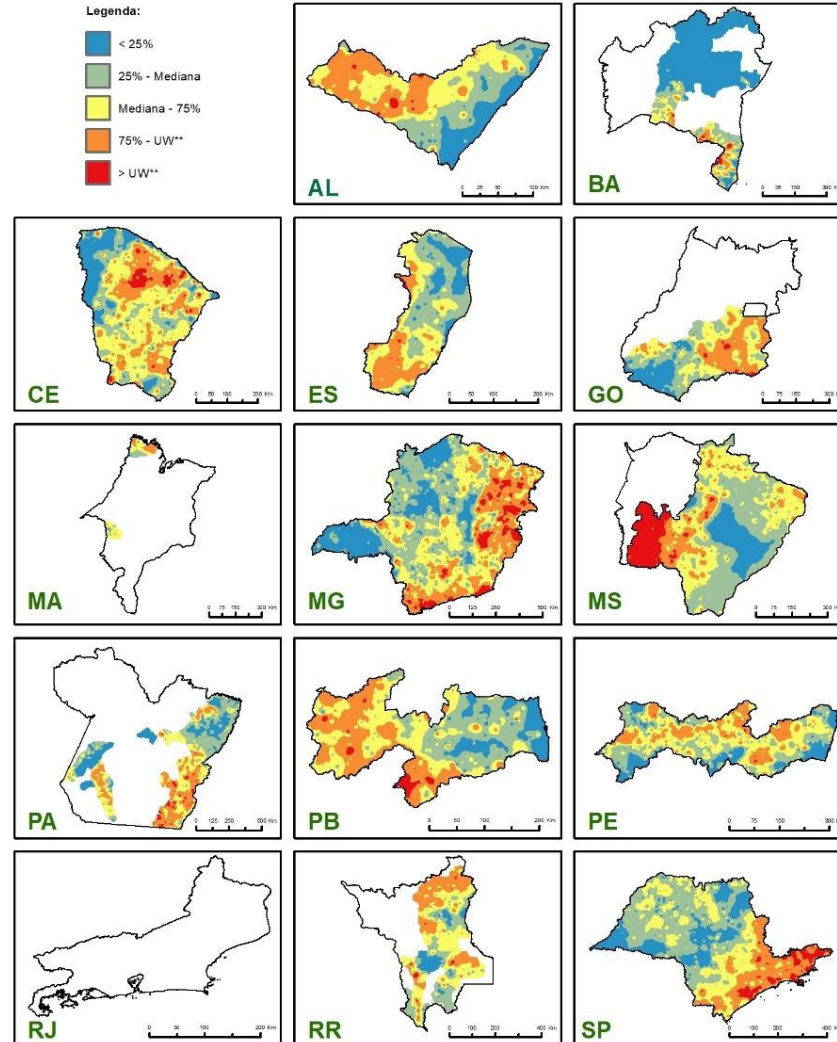
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	283	0,10	5,50	13,60	23,10	49,50	149,80
BA	1775	633	0,10	0,10	0,10	7,45	18,48	191,70
CE	894	876	0,10	10,50	16,80	25,38	47,69	129,80
ES	328	323	0,10	2,73	7,40	19,63	45,48	110,00
GO	509	504	0,10	3,10	7,30	13,50	29,10	66,60
MA	177	159	0,10	0,60	1,30	6,40	15,10	50,20
MG	3985	3969	0,10	5,70	12,00	23,10	49,20	163,70
MS	1364	1008	0,10	0,10	1,30	3,10	7,60	41,10
PA	2291	1996	0,10	0,50	2,20	6,35	15,13	56,60
PB	361	380	0,10	14,00	22,00	31,60	58,00	139,30
PE	1157	1157	1,60	17,60	29,00	45,10	86,35	188,00
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	370	0,10	0,60	2,20	5,70	13,35	29,30
SP	1422	1419	0,10	1,90	4,10	16,68	38,84	135,00
Brasil	14955	13037	0,10	1,40	6,70	18,30	43,65	191,70

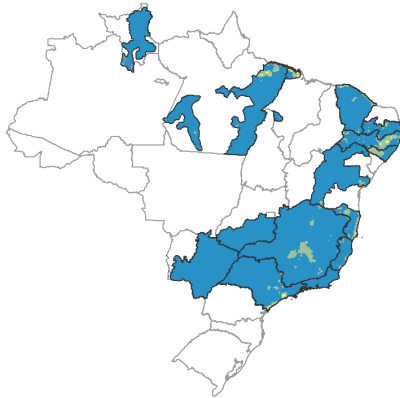
Limite de Detecção	0,2
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SORT 2009	-
Medida Mundial*	84

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

Legenda:

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





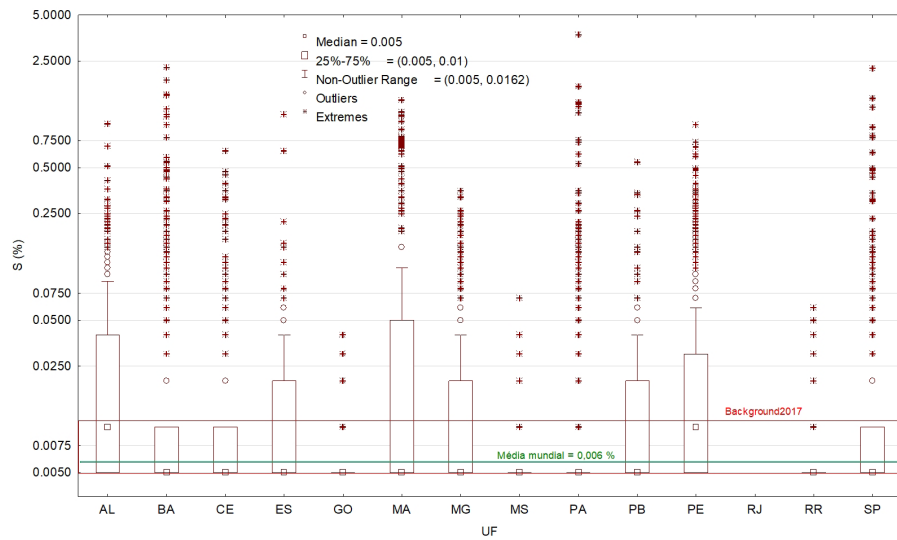
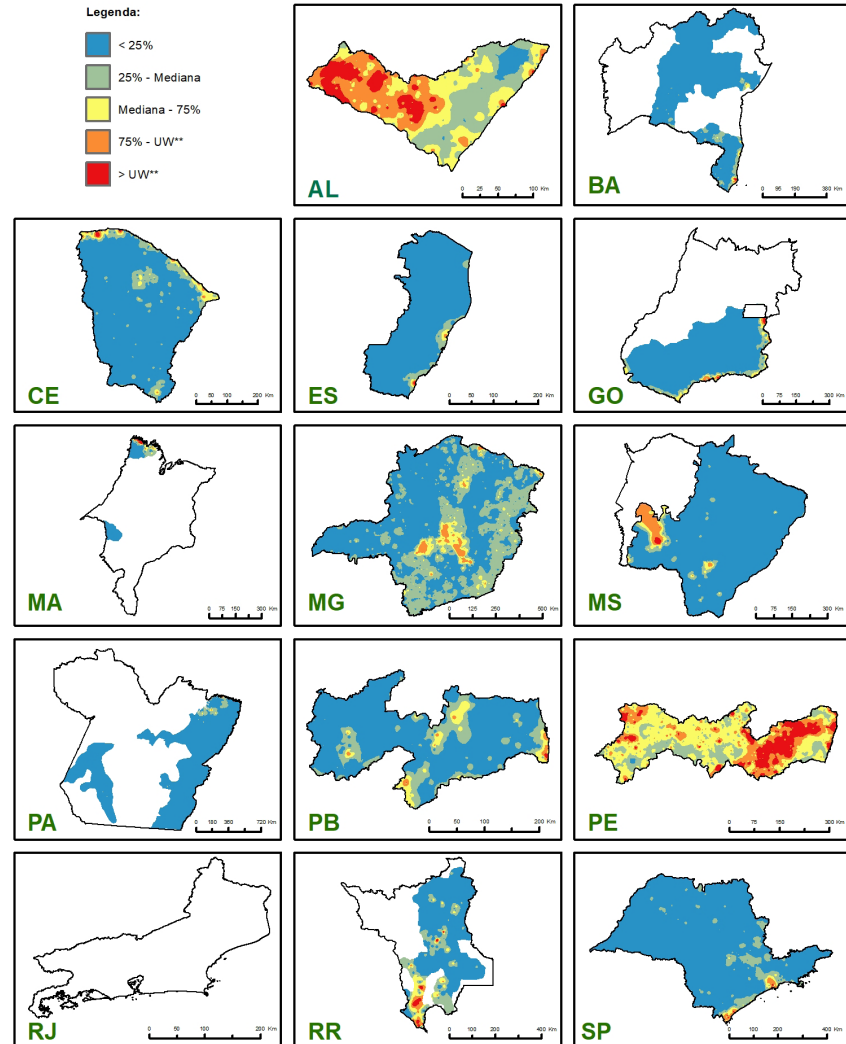
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	145	0,005	0,005	0,010	0,040	0,093	0,97
BA	1775	511	0,005	0,005	0,005	0,010	0,018	2,27
CE	894	277	0,005	0,005	0,005	0,010	0,018	0,64
ES	328	144	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	1,11
GO	509	34	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,04
MA	177	82	0,005	0,005	0,005	0,040	0,093	1,39
MG	3985	1690	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	0,35
MS	1364	68	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,07
PA	2291	413	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	3,71
PB	361	168	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	0,54
PE	1157	717	0,005	0,005	0,010	0,030	0,068	0,96
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	60	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,06
SP	1422	391	0,005	0,005	0,005	0,010	0,018	2,25
Brasil	14955	4700	0,005	0,005	0,005	0,010	0,018	3,71

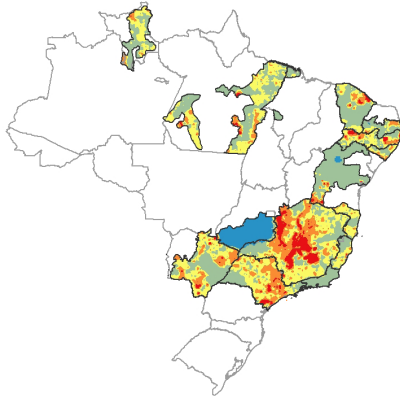
Limite de Detecção	0,01
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SORT 2008	-
Média Mundial ¹	0,0060

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

Legenda:

