



SÉRIE RELATÓRIOS

QUALIDADE DOS SOLOS NO ESTADO DE SÃO PAULO BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ • UGRHI 5

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

**QUALIDADE DOS SOLOS
NO ESTADO DE SÃO PAULO
BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS
RIOS PIRACICABA, CAPIVARI
E JUNDIAÍ • UGRHI 5**

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO • SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

São Paulo
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(CETESB – Biblioteca, SP, Brasil)

C418q CETESB (São Paulo)

Qualidade dos solos no estado de São Paulo [recurso eletrônico] : bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - UGRHI 5 / CETESB ; Coordenação técnica Rosângela Pacini Modesto ; Equipe técnica Elaine Cristina Ruby ... [et al.]. – São Paulo : CETESB, 2015.

1 arquivo de texto (126 p.) : il. color., PDF ; 20 MB. – (Série Relatórios / CETESB, ISSN 0103-4103)

Publicado também de forma impressa e CD.

Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>>

ISBN 978-85-61405-84-7

1. Bacias hidrográficas – UGRHI 5 2. Rio Capivari (SP) 3. Rio Jundiaí (SP) 4. Rio Piracicaba (SP) 5. Solos – contaminação 6. Solos - qualidade I. Ruby, Elaine Cristina. II. Menezes, Gisela Vianna. III. Araújo, Thainá Santos de. IV. Modesto, Rosângela Pacini (Coord.). V. Título. VI. Série.

CDD (21.ed. esp.) 628.558 161

CDU (2.ed. port.) 628.516 (815.6)

Catalogação na fonte e normalização para editoração: Margot Terada CRB 8.4422



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Governador Geraldo Alckmin

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Secretária Patrícia Faga Iglecias Lemos

CETESB – Companhia Ambiental do Estado do São Paulo

Diretor Presidente Otavio Okano

Diretor Vice-Presidente Nelson Roberto Bugalho

Diretor de Gestão Corporativa Edson Tomaz de Lima Filho

Diretor de Engenharia e
Qualidade Ambiental Carlos Roberto dos Santos

Diretor de Controle e
Licenciamento Ambiental Aruntho Savastano Neto

Diretora de Avaliação de
Impacto Ambiental Ana Cristina Pasini da Costa

São Paulo

2015

FICHA TÉCNICA

Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental

Eng. Carlos Roberto dos Santos

Departamento de Qualidade Ambiental

Eng. Carlos Komatsu

Divisão de Qualidade das Águas e do Solo

Eng. Nelson Menegon Jr.

Sector das Águas Subterrâneas e do Solo

Geóg. Rosângela Pacini Modesto

Coordenação Técnica

Geóg. Rosângela Pacini Modesto

Equipe Técnica

Eng. Agr. Msc. Elaine Cristina Ruby

Geóg. Msc. Rosângela Pacini Modesto

Biól. Dra. Gisela Vianna Menezes

Etag. Biól. Thainá Santos de Araújo

Etag. Geóg. Thiago Esteves Nogueira

Colaboração

Téc. Amb. Walter Luís Monteiro

Téc. Amb. Paulo Henrique

Téc. Amb. Hélio Montenegro Rocha

Biól. Msc. Mara Magalhães Gaeta Lemos

Farm. Bioq. Maria Yumico Tominaga

Biól. Gilmar Issa Gallo

Geól. Geraldo Gilson de Camargo

Geól. Arthur Coculo Pavese

Eng. Agr. Isabella Corrêa Silva

Est. Geóg. Patrícia Christmann

Biól. Msc. Paulo Fernando Rodrigues

Arq. Msc. Fabiano Fernandes Toffoli

Eng. Quím. Msc. Marcia Sayuri Ohba

Geóg. Marise Carrari Chamani

Téc. Adm. Marcos Lupertz Reis

Secret. Sonia Navarro

Amostragem e Análises Laboratoriais

Setor de Química Inorgânica

Setor de Química Orgânica

Setor de Avaliação e Auditoria de Áreas Contaminadas

Projeto Gráfico

Vera Severo

Editoração

Yelow Design

Produção Editorial e Distribuição

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

Av. Prof. Frederico Hermann Júnior, 345 – Alto de Pinheiros

CEP 05459-900 – São Paulo – SP – Brasil

Tel.: (11) 3133.3000

Este relatório está disponível também na página da CETESB: <http://www.cetesb.sp.gov.br>

Apresentação

O ano de 2014 foi atípico para a Qualidade Ambiental. No período de estiagem os corpos hídricos tem menos água para diluição de poluentes lançados e a atmosfera também fica prejudicada pela maior frequência de condições desfavoráveis à dispersão dos poluentes. A estiagem observada no final de 2013 e ao longo de todo o ano de 2014 trouxe consequências para o meio ambiente como um todo.

Em função dessa condição, a CETESB acompanhou de perto a evolução dos dados ambientais ao longo do ano. A rede de monitoramento cresceu e as campanhas de monitoramento intensificadas para que todas as ações fossem tomadas o mais rápido possível.

A rede de monitoramento da qualidade do ar foi ampliada. Duas novas estações de monitoramento automático foram instaladas: uma em São Bernardo do Campo e outra em Santa Gertrudes. A rede de monitoramento conta atualmente com 53 estações automáticas e 29 pontos de monitoramento manual no Estado de São Paulo.

A balneabilidade das praias do litoral foi monitorada semanalmente em duas novas praias: Florida Mirim, no município de Mongaguá e Suarão AFPESP, no município de Itanhaém. Foram emitidos 103 boletins, em 2014, informando a população sobre as condições de balneabilidade das 149 praias do litoral paulista distribuídos pelos 15 municípios que constituem a costa do litoral paulista.

A rede básica de monitoramento de água superficial passou de 384 pontos, em 2013, para 408 pontos, em 2014. A ampliação significativa nessa rede foi reflexo da necessidade de maior acompanhamento das condições de qualidade das águas nesse período de estiagem.

Com todas essas medidas, o Estado de São Paulo cumpre o seu papel de responder e, por vezes, se antecipar aos problemas ambientais com agilidade e transparência. Os relatórios de qualidade ambiental trazem os diagnósticos detalhados de cada área monitorada, o que representa uma pequena amostra de todo esse trabalho. Não há dúvida que mesmo com a criticidade climática, as situações foram e estão sendo acompanhadas devido a competência e a dedicação das equipes da CETESB.

Boa leitura a todos.

Otávio Okano

Diretor Presidente

Listas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação textural e parâmetros de fertilidade do solo para as classes de uso e ocupação do solo.	20
Tabela 2 – Concentrações máximas e mínimas dos elementos Ag, Be, Cd, CN, Co, Hg, Mo, Sb e Se para as classes de uso e ocupação do solo: agrícola e fragmentos de mata	21
Tabela 3 – Elementos inorgânicos que apresentaram diferença estatisticamente significativa somente entre as classes de uso e ocupação do solo.	22
Tabela 4 – Elementos inorgânicos que não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as classes de uso e ocupação do solo e entre as ordens de solo.	25
Tabela 5 – Elementos inorgânicos que apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as ordens de solo: latossolos e argissolos	26
Tabela 6 – Resultados para Al, As, B, Cr, Fe, K e V para as demais ordens de solo amostradas na UGRHI 5	26
Tabela 7 – Síntese dos resultados de qualidade dos solos da UGRHI 5 para elementos inorgânicos e comparação com valores de qualidade da UGRHI 6, VRQ e VP	29
Tabela 8 – Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares identificados nos solos da UGRHI 5	31
Tabela 9 – Pesticidas organoclorados identificados nos solos da UGRHI 5	32
Tabela 10 – Resultados de PCBs indicadores acima do Valor de Prevenção nos solos da UGRHI 5	33
Tabela 11 – Síntese das concentrações de PCDD/PCDF+dl-PCBs nas amostras de solo, em ng TEQ WHO05/kg p.s., segundo o uso e ocupação do solo	35
Tabela A1 – Características e localização das amostras de solos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5	45
Tabela A2 – Resultados das análises de fertilidade do solo - UGRHI 5	49
Tabela A3 – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg ⁻¹ – Parte 1	53
Tabela A4 – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg ⁻¹ – Parte 2	57
Tabela A5 – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg ⁻¹ – Parte 3	61
Tabela A6 – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares, em µg kg ⁻¹ – Parte 1	65
Tabela A7 – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares, em µg kg ⁻¹ - Parte 2	69
Tabela A8 – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Bifenilas Policloradas - PCB, em µg kg ⁻¹	73
Tabela A9 – Resultados analíticos de 50 amostras de solos da UGRHI 5 para Bifenilas Policloradas - PCB indicadores, em ng kg ⁻¹	77
Tabela A10 – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em µg kg ⁻¹ – Parte 1	79
Tabela A11 – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em µg kg ⁻¹ – Parte 2	83
Tabela A12 – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em µg kg ⁻¹ – Parte 3	87

Tabela B1 – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para dioxinas, em ng kg ⁻¹ , considerando limite de quantificação - LQ e limite de detecção - LD ¹	93
Tabela B2 – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para furanos em ng kg ⁻¹ , considerando limite de quantificação - LQ e limite de detecção - LD ¹	96
Tabela B3 – Resultados analíticos para PCBs <i>like dioxins</i> (dl-PCB), considerando limites de quantificação - LQ e limites de detecção - LD ¹	99
Tabela B4 – Somatória das concentração de Dioxinas Furanos e dl-PCBs em amostras de solos, expressa em toxicidade equivalente conforme WHO, 2005 (ng TEQ kg ⁻¹ p.s.), considerando LD e LQ.....	102

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização dos pontos amostrais da UGRHI - 5.....	14
Figura 2 – Domínios tectônicos-estratigráficos da UGRHI 5 e localização dos pontos amostrais.....	23
Figura C1 – Localização dos pontos de amostragem, classificados por ordem de solo.....	107
Figura C2 – Distribuição espacial dos resultados de Alumínio.....	108
Figura C3 – Distribuição espacial dos resultados de Arsênio.....	109
Figura C4 – Distribuição espacial dos resultados de Bário.....	110
Figura C5 – Distribuição espacial dos resultados de Boro.....	111
Figura C6 – Distribuição espacial dos resultados de Cálcio.....	112
Figura C7 – Distribuição espacial dos resultados de Chumbo.....	113
Figura C8 – Distribuição espacial dos resultados de Cobre.....	114
Figura C9 – Distribuição espacial dos resultados de Cromo.....	115
Figura C10 – Distribuição espacial dos resultados de Ferro.....	116
Figura C11 – Distribuição espacial dos resultados de Magnésio.....	117
Figura C12 – Distribuição espacial dos resultados de Manganês.....	118
Figura C13 – Distribuição espacial dos resultados de Níquel.....	119
Figura C14 – Distribuição espacial dos resultados de Potássio.....	120
Figura C15 – Distribuição espacial dos resultados de Sódio.....	121
Figura C16 – Distribuição espacial dos resultados de Titânio.....	122
Figura C17 – Distribuição espacial dos resultados de Vanádio.....	123
Figura C18 – Distribuição espacial dos resultados de Zinco.....	124
Figura C19 – Distribuição espacial dos resultados Dioxinas, Furanos e dl-PCBs (Cálculo de TEQ com resultados <LQ = 0).	125

Sumário

1 • INTRODUÇÃO	11
2 • METODOLOGIA.....	13
2.1 Seleção dos pontos de amostragem.....	13
2.2 Seleção de parâmetros	13
2.3 Procedimentos de amostragem.....	15
2.4 Metodologias analíticas.....	16
2.5 Tratamento estatístico dos dados	16
3 • RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
3.1 Substâncias inorgânicas	21
3.2 Substâncias orgânicas	30
3.2.1 Dioxinas e furanos.....	34
4 • CONSIDERAÇÕES.....	37
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE A.....	43
Características e resultados analíticos das amostras de solo das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5	43
APÊNDICE B	91
Resultados analíticos de Dioxinas, Furanos e dl-PCBs e cálculo de Índice de Toxicidade Equivalente (I-TEQ) para amostras de solos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5.....	91
APÊNDICE C	105
Distribuição espacial dos resultados analíticos das amostras de solos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5	105

1 • Introdução

A CETESB publicou pela primeira vez, em 2001, os valores orientadores para solos e águas subterrâneas ¹. Foram definidos e estabelecidos para solo os Valores Orientadores de Referência de Qualidade, Alerta e Intervenção ². Em 2005, a denominação do valor alerta foi alterada para Valor de Prevenção e foi publicada nova versão dos valores orientadores, com a ampliação do número de substâncias para os Valores de Intervenção - VI e Prevenção - VP e a manutenção dos Valores de Referência de Qualidade – VRQ das substâncias inorgânicas ³. Em 21.02.2014 foi publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo a atualização da lista dos Valores Orientadores, conforme a Decisão de Diretoria da CETESB nº 045/2014/E/C/I ⁴.

O VRQ é a concentração basal de determinada substância nos solos ou nas águas subterrâneas. Os VRQs foram definidos a partir de interpretação estatística dos resultados das análises laboratoriais de amostras e estabelecidos com base no percentil 75.

Esse valor orientador vem sendo utilizado como referência de qualidade para subsidiar a elaboração de valores orientadores de prevenção e intervenção, que definem as ações de prevenção e controle da poluição dos solos e das águas subterrâneas e de gerenciamento de áreas contaminadas realizado pelo órgão ambiental paulista.

Para a determinação dos valores de referência de qualidade de solos, foi considerado apenas o grupo de substâncias inorgânicas naturalmente presentes em função dos processos geoquímicos. As substâncias orgânicas antrópicas, definidas como aquelas cujas moléculas contêm carbono, exceção feita ao carboneto, carbonatos e óxidos de carbono, geradas ou isoladas antropogenicamente, são naturalmente ausentes e, portanto, não se aplicam os VRQs.

Os valores de referência de qualidade de solos foram definidos a partir da avaliação das características dos solos paulistas em locais que ainda conservam condições mais próximas das naturais, ou seja, sem impactos significativos decorrentes das atividades socioeconômicas. As discussões realizadas no II Seminário Internacional sobre Qualidade de Solos e Águas Subterrâneas ⁵ apontavam para a necessidade de se avançar no conhecimento das características dos solos paulistas, com vistas à gestão regional de sua qualidade a fim de subsidiar as ações de controle de poluição.

1 CETESB (2001a)

2 CETESB (2001b)

3 CETESB (2005)

4 CETESB (2014)

5 CETESB (2001b)

Desta forma, iniciaram-se estudos regionais, por Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI, incluindo as áreas agrícolas, que somam 76,2% do território do estado ⁶.

As Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos Bacia do Alto Tietê – UGRHI 6 e a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP e Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – UGRHI 5 - PCJ foram selecionadas como prioritárias para essa investigação.

O Relatório da qualidade dos solos da UGRHI 6 foi publicado em 2008. Embora se tenha partido da premissa de que essa UGRHI fosse uma das mais impactadas do Estado, a maioria dos elementos determinados foi inferior aos Valores Orientadores de Prevenção publicados em 2005, pela CETESB.

A Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí é administrada pelo primeiro comitê instituído em São Paulo, a partir da Política Estadual de Recursos Hídricos, com o objetivo de descentralizar o gerenciamento da água e integrar a sociedade civil nas suas discussões. O comitê foi criado em 30 de dezembro de 1991, por meio da Lei Estadual nº 7.663 ⁷.

A UGRHI 5 é constituída pelas bacias dos rios Piracicaba, com área de 11.320 km², Capivari, com 1.570 km² e Jundiaí, com 1.150 km², afluentes da margem direita do rio Tietê em sua porção média superior. As bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí abrangem 58 municípios do Estado de São Paulo e quatro municípios do Estado de Minas Gerais. Região tradicionalmente agrícola, canavieira e cafeeira, transformou-se nas últimas décadas em um dos principais pólos industriais do país. O município de Campinas é o principal eixo de estruturação da rede urbana nessa UGRHI, desde a desconcentração industrial da Grande São Paulo ocorrida a partir da década de 70 ⁸.

6 GONÇALVES, J. S.; CASTANHO FILHO, E. P. (2006)

7 COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - CBH-PCJ. (1996)

8 COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - CBH-PCJ. (2004)

2 • Metodologia

A metodologia utilizada para determinação dos valores de qualidade do solo constituiu-se na interpretação estatística dos resultados de análises químicas de amostras de solo superficial, distribuídas espacialmente a partir de matriz quadrangular baseada na projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator-UTM e considerando as ordens de solos e as classes de uso e ocupação do solo presentes na área, conforme descrito a seguir.

2.1 Seleção dos pontos de amostragem

Para uma boa distribuição espacial dos pontos de amostragem foi utilizada uma matriz espacial formada por 58 quadrículas de 15 x 15 Km, gerada a partir das cartas planimétricas, escala 1:50.000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Com base nessa matriz foram selecionados 139 pontos de coleta de amostras de solo (Figura 1). Consideraram-se duas amostras para cada quadrícula, distribuídas para o uso agrícola e fragmentos de mata nativa, o que representa aproximadamente uma amostra a cada 100 km².

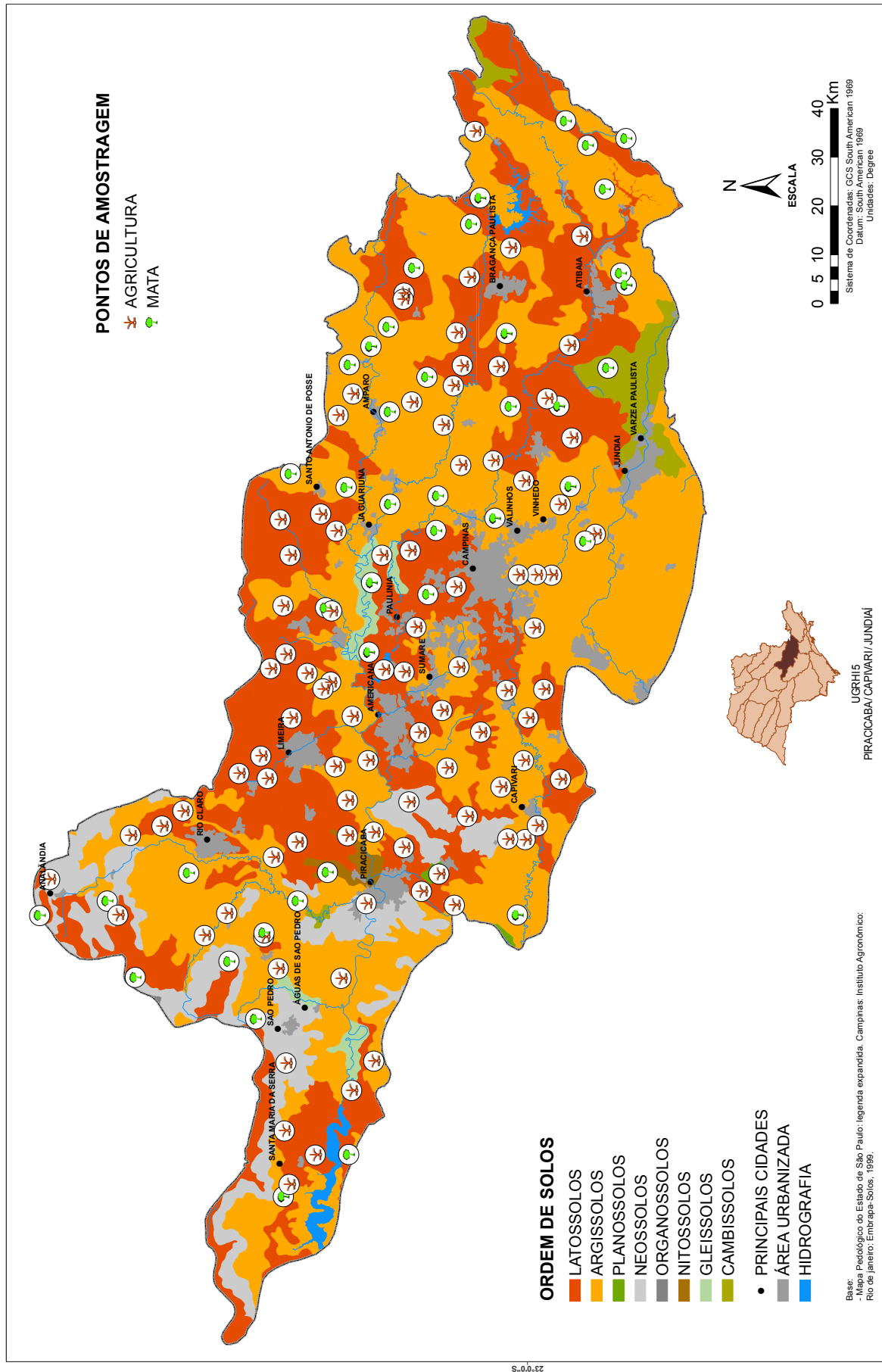
As informações pedológicas foram compiladas do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo ⁹, na escala 1:500.000. Os solos encontrados na região pertencem às variações das ordens argissolos e latossolos, em 90% do total amostrado. As demais ordens dividem-se entre cambissolo, gleissolo, nitossolo e neossolo.