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



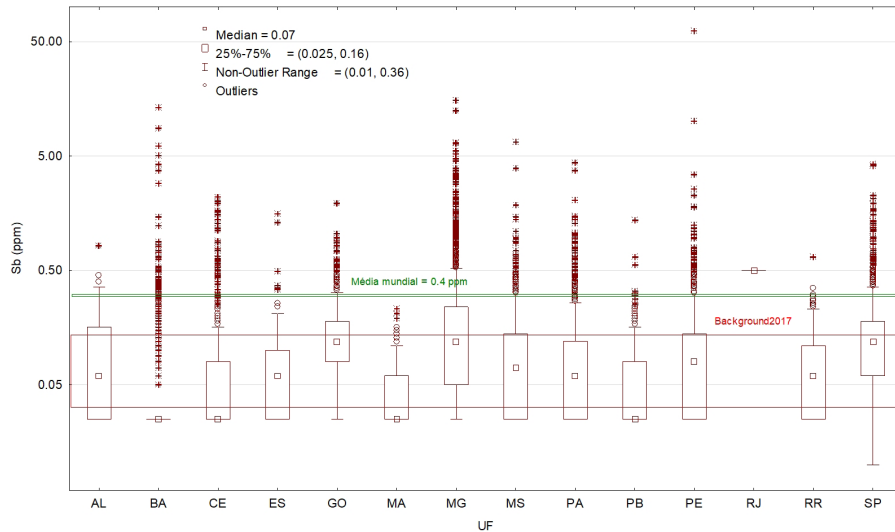
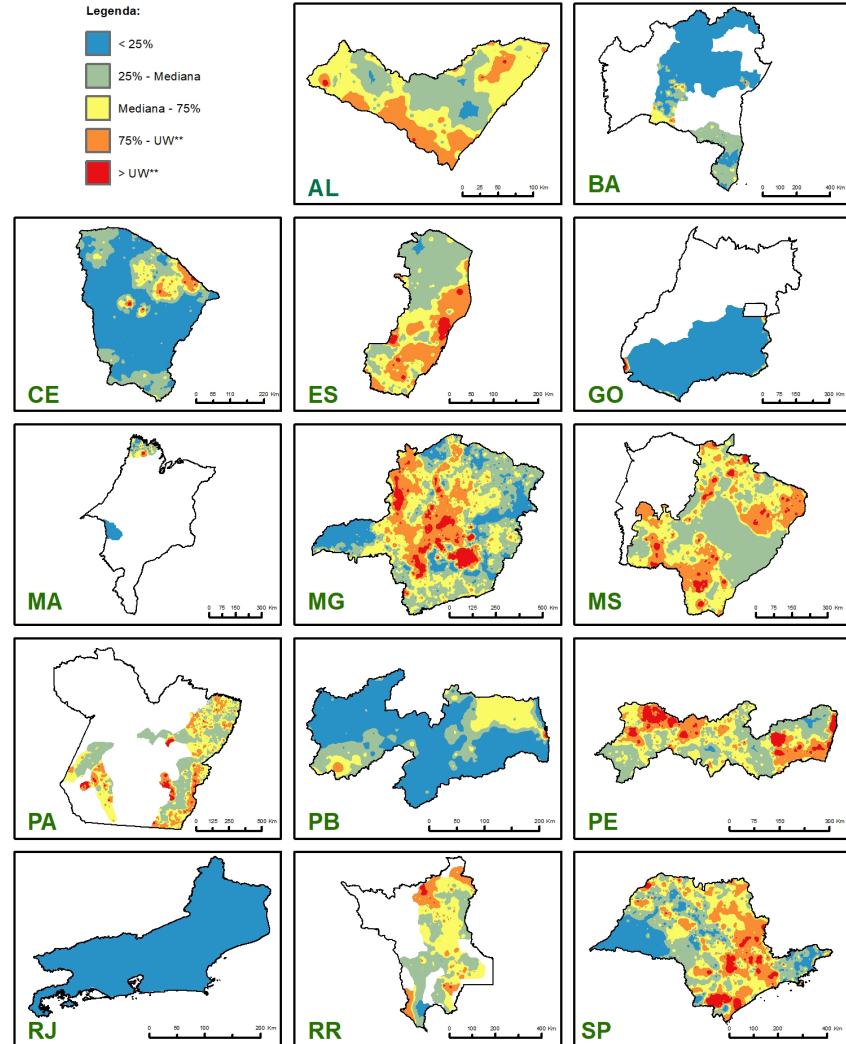
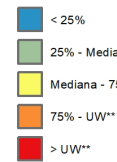


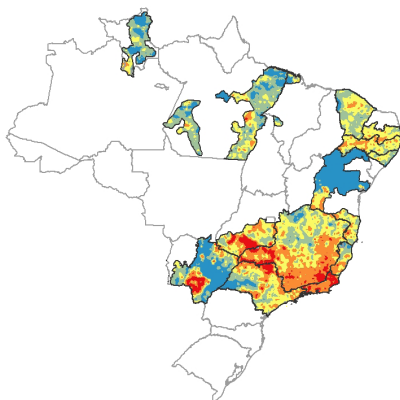
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	268	147	0,025	0,025	0,060	0,160	0,363	0,82
BA	1775	435	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	13,28
CE	894	390	0,025	0,025	0,025	0,080	0,163	2,19
ES	328	199	0,025	0,025	0,060	0,100	0,213	1,58
GO	509	462	0,025	0,060	0,120	0,180	0,330	1,92
MA	177	65	0,025	0,025	0,025	0,060	0,113	0,23
MG	3985	2992	0,025	0,050	0,120	0,240	0,525	15,24
MS	1364	858	0,025	0,025	0,070	0,140	0,313	6,57
PA	2447	1472	0,025	0,025	0,060	0,120	0,263	4,34
PB	361	123	0,025	0,025	0,025	0,080	0,163	1,38
PE	1157	799	0,025	0,025	0,060	0,140	0,313	61,45
RJ	211	211	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
RR	429	258	0,025	0,025	0,060	0,110	0,238	0,65
SP	1422	1101	0,010	0,060	0,120	0,180	0,360	4,22
Brasil	15322	9512	0,010	0,025	0,070	0,160	0,363	61,45

Limite de Detecção	0,05
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SGR2 2008	-
Media Mundial ¹	0,40

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

Legenda:



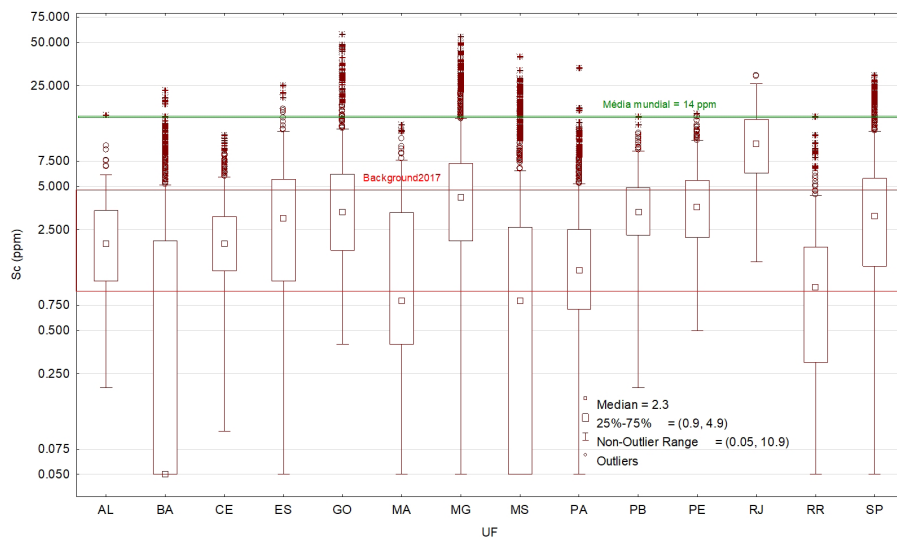
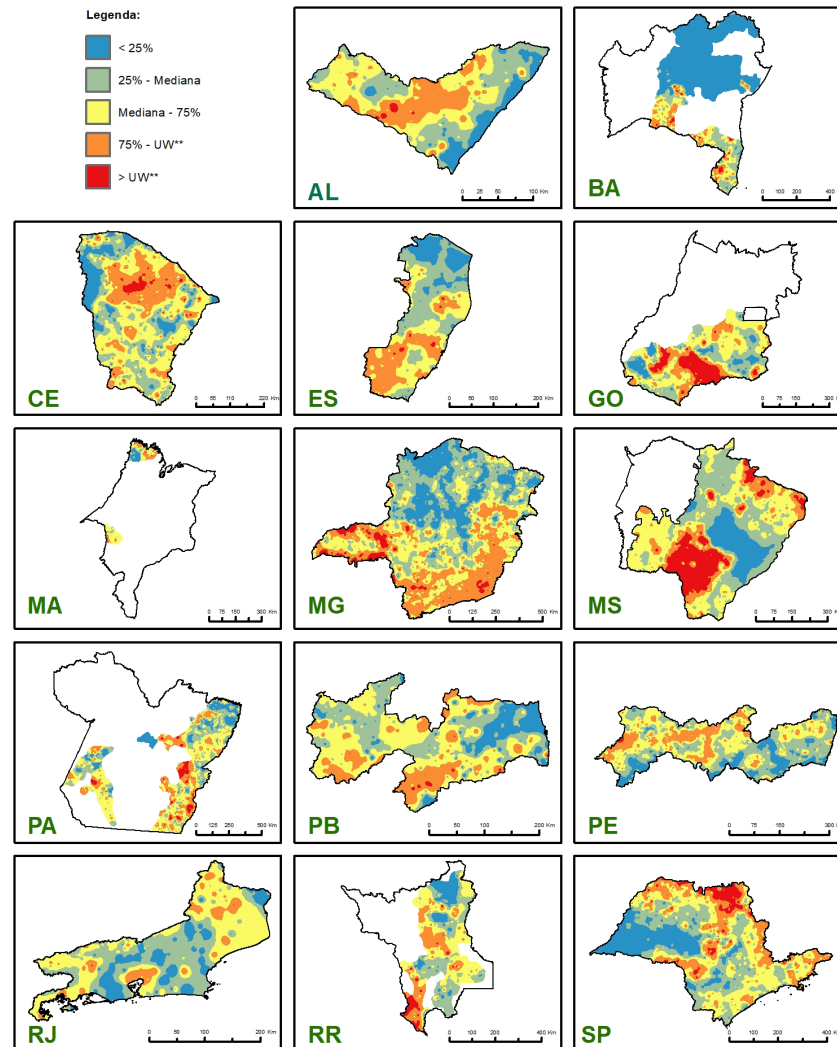
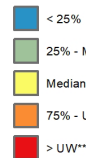


UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	0,20	1,10	2,00	3,40	6,85	15,50
BA	1775	633	0,05	0,05	0,05	2,05	5,05	23,20
CE	894	894	0,10	1,30	2,00	3,10	5,80	11,30
ES	328	325	0,05	1,10	3,00	5,58	12,29	25,10
GO	509	509	0,40	1,80	3,30	6,10	12,55	56,90
MA	177	169	0,05	0,40	0,80	3,30	7,65	13,40
MG	3985	3975	0,05	2,10	4,20	7,20	14,85	54,20
MS	1364	997	0,05	0,05	0,80	2,60	6,43	39,60
PA	2447	2328	0,05	0,70	1,30	2,50	5,20	33,00
PB	361	361	0,20	2,30	3,30	4,90	8,80	15,10
PE	1157	1157	0,50	2,20	3,60	5,50	10,45	16,00
RJ	211	211	1,50	6,25	9,80	14,60	27,13	29,60
RR	429	339	0,05	0,30	1,00	1,90	4,30	15,20
SP	1422	1421	0,05	1,40	3,10	5,70	12,15	29,40
Brasil	15322	13584	0,05	0,90	2,30	4,88	10,85	56,90

Limite de Detecção	0,1
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SORT 2008	-
Medida Mundial	14

*UW (Upper Whisker) = (IQR*1,5) + 3° Quartil
 IQR (Inler Quartile Range) = 3° Quartil - 1° Quartil

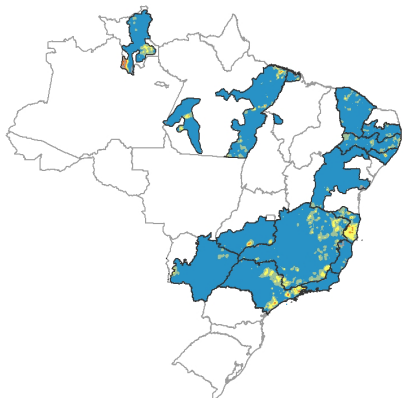
Legenda:



SELÊNIO

Se

Background de sedimentos 2003-2017



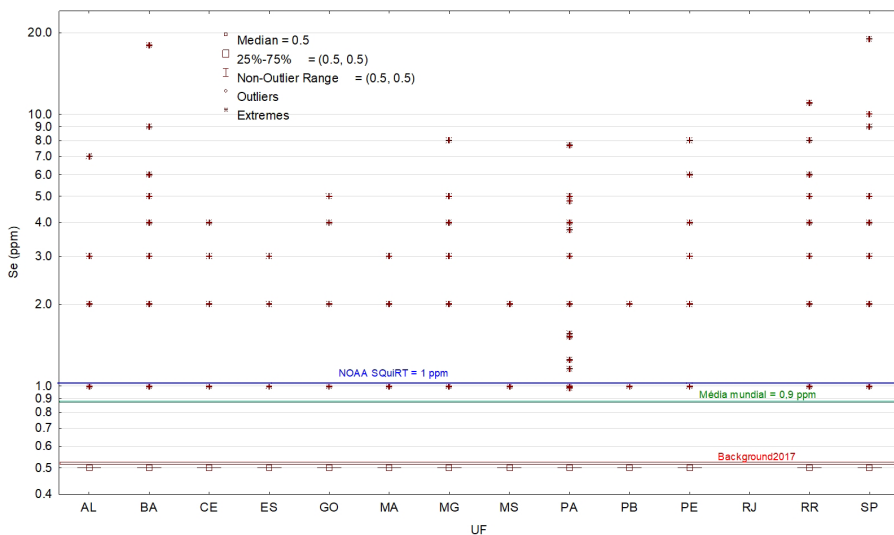
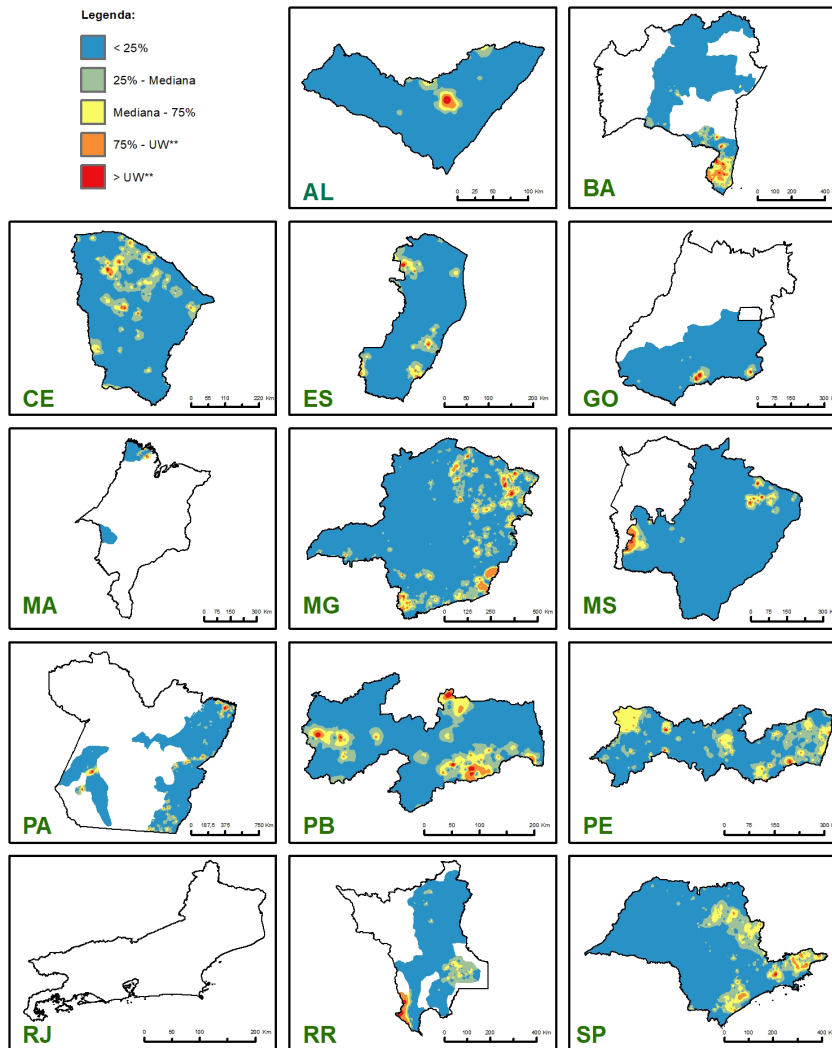
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	5	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	7,00
BA	1775	211	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	18,00
CE	894	58	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	4,00
ES	326	14	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	3,00
GO	509	11	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	5,00
MA	177	8	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	3,00
MG	3985	450	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	8,00
MS	1364	42	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	2,00
PA	2447	157	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	7,68
PB	361	26	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	2,00
PE	1157	159	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	8,00
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	55	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	11,00
SP	1422	197	0,05	0,50	0,50	0,50	0,50	19,00
Brasil	15111	1393	0,05	0,50	0,50	0,50	0,50	19,00

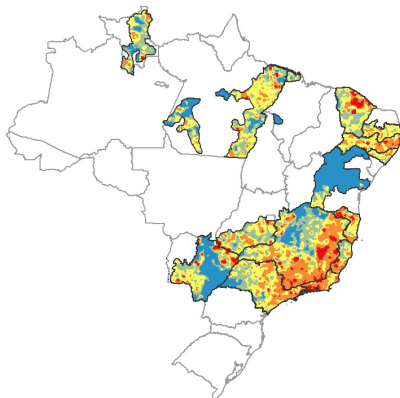
Limite de Detecção	1
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SGR 2006	1
Medida Mundial ¹	0,9

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

Legenda:

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



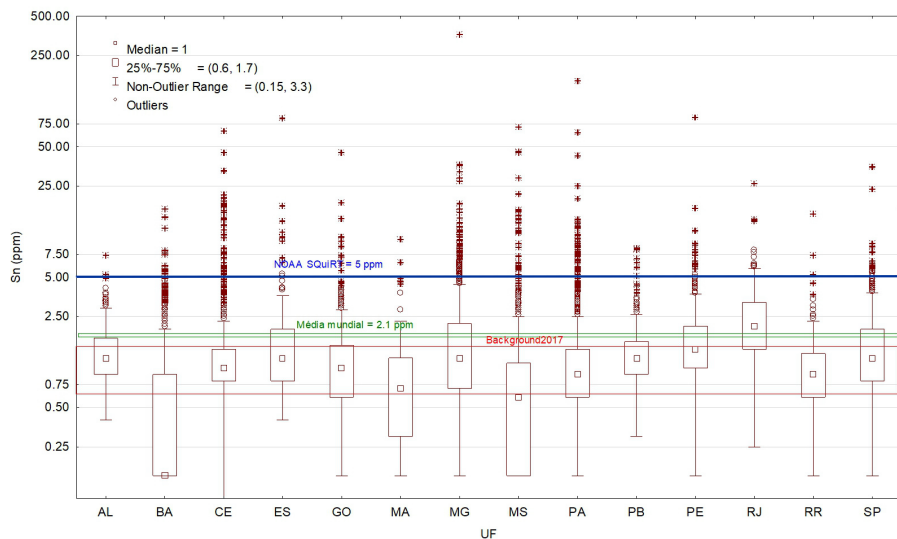
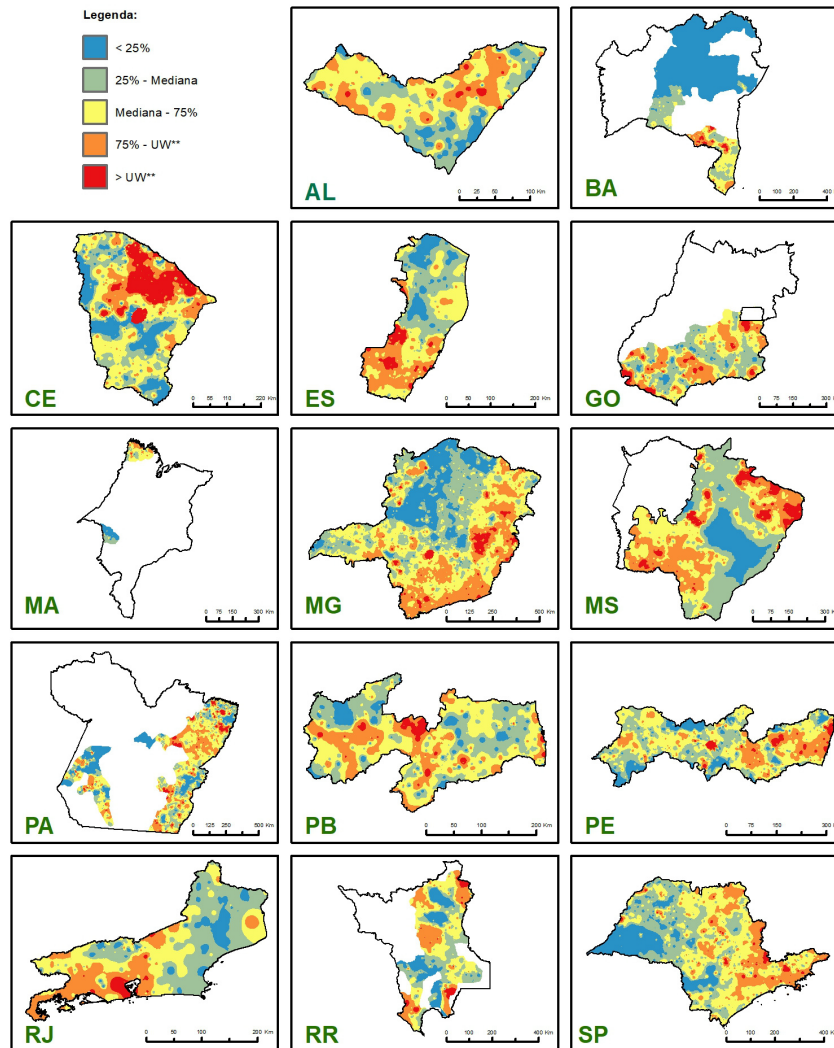
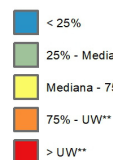