2.2 Seleção de parâmetros

Para a avaliação da qualidade dos solos da UGRHI 5 selecionou-se as substâncias alumínio, antimônio, arsênio, bário, berílio, boro, cádmio, cálcio, chumbo, cianeto, cobalto, cobre, crômio, mercúrio, magnésio, manganês, molibdênio, níquel, potássio, prata, selênio, sódio, titânio, vanádio e zinco.

9 OLIVEIRA, J.B. de; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. (1999)

Figura 1 – Localização dos pontos amostrais da UGRHI - 5



Também foram incluídas as determinações analíticas de substâncias orgânicas como os Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares: acenafteno, antraceno, benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(g,h,i)perileno, benzo(k)fluoranteno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, indeno(1,2,3-c,d)pireno, naftaleno e pireno. As Bifenilas Policloradas: congênere 101, 118, 138, 153, 180, 28, e 52. Os Pesticidas Organoclorados, aldrin, hexaclorociclo-hexano - HCH (somatória do alfa, beta, gama e delta), chlordan (cis e trans), p,p'-DDT (para,para' – diclodifeniltricloroetano) e seus metabólitos p,p' DDD (2,2-bis-p-clorofenil-1,1-dicloroetano) e p,p' DDE, (2,2-bis-p-clorofenil-1,1-dicloroetileno), dieldrin, endosulfam (somatória de I, II e sulfato), endrin, heptacloro, heptacloro epóxido, hexaclorobenzeno, lindano (gama HCH) metoxicloro, mirex, toxapheno e as dioxinas e furanos, 2378-TCDF, 12378-PeCDF, 23478-PeCDF, 123478-HxCDF, 123678-HxCDF, 234678-HxCDF, 123789-HxCDF, 1234678-HpCDF, 1234789-HpCDF, OCDF, 2378-TCDD, 12378-PeCDD, 123478-HxCDD, 123678-HxCDD, 123789-HxCDD, 1234678-HpCDD e OCDD.

2.3 Procedimentos de amostragem

Cada ponto de amostragem, selecionado conforme item 2.1, corresponde a uma amostra composta por 10 sub-amostras em uma área de um (1) hectare. Em cada quadrícula procurou-se selecionar pelo menos uma área de fragmento de mata. A distribuição dos pontos de amostragem por ordem de solo foi de 64 amostras para argissolos, ou 46% do total de amostras, 52 amostras para latossolos, ou 37%, e as demais 23 amostras (17%) são de: nitossolo (2); neossolo (5); gleissolo (1), cambissolo (1); e 14 indefinidas, devido às informações serem obtidas em mapa de escala 1:500.000 e localizarem-se no limite entre ordens, sem que houvesse confirmação por vistoria de campo.

As amostras foram coletadas na profundidade de 0 a 20 cm, com trado de aço inoxidável, homogeneizadas e acondicionadas em frascos descartáveis, previamente tratados com ácido nítrico a 10% e lavados com água deionizada. As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor com gelo e encaminhadas para os laboratórios de Química Inorgânica e Orgânica da CETESB, no prazo máximo de 24 horas e para o Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, para a realização das análises física e de fertilidade química do solo.

As amostras encaminhadas para o Laboratório de Química Inorgânica da CETESB foram secas em estufa a 40 ± 2 °C, maceradas em almofariz de ágata com auxílio de pistilo, peneiradas em malha de *Nylon* de 2,0 mm de abertura e encaminhadas para a determinação dos elementos.

As campanhas de amostragem foram realizadas entre 2007 e 2012.

2.4 Metodologias analíticas

As determinações analíticas foram realizadas nos laboratórios da CETESB – sede, que atendem aos requisitos de qualidade laboratorial definidos na Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025: 2005 ¹⁰.

Para as substâncias inorgânicas o procedimento de extração foi com base no método EPA 3051 do SW 846 ¹¹, conforme descrito em Quinágua ¹².

As determinações das concentrações de alumínio, bário, berílio, boro, cálcio, cobalto, cobre, crômio, ferro, magnésio, manganês, molibdênio, níquel, prata, potássio, sódio, titânio, vanádio e zinco seguiram os procedimentos descritos no método 3120-B, de espectrometria ótica de emissão com plasma de argônio ICP/OES. As concentrações de antimônio, arsênio, cádmio, chumbo e selênio foram determinadas segundo o método 3113, de espectrometria de absorção atômica e forno de grafite. Para mercúrio utilizou-se o método 3112, de espectrometria de absorção atômica com geração de vapor frio, enquanto para cianetos as análises foram realizadas por colorimetria com piridina/ácido barbitúrico (método 4500 CN, itens B, C,D).

Os métodos de determinação analítica utilizados foram descritos em SW846 – *Test Methods for Evaluating Solid Waste* (USEPA, 1998): EPA-8310 para hidrocarbonetos aromáticos polinucleares – PAH's; EPA-8082A para bifenilas policloradas; EPA-8081B para agrotóxicos organoclorados; e EPA-8290A para dioxinas e furanos.

2.5 Tratamento estatístico dos dados

A partir dos resultados obtidos nas análises laboratoriais das 139 amostras, 93 de áreas agrícolas e 46 de áreas de fragmentos de mata, foi definida uma matriz de dados para a avaliação estatística (Apêndice A).

Da matriz de dados foram considerados todos os resultados, incluindo os valores extremos ou atípicos. Para os cálculos estatísticos, os resultados de parâmetros cujas concentrações estiveram abaixo do limite de quantificação (LQ) do método foram substituídos pelo valor correspondente a 50% do LQ.

Para as substâncias com mais de 40% dos resultados abaixo do LQ foram apresentadas apenas as concentrações máximas e mínimas encontradas (Ag, Be, Cd, CN, Co, Hg, Mo, Sb, Se).

Para o conjunto de dados das substâncias que apresentaram pelo menos 60% dos resultados acima de LQ (Al, As, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Ti, V, Zn) foi aplicado o teste não-paramétrico *Kruskal-Wallis*, por meio do programa *Statgraphics*, em dois momentos.

10 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 17025:2005

11 U.S. EPA - SW-846 (1994)

12 QUINÁGLIA, G.A. (2001)

Primeiramente, com o objetivo de comparar os resultados obtidos para as classes de uso e ocupação dos solos amostrados, agrícola (AG) e fragmentos de mata (MA), e verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas, com nível de confiança de 95%.

Secundariamente, com o objetivo de comparar os resultados obtidos para as ordens de solo representativas da UGRHI 5, argissolo e latossolo, para os mesmos elementos que apresentaram no mínimo 60% dos resultados acima de LQ (Al, As, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Ti, V, Zn) verificando a existência de diferenças significativas para esses elementos entre as ordens de solo.

Para as substâncias cujo teste não identificou diferenças estatisticamente significativas, nem entre as classes de uso e ocupação e nem entre as ordens de solo, foi estabelecida uma única concentração, com base no percentil 75.

Quando os resultados do teste estatístico mostraram diferenças significativas somente entre as duas classes de uso e ocupação do solo, e não entre as ordens dos solos, foram consideradas concentrações distintas para fragmentos de mata e para áreas agrícolas.

Quando os resultados do teste mostraram diferenças estatisticamente significativas entre as ordens de solo, e não entre as classes de uso, foram consideradas concentrações distintas para argissolo e latossolo.

Essa metodologia corresponde àquela descrita no Anexo I da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 420 de 28.12. 2009 que 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.

Anexo I da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº de 28.12. 2009:

“Cada estado poderá estabelecer, por substância, um único VRQ ou um VRQ para cada tipo de solo. O VRQ de cada substância poderá ser estabelecido com base no percentil 75 ou percentil 90 do universo amostral, retiradas previamente as anomalias. O referido VRQ será determinado utilizando tratamento estatístico aplicável e em conformidade com a concepção do plano de amostragem e com o conjunto amostral obtido.

Para as substâncias que apresentarem mais do que 60% de resultados superiores ao limite de quantificação, a definição de agrupamento de tipos de solo deverá ser realizada com base em teste estatístico que comprove semelhança entre os grupos amostrais. Para estabelecimento do VRQ de cada substância, avaliar a necessidade de se excluir da matriz de dados os resultados discrepantes (outliers), identificados por métodos estatísticos.

As substâncias cujo percentil selecionado for igual ao LQP/2 ¹³, adotar “< LQP” como sendo o VRQ da substância.”

13 LQP – limite de quantificação praticado

3 • Resultados e discussão

A mobilidade de elementos em solos é influenciada pelas propriedades do solo: potencial hidrogeniônico - pH, textura, composição mineral, capacidade de troca de cátions - CTC e matéria orgânica. Os íons são retidos pelos solos pela adsorção nas superfícies das partículas minerais, pela complexação por substâncias húmicas em partículas orgânicas e por reações de precipitação.

As principais ordens de solo amostradas na região foram argissolo e latossolo, ambos de textura média, com porcentagem mediana de argila de 27,5%, e 36,9%, respectivamente.

Em solos de textura argilosa, a fração argila ocupa de 35 a 60% do total das frações (areia, silte e argila) e solos de textura média, de 15 a 35% ¹⁴.

Na análise de fertilidade química dos solos foram determinados os parâmetros: pH, acidez potencial (hidrogênio e alumínio trocáveis), matéria orgânica e as bases trocáveis: potássio, cálcio, magnésio e sódio e fósforo trocável. Todos os parâmetros apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os usos do solo, exceto o potássio (Tabela 1).

Os limites de interpretação para acidez dos solos na camada arável para o estado de São Paulo ¹⁵ varia de muito alta (pH até 4,3) a muito baixa (pH>6). A acidez potencial dos solos é a soma dos cátions trocáveis: hidrogênio e alumínio.

Os valores de pH dos solos de mata foram inferiores aos valores dos solos agrícolas e interpretados como solos com acidez muito alta. Nos solos agrícolas a elevação do pH ocorre por meio da adição de corretivos, reduzindo a acidez potencial.

As bases trocáveis são os cátions Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e Na^+ que são nutrientes de plantas. Ca, Mg e Na e fósforo trocável apresentaram os maiores teores em solos agrícolas. O potássio não apresentou diferença entre as classes de uso. Para esse elemento, a análise da camada subsuperficial nos solos agrícolas é uma informação importante para diagnosticar processos de lixiviação.

Os solos de fragmentos de mata, que possuem maior quantidade de matéria orgânica do que os solos agrícolas, apresentaram os valores mais elevados da CTC na camada amostrada no presente estudo. A fração da CTC devida à matéria orgânica do solo em amostras superficiais de alguns solos do Estado de São Paulo é de até 82% para argissolos e 90% para os latossolos ¹⁶.

14 PRADO, H. (2003)

15 RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (1996)

16 RAIJ, B.van. (1969)

A avaliação dos resultados analíticos de fertilidade química dos solos amostrados demonstra que há diferença entre áreas de fragmentos de mata e as áreas agrícolas em decorrência dos fertilizantes e corretivos adicionados aos solos agrícolas.

Tabela 1 – Classificação textural e parâmetros de fertilidade do solo para as classes de uso e ocupação do solo.

Parâmetros		Informações Estatísticas						
		Máximo		Mínimo		Mediana		P ¹
		AG	MA	AG	MA	AG	MA	-
H + Al ²	mmol _c dm ⁻³	347	166	8,0	12,0	28,0	68,0	0,00001
CTC ³	mmol _c dm ⁻³	361	226	36,5	25,6	82	111	0,00037
M.O. ⁴	g dm ⁻³	73	63	10	17	26	39	0,000008
pH	-	6,9	6,9	3,6	3,6	5,0	4,1	0,0000015
Ca	mmol _c dm ⁻³	216	178	2,0	2,0	32	17	0,00090
K	mmol _c dm ⁻³	8,8	7,8	0,2	0,5	2,4	2,1	0,3493
Mg	mmol _c dm ⁻³	40	36	1,0	1,0	11,0	6,5	0,000088
Na	mmol _c dm ⁻³	2,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,075	0,020
P	mg dm ⁻³	760	61	3,0	4,0	23	7,5	0,000003
Classificação Textural ⁵	% Argila	71	55	3,8	6,4	31	29	-
	% Silte	65	44	0,5	1,6	17	19	-
	% Areia	93	90	9,1	13	49	46	-
	Nomenclatura					Textura média	Textura média	-

¹ Para p<0,05: há diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos: solo agrícola (AG) e fragmentos de mata (MA); teste estatístico *Kruskal-Wallis*

² H+AL = acidez potencial em milimol de carga por decímetro cúbico

³ CTC = capacidade de troca de cátions

⁴ M.O. = matéria orgânica

⁵ Textura média: teor de argila varia de 16 a 35%

3.1 Substâncias inorgânicas

Os elementos Ag, Be, Cd, CN, Co, Hg, Mo, Sb e Se apresentaram concentrações inferiores ao limite de quantificação dos métodos em 40% ou mais dos resultados analíticos. Portanto, para esses elementos foram apresentados apenas os resultados de máximos e mínimos (Tabela 2).

Tabela 2 – Concentrações máximas e mínimas dos elementos Ag, Be, Cd, CN, Co, Hg, Mo, Sb e Se para as classes de uso e ocupação do solo: agrícola e fragmentos de mata

Elementos	Uso e Ocupação do Solo	Mínimos	Máximos	N¹	Resultados abaixo do Limite de Quantificação (%)
		mg kg ⁻¹			
Ag	Agrícola	<0,40	<2,00	139	100
	Mata	<0,40	<2,00		
Be	Agrícola	<0,50	2,62	139	61
	Mata	<0,50	2,98		
Cd	Agrícola	<0,01	0,65	134	73
	Mata	<0,01	0,30		
CN	Agrícola	<2,00	3,00	134	98,5
	Mata	<2,00	4,00		
Co	Agrícola	<2,00	39,6	139	48
	Mata	<2,00	50,4		
Hg	Agrícola	<0,05	0,48	135	66
	Mata	<0,05	1,45		
Mo	Agrícola	<2,00	5,56	139	96
	Mata	<2,00	2,95		
Sb	Agrícola	<0,20	4,73	132	63
	Mata	<0,20	3,44		
Se	Agrícola	<0,20	2,70	139	79
	Mata	<0,20	1,30		

¹ N = número de amostras

Para antimônio foram encontradas concentrações acima dos Valores de Prevenção - VP em oito áreas agrícolas e quatro áreas de fragmentos de mata. Para cobalto foi encontrada uma amostra acima do VI-Agrícola em cultivo de cana-de-açúcar e outra em fragmento de mata. Para mercúrio, uma amostra ficou acima do VI agrícola, em área de mata (1,2 mg kg⁻¹), e outra igual ao VP (0,5 mg kg⁻¹), em cultivo de milho.

Os elementos Ba, Ca, Cu e Mn foram os que apresentaram diferenças somente entre as classes: agrícola e fragmentos de mata. Não apresentaram diferenças entre as principais ordens de solo: argissolo e latossolo (Tabela 3).

Cálcio e cobre apresentaram, em solos agrícolas, concentrações superiores àquelas sob fragmentos de mata. Esses elementos podem ocorrer em fertilizantes, agrotóxicos e demais insumos agrícolas. Bário e manganês apresentaram as maiores concentrações em fragmentos de mata.

As concentrações de cálcio, em solos agrícolas, refletem as ocorrências de adições de calcário para a correção de acidez nos solos cultivados.

Tabela 3 – Elementos inorgânicos que apresentaram diferença estatisticamente significativa somente entre as classes de uso e ocupação do solo.

Elemento	Unidade	VRQ ¹	Uso e Ocupação do Solo	Mínimo	Máximo	Mediana	Percentil 75	N ²	p ³
Ba	mg kg ⁻¹	75	Agrícola	3,50	672	38,0	82,0	93	0,0004
			Mata	4,22	685	88,9	221	46	
Ca	mg kg ⁻¹	-	Agrícola	71,3	6.876	723	1.167	93	0,011
			Mata	25,0	3.074	453	1.104	46	
Cu	mg kg ⁻¹	35	Agrícola	<1,00	708	11,4	28,0	93	0,037
			Mata	<1,00	142	7,70	15,0	46	
Mn	mg kg ⁻¹	-	Agrícola	4,71	1.391	128	247	93	0,002
			Mata	16,2	2.388	241	575	46	

¹ VRQ – valor de referência de qualidade;

² N - número de amostras;

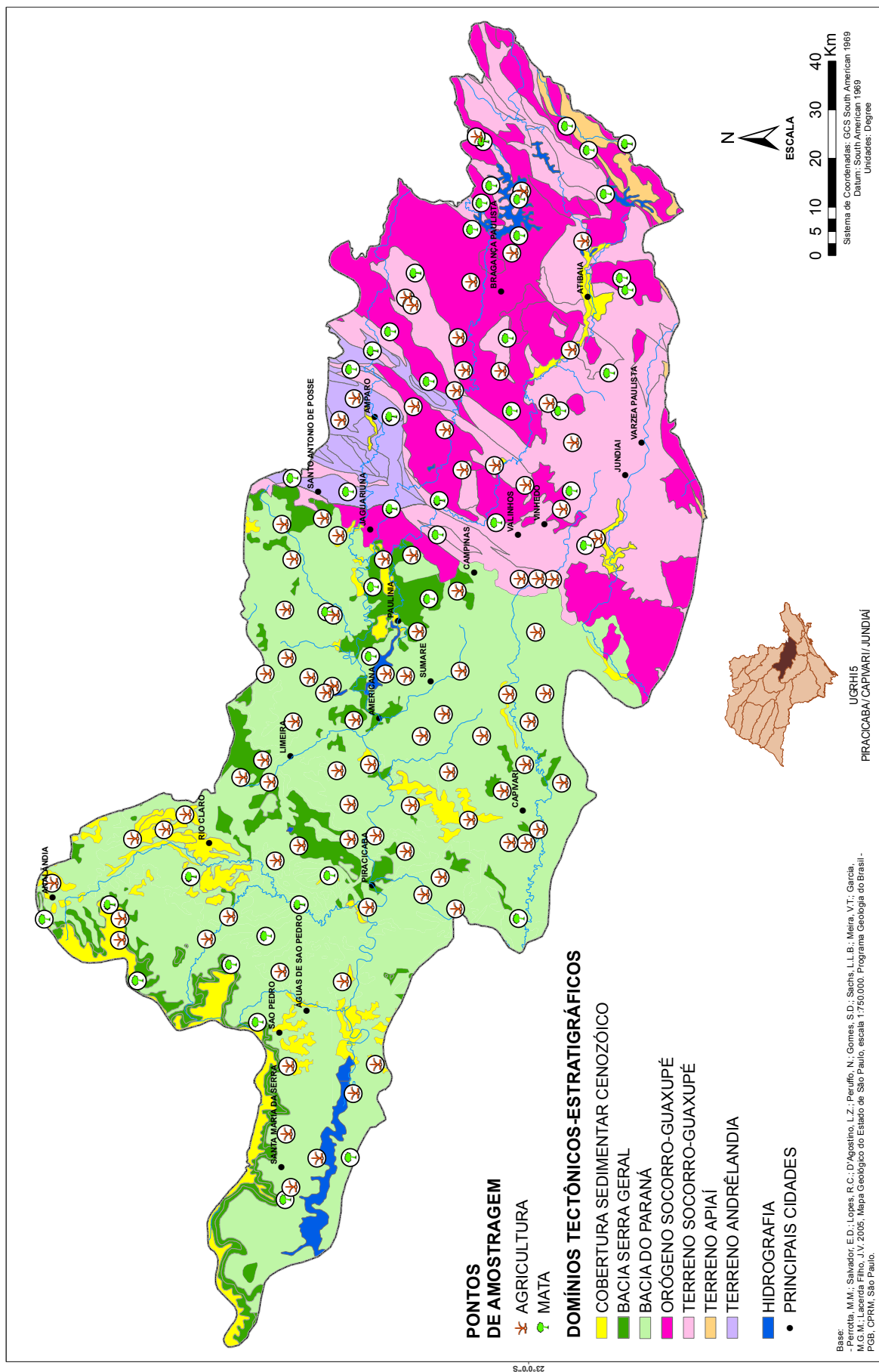
³ p<0,05=diferença estatisticamente significativa, teste estatístico *Kruskal-Wallis*

O cobre apresentou concentrações máximas acima do Valor de Prevenção - VP em solos de matas e agrícolas (quatro amostras em áreas agrícolas e três em mata). São situações pontuais que não alteraram o percentil 75, que ficou abaixo do Valor de Referência publicado para o estado de São Paulo, em 2001, para os dois usos.