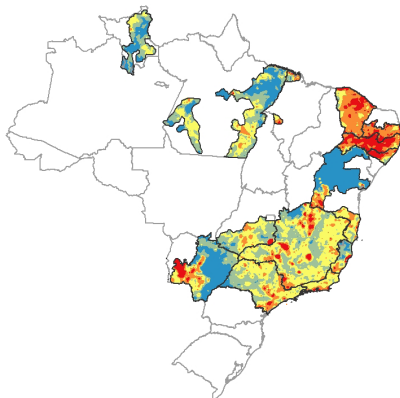
UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	0,40	0,90	1,20	1,70	2,90	7,30
BA	1775	620	0,15	0,15	0,15	0,90	2,03	16,70
CE	894	893	0,15	0,80	1,00	1,40	2,30	1500,00
ES	326	326	0,40	0,80	1,20	2,00	3,80	82,60
GO	509	503	0,15	0,60	1,00	1,50	2,85	45,10
MA	177	137	0,15	0,30	0,70	1,20	2,55	9,70
MG	3985	3784	0,15	0,70	1,20	2,20	4,45	383,10
MS	1364	948	0,15	0,15	0,60	1,10	2,53	71,20
PA	2446	2141	0,15	0,60	0,90	1,40	2,60	160,00
PB	361	361	0,30	0,90	1,20	1,60	2,65	8,30
PE	1157	1132	0,15	1,00	1,40	2,10	3,75	83,60
RJ**	211	211	0,25	1,40	2,10	3,20	5,90	26,00
RR	429	376	0,15	0,60	0,90	1,30	2,35	15,30
SP	1422	1400	0,15	0,80	1,20	2,00	3,60	35,10
Brasil	15321	13077	0,15	0,60	1,00	1,70	3,35	1500,00

Limite de Detecção	0,3
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SORT 2008	5
Medida Mundial ¹	2,1

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

Legenda:



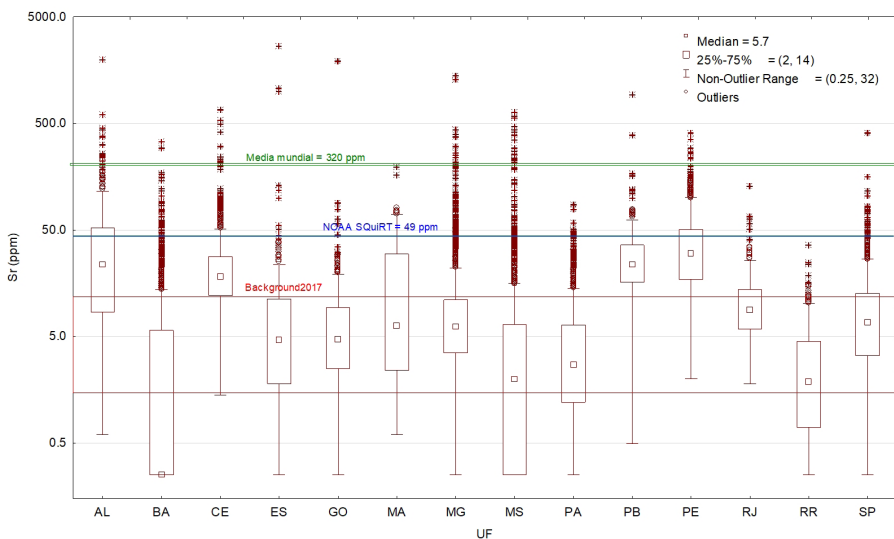
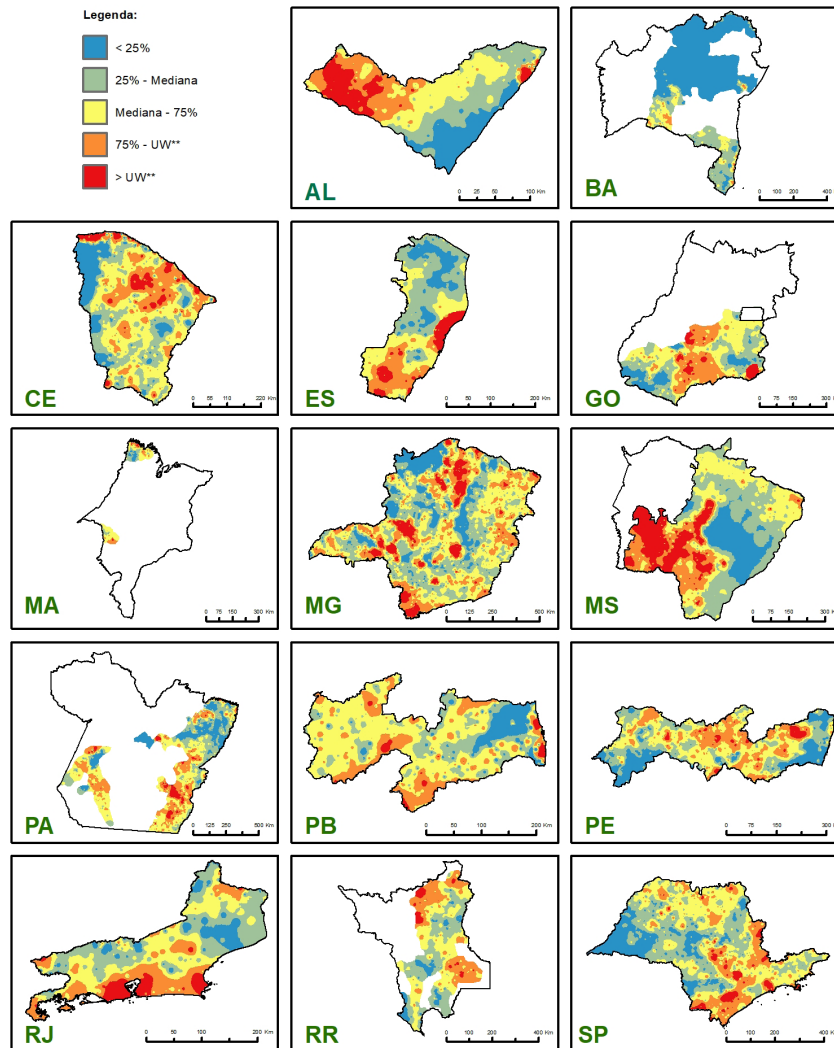
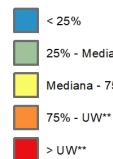


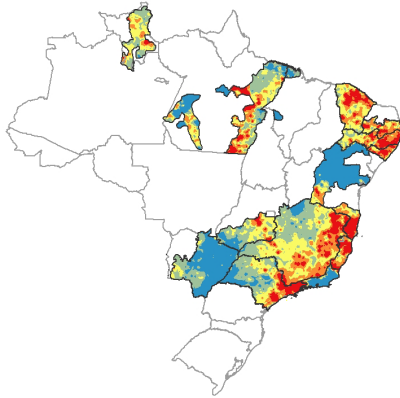
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	268	265	0,60	8,50	23,80	52,10	117,60	1970,80
BA	1775	631	0,25	0,25	0,25	5,65	13,75	336,90
CE	894	894	1,40	12,13	18,15	28,08	52,00	669,80
ES	328	320	0,25	1,80	4,85	11,20	25,30	2654,00
GO	509	507	0,25	2,50	4,70	9,30	19,50	1894,10
MA	177	177	0,60	2,40	6,10	24,00	56,40	193,10
MG	3985	3942	0,25	3,50	6,20	11,00	22,25	1404,10
MS	1364	948	0,25	0,25	2,00	6,43	15,69	639,20
PA	2447	2280	0,25	1,20	2,70	6,40	14,20	86,80
PB	361	361	0,49	16,10	23,80	36,00	65,85	920,30
PE	1157	1157	2,00	17,10	30,00	50,60	100,85	407,00
RJ**	211	211	1,80	6,00	8,90	13,70	25,25	127,20
RR	429	375	0,25	0,70	1,90	4,50	10,20	36,10
SP	1422	1418	0,25	3,30	6,70	12,70	28,60	407,20
Brasil	15322	13466	0,25	2,00	5,70	14,00	32,00	2654,00

Limite de Detecção	0,5
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NORMA SQRRT 2006	49
Media Mundial*	320

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

Legenda:





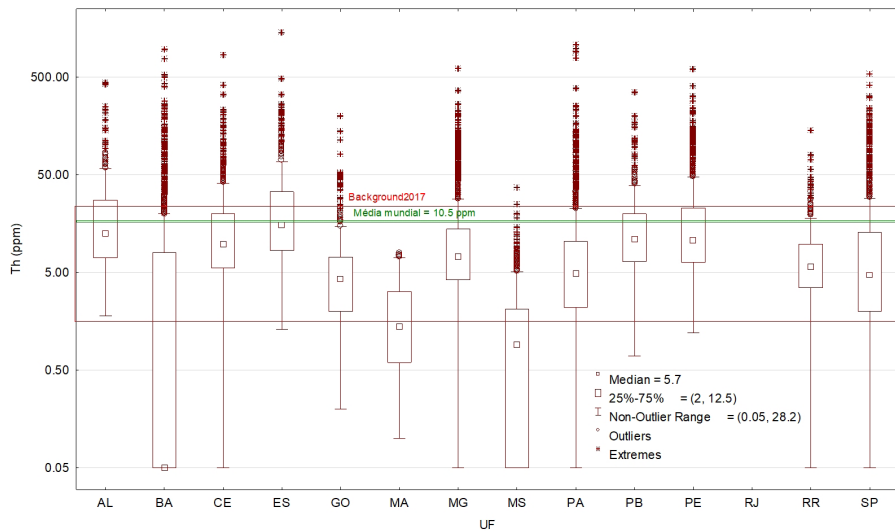
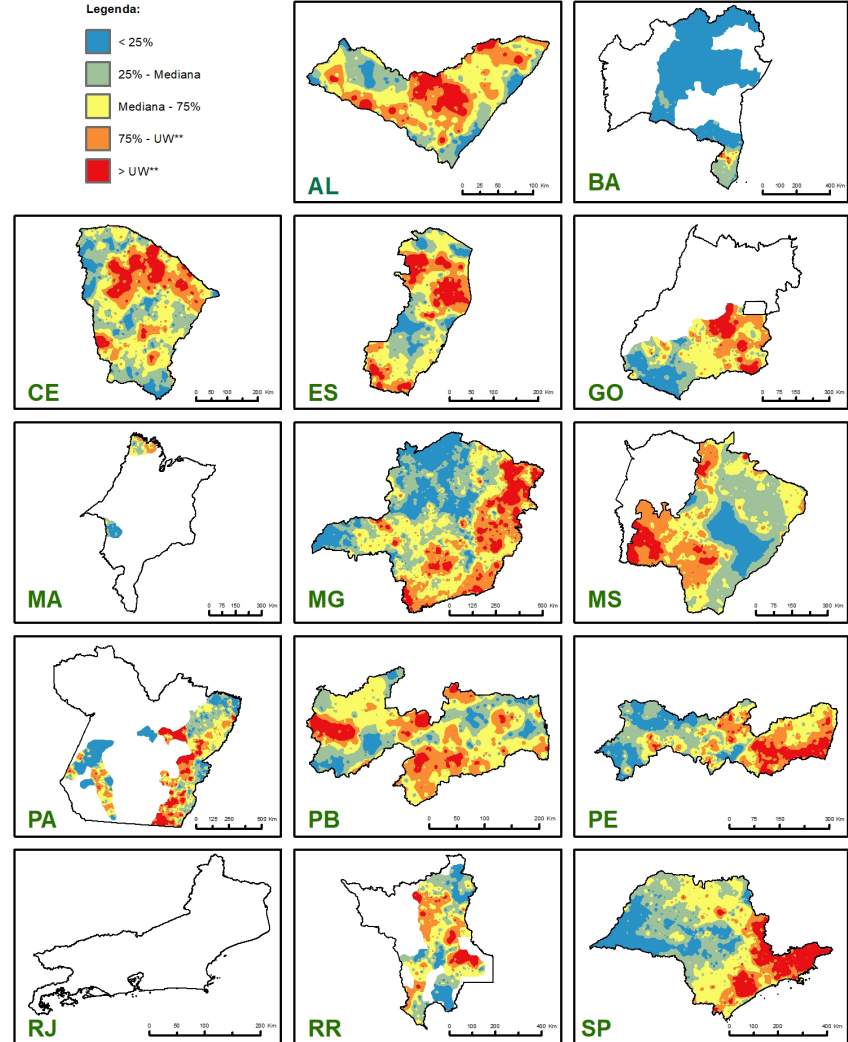
UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	1,80	7,10	12,50	27,60	58,35	440,70
BA	1775	635	0,05	0,05	0,05	7,90	19,68	970,90
CE	894	892	0,05	5,60	9,70	19,88	41,29	851,30
ES	328	328	1,30	8,43	15,45	33,25	70,49	1427,00
GO	509	509	0,20	2,00	4,30	7,20	15,00	199,70
MA	177	177	0,10	0,60	1,30	3,20	7,10	8,00
MG	3985	3973	0,05	4,20	7,20	13,90	28,45	615,70
MS	1364	1020	0,05	0,05	0,90	2,10	5,18	37,30
PA	2291	2241	0,05	2,25	4,90	10,35	22,50	1080,00
PB	361	361	0,70	6,50	11,00	20,00	40,25	350,60
PE	1157	1157	1,20	6,40	10,80	22,80	47,40	601,40
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	428	0,05	3,50	5,70	9,80	19,25	141,40
SP	1422	1420	0,05	2,00	4,70	12,88	29,19	537,00
Brasil	14955	13404	0,05	2,00	5,70	12,50	28,25	1427,00

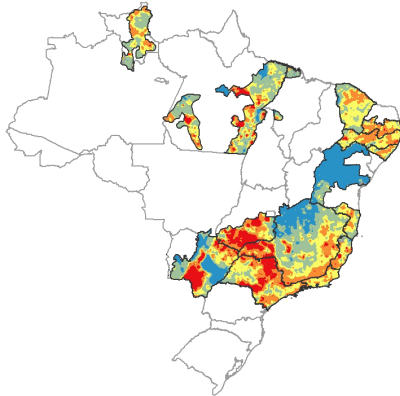
Limite de Detecção	0,1
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SQRT 2008	-
Média Mundial*	10,5

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

Legenda:

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



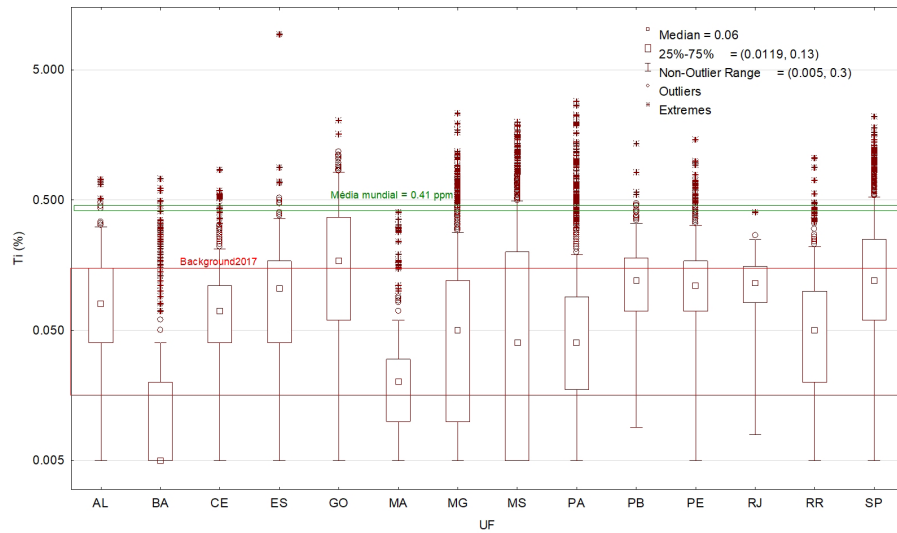
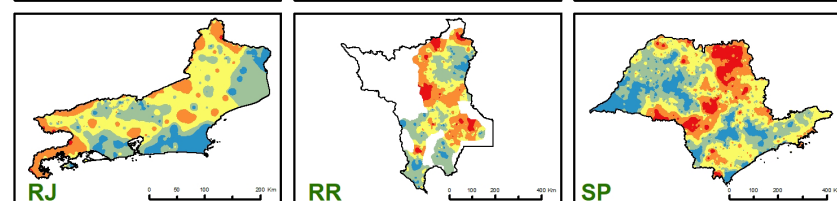
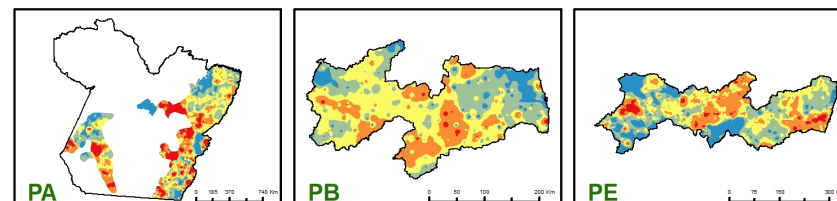
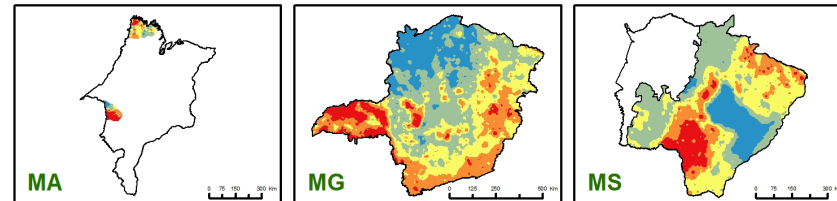
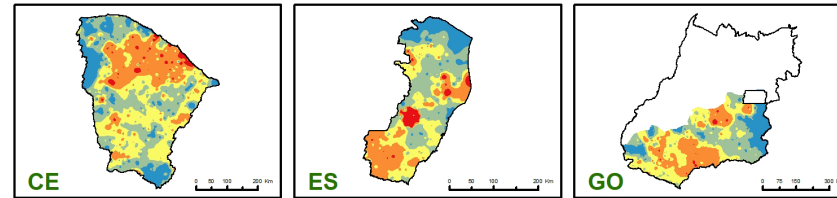
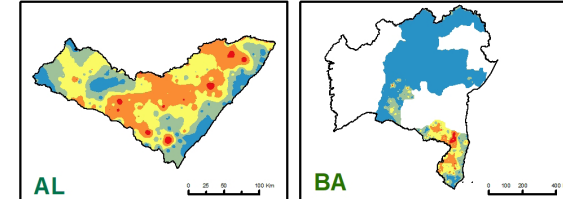
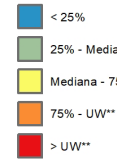


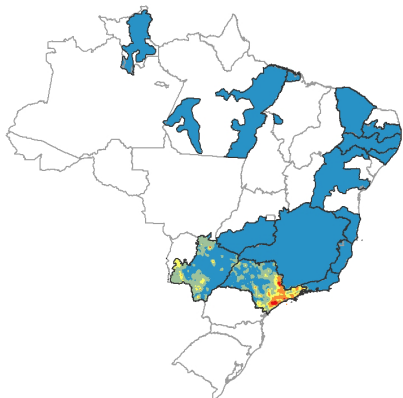
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	280	0,005	0,040	0,080	0,150	0,315	0,72
BA	1775	509	0,005	0,005	0,005	0,020	0,043	0,73
CE	894	858	0,005	0,040	0,070	0,110	0,215	0,85
ES	328	302	0,005	0,040	0,105	0,170	0,365	9,30
GO	509	488	0,005	0,060	0,170	0,370	0,835	2,03
MA	177	148	0,005	0,010	0,020	0,030	0,060	0,40
MG	3985	3240	0,005	0,010	0,050	0,120	0,285	2,31
MS	1364	931	0,005	0,005	0,040	0,200	0,493	1,97
PA	2447	2060	0,005	0,018	0,040	0,090	0,198	2,84
PB	361	361	0,009	0,070	0,120	0,180	0,345	1,35
PE	1157	1139	0,005	0,070	0,110	0,170	0,320	1,44
RJ	211	211	0,008	0,082	0,115	0,155	0,264	0,40
RR	429	395	0,005	0,020	0,050	0,100	0,220	1,05
SP	1422	1414	0,005	0,060	0,120	0,250	0,535	2,18
Brasil	15322	12316	0,005	0,012	0,060	0,130	0,307	9,30