Para o bário, a concentração máxima está acima do VI-Agrícola em duas amostras em área agrícola e quatro sob fragmentos de mata. As maiores concentrações estão em solos sob fragmentos de mata indicando que a origem dessas concentrações podem estar relacionadas a litologia das áreas amostradas.

Dentre as seis amostras cujas concentrações de bário excederam o VI-Agrícola, cinco foram coletadas em solos situados sobre rochas magmáticas e metamórficas dos terrenos Socorro-Guaxupé e Andrelândia que, predominantemente, afloram na porção centro-sudeste da UGRHI 5. Em sua porção centro-noroeste são encontradas as rochas sedimentares e magmáticas (intrusivas e extrusivas) da Bacia Sedimentar do Paraná, onde as análises determinaram somente uma amostra de solo com concentração de bário superior ao VI-Agrícola (Figura 2).

Figura 2 – Domínios tectônicos-estratigráficos da UGRHI 5 e localização dos pontos amostrais



Bário é usualmente encontrado em rochas magmáticas ácidas, comumente variando de 400 mg kg⁻¹ a 1.200 mg kg⁻¹ ¹⁷. No Complexo Granítico Socorro, Campos Neto *et al.* (1984) ¹⁸ conduziram análises químicas que revelaram concentrações entre 1.140 mg kg⁻¹ e 2.400 mg kg⁻¹. No Maciço de Piracaia, estudos ¹⁹ mostraram valores entre 1.000 mg kg⁻¹ e 4.400 mg kg⁻¹.

Araújo *et al.* (2009) ²⁰ obtiveram concentrações máximas de 1.660 mg kg⁻¹ para Ba, determinada por Análise por Ativação Neutrônica Instrumental – INAA em áreas de cambissolos, do Núcleo Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar. Concentrações que são superiores aos valores de referência publicados pela CETESB em 2001.

A metodologia de INAA é uma técnica analítica para determinação de multielementos que pode ser utilizada em diferentes tipos de amostras, não sendo necessária sua digestão (metodologia de extração). Baseia-se na medida da radiação gama induzida na amostra pela irradiação com nêutrons e determina a concentração total do elemento. Já a metodologia USEPA 3051, utilizada pela CETESB, não se destina a realizar a decomposição total da amostra, portanto a concentração do analito extraído pode ser inferior à da técnica por INAA.

No estudo realizado em solos do estado de Minas Gerais ²¹, os teores de Ba em argissolos variaram de 22 a 847 mg kg⁻¹ e nos latossolos de 9 a 454 mg kg⁻¹. Para os latossolos a variação foi menor, sugerindo um aumento da concentração de bário de acordo com a sequência litológica: basalto < argilitos/arenito < sedimentos inconsolidados de argila < metamórfica/ígnea.

Em solos sob o bioma Cerrado, Marques *et al.* (2004) ²² descrevem teores mais elevados de bário nos solos originados de rochas metamórficas (300 mg kg⁻¹), em média, do que solos derivados de rochas sedimentares (33 mg kg⁻¹).

Para os elementos Mg, Na, Ni, Pb, Ti e Zn não ocorreram diferenças entre as classes de uso e ocupação, nem entre as ordens de solo. Para esses elementos o percentil 75, do conjunto de dados, pode ser considerado como representativo da qualidade desses solos na UGRHI 5 (Tabela 4). Para níquel foram encontradas duas amostras com concentrações acima do VP.

17 KABATA-PENDIAS, A.; PENDIAS, H. (2001)

18 CAMPOS NETO, M.C.; FIGUEIREDO, M.C.H.; BASEI, M.A.S.; ALVES, F.R. (1984)

19 JANASI, V. de A. (1986)

20 ARAÚJO, A. L. L.; FERNANDES, E.A. de N.; BACCHI, M. A. ; FRANÇA, E. J. (2009)

21 CAIRES, S.M. (2009)

22 MARQUES, J.J.G.S.M.; SCHULZE, D.G.; CURTI, N. ; MERTZMAN, S.A. (2004)

Tabela 4 – Elementos inorgânicos que não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre as classes de uso e ocupação do solo e entre as ordens de solo

Elemento	Unidade	VRQ ¹	Uso e Ocupação	Mínimo	Máximo	Mediana	Percentil 75	N ²	p ³
Pb	mg kg ⁻¹	17	Agrícola	2,72	40,1	11,9	20,0	92	0,07
			Mata	1,20	45,7	16,4	23,0	42	
			Mata+Agrícola	1,20	45,7	13,5	21,0	134	
Mg	mg kg ⁻¹	-	Agrícola	37,8	5.349	398	921	93	0,96
			Mata	87,4	5.665	448,5	972	46	
			Mata+Agrícola	37,8	5.665	414	956	139	
Ni	mg kg ⁻¹	13	Agrícola	<2,00	45,0	5,18	10,0	93	0,56
			Mata	<2,00	55,0	5,65	13,0	46	
			Mata+Agrícola	<2,00	55,0	5,45	11,0	139	
Na	mg kg ⁻¹	-	Agrícola	12,5	418	35,2	63,0	93	0,42
			Mata	13,0	412	42,4	67,0	46	
			Mata+Agrícola	12,5	418	36,0	65,0	139	
Ti	mg kg ⁻¹	-	Agrícola	18,4	4.528	253	528	93	0,17
			Mata	24,2	2.356	325	567	46	
			Mata+Agrícola	18,4	4.528	291	565	139	
Zn	mg kg ⁻¹	60	Agrícola	<2,00	137	25,7	43,0	93	0,44
			Mata	<2,00	175	26,2	46,0	46	
			Mata+Agrícola	<2,00	175	26,1	43,0	139	

¹ VRQ-Valor Orientador de Referência de Qualidade;

² N - número de amostras;

³ p<0,05=diferença estatisticamente significativa, teste estatístico *Kruskal-Wallis*;

Para os elementos Al, As, B, Cr, Fe, K e V ocorreram diferenças estatisticamente significativas somente entre as principais ordens de solo: argissolos e latossolos (Tabela 5). Os resultados para as demais ordens estão apresentados na Tabela 6.

Os elementos Al, Fe e B apresentaram as maiores concentrações nos latossolos do que nos argissolos.

No estado de Minas Gerais ²³, em solos coletados em áreas de mata, os argissolos apresentaram teores de Al variando entre 11 e 92 g kg⁻¹ enquanto para latossolos a variação ocorreu de 23 a 188 g kg⁻¹. Nos argissolos amostrados no presente estudo, em fragmentos de mata, a variação de Al foi de 6 a 90 g kg⁻¹ e nos latossolos de 17 a 102 g kg⁻¹. Segundo o estudo mineiro, há tendência de latossolos originados de arenitos possuírem os menores teores de Al.

23 CAIRES, S.M. (2009)

Tabela 5 – Elementos inorgânicos que apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as ordens de solo: latossolos e argissolos

Elemento	Unidade	VRQ ¹	Ordem do solo	Mínimo	Máximo	Mediana	Percentil 75	N ²	p ³
Al	g kg ⁻¹	-	Argissolo	1,93	115	25,5	52,0	64	0,002
			Latossolo	3,12	128	42,3	76,0	52	
As	mg kg ⁻¹	3,5	Argissolo	<0,20	42,6	2,03	4,00	62	0,0001
			Latossolo	<0,20	47,5	5,68	8,00	48	
B	mg kg ⁻¹	-	Argissolo	4,02	117	24,4	37,0	64	0,030
			Latossolo	2,92	191	36,3	56,0	52	
Cr	mg kg ⁻¹	40	Argissolo	<2,00	96,6	19,4	43,0	64	0,007
			Latossolo	3,00	137	35,3	50,0	52	
Fe	g kg ⁻¹	-	Argissolo	2,10	119	23,4	36,0	64	0,009
			Latossolo	2,33	150	34,4	53,0	52	
K	mg kg ⁻¹	-	Argissolo	12,3	6.518	600	1.322	64	0,024
			Latossolo	61,2	6.438	343	699	52	
V	mg kg ⁻¹	-	Argissolo	4,60	432	35,1	68,0	64	0,00006
			Latossolo	6,62	785	86,8	128	52	

¹ VRQ-Valor Orientador de Referência de Qualidade;

² N - número de amostras

³ p<0,05=diferença estatisticamente significativa, teste estatístico *Kruskal-Wallis*

Tabela 6 – Resultados para Al, As, B, Cr, Fe, K e V para as demais ordens de solo amostradas na UGRHI 5

Elemento	Unidade	VRQ ¹	Mínimo	Máximo	Mediana	Percentil 75	N ²
Al	g kg ⁻¹	-	3,97	76,79	17,00	40,92	23
As	mg kg ⁻¹	3,5	<2,00	13,1	2,25	4,00	23
B	mg kg ⁻¹	-	1,50	209	34,1	47,0	23
Cr	mg kg ⁻¹	40	2,52	49,6	17,9	23,0	23
Fe	g kg ⁻¹	-	1,67	126,16	22,08	44,23	23
K	mg kg ⁻¹	-	82,0	6554	479	836	23
V	mg kg ⁻¹	-	5,28	314	46,7	94,0	23

¹ VRQ-Valor Orientador de Referência de Qualidade;

² N - número de amostras

Nos latossolos mineiros, os teores de Fe variaram de 20 a 300 g Fe kg⁻¹; os maiores teores foram encontrados nos solos originados de basaltos, com concentrações de 250 a 300 g Fe kg⁻¹. Nos argissolos a variação foi de 7 a 73 g kg⁻¹. Na UGRHI 5 os teores de Fe em latossolos e argissolos variaram respectivamente de 2 a 150 g kg⁻¹ e 2 a 119 g kg⁻¹, considerando apenas as amostras em fragmentos de mata.

O arsênio apresentou medianas de 2,03 mg kg⁻¹ e 5,68 mg kg⁻¹ e percentil 75 de 4,00 mg kg⁻¹ e 8,00 mg kg⁻¹, respectivamente para argissolos e latossolos. Considerando apenas os resultados obtidos em fragmentos de mata, o percentil 75 foi de 4,00 mg kg⁻¹ nos argissolos e 6,00 mg kg⁻¹ nos latossolos, que comparados aos Valores Orientadores de Referência de Qualidade do Estado (3,5 mg kg⁻¹), mostram que as concentrações de arsênio dos argissolos se assemelham mais ao VRQ, enquanto os latossolos são superiores em aproximadamente 80%.

As concentrações máximas de As acima do VI-Agrícola foram pontuais, apenas duas amostras em horticultura; outras duas amostras ficaram acima do VP, uma em horticultura e outra sob cultivo de cana-de-açúcar.

Segundo Cantoni *et al.* (2009)²⁴, o conhecimento do As em concentrações totais é fundamental no monitoramento da qualidade do solo. Analisando 29 perfis de unidades de solos representativas do estado de São Paulo, que não sofreram ação antropogênica, em dois horizontes, superficial (A) e diagnóstico (B), concluíram que a maioria das amostras apresentaram baixos teores do elemento (1,64 mg kg⁻¹, para o percentil 75) independentemente do horizonte amostrado. Ainda segundo os autores, verificou-se uma tendência das rochas metamórficas e sedimentares apresentarem maior teor total de As e as rochas ígneas os menores teores.

No Estado do Rio Grande do Sul, a concentração média de As, para o argissolo vermelho (PV)²⁵, foi de 5 mg kg⁻¹, valores semelhantes aos observados por Campos *et al.* (2007)²⁶ em estudo com dezessete latossolos brasileiros e semelhante à mediana encontrada nos latossolos da UGRHI 5 (5,68 mg kg⁻¹).

O percentil 75 dos argissolos e latossolos para o crômio foi de 43 mg kg⁻¹ e 50 mg kg⁻¹, respectivamente, ambos um pouco superiores ao VRQ do estado de São Paulo (40 mg kg⁻¹). Para o crômio, cinco amostras em áreas agrícolas apresentaram concentrações acima do Valor de Prevenção (75 mg kg⁻¹).

O vanádio apresentou percentil 75 de 68 mg kg⁻¹ em argissolos e de 128 mg kg⁻¹ em latossolos; valores bem inferiores aos Valores de Referência de Qualidade do estado, publicados em 2001 e 2005. Na UGRHI 6 – Bacia do Alto Tietê, o percentil 75 foi de 57 mg kg⁻¹.

Diante desses resultados, o VRQ de vanádio foi retirado da Lista de Valores Orientadores, publicada em 20 de janeiro de 2014, pois a revisão desse valor é necessária em função das ordens de solos representativas do estado e da possibilidade de uso de metodologia analítica com limites de quantificação inferiores aqueles obtidos em 2001, quando os VRQs foram definidos.

24 CANTONI, M.; ABREU, C. A. de; SILVA, R. de O.; COELHO, R. M. (2009)

25 ABREU, L.B. de; ARAÚJO, E.F.; CURI, N.; MARQUES, J.J. (2012)

26 CAMPOS, M. L.; GUILHERME, L. R. G.; LOPES, R. S. (2007)

A mediana para potássio em argissolos foi de 600 mg kg⁻¹ e em latossolos 343 mg kg⁻¹, entretanto quando considerado somente o potássio trocável não há diferença estatisticamente significativa entre as ordens, conforme pode se observar na Tabela 1.

As distribuições das formas de potássio encontradas no solo diferem em função dos minerais dominantes na formação dos solos. Estas foram as conclusões de Diniz *et al.* (2007)²⁷ que analisou solos de diferentes regiões do Estado do Ceará. O aumento do potássio total e não trocável nos solos analisados seguiu a seguinte ordem: cambissolo > argissolo > neossolo > latossolo.

O grau de intemperização dos latossolos é responsável pela baixa ocorrência de minerais, que são fontes de potássio²⁸. Embora no presente trabalho não tenham sido realizados estudos mineralógicos, os resultados encontrados corroboram com os dados da literatura, ou seja, os latossolos apresentaram menores teores de potássio total do que os argissolos.

A Tabela 7 apresenta o percentil 75 como resultado final da avaliação estatística para cada um dos seguintes elementos: Al, As, B, Ba, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Ti, V, Zn. Para Ba, Ca, Cu e Mn que apresentaram diferenças somente entre os usos do solo, as concentrações apresentadas foram separadas em dois grupos: solos agrícolas e fragmentos de mata. Para Al, As, B, Cr, Fe, K e V que apresentaram diferenças somente entre as ordens: argissolo e latossolo, as concentrações foram separadas por ordem. Para os elementos: Pb, Mg, Na, Ni, Ti e Zn que não apresentaram diferenças nem entre os usos, nem entre as ordens de solo foi apresentada uma única concentração.

A Tabela 7 exhibe também os Valores Orientadores de Referência de Qualidade para o estado de São Paulo, os Valores de Prevenção e os valores de qualidade encontrados para a Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos 6.

27 DINIZ, S.F.; BASTOS, F.O.M.; LIMA, R.H.C.; RUEDA, J.R.J. (2007)

28 RAIJ, B. van. (1981)

Tabela 7 – Síntese dos resultados de qualidade dos solos da UGRHI 5 para elementos inorgânicos e comparação com valores de qualidade da UGRHI 6, VRQ e VP

Elemento	Unidade	Qualidade do Solo – UGRHI 5				VCQ ₆ ²	VRQ ³	VP ⁴
		Uso ou Ordem de Solo	N ¹	Mediana	Percentil 75			
Al	g mg ⁻¹	Argissolo	64	25,5	52	43,35 agrícola	-	-
		Latossolo	52	42,3	76	32,9 mata		
As	mg kg ⁻¹	Argissolo	62	2,03	4	4,35	3,5	15
		Latossolo	48	5,68	8			
Ba	mg kg ⁻¹	Agrícola	93	38	82	78 agrícola	75	120
		Mata	46	88,9	221	31 mata		
B	mg kg ⁻¹	Argissolo	64	24,4	37	35	-	-
		Latossolo	52	36,3	56			
Ca	mg kg ⁻¹	Agrícola	93	723	1.167	4675 agrícola	-	-
		Mata	46	453	1.104	247 mata		
Cu	mg kg ⁻¹	Agrícola	93	11,4	28	40 agrícola	35	60
		Mata	46	7,69	15	13 mata		
Cr	mg kg ⁻¹	Argissolo	64	19,4	43	41 agrícola	40	75
		Latossolo	52	35,3	50	27 mata		
Fe	g mg ⁻¹	Argissolo	64	23,4	36	31,9	-	-
		Latossolo	52	34,4	53			
K	mg kg ⁻¹	Argissolo	64	600	1.322	815	-	-
		Latossolo	52	343	699			
Mg	mg kg ⁻¹	Mata+Agrícola	139	414	956	684	-	-
Mn	mg kg ⁻¹	Agrícola	93	128	247	-	-	-
		Mata	46	241	575			
Ni	mg kg ⁻¹	Mata+Agrícola	139	5,45	11	5,7	13	30
Na	mg kg ⁻¹	Mata+Agrícola	139	36	65	67 agrícola	-	-
						36 mata		
Pb	mg kg ⁻¹	Mata+Agrícola	134	13,5	21	28	17	72
Ti	mg kg ⁻¹	Mata+Agrícola	139	291	565	306	-	-
V ⁵	mg kg ⁻¹	Argissolo	64	35,1	68	57	-	-
		Latossolo	52	86,8	128			
Zn	mg kg ⁻¹	Mata+Agrícola	139	26,1	43	62 agrícola	60	86
						26 mata		

¹ N = número de amostras;

² VCQ₆ = Valor de Qualidade da UGRHI 6 - SP;

³ VRQ = Valor de Referência de Qualidade - SP;

⁴ VP = Valor de Prevenção - SP;

⁵ Valor de Referência de Vanádio era de 275 mg kg⁻¹, em 2001 e 2005. Esse valor deve ser revisado e não foi publicado na Lista de Valores Orientadores de 2014.

3.2 Substâncias orgânicas

Do total de 139 amostras, 62 apresentaram concentrações de substâncias orgânicas acima dos limites de quantificação praticados pela CETESB, ou seja, 45% do total; 41 resultados são para os solos agrícolas e 21 para os solos sob fragmentos de mata (Apêndice A).

Os resultados analíticos foram comparados ao Valor de Prevenção - VP e ao Valor de Intervenção Agrícola - VI. Cabe lembrar que o VP é a concentração de determinada substância, acima da qual pode ocorrer alteração prejudicial à qualidade do solo.

Os VPs das substâncias orgânicas correspondem aos valores de Máxima Concentração Permitida (MPC) calculados pelo Instituto Nacional da Holanda de Saúde Pública e Meio Ambiente - RIVM (Verbruggen *et al.*, 2001)²⁹. Foram derivados com base em ensaios ecotoxicológicos com representantes de quatro ou mais grupos taxonômicos ou de processos do solo, considerando a proteção de 95% dos organismos e processos do solo. Para substâncias orgânicas persistentes foi considerado também a biomagnificação.

Entre as substâncias orgânicas analisadas na UGRHI 5 estão a maioria dos poluentes orgânicos persistentes - POPs listados pela Convenção de Estocolmo, tratado internacional do qual o Brasil é signatário, que visa a adoção de medidas de controle de produção, comercialização, utilização, disposição e eliminação segura desses poluentes para proteção da saúde humana e meio ambiente.^{30, 31}

As dioxinas e furanos foram analisadas em apenas 50 amostras, pois a CETESB iniciou a determinação desses Poluentes Orgânicos Persistentes nas amostras de solo em 2011, e serão analisadas em item separado. Portanto, esses são os primeiros resultados dessas substâncias determinados pela CETESB em solos (Apêndice B).