Limite de Detecção	0,01
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SCRYT 2009	-
Média Mundial*	0,41

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

Legenda:





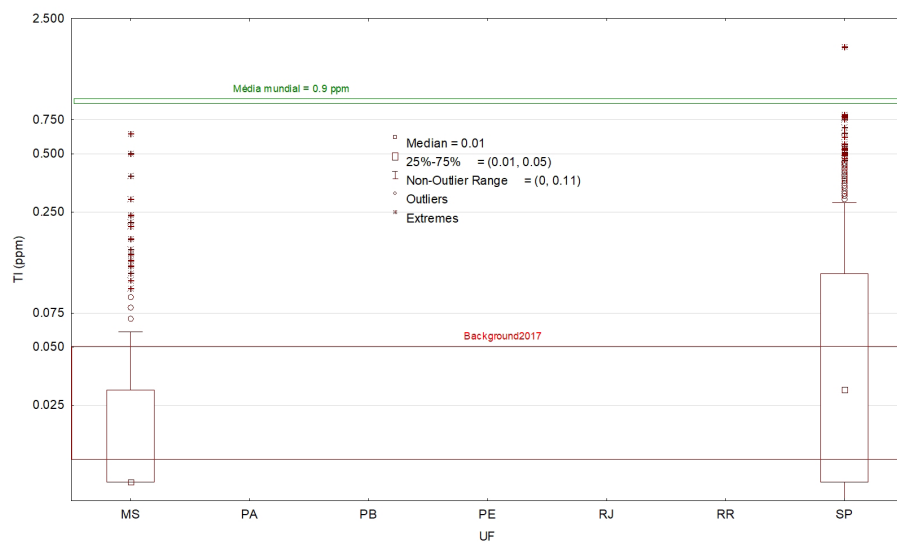
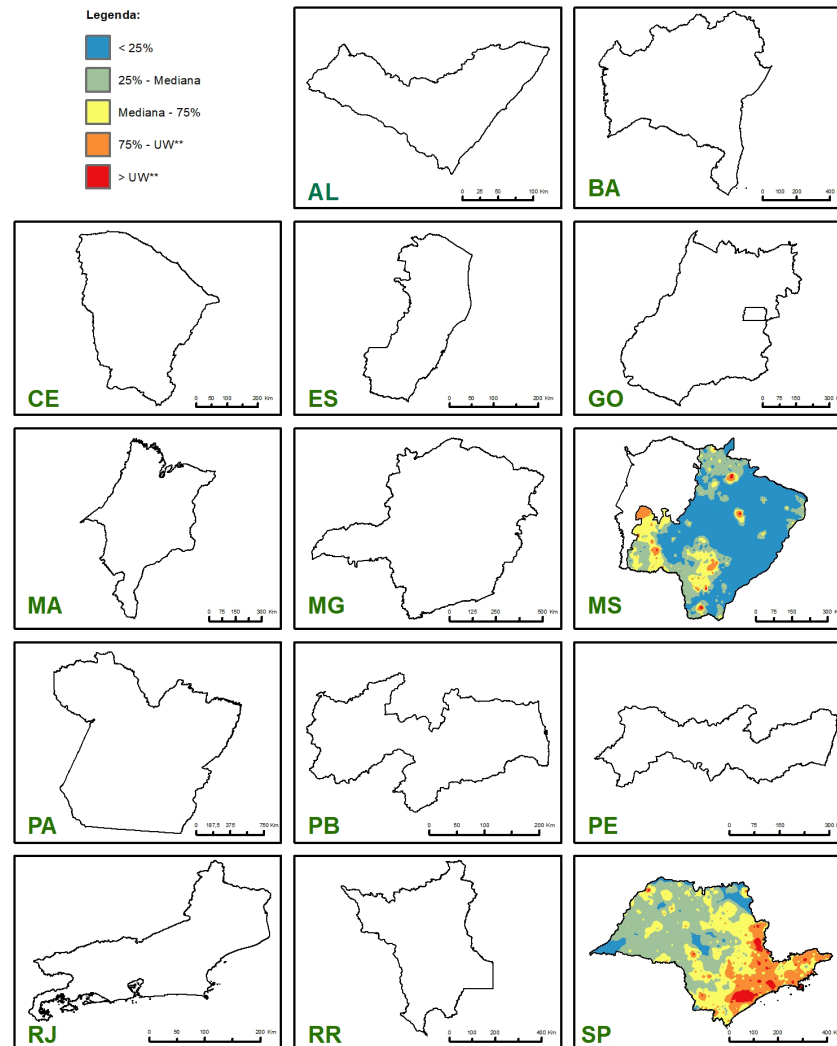
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	-	-	-	-	-	-	-	-
BA	-	-	-	-	-	-	-	-
CE	-	-	-	-	-	-	-	-
ES	-	-	-	-	-	-	-	-
GO	-	-	-	-	-	-	-	-
MA	-	-	-	-	-	-	-	-
MG	-	-	-	-	-	-	-	-
MS	1362	500	0,01	0,01	0,01	0,03	0,06	0,63
PA	-	-	-	-	-	-	-	-
PB	-	-	-	-	-	-	-	-
PE	-	-	-	-	-	-	-	-
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	-	-	-	-	-	-	-	-
SP	1422	792	0,01	0,01	0,03	0,12	0,29	1,77
Brasil	2764	1292	0,01	0,01	0,01	0,05	0,11	1,77

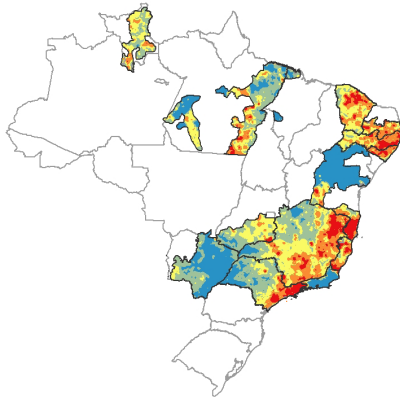
Limite de Detecção	0,02
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SGRT 2006	-
Medeia Mundial*	0,90

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

Legenda:

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





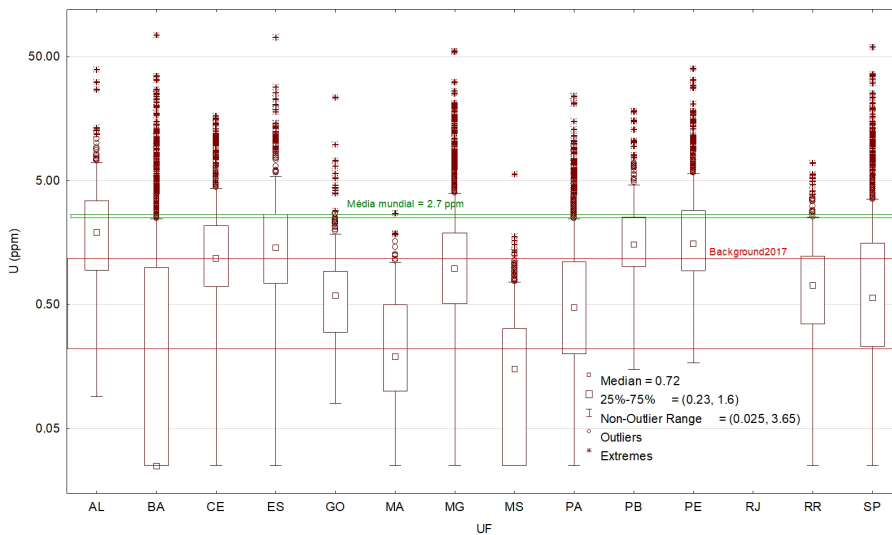
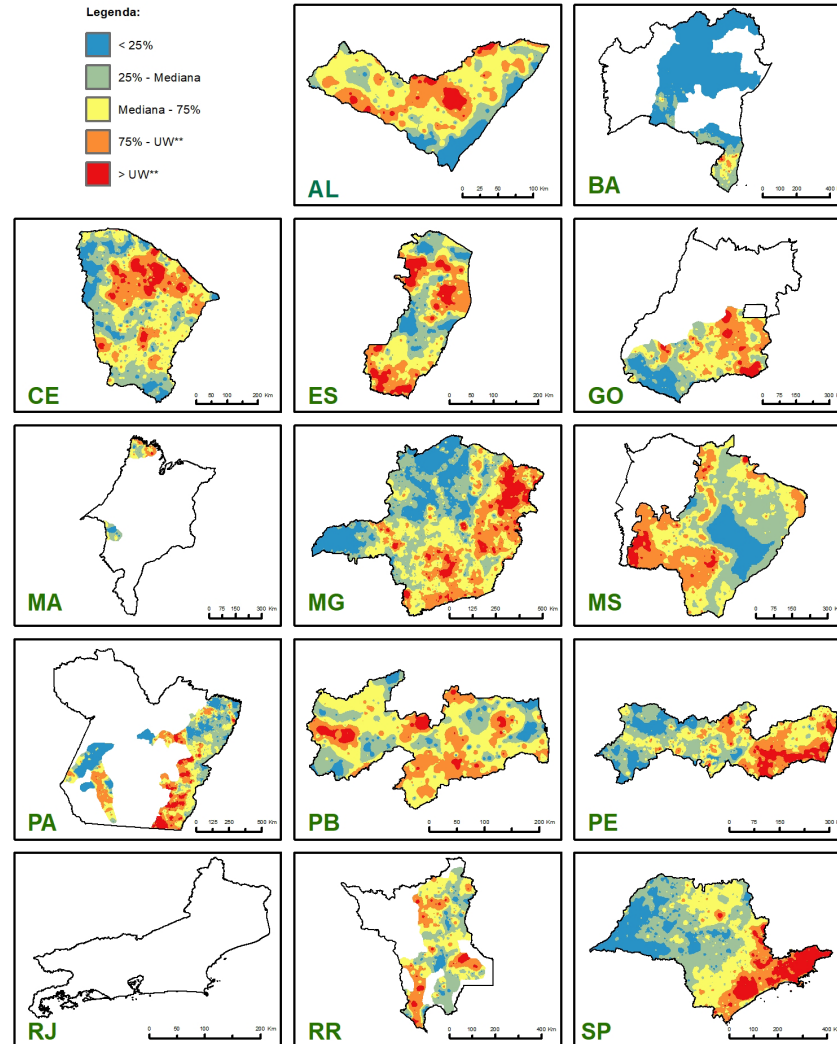
UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	0,090	0,950	1,90	3,44	7,18	39,63
BA	1775	634	0,025	0,025	0,025	1,00	2,45	74,26
CE	894	893	0,025	0,700	1,18	2,18	4,40	16,62
ES	326	325	0,025	0,740	1,43	2,69	5,62	71,83
GO	509	509	0,080	0,300	0,59	0,93	1,88	23,43
MA	177	165	0,025	0,100	0,19	0,49	1,08	2,73
MG	3985	3889	0,025	0,510	0,98	1,90	3,99	55,79
MS	1364	1006	0,025	0,025	0,15	0,32	0,76	5,63
PA	2291	2198	0,025	0,200	0,47	1,11	2,48	24,23
PB	361	361	0,150	1,02	1,52	2,53	4,80	18,13
PE	1157	1157	0,170	0,940	1,55	2,87	5,77	39,92
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	427	0,025	0,350	0,71	1,23	2,55	6,90
SP	1422	1414	0,025	0,230	0,57	1,56	3,56	59,83
Brasil	14955	13243	0,025	0,230	0,72	1,60	3,64	74,26

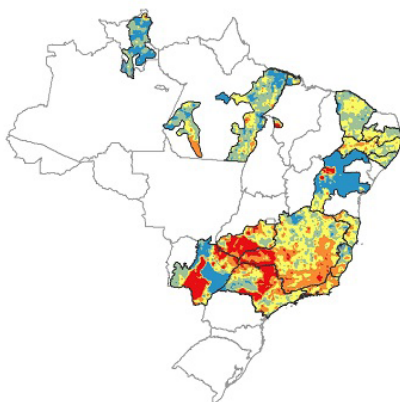
Limite de Detecção	0,05
CONAMA 454 - N1	-
CONAMA 454 - N2	-
NOAA SGR2 2008	-
Média Mundial ¹	2,70

*UW (Upper Whisker) = (IQR*1,5) + 3° Quartil
 IQR (Infer Quartile Range) = 3° Quartil - 1° Quartil

Legenda:

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





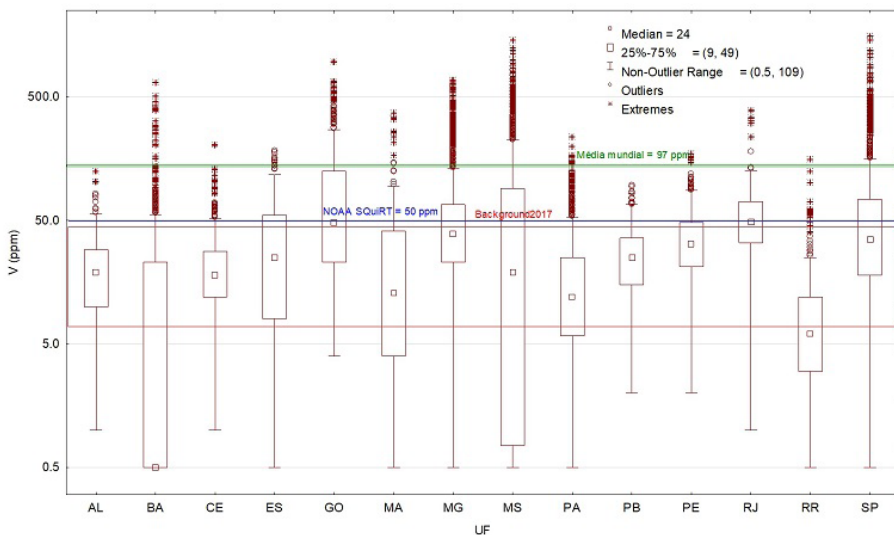
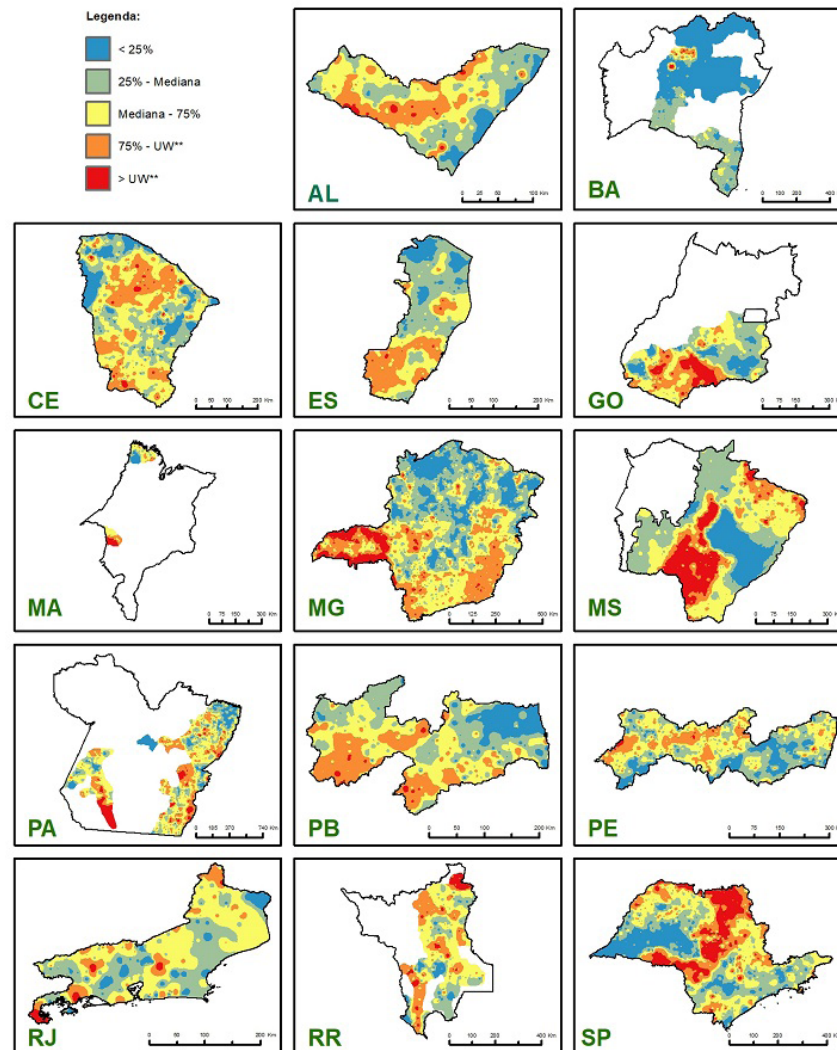
UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	265	1,0	10,0	19,0	29,0	57,5	125,0
BA	1775	755	0,5	0,5	0,5	23,0	56,8	656,0
CE	894	894	1,0	12,0	18,0	28,0	52,0	205,0
ES	328	322	0,5	8,0	25,0	55,0	125,5	185,0
GO	509	509	4,0	23,0	48,0	125,0	278,0	964,0
MA	177	170	0,5	4,0	12,0	41,0	96,5	373,0
MG	3985	3965	0,5	23,0	39,0	67,0	133,0	679,0
MS	1364	1023	0,5	0,9	19,0	90,3	224,3	1429,0
PA	2447	2383	0,5	5,9	12,0	25,0	53,6	238,0
PB	361	361	2,0	15,0	25,0	36,0	67,5	96,0
PE	1157	1157	2,0	21,0	32,0	48,0	88,5	172,0
RJ	211	211	1,0	33,5	49,0	71,0	127,3	387,0
RR	429	413	0,5	3,0	6,0	12,0	25,5	155,0
SP	1422	1420	0,5	18,0	35,0	73,8	157,4	1547,0
Brasil	15322	13828	0,5	9,0	24,0	49,0	109,0	1547,0

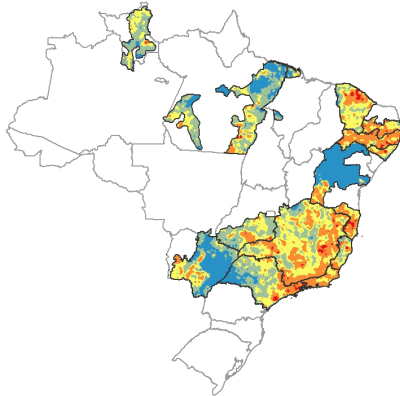
Limite de Detecção	1,0
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SQURT 2008	-
Medis Mundial ¹	50

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

Legenda:

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



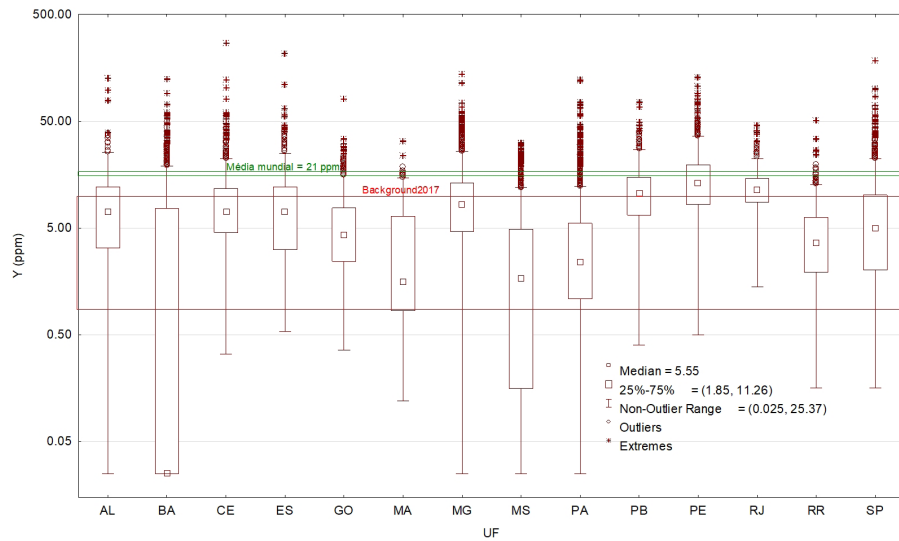
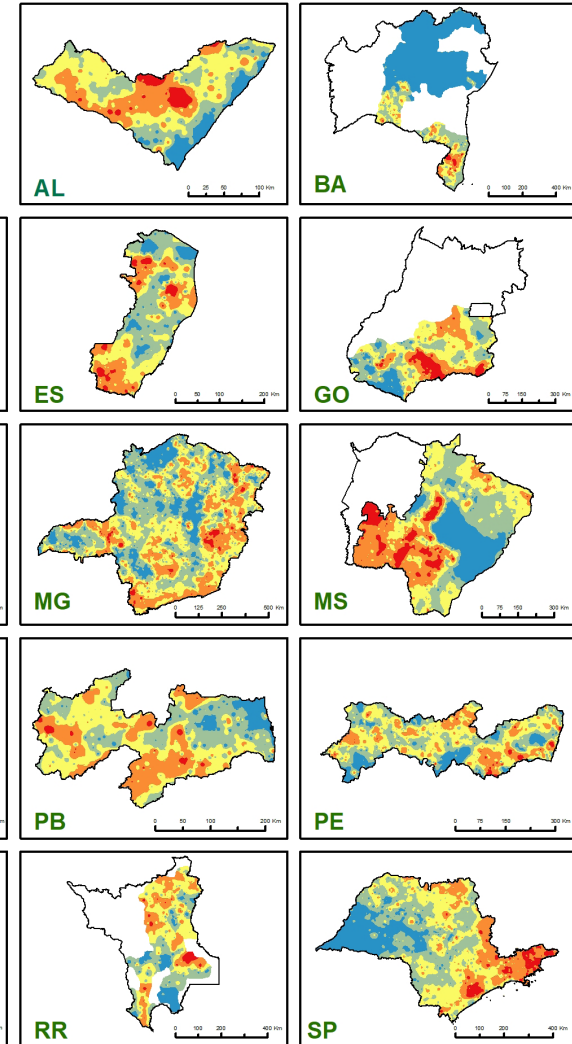
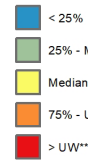