Nos fragmentos de mata foram detectados hidrocarbonetos aromáticos polinucleares: benzo(a) antraceno (uma amostra), criseno (quatro amostras), fenantreno (cinco amostras), fluoranteno (11 amostras), naftaleno (três amostras) e pireno (seis amostras). E os agrotóxicos organoclorados, heptacloro epóxido em uma amostra e metoxicloro em quatro amostras (Tabelas 8 e 9).

Nos solos agrícolas também foram detectados hidrocarbonetos aromáticos polinucleares, entretanto, todos os valores ficaram abaixo dos valores de prevenção. Os PAHs mais presentes foram fluoranteno, em 20% das amostras, e fenantreno, naftaleno e pireno, em cerca de 11% das amostras analisadas.

A queima da biomassa provoca a liberação de diversos compostos na atmosfera, como os hidrocarbonetos aromáticos polinucleares que podem depositar-se nos fragmentos de mata e que foram encontrados nas amostras de solos.³²

29 VERBRUGGEN, E.M.J.; POSTHUMUS, R.; WEZEL van A.P. (2001)

30 FIT: Ficha de Informação Toxicológica. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/laboratorios/109-informacoes-toxicologicas>

31 Não foram analisados apenas os POPs: ácido perfluorooctano sulfônico (PFOS) seus sais, perfluorooctano sulfonil fluoreto (PFOS-F), éteres tetrabromodifenil (TBDE) e pentabromodifenil (PBTE).

32 SILVA, R.B.; ARCARO FILHO, C.A.; DESSORDI, R.; LATANZE, R.; COSTA, C.T.A.; OLIVEIRA, L.R.A. (2011)

Nas áreas agrícolas foram encontrados principalmente os agrotóxicos organoclorados. Esse grupo de poluentes orgânicos é extremamente persistente no ambiente, bioacumulando nos organismos vivos e biomagnificando ao longo da cadeia alimentar.

Tabela 8 – Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares identificados nos solos da UGRHI 5

Substância	Resultados Acima de LQ			Valor de Prevenção ¹ mg kg ⁻¹
	Número de Amostras	Uso e Ocupação do Solo	Concentração Mín - Máx mg kg ⁻¹	
Acenafteno	1	Mata	0,025	-
Antraceno	1	Cana	0,056	0,3
Benzo(a)Antraceno	1	Mata	0,045	0,2
Benzo(a)Pireno	2	Cana, Figo	0,01 a 0,02	0,1
Benzo(b)Fluoranteno	4	Cana (3), Figo	0,020 - 0,077	0,7
Benzo(k)Fluoranteno	1	Cana	0,012	0,8
Criseno	9	Cana (4), Figo, Mata (4)	0,021 - 0,154	1,6
Fenantreno	16	Cana (9), Figo, Rosas, Mata (5)	0,022 - 0,373	3,6
Fluoranteno	29	Cana (16), Figo, Tomate, Mata (11)	0,020 - 0,688	-
Naftaleno	15	Cana (8), Figo, Milho, Rosas (2), Mata (3)	0,030 - 0,346	0,7
Pireno	15	Cana (8), Figo, Mata (6)	0,024 - 0,282	-

¹ Lista publicada em 2014

A comercialização, o uso e a distribuição de produtos organoclorados destinados à agropecuária foram proibidos em todo o território nacional apenas em 1985. O inseticida organoclorado DDT foi proibido para uso em campanhas de saúde pública de combate à vetores em 1998 ³³; e definitivamente foram proibidas sua fabricação, importação, exportação, comercialização e manutenção em estoque por meio da Lei Federal nº 11.936 de 14 de maio de 2009.

O DDT (diclorodifeniltricloroetano) foi detectado em 10 amostras de solo em áreas agrícolas cultivadas com abóbora, cítrico, eucalipto, milho, morango, pêssago, rosa, tomate e em horticultura. Os produtos de sua degradação, o DDE (diclorodifenildicloroetileno) e o DDD (diclorodifenildicloroetano), foram detectados em 18 amostras. O DDE em 16 amostras de solo agrícola nas culturas de abóbora, café, cana-de-açúcar, cítrica, eucalipto, feijão, milho, morango, pêssago, rosa e horticultura, e o DDD em apenas duas amostras, nas culturas de morango e rosa (Tabela 9).

33 MARANHO, L.A. (2006)

Tabela 9 – Pesticidas organoclorados identificados nos solos da UGRHI 5

Substância	Resultados Acima de LQ			Valor de Prevenção ¹ mg kg ⁻¹	Resultados acima de VP
	Número de Amostras	Uso e Ocupação do Solo	Concentração Mín - Máx mg kg ⁻¹		
Aldrin	1	Rosas	0,0008	0,02	0
Alfa HCH	1	Cítrica	0,0025	0,0003	1
cis Clordano	1	Rosas	0,021	-	-
trans Clordano	1	Rosas	0,0106	-	-
Dieldrin	3	Rosas, Milho (2)	0,0034 - 0,021	0,01	2
Endrin	2	Cana, Rosas	0,002 - 0,009	0,001	2
Endossulfan (II + Sulfato)	1	Tomate	0,0264	0,7 ²	0
Heptacloro epóxico	2	Cana, Mata	0,0149 - 0,0194	-	-
Hexaclorobenzeno	4	Cana (3), Cítrica	0,0006 - 0,0016	-	-
Lindano	3	Cítrica, Eucalipto, Milho	0,0008 - 0,0024	0,001	2
Metoxicloro	5	Cana, Mata (4)	0,0022 - 0,0086	-	-
Mirex	2	Eucalipto, Cana	0,0026 - 0,0245	-	-
DDT	10	Abóbora, Eucalipto, Horticultura, Cítrica, Milho (2), Morango, Pêssego, Rosas, Tomate	0,0035 - 0,0767	0,01	6
DDE	16	Abóbora, Café, Cana (4), Eucalipto, Feijão, Horticultura (2), Cítrica, Milho (2), Morango, Pêssego, Rosas	0,0004 - 0,1630	0,01	7
DDD	2	Morango, Rosas	0,0016 - 0,0160	0,02	0

Ocorrências acima do Valor de Prevenção estão destacadas em negrito.

¹ Lista do estado de São Paulo, publicada em 2014.

² Somatória de endossulfan e sais.

O DDT e o DDE foram detectados acima do Valor de Prevenção em seis amostras: sob o cultivo de rosas, milho, horticultura, pêssego e cítricas.

Aldrin, dieldrin e endrin foram encontrados em amostras de solo sob cultivo de rosas, milho e cana-de-açúcar. Resultados acima dos valores de prevenção foram detectados para as substâncias dieldrin (rosas e milho) e endrin (rosas e cana-de-açúcar).

O inseticida Clordano (cis e trans), de amplo espectro, também foi encontrado na mesma amostra de cultivo de rosas.

Endossulfan, recentemente incluído na lista de POPs, foi determinado em uma única amostra com cultivo de tomate, embora as formulações contendo esse ingrediente ativo não fossem autorizadas para essa cultura no Brasil. A autorização para uso desse pesticida era restrita às culturas de soja, café, algodão e cana-de-açúcar, até 31 de julho de 2013, quando foi proibido seu uso em qualquer cultura no Brasil, por Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Esse trabalho não pesquisou o histórico de cultivos anteriores a aquele identificado durante a amostragem de solo; portanto os agrotóxicos encontrados podem ter sido utilizados no passado em outras culturas diferentes da atual.

Os inseticidas alfa-hexaclorociclohexano (alfa-HCH) e o gama-HCH (lindano), indicados para tratamento de madeiras e sementes e no cultivo de frutíferas e hortaliças, foram detectados em concentrações acima do limite de quantificação em três amostras de solo: alfa-HCH e lindano sob cultivo de cítricos acima do Valor de Prevenção; lindano acima do Valor de Prevenção em cultivo de milho e em concentração inferior ao VP sob cultivo de eucalipto.

Mirex, outro inseticida indicado principalmente para controle de formigas e cupins, foi detectado na mesma amostra de eucalipto, além de uma amostra em cultivo de cana-de-açúcar.

Hexaclorobenzeno foi utilizado na agricultura como fungicida, mas pode ser ainda gerado como subproduto durante a fabricação de solventes clorados e agrotóxicos. Foi detectado em três amostras: duas em cana-de-açúcar e uma na cultura de citros.

Heptacloro epóxido é um inseticida organoclorado de uso restrito, permitido no Brasil para preservação de madeiras, e foi detectado em uma amostra de solo cultivado com cana-de-açúcar; e metoxicloro, inseticida de uso proibido, em outra amostra de solo cultivado com cana.

As bifenilas policloradas, compostos orgânicos aromáticos clorados artificiais, podem ser encontradas no ambiente decorrente de liberações passadas e de formação não intencional como resultado de processos térmicos envolvendo matéria orgânica e cloro. Os congêneres 101, 118, 138, 153, 180, 52 e 28 foram determinados em todas as amostras, desde o início desse trabalho, mas a maioria dos resultados ficou abaixo do LQ (Apêndice A).

A partir de 2011, o Laboratório de Dioxinas e Furanos do Setor de Química Orgânica da CETESB aprimorou o método de análise dos congêneres de PCBs alterando seus limites de quantificação, o que permitiu a quantificação desses congêneres nas últimas 50 amostras coletadas. Apenas em duas amostras, sob cultivo de rosas e de cana-de-açúcar, a somatória dos congêneres 101, 118, 138, 153, 180, 52 e 28 está acima do VP. (Tabela 10).

Tabela 10 – Resultados de PCBs indicadores acima do Valor de Prevenção nos solos da UGRHI 5

PCBs indicadores	Amostra	Cultura	Concentração	Valor Prevenção ¹
			ng kg ⁻¹	
Somatória dos Congêneres 101, 118, 138, 153, 180, 28, 52	1212999	Cana	471	300
	1118873	Rosa	970	

¹ Lista do estado de São Paulo, publicada em 2014.

Os resultados analíticos de todas as substâncias orgânicas são apresentados no Apêndice A.

3.2.1 Dioxinas e furanos

Dioxinas ou “dibenzo-p-dioxinas policloradas” (PCDD) e furanos ou “dibenzofuranos policlorados” (PCDF) referem-se aos compostos aromáticos tricíclicos formados por dois anéis de benzeno ligados por dois átomos de oxigênio nas dibenzo-p-dioxinas policloradas e por um átomo de oxigênio e uma ligação carbono-carbono nos dibenzofuranos policlorados e cujos átomos de hidrogênio possam ser substituídos por até oito átomos de cloro.

Esses compostos são formados como subprodutos não intencionais em processos industriais e de combustão, mas também em ocorrências naturais como erupções vulcânicas, incêndios florestais e processos catalisados enzimaticamente. E fazem parte da lista de poluentes orgânicos persistentes da Convenção de Estocolmo.

Para o cálculo da concentração dos diversos compostos do grupo dioxinas e furanos foram analisadas as concentrações individuais dos compostos: 2,3,7,8-TCDF, 1,2,3,7,8-PeCDF, 2,3,4,7,8-PeCDF, 1,2,3,4,7,8-HxCDF, 1,2,3,6,7,8-HxCDF, 2,3,4,6,7,8-HxCDF, 1,2,3,7,8,9-HxCDF, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF, OCDF, 2,3,7,8-TCDD, 1,2,3,7,8-PeCDD, 1,2,3,4,7,8-HxCDD, 1,2,3,6,7,8-HxCDD, 1,2,3,7,8,9-HxCDD, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD e OCDD e correlacionada com o composto mais tóxico, ou seja, o tetraclorodibenzo-p-dioxina 2,3,7,8-TCDD, tomado como valor um (1).

Cada um desses compostos deve ter a sua participação absoluta multiplicada pelo fator de equivalência de toxicidade (TEF). A soma desses valores para os dibenzo-p-dioxinas policloradas-PCDDs e dibenzofuranos policlorados-PCDFs presentes resultará no Índice de toxicidade equivalente (I-TEQ), utilizando as referências da Organização Mundial da Saúde – OMS ³⁴. O mesmo cálculo foi feito para as bifenilas policloradas sob a forma de dioxina, dl-PCBs (“like dioxins”).

A somatória de PCDD, PCDF e dl-PCB foi comparada ao valor holandês de máxima concentração permitida de 2ng TEQ kg⁻¹ (proteção de 95% dos organismos e processos do solo).

Essas substâncias quando presentes em concentrações muito baixas, inferiores aos limites de detecção (LD) e de quantificação (LQ) praticados pelos laboratórios, são apresentadas na literatura científica em faixas ou intervalos de I-TEQ. Ou seja, a concentração dessas substâncias na amostra de solo pode ser qualquer valor contido entre os limites inferior e superior da faixa ou intervalo de I-TEQ.

Para cálculo da toxicidade equivalente foram atribuídos aos resultados inferiores aos LD/LQ, o valor igual a zero para cálculo do limite inferior e o valor igual ao LD/LQ para cálculo do limite superior.

Nos boletins analíticos emitidos pelos laboratórios da CETESB os resultados são expressos considerando os limites de quantificação (LQ); no entanto para cálculos da toxicidade equivalente foram compilados também os resultados considerando os limites de detecção de cada analito presente na amostra, a título de comparação.

Como se pode observar na Tabela 11, há diferenças significativas na adoção dos valores iguais a zero, LD ou LQ para os resultados inferiores aos LD/LQ.

34 BERG van den, *et al.* (2006)

Tabela 11 – Síntese das concentrações de PCDD/PCDF+dl-PCBs nas amostras de solo, em ng TEQ WHO₀₅/kg p.s., segundo o uso e ocupação do solo

Uso e Ocupação do Solo	Intervalo de Toxicidade Equivalente TEQ _{ΣPCDD/F+dl-PCB}		
	Limite inferior	Limite superior	
	(Resultados <LD = 0)	(Resultados <LD = LD)	(Resultados <LQ = LQ)
Fragmentos de Mata (n=21)	0,001 - 0,37 ^a 0,04	0,47 - 1,45 ^a 0,82	1,40 - 4,08 ^a 2,47
Cana-de-açúcar (n=20)	0,0008 - 6,0 ^a 0,03	0,07 - 7,5 ^a 0,86	1,36 - 8,24 ^a 1,95
Eucalipto (n=2)	0,01 - 0,14 ^a 0,08	0,82 - 1,62 ^a 1,22	2,52 - 4,39 ^a 3,45
Abóbora (n=1)	0,03	1,16	3,35
Cítrica (n=1)	0,005	0,5	1,67
Feijão (n=1)	0,27	1,28	3,29
Morango (n=1)	1,67	2,65	4,79
Rosas (n=1)	1,43	3,09	5,76
Sorgo (n=1)	0,001	0,803	2,62

n = número de amostras;

^a (Mínimo) - (Máximo)
(Mediana)

A comparação desses resultados à referência holandesa de risco ecológico (2ng TEQ kg⁻¹) mostra que apenas duas amostras de cana-de-açúcar ultrapassam esse valor, quando zero é adotado para os resultados abaixo de LD/LQ. Para esses mesmos resultados quando se atribui o valor de LD e LQ o número de amostras acima do valor holandês aumenta respectivamente para quatro (8%) e trinta e uma (61%).

A comparação da somatória de PCDD, PCDF e dl-PCB com valor de referência ou orientador requer, portanto, a definição de critérios de uso dos resultados inferiores aos limites de detecção e quantificação no cálculo do índice de toxicidade equivalente.

A contribuição de dl-PCB para o I-TEQ total é inferior a dioxinas e furanos e o perfil muito semelhante para todos os tipos de culturas e fragmentos florestais. A dioxina mais abundante foi a octa clorada (OCDD), que foi quantificada em todas as 49 amostras analisadas, seguida pela dioxina hepta clorada (1234678-HpCDD), quantificada em 41 amostras (84%) e os furanos hepta clorados (1234678Hp-CDF) e octa clorados (OCDF), quantificados respectivamente em 26 amostras (53%) e

22 amostras (45%). Os outros congêneres foram quantificados em percentuais muito baixos. A dioxina mais tóxica tetra clorada (2378-TCDD) foi detectada em 16 amostras, mas todos os resultados foram inferiores aos limites de quantificação (Apêndice B).³⁵

Os resultados para os solos da UGRHI 5 são semelhantes aos obtidos em solos da bacia amazônica no Brasil (0,02 - 0,4ng TEQ kg⁻¹) quando comparado com o limite inferior da Tabela 11³⁶. Em solos florestais de outros países foram encontrados: 0,01-64ng TEQ kg⁻¹ na Áustria; 10-30ng TEQ kg⁻¹ na Alemanha; 4,8ng TEQ kg⁻¹ na Irlanda; 6ng TEQ kg⁻¹ em Luxemburgo. Em outros tipos de uso de solo: 2,7-8,9 ng TEQ kg⁻¹ na Bélgica; 0,057-0,12ng TEQ kg⁻¹ na Itália; 0,78-87ng TEQ kg⁻¹ no Reino Unido³⁷.

35 TOMINAGA, M.Y. *et al.* (2014)

36 UNEP (2002)

37 FIEDLER, H. (2003)

4 • Considerações

Os solos das bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5 selecionados nessa investigação apresentaram boa qualidade ambiental, tendo como base os Valores Orientadores para Solos publicados pela CETESB em 2014.

Entre os elementos que possuem Valores de Referência de Qualidade para o estado de São Paulo, os percentis 75 para a UGRHI 5 foram mais elevados para arsênio, bário, cromo e chumbo e inferiores para cobre, níquel, vanádio e zinco.

Para os elementos Al, B, Ca, Fe, K, Mn, Mg e Ti não foram estabelecidos Valores de Referência de Qualidade em 2001, uma vez que há uma maior variação de concentração desses elementos de acordo com o material de origem dos solos.

As principais ordens de solos amostradas na região foram latossolos e argissolos, para as quais se observou diferença para os elementos Al, As, B, Cr, Fe, K e V, indicando que o material de origem e a evolução do solo são fatores relevantes no estabelecimento dessas concentrações.

Os elementos Ba, Ca, Cu, Mn apresentaram diferença estatística para as classes de uso e ocupação do solo, mata e agrícola. Para os demais, Pb, Mg, Ni, Na, Ti e Zn não foram observadas diferenças nem entre as classes de uso, nem entre as ordens de solo.

Para arsênio, que apresentou diferença entre latossolos e argissolos, os percentis foram mais elevados que o VRQ do estado, com destaque para os latossolos.

Crômio, com percentil 75 de 43 mg kg⁻¹ em argissolo e de 50 mg kg⁻¹ em latossolos, apresentou semelhança ao Valor de Referência do Estado (40 mg kg⁻¹).

O vanádio em argissolos apresentou percentil 75 de 68 mg kg⁻¹ enquanto em latossolo o percentil foi de 128 mg kg⁻¹, inferiores aos Valores de Referência do Estado, publicados em 2001 e 2005; fato já observado na avaliação dos solos da UGRHI 6. Esses estudos indicam que o VRQ, publicado em 2001 e 2005 para todo o estado, estava elevado, o que determinou a retirada desse valor da publicação da Lista dos Valores Orientadores de 2014, até que novos estudos permitam revisá-lo.

O bário apresentou diferenças entre as classes de uso e ocupação do solo, com valores mais elevados sob fragmentos de mata. Entretanto, cinco das seis amostras, com valores elevados, foram coletadas em solos situados sobre rochas magmáticas e metamórficas dos terrenos Socorro-Guaxupé e Andrelândia com elevadas concentrações de bário em sua constituição. O percentil 75 de bário, em fragmentos de mata, ficou acima do Valor de Prevenção.

Os elementos que podem ocorrer em concentrações maiores em solos agrícolas e causar contaminação, Cd, Pb, Cu, Ni, V e Zn não apresentaram resultados acima do Valor de Prevenção. O arsênio apresentou concentrações máximas acima do Valor de Intervenção Agrícola em apenas duas amostras em áreas agrícolas e acima do Valor de Prevenção em outras duas amostras.

Entre os elementos cujos resultados foram inferiores aos limites de quantificação em mais de 50% das amostras, o cobalto apresentou resultado acima do VI-Agrícola para uma amostra em cana-de-açúcar e outra sob fragmentos de mata; antimônio com concentrações acima do VP foi observado em oito áreas agrícolas e quatro áreas sob fragmentos de mata; mercúrio em concentrações superiores ao VI-Agrícola foi verificado em uma amostra em área de mata e igual ao VP em uma amostra de cultivo de milho.

Para as substâncias orgânicas, foram detectados em maior número os hidrocarbonetos aromáticos polinucleares em fragmentos de mata e os agrotóxicos organoclorados em solos agrícolas.

Os PAHs, originários da queima de biomassa e transportados na atmosfera, podem ficar retidos nos fragmentos de mata, depositando-se nos solos. O mesmo pode ocorrer para dioxinas e furanos, também encontrados em solos de mata.

Dieldrin, endrin, lindano, DDT, DDD, DDE e PCBs foram encontrados em amostras de solos agrícolas em concentrações acima dos Valores de Prevenção.

A somatória de dioxinas, furanos e dl-PCBs mostram concentrações distintas em função dos critérios adotados para o cálculo de toxicidade equivalente para aqueles resultados analíticos que ficaram abaixo do limite de quantificação. A adoção do valor de LQ como concentração de dioxinas e furanos nessas amostras indicam que 63% delas poderiam ultrapassar a concentração máxima permitida – MCP, referência holandesa para proteção de 95% das espécies e de processos do solo.

No entanto, ao se considerar o valor de detecção como concentração presente nas amostras com resultados analíticos abaixo de LD, o percentual de amostras com concentrações acima do valor holandês diminuiu para 8%. Essa diferença evidencia a necessidade de se estabelecer critérios para cálculo da toxicidade equivalente para os resultados abaixo de LQ/LD visando a comparação com um valor orientador.

Com os resultados de dioxinas, furanos e dl-PCBs obtidos na UGRHI 5 pode-se concluir que os solos da área de estudo não estão afetados por concentrações elevadas dessas substâncias, entretanto, por se tratarem de poluentes persistentes merecem atenção no monitoramento da qualidade ambiental.

Referências

ABREU, L.B. de; ARAÚJO, E.F.; CURI, N.; MARQUES, J.J. Determinação do teor total de elementos-traço em solos sob eucalipto na Depressão Central, Rio Grande do Sul, Bras. **Agrociência**, Pelotas, v.18, n.1-4, p.33-43, jan-mar, 2012.

ARAÚJO, A. L. L.; FERNANDES, E. A. de N.; BACCHI, M. A. ; FRANÇA, E. J.. Variabilidade química em solos como indicativo de impacto ambiental na Mata Atlântica. In: VI Congresso de Meio Ambiente da AUGM, 2009, São Carlos. **Anais...VI Congresso de Meio Ambiente da AUGM**, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 17025:2005. **Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração**. Rio de Janeiro, 2005.

BERG van den, M.; BIRNBAUM, L.S.; DENISON, M.; De VITO, M.; FARLAND, W.; FEELEY, M.; FIEDLER, H.; HAKANSSON, H.;HANBERG, A.; HAWS, L.; ROSE, M.; SAFE, S.; SCHRENK, D.; TOHYAMA, C.; TRITSCHER, A.; TUOMISTO, J.; TYSKLIND, M.; WALKER, N.; PETERSON, R.E. The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds, **Toxicol Sci**. 2006, October, 93(2): 223–241.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Inventário Nacional de Fontes e Estimativa de Emissões de Dioxinas e Furanos**. Brasil POPs - Plano Nacional de Implementação da Convenção de Estocolmo. Brasília: MMA; 2013.

CAIRES, S.M. **Determinação dos teores naturais de metais pesados em solos do estado de Minas Gerais como subsidio ao estabelecimento de valores de referência de qualidade**. Tese (doutorado). Universidade Federal de Viçosa: Viçosa, 2009.

CAMPOS, M. L.; GUILHERME, L. R. G.; LOPES, R. S.; *et al.* Teor e capacidade máxima de adsorção de arsênio em Latossolos brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 1311-1318, 2007.

CAMPOS NETO, M.C.; FIGUEIREDO, M.C.H.; BASEI, M.A.S.; ALVES, F.R. Os granitóides da região de Bragança Paulista, SP. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33. Rio de Janeiro, 1984. **Anais...** Rio de Janeiro, SBG. v. 6, p. 2854-2862.

CANTONI, M.; ABREU, C. A. de; SILVA, R. de O.; COELHO, R. M. Teor total de arsênio em amostras de solo do Estado de São Paulo. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 32, 02-07 Ag., 2009, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBCS, 2009.

CETESB. **Relatório de Monitoramento da Qualidade de Águas Subterrâneas 1998-2000**. CETESB. São Paulo. 2001a.

CETESB. **Estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo: Relatório Final.** São Paulo : CETESB, 2001b.

CETESB. Decisão de Diretoria nº 195-2005-E, de 23 de novembro de 2005. Dispõe sobre a aprovação dos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo - 2005, em substituição aos Valores Orientadores de 2001, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado [de] São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 3 dez. 2005. Seção 1, v. 115, n.227, p. 22-23, retificação no DOE, 13 dez. 2005, v.115, n.233, p. 42.

CETESB. **Valores da condição da qualidade dos solos da bacia hidrográfica do Alto Tietê - UGRHI 6 e região metropolitana de São Paulo - RMSP.** São Paulo : CETESB, 2008. (Série Relatórios / CETESB, ISSN 01034103).

CETESB. Decisão de Diretoria nº 045-2014-E/C/I, de 20 de fevereiro de 2014. Dispõe sobre a aprovação dos Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo - 2014, em substituição aos Valores Orientadores de 2005, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado [de] São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, 21 fev. 2014. Seção 1, v. 124, n.36, p. 53.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - CBH-PCJ. **Implantação, resultados e perspectivas.** Campinas, 1996.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - CBH-PCJ. **Plano de Bacia Hidrográfica 2000-2003 (Relatório Técnico Final).** São Paulo: Fehidro-Fundo Estadual de Recursos Hídricos, 2004.

DINIZ, S.F.; BASTOS, F.O.M.; LIMA, R.H.C.; RUEDA, J.R.J. Fontes de potássio não trocável e potássio total em quatro solos do Estado do Ceará. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v.26, n.4, p.379-386, 2007.

FIEDLER H. **The Handbook of Environmental Chemistry**, v.30, 2003. p.123-201.

FIT Ficha de Informação Toxicológica. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/laboratorios/109-informacoes-toxicologicas>

GONÇALVES, J. S.; CASTANHO FILHO, E. P. Obrigatoriedade da reserva legal e impactos na agropecuária paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 9, p. 71-84, set. 2006.

Health Council of the Netherlands: Committee on Risk Evaluation of Substances/Dioxins. Dioxins. Polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and dioxin-like polychlorinated biphenyls. Rijswijk: Health Council of the Netherlands, 1996; publication no. 1996/10E all rights reserved ISBN: 90-5549-115-2.

JANASI, Valdecir de Assis. **Geologia e petrologia do maciço monzodiorítico-monzonítico de Piracaia-SP.** Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44135/tde-26092012-145409/>>. Acesso em: 2014-02-27.

KABATA-PENDIAS, A.; PENDIAS, H. **Trace elements in soils and plants**. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2001. 413p.

MARANHO, L.A.. **Biomagnificação do heptacloro num modelo de simulação em condições ex-situ**. Dissertação (Mestrado), Ecologia de Agroecossistemas, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-24112006-141614/>>. Acesso em: 2013-12-18.

MARQUES, J.J.G.S.M.; SCHULZE, D.G.; CURTI, N. & MERTZMAN, S.A. Trace element geochemistry in Brazilian Cerrado soils. **Geoderma**, vol.121, p.31-43, 2004.

OLIVEIRA, J.B. de; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Legenda Expandida. Campinas: Instituto Agrônomo; Rio de Janeiro: EMBRAPA– Solos, 1999. 64 p.

PRADO, H. **Solos do Brasil: gênese, morfologia, classificação, levantamento, manejo agrícola e geotécnico**. Ed.Piracicaba: ESALQ/USP, 2003.

QUINÁGLIA, G.A. **Estabelecimento de um protocolo analítico de preparação de amostras de solos para determinação de metais e sua aplicação em um estudo de caso**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

RAIJ, B.van. A capacidade de troca de cátions das frações orgânica e mineral de solos. **Bragantia**, v.28, p.85-112, 1969.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2.ed. Campinas, Instituto Agrônomo e Fundação IAC, 1996.

RAIJ, B. van. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba : Instituto da Potassa & Fosfato : Instituto Internacional da Potassa, 1981. 142p.

RIVM report 711701 023. Technical evaluation of the Intervention Values for Soil/sediment and Groundwater. Human and ecotoxicological risk assessment and derivation of risk limits for soil, aquatic sediment and groundwater. LIJZEN, J.P.A.; BAARS, A.J.; OTTE, P.F.; RIKKEN, M.G.J.; SWARTJES, F.A.; VERBRUGGEN, E.M.J.; WEZEL van, A.P. February, 2001.

SILVA, R.B. da; ARCARO FILHO, C.A.; DESSORDI, R.; LATANZE, R.; COSTA, C.T.A.; OLIVEIRA, L.R.A. de. Determinação do potencial genotóxico “in vivo” do benzo[e]pireno, dibenzo[a,h]antraceno, naftaleno e antraceno presentes na fuligem da queimada da cana-de-açúcar. **Pesticidas: revista de ecotoxicologia e meio ambiente**, Curitiba, v.21, p.117-128, jan./dez. 2011.

TOMINAGA, M.Y. et al. Dioxins, furans and dioxin like PCB levels in agricultural and forest soil from São Paulo state, Brazil. **Organohalogen Compounds**, v. 76, p. 1601-1604, 2014.

UNEP. **Regionally Based Assessment of Persistent Toxic Substances** – Eastern and Western South America Regional Report, 2002.

U.S. EPA - SW-846. **Test method for evaluating solid waste, physical chemical methods**, 1994.

VERBRUGGEN, E.M.J.; POSTHUMUS R.; van WEZEL A.P. **Ecotoxicological Serious Risk Concentrations for soil, sediment and (ground)water: updated proposals for first series of compounds**. National Institute of Public Health and the Environment. RIVM report 711701 020, 2001.

Apêndice A

Características e resultados analíticos das amostras de solo das bacias hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – UGRHI 5

Tabela A1a – Características e localização das amostras de solos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5.

Amostra	Uso e Ocupação do Solo	Ordem de Solo	Município	Coordenadas Planas (Projeção UTM - Datum SAD-69 - Zona 23S)	
				UTM E	UTM N
628735	Café	Latossolo ou Argissolo	Bragança Paulista	349376	7459126
628736	Mata	Latossolo	Bragança Paulista	352707	7457707
628737	Gramínea	Latossolo	Piracaia	361153	7457144
628738	Mata	Argissolo	Joanópolis	370495	7465134
628739	Banana	Argissolo	Joanópolis	371370	7466602
628740	Mata	Latossolo	Piracaia	359616	7457754
628741	Mata	Argissolo	Joanópolis	362118	7463488
628742	Mata	Latossolo	Vargem	358818	7465444
628743	Mata	Argissolo	Vargem	353852	7467288
702966	Eucalipto	Latossolo	Bragança Paulista	343770	7467477
702967	Mata	Latossolo	Pedra Bela	345437	7478866
702968	Horticultura	Latossolo	Pinhalzinho	340623	7480798
702970	Feijão	Latossolo	Pinhalzinho	339470	7480949
702971	Horticultura	Argissolo	Bragança Paulista	333248	7469986
702972	Mata	Argissolo	Tuiuti	324812	7475932
702973	Horticultura	Latossolo	Tuiuti	327054	7468717
702974	Milho	Latossolo ou Argissolo	Tuiuti	323214	7470548
714310	Mata	Argissolo	Amparo	318092	7483479
714313	Mata	Argissolo	Monte Alegre do Sul	326979	7491784
714314	Mata	Argissolo	Monte Alegre do Sul	330537	7487475
714315	Mata	Argissolo	Monte Alegre do Sul	334186	7483915
714316	Eucalipto	Argissolo	Morungaba	315725	7472499
714317	Café	Argissolo	Amparo	320074	7479003
714318	Horticultura	Argissolo	Amparo	321419	7491059
714319	Café	Argissolo	Amparo	317329	7494010
714346	Uva	Argissolo	Jundiá	295486	7441138
714347	Mata	Argissolo	Itupeva	294189	7443282
714348	Figo	Argissolo	Campinas	287615	7449992
714349	Pêssego	Argissolo	Campinas	287624	7456812
714350	Goiaba	Argissolo	Valinhos	287738	7453075
714351	Figo	Latossolo ou Argissolo	Itatiba	305385	7455889
714352	Mata	Argissolo	Valinhos	298252	7461747
714353	Cana	Argissolo	Morungaba	309075	7462203
714354	Mata	Argissolo	Louveira	304467	7446440
714355	Figo	Argissolo	Vinhedo	301012	7448397

Tabela A1b – Características e localização das amostras de solos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5.

Amostra	Uso e Ocupação do Solo	Ordem de Solo	Município	Coordenadas Planas (Projeção UTM - Datum SAD-69 - Zona 23S)	
				UTM E	UTM N
721926	Mata	Latossolo	Campinas	283623	7475241
721927	Café	Latossolo	Campinas	285187	7469502
721928	Café	Latossolo	Campinas	291873	7478919
721929	Café	Argissolo	Campinas	308176	7468815
726502	Cítrica	Latossolo	Mogi Mirim	290702	7503459
726503	Rosas	Latossolo	Mogi Mirim	297367	7505592
726505	Cana	Latossolo	Santo Antônio de Posse	298579	7497326
726506	Mata	Argissolo	Campinas	300613	7483211
726507	Cítrica	Latossolo	Jaguariúna	295393	7494098
726508	Mata	Argissolo	Amparo	303728	7492204
726509	Mata	Latossolo	Campinas	295760	7473714
726510	Mata	Argissolo	Campinas	302288	7473445
731138	Mata	Gleissolo	Jaguariúna	285726	7486782
731139	Mata	Argissolo	Cosmópolis	280825	7496124
731140	Cana	Latossolo ou Argissolo	Cosmópolis	280230	7494838
731141	Cítrica	Latossolo	Limeira	268307	7499642
731142	Cana	Latossolo ou Argissolo	Campinas	290926	7484701
731143	Cítrica	Argissolo	Artur Nogueira	281094	7504765
731144	Cítrica	Latossolo	Artur Nogueira	271929	7504152
731145	Cana	Latossolo	Engenheiro Coelho	269024	7511603
732947	Horticultura	Argissolo	Hortolândia	270019	7468707
732948	Cana	Latossolo	Nova Odessa	268882	7479859
732949	Cana	Latossolo	Americana	269215	7484029
732950	Cana	Argissolo	Limeira	266733	7494816
732951	Mata	Argissolo	Santo Antônio de Posse	306154	7503609
732952	Mata	Latossolo	Americana	272506	7487115
732953	Cana	Argissolo	Paulínia	277379	7477528
810392	Milho	Argissolo	Campinas	277580	7453360
810393	Cana	Latossolo ou Argissolo	Monte Mor	265706	7458884
810394	Tomate	Latossolo	Indaiatuba	265997	7451279
810395	Milho	Latossolo ou Argissolo	Monte Mor	260616	7454411
810396	Cana	Argissolo	Capivari	252490	7455185
810397	Cana	Argissolo	Santa Barbara D'Oeste	250826	7470763
810398	Cana	Latossolo	Santa Barbara D'Oeste	257468	7476478
810399	Tomate	Latossolo	Sumaré	261696	7471973

Tabela A1c – Características e localização das amostras de solos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5.

Amostra	Uso e Ocupação do Solo	Ordem de Solo	Município	Coordenadas Planas (Projeção UTM - Datum SAD-69 - Zona 23S)	
				UTM E	UTM N
810400	Cana	Argissolo	Monte Mor	257751	7464057
815551	Cana	Argissolo	Limeira	265414	7496396
815552	Cítrica	Latossolo	Limeira	259803	7502755
815553	Cana	Latossolo	Cordeirópolis	252484	7508873
815554	Cana	Argissolo	Limeira	260355	7490335
815555	Cítrica	Latossolo ou Argissolo	Limeira	250689	7493678
815556	Cana	Argissolo	Limeira	251935	7486986
815557	Cana	Neossolo	Santa Barbara D'Oeste	244276	7478501
815558	Cana	Latossolo	Piracicaba	235588	7479380
815559	Cana	Nitossolo	Piracicaba	237693	7490945
815560	Cítrica	Argissolo	Limeira	244312	7491029
815561	Cana	Argissolo	Piracicaba	238417	7485628
815562	Cana	Latossolo	Capivari	241727	7466498
825815	Mata	Argissolo	Tietê	223258	7455947
825816	Cana	Argissolo	Capivari	237571	7454592
825817	Cana	Argissolo	Capivari	247386	7459703
825818	Cana	Latossolo	Rafard	240229	7452141
825819	Cana	Argissolo	Mombuca	237644	7458155
825820	Cana	Latossolo	Capivari	249049	7447555
1118865	Mata	Cambissolo	Jarinu	326924	7438996
1118866	Abóbora	Latossolo	Itatiba	321007	7451356
1118867	Mata	Latossolo	Itatiba	319645	7448933
1118868	Cana	Latossolo	Bragança Paulista	326960	7461306
1118869	Eucalipto	Latossolo	Itatiba	313618	7446234
1118870	Mata	Argissolo	Itatiba	319459	7458808
1118871	Mata	Latossolo ou Argissolo	Bragança Paulista	333265	7459819
1118872	Morango	Latossolo	Atibaia	331126	7446903
1118873	Rosas	Latossolo	Piracaia	351792	7444598
1118874	Mata	Latossolo	Nazaré Paulista	370295	7435763
1118875	Mata	Argissolo	Atibaia	342663	7435393
1118876	Mata	Argissolo	Bom Jesus dos Perdões	344904	7436590
1118877	Mata	Argissolo	Nazaré Paulista	360727	7440029
1118878	Mata	Argissolo	Piracaia	368995	7443587
1118879	Mata	Latossolo	Piracaia	373540	7448094
1118880	Cana	Neossolo ou Latossolo	Corumbatai	221764	7537593

Tabela A1d – Características e localização das amostras de solos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – UGRHI 5.

Amostra	Uso e Ocupação do Solo	Ordem de Solo	Município	Coordenadas Planas (Projeção UTM - Datum SAD-69 - Zona 23S)	
				UTM E	UTM N
1118881	Mata	Neossolo ou Latossolo	Corumbatai	224378	7539791
1118882	Sorgo	Argissolo	Rio Claro	236980	7535258
1118883	Cana	Latossolo	Rio Claro	238851	7528871
1118884	Cana	Latossolo	Rio Claro	241804	7524617
1118885	Feijão	Latossolo	Cordeirópolis	249080	7513302
1118886	Cana	Latossolo	Cordeirópolis	248288	7507515
1118887	Cana	Latossolo	Piracicaba	236240	7501153
1121584	Eucalipto	Latossolo	Analândia	228306	7551673
1121585	Mata	Neossolo	Analândia	221365	7553581
1121586	Mata	Neossolo ou Latossolo	Itirapina	209960	7533842
1121587	Cana	Latossolo	Itirapina	217654	7537614
1121588	Mata	Neossolo	Charqueada	213371	7514727
1121589	Cana	Argissolo	Charqueada	212184	7504601
1121590	Mata	Argissolo	Charqueada	218944	7507659
1121591	Cana	Argissolo	Ipeuna	218211	7519801
1121592	Cítrica	Latossolo ou Argissolo	Santa Maria da Serra	798511	7503132
1121593	Cana	Latossolo ou Argissolo	Santa Maria da Serra	788340	7502358
1121594	Mata	Argissolo	Santa Maria da Serra	786020	7503624
1121595	Cana	Latossolo	Santa Maria da Serra	793773	7496953
1121596	Mata	Latossolo	Anhembi	793787	740096
1121597	Cana	Argissolo	Piracicaba	195045	7484717
1121598	Cana	Argissolo	Piracicaba	805931	7489282
1121599	Cana	Neossolo	São Pedro	194293	7502727
1121600	Mata	Neossolo	São Pedro	202574	7509081
1121601	Cana	Argissolo	São Pedro	210607	7491795
1212992	Mata	Argissolo	Rio Claro	230024	7523254
1212993	Cana	Argissolo	Ipeúna	222531	7515357
1212994	Cana	Argissolo	Rio Claro	233256	7505965
1212995	Mata	Argissolo	Piracicaba	225074	7500906
1212996	Mata	Nitossolo	Piracicaba	230663	7494869
1212997	Cana	Latossolo	Piracicaba	224846	7486911
1212998	Cana	Argissolo	Saltinho	224871	7468837
1212999	Cana	Latossolo	Rio das Pedras	227403	7475622
1213000	Cana	Latossolo	Rio das Pedras	230726	7472105

Tabela A2a – Resultados das análises de fertilidade do solo - UGRHI 5.