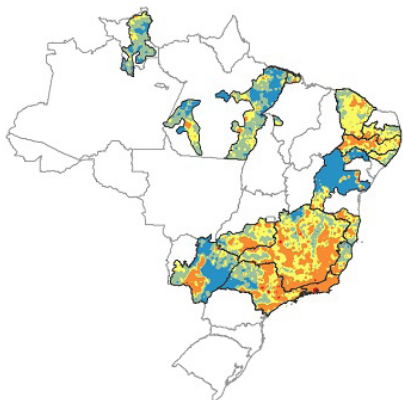
UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	263	0,025	3,27	7,08	12,21	25,62	125,48
BA	1775	634	0,025	0,025	0,025	7,66	18,11	124,81
CE	894	894	0,330	4,55	7,12	11,68	22,37	269,48
ES	328	328	0,540	3,14	7,12	12,18	25,73	216,91
GO	509	509	0,360	2,44	4,35	7,70	15,59	80,42
MA	177	177	0,120	0,83	1,56	6,19	14,23	32,62
MG	3985	3981	0,025	4,66	8,32	13,29	26,24	137,55
MS	1364	1023	0,025	0,22	1,68	4,90	11,90	31,15
PA	2447	2391	0,025	1,09	2,42	5,56	12,25	122,84
PB	361	361	0,400	6,64	10,65	14,98	27,49	74,84
PE	1157	1157	0,500	8,34	13,24	19,61	36,52	128,26
RJ	211	211	1,400	8,75	11,30	14,40	22,88	46,10
RR	429	429	0,160	1,92	3,63	6,32	12,92	50,48
SP	1422	1422	0,160	2,03	4,94	10,17	22,36	185,29
Brasil	15322	13778	0,025	1,84	5,55	11,26	25,39	269,46

Limite de Detecção	0,05
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SQRT 2009	-
Medida Mundial*	21

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

Legenda:





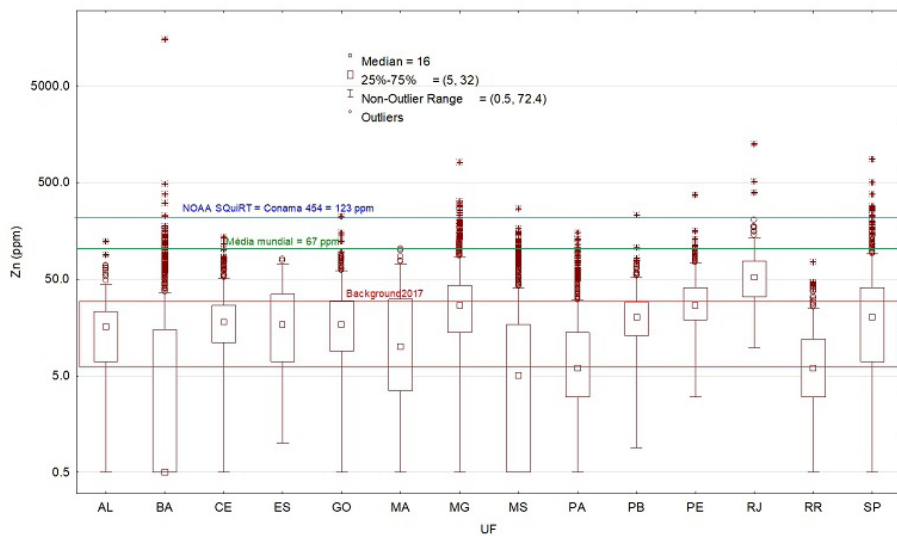
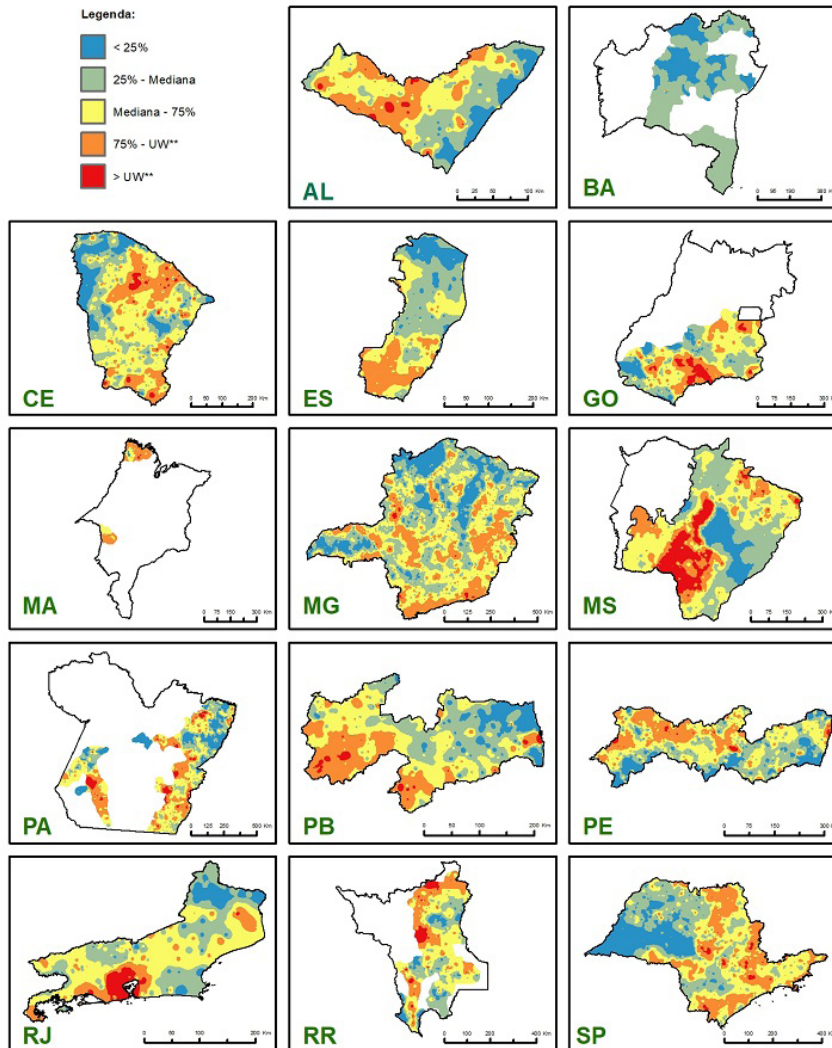
UF	N° amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1° Quartil	Mediana	3° Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	264	0,5	7,0	16,0	23,0	47,0	122,0
BA	1775	750	0,5	0,5	0,5	15,0	36,8	15000
CE	894	863	0,5	11,0	18,0	28,8	50,4	136,0
ES	326	326	1,0	7,0	17,0	35,0	77,0	81,0
GO	509	507	0,5	9,0	17,0	30,0	61,5	223,0
MA	177	172	0,5	3,5	10,0	30,0	69,8	104,0
MG	3985	3948	0,5	14,0	27,0	43,0	86,5	814,0
MS	1364	1016	0,5	0,5	5,0	17,0	41,8	269,0
PA	2447	2232	0,5	3,0	6,0	14,0	30,5	150,0
PB	361	361	0,9	13,0	20,0	29,0	53,0	232,0
PE	1157	1157	3,0	19,0	27,0	41,0	74,0	371,0
RJ	211	211	9,7	32,9	51,7	76,9	143,0	1244,4
RR	429	403	0,5	3,0	6,0	12,0	25,5	75,0
SP	1422	1415	0,5	7,0	20,0	41,0	92,0	867,0
Brasil	15322	13655	0,5	5,0	16,0	32,0	72,5	15000

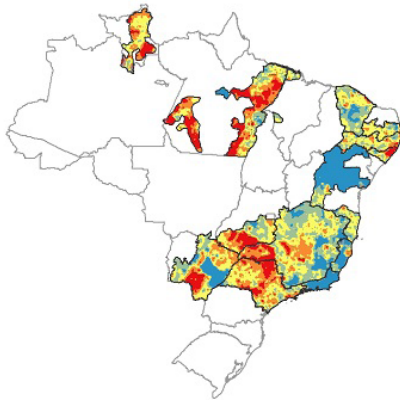
Limite de Detecção	1
COMMA 454 - N 1	123
COMMA 454 - N 2	-
NOAA SQRT 2008	123
Medida Mundial	67

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

Legenda:

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





UF	Nº amostras	Amostras > Limite	Valor Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	UW*	Valor Máximo
AL	265	229	0,25	1,80	6,20	16,00	37,30	385,10
BA	1775	562	0,25	0,25	0,25	2,10	4,88	53,90
CE	894	796	0,25	1,10	2,10	4,78	10,29	132,00
ES	328	160	0,25	0,25	0,25	1,68	3,81	61,00
GO	509	473	0,25	2,70	5,90	13,60	29,95	130,30
MA	177	172	0,25	1,60	2,90	4,00	7,60	59,70
MG	3985	3462	0,25	1,40	3,30	7,40	16,40	155,00
MS	1364	1008	0,25	0,25	4,00	11,00	27,13	74,60
PA	2447	2280	0,25	3,00	6,80	16,95	42,88	1283,00
PB	361	313	0,25	1,80	3,90	6,70	14,05	228,40
PE	1157	1132	0,25	1,80	3,20	6,90	14,55	97,60
RJ	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	429	423	0,25	3,90	7,30	15,80	33,65	185,20
SP	1422	1363	0,25	3,40	7,15	15,20	32,90	219,00
Brasil	15111	12383	0,25	1,20	3,60	9,00	20,70	1283,00

Limite de Detecção	0,5
CONAMA 454 - N 1	-
CONAMA 454 - N 2	-
NOAA SORT 2008	-
Média Mundial	193

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

Legenda:

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