Amostra	Mat. Org. g dm ⁻³	pH -	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Na	H+Al	CTC
				mmol _c dm ⁻³					
628735	31	4.6	6	2.6	30	16	0.6	42	91
628736	40	3.8	7	2.1	6	5	0.5	109	122
628737	40	4.3	5	2.6	11	5	0.4	72	90
628738	51	4.0	9	2.8	16	6	0.4	109	134
628739	52	4.9	9	1.3	33	11	0.2	38	83
628740	56	3.8	13	1.5	4	2	0.3	166	174
628741	35	4.3	6	2.4	19	6	0.2	64	92
628742	38	4.6	13	3.3	36	12	0.1	58	109
628743	38	4.2	10	2.1	21	9	0.1	80	112
702966	37	3.9	3	0.6	2	1	0.3	98	102
702967	44	3.8	10	1.4	4	3	0.3	121	130
702968	28	4.6	9	2.2	17	6	0.2	42	68
702970	34	4.5	68	3.5	18	5	0.2	52	79
702971	35	5.8	94	3.8	48	17	0.1	22	91
702972	39	4.0	7	1.2	8	4	0.1	88	102
702973	41	4.5	96	4.4	23	7	0.2	58	92
702974	36	5.1	65	3.6	44	17	0.1	38	103
714310	37	5.0	14	2.2	30	8	0.2	38	78
714313	39	4.4	9	1.8	27	8	0.1	64	101
714314	37	4.0	7	1.4	13	3	0.1	72	89
714315	45	4.3	11	2.8	25	14	0.1	64	106
714316	28	3.9	10	2.0	10	3	0.2	64	79
714317	32	4.7	34	3.8	25	9	0.2	42	80
714318	25	6.3	760	3.9	153	31	0.7	15	203
714319	25	5.8	84	3.3	46	24	0.2	22	96
714346	25	5.3	264	2.7	51	9	< 0,1	22	85
714347	39	3.7	7	1.8	6	2	0.1	135	145
714348	42	6.9	623	1.7	216	35	0.2	10	262
714349	41	6.2	606	4.9	130	19	0.4	16	170
714350	41	6.1	738	5.2	133	16	0.6	20	174
714351	32	5.0	40	5.9	28	10	0.6	31	75
714352	32	3.7	7	2.1	6	3	0.2	88	100
714353	38	4.9	23	3.6	23	12	0.1	38	77
714354	34	4.8	11	2.8	34	8	< 0,1	34	79
714355	25	6.1	258	3.4	77	19	0.2	15	114

Mat. Org. = matéria orgânica

Tabela A2b – Resultados das análises de fertilidade do solo - UGRHI 5.

Amostra	Mat. Org. g dm ⁻³	pH -	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Na	H+Al	CTC
				mmol _c dm ⁻³					
721926	53	4.6	13	2.5	38	9	0.1	64	114
721927	32	5.2	16	3.7	37	14	0.1	25	80
721928	40	3.9	38	3.9	8	3	< 0,1	121	136
721929	30	4.1	17	2.0	10	5	0.1	64	81
726502	38	5.9	303	5.7	100	40	0.2	20	166
726503	33	5.9	525	3.2	88	17	0.4	22	131
726505	50	6.3	64	2.6	190	27	0.2	16	236
726506	50	6.9	47	3.1	178	18	0.1	12	211
726507	29	3.7	294	3.2	8	2	< 0,1	72	85
726508	63	5.7	23	3.4	105	22	0.2	25	155
726509	48	5.5	17	3.4	74	16	0.1	22	116
726510	63	5.9	22	4.5	105	19	0.1	18	147
731138	38	3.6	12	1.7	11	4	< 0,1	109	126
731139	26	3.7	6	0.9	5	2	< 0,1	88	96
731140	17	5.4	11	1.9	37	14	< 0,1	18	71
731141	19	4.7	14	3.1	22	9	< 0,1	28	62
731142	19	6.2	19	2.8	52	25	< 0,1	15	95
731143	31	5.9	43	5.0	62	20	< 0,1	22	110
731144	27	4.2	6	1.2	17	6	< 0,1	58	82
731145	24	5.2	6	0.9	38	17	< 0,1	28	84
732947	23	6.0	196	4.8	49	20	< 0,1	20	94
732948	13	4.7	10	1.1	14	5	< 0,1	18	38
732949	18	5.2	5	1.1	25	11	< 0,1	20	57
732950	20	4.4	10	2.5	15	4	< 0,1	38	60
732951	38	5.6	20	3.0	77	17	< 0,1	25	122
732952	32	3.7	6	0.9	5	2	< 0,1	121	129
732953	25	4.6	25	0.7	31	7	< 0,1	38	77
810392	35	4.8	102	2.9	41	7	0.2	52	103
810393	18	4.5	18	0.7	12	5	0.1	31	49
810394	28	5.5	168	2.9	58	21	0.3	28	110
810395	23	4.6	202	4.6	32	4	0.1	52	93
810396	12	5.4	11	2.3	30	18	0.2	18	69
810397	26	5.6	11	3.3	37	15	0.1	20	76
810398	18	4.7	8	1.8	18	9	0.2	34	63
810399	25	5.6	125	0.7	44	26	0.2	31	102

Mat. Org. = matéria orgânica

Tabela A2c – Resultados das análises de fertilidade do solo - UGRHI 5.

Amostra	Mat. Org. g dm ⁻³	pH -	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Na	H+Al	CTC
				mmol _c dm ⁻³					
810400	13	5.9	57	0.5	28	11	0.1	12	52
815551	18	5.6	15	1.6	39	17	0.2	20	78
815552	28	5.6	23	3.8	46	18	0.2	25	93
815553	25	5.2	6	1.3	47	16	0.2	34	99
815554	19	4.7	10	2.4	20	8	0.2	28	58
815555	25	5.6	20	3.1	38	15	0.2	18	74
815556	18	5.8	4	0.7	43	33	0.2	22	99
815557	16	4.7	91	3.1	41	11	0.2	38	93
815558	28	5.0	13	1.1	35	13	0.3	38	87
815559	29	4.7	23	1.7	22	11	0.2	47	82
815560	15	5.2	39	2.4	21	10	0.1	18	52
815561	10	6.2	17	0.6	41	6	0.2	8	55
815562	23	4.2	10	0.9	11	5	0.1	64	81
825815	28	4.0	7	2.3	18	7	0.1	64	92
825816	16	4.9	108	7.8	31	6	0.2	22	67
825817	29	5.5	55	3.9	51	20	0.1	25	100
825818	27	5.2	80	8.8	55	13	0.7	28	105
825819	13	4.7	4	0.8	12	6	0.1	20	39
825820	21	4.6	25	1.5	26	10	0.3	31	68
1118865	37	4.5	4	2.1	16	7	0	52	26
1118866	34	5.2	29	3.4	28	11	0	28	70
1118867	46	3.7	6	1.1	6	3	0	121	132
1118868	34	4.8	22	3.2	22	6	0	38	69
1118869	31	3.9	9	1.3	5	2	0	72	80
1118870	49	4.1	7	1.5	15	5	0	98	121
1118871	40	6.1	61	2.8	102	17	0	18	141
1118872	34	5.9	288	4	81	21	2	22	129
1118873	73	5.6	400	4.7	118	33	0	38	195
1118874	48	4.1	15	1.2	9	3	0	109	122
1118875	48	4.2	5	2.1	13	4	0	80	99
1118876	42	4	5	1.3	3	1	0	88	94
1118877	40	3.8	6	1.2	3	2	0	109	116
1118878	39	3.9	5	0.5	2	2	0	98	103
1118879	49	3.7	5	0.5	2	1	0	150	153
1118880	29	5.5	10	0.8	32	11	0	34	79

Mat. Org. = matéria orgânica

Tabela A2d – Resultados das análises de fertilidade do solo - UGRHI 5.

Amostra	Mat. Org. g dm ⁻³	pH -	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Na	H+Al	CTC
				mmol _c dm ⁻³					
1118881	31	4.4	6	0.8	22	9	0	52	84
1118882	24	4.9	7	2.1	22	8	0	31	63
1118883	25	4.7	52	1.9	24	4	0	38	68
1118884	36	6.1	33	1.2	83	37	0	28	148
1118885	39	5.1	23	2.3	45	22	0.2	25	94
1118886	38	5.0	23	1.3	45	21	0	52	120
1118887	40	4.2	19	8.1	26	11	0	98	143
1121584	30	4.1	4.0	0.5	14	1	0	58	73
1121585	53	5.3	21	7.9	130	36	0.1	52	226
1121586	38	4.0	5.0	1.8	15	3	0	72	92
1121587	20	6.3	24	0.4	89	11	0	12	112
1121588	25	5.1	7	2.3	30	11	0	31	74
1121589	21	3.6	7	3.5	8	3	0	347	361
1121590	33	3.9	7	6.2	46	15	0.1	98	165
1121591	20	4.7	35	1.3	20	12	0	42	75
1121592	22	5.0	21	1.1	26	12	0	28	67
1121593	22	5.4	11	0.9	23	13	0	22	59
1121594	30	3.7	8	2.2	14	6	0	64	87
1121595	26	5.5	12	3.0	27	10	0	20	61
1121596	40	3.9	6	1.3	7	3	0	98	110
1121597	20	5.9	29	0.5	34	20	0	13	68
1121598	20	5.8	5.0	0.2	13	9	0	15	37
1121599	26	6.0	272	1.9	72	27	0	20	121
1121600	22	5.1	8	2.6	30	8	0	28	69
1121601	17	4.7	22	1.5	24	11	0	31	68
1212992	33	4.4	7	3.2	36	14	0	52	105
1212993	27	4.6	3	1.2	17	10	0	38	66
1212994	26	4.7	7	0.6	23	13	0	31	67
1212995	17	4.7	11	2.1	21	7	0.1	22	52
1212996	43	4.8	8	2.4	69	20	0	28	119
1212997	18	4.9	4	2.0	35	12	0.4	25	74
1212998	44	4.9	34	4.9	40	20	0.1	38	103
1212999	48	4.9	121	7.4	63	20	0.2	34	125
1213000	18	5.1	69	1.1	92	34	0	12	139

Mat. Org. = matéria orgânica

Tabela A3a – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 1.

Amostra	Al	Sb	As	Ba	Be	B	Cd	Ca	Pb
628735	76792	<0,80	1,10	672	2,42	34,1	<0,60	1156	23,0
628736	63200	-	-	172	0,62	32,8	-	68,3	-
628737	34200	-	-	76,9	0,42	23,3	-	186	-
628738	32300	-	-	88,9	0,24	20,1	-	329	-
628739	55872	<0,20	1,00	295	<2,00	21,2	<0,60	1793	19,0
628740	32200	-	-	89,0	0,46	18,3	-	34,7	-
628741	29200	-	-	167	0,54	16,1	-	465	-
628742	40978	<0,20	0,60	290	<2,00	18,8	<0,60	1873	22,0
628743	46173	<0,20	1,70	685	<2,00	15,6	<0,60	831	19,0
702966	95421	0,84	5,73	47,4	0,3	63,7	0,02	195	30,7
702967	59195	0,44	< 0,20	354	0,46	23,1	0,03	187	45,7
702968	40856	0,94	47,5	189	0,67	38,6	<0,20	539	21,4
702970	75693	0,49	7,35	434	1,43	55,8	0,25	590	31,5
702971	115000	0,64	42,6	83,2	0,48	68,4	<0,20	1167	15,5
702972	42757	0,70	6,71	537	1,33	67,1	<0,20	421	25,7
702973	85197	< 0,20	23,3	81,8	0,67	44,5	0,21	621	24,7
702974	74964	0,80	13,1	135	0,65	27,2	0,08	1343	33,2
714310	23516	< 0,20	0,57	41,5	0,41	12,0	< 0,01	574	10,4
714313	25228	< 0,20	0,54	64,7	0,45	28,0	< 0,01	503	10,9
714314	40394	< 0,20	< 0,20	88,3	0,77	37,3	< 0,01	269	14,3
714315	56515	< 0,20	< 0,20	543	1,17	67,3	< 0,01	522	20,0
714316	17855	< 0,20	3,18	26,2	0,77	21,4	0,10	240	16,1
714317	39211	< 0,20	2,0	32,4	< 0,50	23,4	< 0,01	585	15,9
714318	22227	< 0,20	1,01	109	< 0,50	30,7	0,30	3546	18,3
714319	16994	< 0,20	6,28	50,1	0,61	30,5	< 0,01	1032	10,8
714346	21199	0,41	1,43	52,7	< 0,50	20,3	0,07	1471	13,9
714347	15205	0,35	< 0,20	42,9	0,57	27,7	0,06	273	20,7
714348	29932	0,26	0,91	87,4	0,56	32,7	0,06	5276	11,9
714349	25761	0,45	2,19	168	0,73	35,8	0,27	4398	22,8
714350	19761	0,27	0,97	120	0,58	35,4	0,14	3469	18,9
714351	33801	0,44	3,83	230	0,77	36,0	0,01	746	9,79
714352	16980	0,20	1,38	27,9	0,81	31,1	0,02	194	33,8
714353	40247	0,24	2,06	46,2	< 0,50	20,1	0,02	512	25,9
714354	10977	< 0,20	0,11	40,6	0,56	32,7	0,06	988	17,7
714355	27108	< 0,20	0,80	153	1,11	43,7	0,05	1588	18,0
VP	ND	2	15	120	ND	ND	1,3	ND	72
VI agrícola	ND	5	35	500	ND	ND	3,6	ND	150

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A3b – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 1.

Amostra	Al	Sb	As	Ba	Be	B	Cd	Ca	Pb
721926	101818	< 2,00	4,08	30,8	0,60	117	< 0,10	808	14,9
721927	55240	< 2,00	3,19	17,7	< 0,50	49,2	< 0,10	693	20,1
721928	97198	< 2,00	7,10	45,3	< 0,50	109	< 0,10	142	14,2
721929	74776	< 2,00	2,00	19,8	1,15	24,6	< 0,10	251	6,27
726502	57446	1,74	10,3	23,4	< 0,50	42,0	0,40	1847	24,4
726503	57015	1,54	6,02	31,9	< 0,50	42,4	0,65	1898	24,0
726505	62888	1,04	4,13	38,1	0,68	120	0,17	4505	19,5
726506	13403	0,30	< 2,00	322	0,64	15,2	0,28	3074	18,0
726507	6584	0,38	< 2,00	20,4	< 0,50	5,33	0,04	133	6,93
726508	17118	0,99	< 2,00	102	0,57	22,1	0,19	2629	20,3
726509	16915	0,44	< 2,00	56,9	< 0,50	13,9	0,17	1399	17,4
726510	8723	0,30	< 2,00	226	0,64	39,3	0,20	1885	28,7
731138	31128	< 2,00	< 2,00	16,8	< 0,50	32,0	< 0,10	166	8,28
731139	21490	< 2,00	< 2,00	20,6	< 0,50	17,9	< 0,10	82,9	5,28
731140	9269	< 2,00	< 2,00	14,5	< 0,50	26,6	< 0,10	599	3,88
731141	16981	< 2,00	< 2,00	13,6	< 0,50	27,6	< 0,10	378	8,11
731142	32556	< 2,00	7,92	38,0	0,50	43,8	< 0,10	813	32,8
731143	66280	< 2,00	8,13	42,6	< 0,50	102,9	< 0,10	1156	17,3
731144	32130	< 2,00	6,16	10,4	< 0,50	56,9	0,10	292	11,4
731145	43486	< 2,00	6,47	7,57	< 0,50	45,0	< 0,10	561	7,31
732947	54181	< 2,00	10,4	69,5	< 0,50	33,1	< 0,10	1029	14,3
732948	3126	< 2,00	< 2,00	8,08	< 0,50	2,92	< 0,10	217	2,91
732949	18905	< 2,00	6,24	7,29	< 0,50	15,1	< 0,10	410	11,2
732950	10692	< 2,00	< 2,00	7,83	< 0,50	11,2	< 0,10	279	5,44
732951	24315	< 2,00	2,37	221	1,21	29,3	< 0,10	1643	20,4
732952	39925	< 2,00	8,62	10,1	< 0,50	25,3	< 0,10	43,5	12,9
732953	21534	< 2,00	4,77	27,4	< 0,50	17,7	< 0,10	530	8,65
810392	99607	< 2,00	6,24	36,4	< 0,50	29,8	< 0,10	887	8,72
810393	30090	< 2,00	3,43	13,4	< 0,50	9,62	< 0,10	269	6,60
810394	115388	< 2,00	10,8	52,3	< 0,50	51,6	0,12	1365	20,2
810395	72348	< 2,00	6,19	57,1	< 0,50	31,8	0,17	723	11,7
810396	22767	< 2,00	3,73	50,2	< 0,50	12,3	< 0,10	712	7,39
810397	84248	< 2,00	< 2,00	16,1	< 0,50	23,9	< 0,10	844	6,48
810398	41106	< 2,00	2,70	11,1	< 0,50	18,0	< 0,10	363	7,09
810399	76416	< 2,00	10,7	45,5	< 0,50	44,0	< 0,10	797	17,7
VP	ND	2	15	120	ND	ND	1,3	ND	72
VI agrícola	ND	5	35	500	ND	ND	3,6	ND	150

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A3c – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 1.

Amostra	Al	Sb	As	Ba	Be	B	Cd	Ca	Pb
810400	10086	< 2,00	< 2,00	10,8	< 0,50	4,02	< 0,10	417	6,84
815551	9287	< 2,00	< 2,00	29,1	< 0,50	30,1	< 0,10	682	7,14
815552	34183	< 2,00	5,91	10,3	< 0,50	69,8	< 0,10	923	6,95
815553	28331	< 2,00	< 2,00	108	1,52	182	< 0,10	1148	5,47
815554	11170	< 2,00	< 2,00	38,9	< 0,50	69,1	< 0,10	342	7,20
815555	17002	< 2,00	< 2,00	40,0	0,57	128	< 0,10	749	6,98
815556	57968	< 2,00	< 2,00	58,3	0,51	88,2	< 0,10	784	13,8
815557	12927	< 2,00	< 2,00	125	0,76	39,3	< 0,10	1313	12,0
815558	36744	< 2,00	< 2,00	20,4	<0,50	127	< 0,10	693	12,5
815559	39235	< 2,00	< 2,00	17,9	0,55	209	< 0,10	408	19,0
815560	6699	< 2,00	< 2,00	13,7	<0,50	22,8	< 0,10	505	4,13
815561	1930	< 2,00	< 2,00	11	<0,50	12,1	< 0,10	844	2,72
815562	26357	< 2,00	5,03	10,5	<0,50	46,0	< 0,10	195	12,1
825815	6456	<2,00	2,36	10,2	<0,50	19,1	<0,10	260	8,68
825816	3408	<2,00	<2,00	15,2	<0,50	17,7	<0,10	609	3,55
825817	22881	<2,00	6,51	24,0	0,53	82,2	<0,10	1053	13,3
825818	15209	<2,00	8,84	22,9	<0,50	28,7	<0,10	940	10,0
825819	3033	<2,00	2,23	3,50	<0,50	10,1	<0,10	249	2,73
825820	10773	<2,00	10,1	15,0	<0,50	27,6	<0,10	462	8,61
1118865	42603	2,72	<2,00	106	0,91	50,4	0,08	698	24,4
1118866	71908	4,01	5,68	68,0	<0,50	52,0	0,15	719	11,5
1118867	26509	1,52	<2,00	26,5	<0,50	19,8	0,07	37,5	10,4
1118868	106777	4,73	3,71	655	2,62	53,5	0,07	801	31,3
1118869	73594	2,27	2,88	328	1,28	26,3	0,14	71,3	8,77
1118870	59507	3,44	3,45	114	0,51	46,4	0,17	441	27,0
1118871	72013	1,70	2,25	339	1,77	37,5	0,16	2342	16,3
1118872	67005	1,99	4,51	312	1,82	23,6	0,18	2466	16,9
1118873	112193	2,19	4,10	478	2,43	21,7	<0,60	6876	39,0
1118874	69201	<2,00	6,05	107	<0,50	32,7	<0,05	120	23,3
1118875	62717	<2,00	4,96	247	0,56	32,5	<0,05	362	27,5
1118876	89674	1,60	3,90	56,6	<0,50	31,1	<0,60	80,1	1,20
1118877	43782	<2,00	4,11	45,0	<0,50	22,2	<0,05	86,1	16,5
1118878	49342	<2,00	3,27	128	0,61	22,2	<0,05	95,0	12,9
1118879	51954	<2,00	6,20	61,8	<0,50	34,0	<0,05	60,7	13,9
1118880	11760	<0,20	3,10	16,4	<0,50	26,8	<0,60	1108	4,90
VP	ND	2	15	120	ND	ND	1,3	ND	72
VI agrícola	ND	5	35	500	ND	ND	3,6	ND	150

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A3d – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 1.

Amostra	Al	Sb	As	Ba	Be	B	Cd	Ca	Pb
1118881	16794	<0,20	2,00	227	<0,50	65,5	<0,60	473	12,0
1118882	26758	0,30	3,90	14,3	<0,50	24,2	<0,60	415	4,60
1118883	28307	0,50	5,60	21,0	<0,50	29,2	<0,60	500	5,30
1118884	101924	-	6,20	95,8	<0,50	110	<0,60	1714	25,0
1118885	127858	4,60	26,0	138	<0,50	137	<0,60	1516	36,0
1118886	101247	-	8,15	36,7	<0,50	191	<0,05	1243	15,7
1118887	126615	2,20	14,0	64,0	<0,50	107	<0,60	782	26,0
1121584	8333	<0,20	3,30	7,80	<0,50	9,63	<0,60	388	40,0
1121585	59796	0,60	3,60	617	2,98	111	<0,60	2790	15,0
1121586	7178	<0,20	1,80	19,1	<0,50	6,54	<0,60	<50,0	5,30
1121587	10044	<0,20	3,20	11,6	<0,50	7,73	<0,60	2467	3,10
1121588	16933	<0,20	2,30	54,3	<0,50	35,3	<0,60	1104	5,00
1121589	34417	<0,20	5,60	48	0,71	21,7	<0,60	288	13,0
1121590	67648	<0,80	6,90	187	1,53	54,5	<0,60	2380	30,0
1121591	25843	0,40	3,50	9,51	<0,50	12,5	<0,60	415	5,70
1121592	3968	0,20	1,80	7,59	<0,50	<3,00	<0,60	253	2,90
1121593	12489	<0,20	3,00	9,11	<0,50	9,94	<0,60	373	4,00
1121594	7689	0,30	1,90	14,1	<0,50	4,49	<0,60	221	6,10
1121595	19950	0,40	4,70	13,9	<0,50	9,52	<0,60	553	5,40
1121596	18377	0,60	4,10	4,22	<0,50	9,46	<0,60	157	5,60
1121597	7362	0,30	2,70	4,67	<0,50	4,61	<0,60	463	3,80
1121598	4703	0,3	2,00	4,74	<0,50	5,19	<0,60	155	5,8
1121599	10413	<0,20	3,4	18,6	<0,50	7,55	<0,60	1269	3,7
1121600	5764	<0,20	1,50	28,5	<0,50	3,53	<0,60	481	2,40
1121601	13400	<0,20	2,40	63,5	<0,50	10,2	<0,05	869	8,21
1212992	81644	3,42	5,69	112	<2,00	38,1	<0,05	1060	22,7
1212993	85943	3,45	11,9	39,2	<2,00	117	<0,05	629	21,9
1212994	25885	<2,00	14,6	173	<2,00	72,3	<0,05	1073	26,6
1212995	25086	<2,00	2,06	91,4	<2,00	16,5	<0,05	1213	13,3
1212996	5478	2,74	9,33	42,4	<2,00	108	<0,05	1898	25,7
1212997	34750	2,17	14,0	171	<2,00	74,0	<0,05	2026	40,1
1212998	94405	<2,00	13,7	58,4	<2,00	57,2	<0,05	1104	18,4
1212999	86955	<2,00	10,8	83,0	<2,00	54,1	<0,05	2127	22,8
1213000	15580	<2,00	2,21	18,7	<2,00	14,0	<0,05	2322	6,10
VP	ND	2	15	120	ND	ND	1,3	ND	72
VI agrícola	ND	5	35	500	ND	ND	3,6	ND	150

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A4a – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 2.

Amostra	Cn	Co	Cu	Cr	Fe	Mg	Mn	Hg	Mo
628735	-	8,36	7,56	22,6	48004	1942	142	-	<2,00
628736	< 3,00	< 6,00	11,5	37,4	41500	131	43,9	0,06	< 4,00
628737	< 3,00	< 6,00	6,81	20,5	30500	230	58,9	0,09	< 4,00
628738	< 3,00	< 6,00	3,02	19,0	26900	151	16,2	< 0,05	< 4,00
628739	-	7,64	3,45	14,6	34379	2042	292	-	<2,00
628740	< 3,00	< 6,00	7,81	27,0	25800	87,4	82,8	< 0,05	< 4,00
628741	< 3,00	6,90	6,28	12,0	21400	1660	1090	0,07	< 4,00
628742	-	10,2	3,04	8,92	29162	2628	1258	-	<2,00
628743	-	7,76	4,71	15,9	29478	1147	224	-	<2,00
702966	< 2,00	< 6,00	< 1,00	49,8	44574	114	39,6	0,18	< 4,00
702967	< 2,00	< 6,00	2,30	8,05	19223	180	28,9	0,28	< 4,00
702968	< 2,00	< 6,00	5,37	25,5	18874	831	344	0,21	< 4,00
702970	< 2,00	6,99	8,68	19,1	51724	697	165	0,19	< 4,00
702971	< 2,00	< 6,00	< 1,00	57,9	47945	474	55,2	0,16	< 4,00
702972	< 2,00	43,8	30,8	62,7	47982	159	969	1,45	< 4,00
702973	< 2,00	< 6,00	8,92	38,3	28765	264	70,4	0,19	< 4,00
702974	< 2,00	< 6,00	7,81	31,5	21539	635	166	0,48	< 4,00
714310	< 2,00	< 6,00	4,00	11,0	6829	809	153	< 0,10	< 4,00
714313	< 2,00	< 6,00	7,37	41,7	15340	435	146	< 0,10	< 4,00
714314	< 2,00	< 6,00	1,37	4,91	27810	325	187	< 0,10	< 4,00
714315	< 2,00	9,58	9,47	40,3	53606	462	316	< 0,10	< 4,00
714316	< 2,00	6,36	8,67	16,6	23043	505	366	< 0,10	2,28
714317	< 2,00	< 2,00	8,91	25,5	23171	196	39,6	< 0,10	< 2,00
714318	< 2,00	2,30	17,4	20,8	17708	1294	129	< 0,10	< 2,00
714319	< 2,00	17,7	16,3	75,6	32340	1946	412	< 0,10	< 2,00
714346	< 2,00	< 2,00	41,3	33,6	21083	357	140	< 0,10	< 2,00
714347	< 2,00	2,32	8,61	25,0	29480	177	255	< 0,10	< 2,00
714348	< 2,00	6,69	148	58,6	34745	1397	391	< 0,10	< 2,00
714349	< 2,00	11,4	708	61,8	36467	956	844	0,15	< 2,00
714350	< 2,00	6,63	52,4	54,0	26779	1090	286	< 0,10	< 2,00
714351	< 2,00	5,40	10,9	20,9	36142	294	176	< 0,10	< 2,00
714352	< 2,00	4,93	9,45	20,5	28319	704	279	< 0,10	< 2,00
714353	< 2,00	< 2,00	3,22	19,4	19797	350	55,3	< 0,10	< 2,00
714354	4,00	6,55	25,6	28,6	32384	393	454	< 0,10	< 2,00
714355	< 2,00	12,4	70,2	43,1	42086	5349	382	< 0,10	< 2,00
VP	ND	25	60	75	ND	ND	ND	0,5	5
VI Agrícola	ND	35	760	150	ND	ND	ND	1,2	11

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A4b – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 2.

Amostra	Cn	Co	Cu	Cr	Fe	Mg	Mn	Hg	Mo
721926	< 2,00	14,0	142	60,3	130038	389	575	0,10	< 2,00
721927	< 2,00	3,13	41,5	27,4	31753	335	136	< 0,10	< 2,00
721928	< 2,00	12,3	89,5	137	109606	374	451	< 0,10	< 2,00
721929	< 2,00	< 2,00	7,13	27,3	21730	322	55,6	< 0,10	< 2,00
726502	< 2,00	< 2,00	35,7	51,2	44857	732	128	< 0,10	2,02
726503	< 2,00	< 2,00	42,9	94,1	43427	414	183	< 0,10	< 2,00
726505	< 2,00	28,4	67,6	121	142291	921	572	0,31	< 2,00
726506	< 2,00	5,83	6,30	8,95	18567	972	538	< 0,10	< 2,00
726507	< 2,00	< 2,00	27,2	5,88	4248	145	34,0	< 0,10	< 2,00
726508	< 2,00	11,5	15,8	49,0	19553	754	546	< 0,10	< 2,00
726509	< 2,00	3,12	11,0	21,3	17509	510	322	< 0,10	< 2,00
726510	< 2,00	< 2,00	5,50	2,64	7712	534	405	< 0,10	< 2,00
731138	< 2,00	2,00	14,0	23,0	8477	171	73,9	< 0,10	< 2,00
731139	< 2,00	< 2,00	5,71	10,7	11537	145	72,5	< 0,10	< 2,00
731140	< 2,00	< 2,00	3,63	6,96	4602	598	38,3	< 0,10	< 2,00
731141	< 2,00	< 2,00	12,9	27,6	17924	387	76,8	< 0,10	< 2,00
731142	< 2,00	2,68	15,1	22,4	22080	434	187	< 0,10	< 2,00
731143	< 2,00	3,18	48,3	52,6	67198	701	153	< 0,10	< 2,00
731144	< 2,00	< 2,00	21,9	35,8	43849	228	128	< 0,10	< 2,00
731145	< 2,00	2,68	10,4	32,9	33638	367	76,9	< 0,10	< 2,00
732947	< 2,00	< 2,00	28,1	43,2	33443	423	105	< 0,10	< 2,00
732948	< 2,00	< 2,00	2,26	3,00	2339	130	68,9	< 0,10	< 2,00
732949	< 2,00	< 2,00	5,15	38,4	14718	214	34,9	< 0,10	< 2,00
732950	< 2,00	< 2,00	7,36	12,0	9930	170	52,1	< 0,10	< 2,00
732951	< 2,00	21,9	20,8	60,4	29911	2826	808	< 0,10	< 2,00
732952	< 2,00	< 2,00	8,81	36,4	23081	107	47,8	< 0,10	< 2,00
732953	< 2,00	< 2,00	6,46	19,4	17080	152	76,7	< 0,10	< 2,00
810392	< 2,00	< 2,00	9,49	34,4	72966	211	46,4	< 0,10	< 2,00
810393	< 2,00	< 2,00	3,15	12,5	24187	179	35,6	< 0,10	< 2,00
810394	< 2,00	< 2,00	32,9	62,7	150294	583	146	< 0,10	< 2,00
810395	< 2,00	< 2,00	29,7	35,7	89942	274	85,6	< 0,10	< 2,00
810396	< 2,00	4,25	10,6	10,5	36589	1136	116	< 0,10	< 2,00
810397	< 2,00	< 2,00	8,00	22,1	58865	390	46,2	< 0,10	< 2,00
810398	< 2,00	< 2,00	4,80	16,3	43569	230	123	< 0,10	< 2,00
810399	< 2,00	< 2,00	28,0	41,1	42318	752	128	< 0,10	< 2,00
VP	ND	25	60	75	ND	ND	ND	0,5	5
VI Agrícola	ND	35	760	150	ND	ND	ND	1,2	11

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A4c – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 2.

Amostra	Cn	Co	Cu	Cr	Fe	Mg	Mn	Hg	Mo
810400	< 2,00	< 2,00	3,50	5,42	12018	187	4,71	< 0,10	< 2,00
815551	< 2,00	< 2,00	7,10	12,6	13072	440	42,9	< 0,10	< 2,00
815552	< 2,00	< 2,00	14,3	40,0	35214	454	80,1	< 0,10	< 2,00
815553	< 2,00	39,6	66,0	26,7	108683	563	1305	< 0,10	< 2,00
815554	< 2,00	12,3	29,8	14,1	37292	195	359	< 0,10	< 2,00
815555	< 2,00	22,1	43,0	21,9	75067	374	758	< 0,10	< 2,00
815556	< 2,00	3,88	23,0	44,5	52680	881	188	< 0,10	< 2,00
815557	< 2,00	7,09	13,6	17,9	18806	2297	332	< 0,10	< 2,00
815558	< 2,00	3,34	20,9	33,3	77727	282	271	< 0,10	< 2,00
815559	< 2,00	9,95	49,7	23,7	126161	291	529	< 0,10	< 2,00
815560	< 2,00	< 2,00	11,5	9,17	8161	284	109	< 0,10	< 2,00
815561	< 2,00	< 2,00	1,80	3,86	2102	209	43,4	< 0,10	< 2,00
815562	< 2,00	< 2,00	11,6	31,8	23629	159	57,5	< 0,10	< 2,00
825815	< 2,00	4,10	11,5	11,5	21315	150	228	< 0,10	< 2,00
825816	< 2,00	< 2,00	3,5	2,70	3534	116	28,3	< 0,10	< 2,00
825817	< 2,00	10,3	30,0	39,2	119047	398	533	< 0,10	< 2,00
825818	< 2,00	2,78	11,7	40,1	41762	248	130	< 0,10	< 2,00
825819	< 2,00	< 2,00	2,30	4,38	4665	103	18,1	< 0,10	< 2,00
825820	< 2,00	2,58	20,9	18,4	32488	163	114	< 0,10	< 2,00
1118865	< 3,00	17,6	20,2	49,6	40447	3353	910	< 0,10	< 2,00
1118866	3,00	6,02	13,8	119	53223	431	120	< 0,10	< 2,00
1118867	< 3,00	6,38	7,57	31,8	17767	137	57,9	< 0,10	< 2,00
1118868	< 3,00	10,4	7,67	40,7	80517	1348	161	< 0,10	< 2,00
1118869	< 3,00	< 2,00	11,9	52,2	52397	821	30,0	< 0,10	< 2,00
1118870	< 3,00	9,48	16,5	55,7	37906	309	118	< 0,10	< 2,00
1118871	< 3,00	18,4	15,5	45,7	52605	2581	952	< 0,10	< 2,00
1118872	< 3,00	< 2,00	11,2	26,2	36856	3959	125	< 0,10	< 2,00
1118873	< 2,00	6,63	53,9	49,5	16667	2215	186	0,27	< 3,00
1118874	< 2,00	2,28	6,89	31,1	27403	937	92,4	0,24	< 3,00
1118875	< 2,00	< 2,00	< 1,00	4,20	29659	296	149	0,19	< 3,00
1118876	< 2,00	2,97	< 1,00	< 2,00	23679	235	80,1	0,18	< 3,00
1118877	< 2,00	4,49	7,43	28,0	20282	1344	147	0,27	< 3,00
1118878	< 2,00	2,67	10,4	13,8	19698	510	175	0,33	< 3,00
1118879	< 2,00	< 2,00	5,81	37,3	28146	281	32,8	0,20	< 3,00
1118880	< 2,00	< 2,00	5,64	11,1	9192	167	56,6	0,10	< 3,00
VP	ND	25	60	75	ND	ND	ND	0,5	5
VI Agrícola	ND	35	760	150	ND	ND	ND	1,2	11

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A4d – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 2.

Amostra	Cn	Co	Cu	Cr	Fe	Mg	Mn	Hg	Mo
1118881	<2,00	12,8	13,0	7,08	33609	249	578	<0,10	<3,00
1118882	<2,00	<2,00	6,45	16,9	11722	551	39,7	<0,10	<3,00
1118883	<2,00	<2,00	4,73	21,9	15552	218	44,9	0,06	<3,00
1118884	<2,00	8,22	25,6	57,8	68249	2071	312	0,10	<3,00
1118885	<2,00	5,52	51,8	71,5	82202	1147	247	0,11	<3,00
1118886	<2,00	9,18	80,1	34,9	114551	603	334	0,13	<3,00
1118887	<2,00	4,90	24,8	88,1	58247	1182	181	0,17	<3,00
1121584	<2,00	<3,00	2,81	38,9	6439	37,8	26,4	0,06	<3,00
1121585	<2,00	50,4	61,3	42,3	93467	2801	2388	0,28	<3,00
1121586	<2,00	<3,00	3,18	4,51	5450	113	40,5	0,06	<3,00
1121587	<2,00	<3,00	2,33	5,56	5477	344	34,6	0,04	<3,00
1121588	<2,00	13,6	33,2	6,55	25783	921	363	0,07	<3,00
1121589	<2,00	3,12	7,42	13,3	15009	3531	125	0,08	<3,00
1121590	<2,00	11,3	15,8	35,0	41167	5665	1017	0,10	<3,00
1121591	<2,00	<3,00	2,56	11,0	11794	293	40,0	0,09	<3,00
1121592	<2,00	<3,00	3,73	2,52	1668	195	65,0	0,09	<3,00
1121593	<2,00	<3,00	3,61	8,27	7831	140	45,9	0,06	<3,00
1121594	<2,00	<3,00	2,12	5,36	3194	325	407	0,10	<3,00
1121595	<2,00	<3,00	2,83	11,3	7838	211	65,3	0,08	<3,00
1121596	<2,00	<3,00	2,42	26,4	9448	98,8	47,3	0,05	<3,00
1121597	<2,00	<3,00	1,17	2,02	4348	150	55,7	0,04	<3,00
1121598	<2,00	<3,00	<1,00	<2,00	3879	78,7	144	0,02	<3,00
1121599	<2,00	<3,00	24,0	3,97	5589	382	56	0,02	<3,00
1121600	<2,00	<3,00	2,74	4,59	3067	550	146	0,01	<3,00
1121601	<2,00	3,68	11,4	4,28	6683	1940	145	0,02	<3,00
1212992	<3,00	7,18	6,70	91,9	114307	475	918	<0,10	2,95
1212993	<3,00	9,69	68,9	74,7	12705	546	1391	<0,10	<2,00
1212994	<3,00	6,37	26,9	96,6	26526	2317	547	<0,10	2,94
1212995	<3,00	4,39	2,30	12,8	25842	2260	452	<0,10	<2,00
1212996	<3,00	6,79	64,2	10,7	12529	3339	630	0,19	<2,00
1212997	<3,00	14,0	10,9	43,6	56187	4864	860	<0,10	5,56
1212998	<3,00	4,87	25,9	57,8	49889	1290	224	<0,10	<2,00
1212999	<3,00	5,80	57,2	58,3	47398	1403	318	<0,10	<2,00
1213000	-	<2,0	6,74	16,4	12050	1160	179	<0,10	<2,00
VP	ND	25	60	75	ND	ND	ND	0,5	5
VI Agrícola	ND	35	760	150	ND	ND	ND	1,2	11

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A5a – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 3.

Amostra	Ni	K	Ag	Se	Na	Ti	V	Zn
628735	5,86	1015	<0,40	0,70	62,1	3441	86,8	45,6
628736	5,78	240	< 2,00	0,30	41,5	349	89,0	18,2
628737	3,04	364	< 2,00	0,64	40,7	222	67,0	15,7
628738	1,36	334	< 2,00	0,81	27,4	159	59,2	12,7
628739	3,44	1768	<0,40	0,70	90,5	2188	76,2	33,5
628740	2,91	173	< 2,00	0,50	24,5	130	67,1	11,0
628741	4,32	1590	< 2,00	0,38	28,5	405	33,7	51,7
628742	4,22	2540	<0,40	0,50	95,9	1682	38,4	45,9
628743	4,68	747	<0,40	<0,5	72,5	1316	53,4	21,2
702966	6,10	183	< 1,00	< 0,20	23,6	253	118	30,5
702967	2,90	362	< 1,00	1,16	19,0	195	29,8	19,4
702968	9,42	858	< 1,00	< 0,20	32,9	299	47,1	39,5
702970	7,69	659	< 1,00	0,69	21,8	526	90,2	62,4
702971	7,53	417	< 1,00	0,39	25,5	291	123	32,4
702972	55,0	156	< 1,00	< 0,20	19,4	297	84,7	53,8
702973	10,3	712	< 1,00	0,30	25,3	274	80,6	39,1
702974	10,6	896	< 1,00	< 0,20	29,4	316	46,7	43,1
714310	5,53	893	< 1,00	< 0,20	13,0	235	11,1	25,6
714313	15,6	1577	< 1,00	< 0,20	31,1	188	27,8	19,3
714314	< 2,00	979	< 1,00	< 0,20	17,8	567	10,6	39,5
714315	13,7	385	< 1,00	< 0,20	15,3	487	98,8	36,6
714316	3,37	621	< 1,00	< 0,20	25,5	425	42,5	24,6
714317	3,51	332	< 1,00	< 0,20	33,7	95,6	32,0	20,5
714318	6,23	979	< 1,00	< 0,20	48,6	195	27,0	76,1
714319	20,9	1871	< 1,00	< 0,20	28,9	588	53,7	44,6
714346	9,42	568	< 1,00	1,22	32,7	59,1	32,7	42,9
714347	6,44	565	< 1,00	0,59	27,5	61,3	34,1	22,0
714348	12,2	1016	< 1,00	1,49	51,8	450	67,1	62,4
714349	17,7	1231	< 1,00	0,81	64,5	474	32,4	137
714350	11,8	1556	< 1,00	1,27	81,4	436	51,0	89,2
714351	4,67	528	< 1,00	1,10	33,7	113	56,5	29,0
714352	5,22	1413	< 1,00	0,90	37,0	154	49,6	38,3
714353	4,52	537	< 1,00	1,74	38,3	60	32,8	21,9
714354	7,72	790	< 1,00	< 0,20	33,4	90,5	48,0	30,8
714355	11,6	6518	< 1,00	< 0,20	109	1637	56,5	69,3
VP	30	ND	2	1,2	ND	ND	ND	86
VI Agrícola	190	ND	25	24	ND	ND	ND	1900

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A5b – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 3.

Amostra	Ni	K	Ag	Se	Na	Ti	V	Zn
721926	33,7	241	< 1,00	< 2,00	32,6	862	377	76,8
721927	18,0	325	< 1,00	< 2,00	40,4	302	130	33,0
721928	45,0	259	< 1,00	< 2,00	36,8	651	354	58,4
721929	9,38	782	< 1,00	< 2,00	35,2	129	30,4	24,8
726502	8,18	499	< 1,00	< 2,00	348	375	104	38,3
726503	9,52	302	< 1,00	< 2,00	395	811	183	90,1
726505	40,4	318	< 1,00	< 2,00	418	4528	785	82,5
726506	3,44	946	< 1,00	< 2,00	308	353	43,7	38,7
726507	2,09	375	< 1,00	< 2,00	392	106	12,3	18,4
726508	12,0	725	< 1,00	< 2,00	354	302	34,0	33,3
726509	5,03	579	< 1,00	< 2,00	314	321	21,9	28,0
726510	< 2,00	12,36	< 1,00	< 2,00	412	57,1	7,83	63,0
731138	7,28	238	< 1,00	< 2,00	391	389	40,8	22,3
731139	4,18	187	< 1,00	< 2,00	319	196	26,1	12,2
731140	2,98	615	< 1,00	< 2,00	334	134	13,6	12,2
731141	3,25	475	< 1,00	< 2,00	343	586	59,1	15,7
731142	7,78	776	< 1,00	< 2,00	319	445	43,4	26,1
731143	8,81	580	< 1,00	< 2,00	299	1012	193	28,8
731144	4,33	138	< 1,00	< 2,00	318	707	126	14,2
731145	5,18	205	< 1,00	< 2,00	330	953	98,1	14,8
732947	9,34	491	< 1,00	< 2,00	32,4	204	80,9	32,2
732948	< 2,00	142	< 1,00	< 2,00	20,0	18,5	6,62	3,77
732949	3,14	139	< 1,00	< 2,00	20,5	64,9	42,2	8,58
732950	< 2,00	216	< 1,00	< 2,00	23,3	60,1	28,1	6,19
732951	21,6	3496	< 1,00	< 2,00	43,4	1023	50,2	52,2
732952	4,21	169	< 1,00	< 2,00	27,0	158	65,9	13,3
732953	3,27	91,9	< 1,00	< 2,00	20,1	82,7	46,3	8,42
810392	5,18	314	< 1,00	< 2,00	35,0	87,4	68,7	25,7
810393	< 2,00	167	< 1,00	< 2,00	76,1	24,6	22,0	14,2
810394	3,62	549	< 1,00	< 2,00	42,9	153	124	29,3
810395	3,06	479	< 1,00	< 2,00	30,5	122	80,5	29,4
810396	6,61	1519	< 1,00	< 2,00	35,2	38,2	18,2	19,4
810397	3,76	328	< 1,00	< 2,00	33,8	96,0	72,6	7,28
810398	2,06	192	< 1,00	< 2,00	25,5	97,5	41,5	5,87
810399	3,18	633	< 1,00	< 2,00	41,0	40,0	94,2	14,9
VP	30	ND	2	1,2	ND	ND	ND	86
VI Agrícola	190	ND	25	24	ND	ND	ND	1900

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A5c – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 3.

Amostra	Ni	K	Ag	Se	Na	Ti	V	Zn
810400	< 2,00	168	< 1,00	< 2,00	20,9	27,9	10,7	4,71
815551	3,06	442	< 1,00	< 2,00	22,1	35,4	23,0	9,84
815552	3,12	240	< 1,00	< 2,00	28,0	348	88,9	16,9
815553	8,51	160	< 1,00	< 2,00	22,9	2357	397	82,2
815554	4,11	233	< 1,00	< 2,00	26,8	890	140	29,8
815555	7,58	159	< 1,00	< 2,00	18,0	1346	262	60,6
815556	13,3	855	< 1,00	< 2,00	27,4	341	111	28,3
815557	11,7	1084	< 1,00	< 2,00	34,4	217	23,0	40,7
815558	4,98	93,3	< 1,00	< 2,00	20,5	786	271	18,1
815559	6,34	110	< 1,00	< 2,00	14,5	1816	314	58,2
815560	1,64	413	< 1,00	< 2,00	22,6	126	17,1	7,54
815561	1,89	202	< 1,00	< 2,00	18,4	18,4	4,60	3,57
815562	2,42	93,9	< 1,00	< 2,00	20,1	149	65,3	13,9
825815	2,71	223	<1,00	<2,00	<50,0	683	70,3	18,3
825816	<2,00	294	<1,00	<2,00	<50,0	23,7	5,79	12,8
825817	10,0	252	<1,00	<2,00	72,8	2013	432	33,1
825818	3,89	523	<1,00	<2,00	77,1	206	129	22,1
825819	<2,00	71,3	<1,00	<2,00	62,6	45,3	10,5	4,93
825820	3,20	110	<1,00	<2,00	<50,0	376	105	15,3
1118865	22,1	4814	<1,00	<2,00	58,4	1115	60,8	61,3
1118866	18,7	1178	<1,00	<2,00	40,1	354	91,0	21,8
1118867	5,00	513	<1,00	<2,00	30,5	160	27,4	6,19
1118868	9,68	1131	<1,00	<2,00	25,9	565	149	55,5
1118869	8,85	788	<1,00	<2,00	44,6	198	96,3	9,91
1118870	17,9	516	<1,00	<2,00	32,3	372	70,5	34,0
1118871	13,2	6554	<1,00	<2,00	49,9	1531	100	88,3
1118872	6,68	543	<1,00	<2,00	37,0	144	71,3	44,7
1118873	25,3	1880	<1,00	1,20	124	464	72,0	116
1118874	7,04	1537	<1,00	<2,00	59,2	456	49,6	25,0
1118875	2,82	881	<1,00	<2,00	49,0	315	21,2	26,1
1118876	2,22	838	<1,00	<2,00	50,1	329	15,1	25,8
1118877	9,98	1988	<1,00	<2,00	66,9	562	36,0	26,2
1118878	8,32	1223	<1,00	<2,00	64,8	400	34,3	23,6
1118879	12,9	1837	<1,00	<2,00	109	482	46,7	9,48
1118880	3,12	126	<1,00	<0,5	22,7	228	31,0	12,1
VP	30	ND	2	1,2	ND	ND	ND	86
VI Agrícola	190	ND	25	24	ND	ND	ND	1900

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A5d – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para substâncias inorgânicas, em mg kg⁻¹ – Parte 3.

Amostra	Ni	K	Ag	Se	Na	Ti	V	Zn
1118881	7,77	132	<1,00	<0,5	21,0	1472	107	53,6
1118882	4,00	197	<1,00	<0,5	12,5	193	43,1	14,7
1118883	2,94	186	<1,00	0,50	19,2	169	50,0	18,2
1118884	18,2	1519	<1,00	1,30	62,7	824	190	42,7
1118885	24,2	686	<1,00	0,60	45,1	573	187	57,1
1118886	22,7	283	<1,00	<2,00	37,7	1338	419	52,6
1118887	19,4	1511	<1,00	2,70	49,2	437	137	39,7
1121584	2,53	61,2	<1,00	<0,5	33,2	155	17,5	4,16
1121585	34,2	1508	<1,00	1,30	53,9	2356	258	175
1121586	2,00	239	<1,00	<0,5	35,0	107	15,7	<2,00
1121587	2,44	72,3	<1,00	<0,5	30,2	155	18,2	2,54
1121588	9,41	509	<1,00	0,5	46,0	1240	87,1	31,6
1121589	8,28	1933	<1,00	<0,5	62,2	170	28,5	17,6
1121590	15,6	5685	<1,00	0,70	112	202	67,7	61,7
1121591	5,45	119	<1,00	0,50	45,9	151	32,4	4,86
1121592	<2,00	157	<1,00	<0,5	53,3	32	5,28	4,5
1121593	3,29	82,0	<1,00	<0,2	39,7	155	25,9	4,51
1121594	2,89	343	<1,00	<0,5	33,6	101	10,8	4,32
1121595	2,67	140	<1,00	<0,5	35,3	129	26,0	5,00
1121596	2,52	105	<1,00	<0,5	29,6	154	26,4	3,67
1121597	<2,00	46,6	<1,00	<0,5	30,7	47,7	10,4	<2,00
1121598	<2,00	24,2	<1,00	<0,2	24,3	47,2	9,86	<2,00
1121599	3,80	124	<1,00	<0,5	33,7	87,8	17,0	33,3
1121600	2,14	657	<1,00	<0,5	29,1	24,2	7,94	3,96
1121601	2,89	704	<1,00	<0,5	52,2	287	15,6	13,4
1212992	6,76	3356	<0,40	<2,00	64,9	171	39,8	38,3
1212993	19,7	228	<0,40	<2,00	37,7	1246	305	31,7
1212994	23,1	2066	<0,40	<2,00	84,1	584	133	55,1
1212995	4,99	2198	<0,40	<2,00	99,4	201	28,9	16,6
1212996	17,3	396	<0,40	<2,00	50,9	1016	262	51,5
1212997	12,7	6438	<0,40	<2,00	134	493	84,7	47,4
1212998	19,9	1662	<0,40	<2,00	71,8	528	117	34,5
1212999	20,6	2156	<0,40	<2,00	78,2	521	117	47,4
1213000	3,07	204	<0,40	<2,00	30,5	271	34,7	7,28
VP	30	ND	2	1,2	ND	ND	ND	86
VI Agrícola	190	ND	25	24	ND	ND	ND	1900

VP = Valor de Prevenção; VI = Valor de Intervenção; ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A6a – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 1.

Amostra	Acenafeno	Antraceno	B (a) A	B (a) P	B (b) F	B (g,h,i) P	B (k) F	Criseno
628735	< 40	< 40	< 40	< 20	< 40	< 160	< 20	< 40
628736	< 40	< 40	< 40	< 20	< 40	< 160	< 20	< 40
628737	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
628738	< 40	< 40	< 40	< 20	< 40	< 160	< 20	< 40
628739	< 40	< 40	< 40	< 20	< 40	< 160	< 20	< 40
628740	< 40	< 40	< 40	< 20	< 40	< 160	< 20	< 40
628741	< 40	< 40	< 40	< 20	< 40	< 160	< 20	< 40
628742	< 40	< 40	< 40	< 20	< 40	< 160	< 20	< 40
628743	< 40	< 40	< 40	< 20	< 40	< 160	< 20	< 40
702966	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
702967	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
702968	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
702970	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
702971	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
702972	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
702973	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
702974	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714310	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714313	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714314	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714315	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714316	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714317	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714318	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714319	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714346	< 40	< 40	< 40	< 20	< 40	< 160	< 20	< 40
714347	< 30	< 30	45,2	<15	<30	< 120	< 15	68
714348	< 20	< 20	< 20	20,1	49,1	< 80	< 20	37,4
714349	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714350	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714351	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714352	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714353	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714354	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
714355	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
721926	< 40	< 40	< 40	< 20	< 40	< 160	< 20	< 40
VP	ND	300	200	100	700	500	800	1600
VI agrícola	ND	2300000	1600	200	2000	ND	27000	95000

B(a)A = Benzo(a)Antraceno; B(a)P = Benzo(a)Pireno; B(b)F = Benzo(b)Fluoranteno; B(g,h,i)P = Benzo(g,h,i)Perileno; B(k)F = Benzo(k)Fluoranteno; ND = não definido

Tabela A6b – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 1.

Amostra	Acenafeno	Antraceno	B (a) A	B (a) P	B (b) F	B (g,h,i) P	B (k) F	Criseno
721927	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
721928	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
721929	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
726502	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
726503	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
726505	< 20	56,1	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
726506	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
726507	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
726508	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
726509	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	52
726510	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	49,6
731138	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
731139	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
731140	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
731141	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
731142	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
731143	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
731144	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
731145	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
732947	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
732948	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
732949	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
732950	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
732951	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
732952	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
732953	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
810392	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
810393	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
810394	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
810395	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
810396	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
810397	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
810398	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
810399	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
810398	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
810399	< 20	< 20	< 20	< 10	< 20	< 80	< 10	< 20
VP	ND	300	200	100	700	500	800	1600
VI agrícola	ND	2300000	1600	200	2000	ND	27000	95000

B(a)A = Benzo(a)Antraceno; B(a)P = Benzo(a)Pireno; B(b)F = Benzo(b)Fluoranteno; B(g,h,i)P = Benzo(g,h,i)Perileno; B(k)F = Benzo(k)Fluoranteno;
ND = não definido

Tabela A6c – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 1.

Amostra	Acenafteno	Antraceno	B (a) A	B (a) P	B (b) F	B (g,h,i) P	B (k) F	Criseno
810398	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
810399	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
810400	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
815551	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
815552	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
815553	<40	<40	<40	<20	<40	<160	<20	<40
815554	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
815555	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
815556	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
815557	<20	<20	<20	<10	20,4	<80	<10	26,1
815558	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
815559	<40	<40	<40	<20	<40	<160	<20	<40
815560	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
815561	<80	<80	<80	<40	<80	<320	<40	<80
815562	<80	<80	<80	<40	<80	<320	<40	<80
825815	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	68,2
825816	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	< 20
825817	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	21,7
825818	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
825819	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
825820	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118865	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118866	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118867	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118868	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118869	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118870	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118871	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118872	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118873	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118874	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118875	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118876	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118877	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118878	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118878	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
VP	ND	300	200	100	700	500	800	1600
VI agrícola	ND	2300000	1600	200	2000	ND	27000	95000

B(a)A = Benzo(a)Antraceno; B(a)P = Benzo(a)Pireno; B(b)F = Benzo(b)Fluoranteno; B(g,h,i)P = Benzo(g,h,i)Perileno; B(k)F = Benzo(k)Fluoranteno; ND = não definido

Tabela A6d – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 1.

Amostra	Acenafeno	Antraceno	B (a) A	B (a) P	B (b) F	B (g,h,i) P	B (k) F	Criseno
1118878	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118879	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118880	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118881	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118882	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118883	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118884	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118885	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118886	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1118887	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121584	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121585	25,1	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121586	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121587	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121588	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121589	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121590	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121591	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121592	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121593	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121594	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121595	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121596	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121597	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121598	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121599	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121600	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1121601	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1212992	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1212993	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1212994	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1212995	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1212996	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1212997	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
1212998	<20	<20	<20	<10	76,9	<80	<10	154
1212999	<20	<20	<20	10,3	60,0	<80	12,5	140
1213000	<20	<20	<20	<10	<20	<80	<10	<20
VP	ND	300	200	100	700	500	800	1600
VI agrícola	ND	2300000	1600	200	2000	ND	27000	95000

B(a)A = Benzo(a)Antraceno; B(a)P = Benzo(a)Pireno; B(b)F = Benzo(b)Fluoranteno; B(g,h,i)P = Benzo(g,h,i)Perileno; B(k)F = Benzo(k)Fluoranteno;
ND = não definido

Tabela A7a – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ - Parte 2.

Amostra	D (a,h) A	Fenantreno	Fluoranteno	Fluoreno	I(1,2,3-cd)P	Naftaleno	Pireno
628735	< 60	< 40	< 40	< 40	<160	<60	< 40
628736	< 60	< 40	< 40	< 40	<160	<60	< 40
628737	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
628738	< 60	< 40	< 40	< 40	<160	<60	< 40
628739	< 60	< 40	< 40	< 40	<160	<60	< 40
628740	< 60	< 40	< 40	< 40	<160	<60	< 40
628741	< 60	< 40	< 40	< 40	<160	<60	< 40
628742	< 60	< 40	< 40	< 40	<160	<60	< 40
628743	< 60	< 40	< 40	< 40	<160	<60	< 40
702966	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
702967	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
702968	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
702970	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
702971	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
702972	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
702973	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
702974	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
714310	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
714313	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
714314	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
714315	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
714316	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
714317	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
714318	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
714319	< 30	< 20	< 20	< 20	<80	<30	< 20
714346	< 60	< 40	< 40	< 40	< 160	< 60	< 40
714347	< 45	<30	-	< 30	< 120	< 45	-
714348	< 30	83,4	114	< 20	< 80	34,1	66,4
714349	< 30	< 20	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30
714350	< 30	< 20	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30
714351	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
714352	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	-
714353	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
714354	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
714355	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
VP	200	360	ND	ND	400	700	ND
VI agrícola	300	15000	ND	ND	3400	1100	ND

D(a,h)A = Dibenzo(a,h)Antraceno; I(1,2,3-c,d)P = Indeno(1,2,3-c,d)Pireno; ND = não definido

Tabela A7b – Resultados analíticos das amostras da solos da UGRHI 5 para Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ - Parte 2.

Amostra	D (a,h) A	Fenantreno	Fluoranteno	Fluoreno	I(1,2,3-cd)P	Naftaleno	Pireno
721926	< 60	< 40	< 40	< 40	< 160	< 60	< 40
721927	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
721928	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
721929	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
726502	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
726503	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	55,3	< 20
726505	< 30	373	302	< 20	< 80	346	282
726506	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
726507	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
726508	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
726509	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
726510	< 30	< 20	190	< 20	< 80	39	104
731138	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
731139	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
731140	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
731141	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
731142	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
731143	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
731144	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
731145	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
732947	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
732948	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
732949	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
732950	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
732951	< 30	< 20	69	< 20	< 80	< 30	< 20
732952	< 30	23,9	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
732953	< 30	< 20	< 20	< 20	< 80	< 30	< 20
810392	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
810393	<30	88,8	86,2	<20	<80	138	73,5
810394	<30	<20	20,2	<20	<80	<30	<20
810395	<30	<20	<20	<20	<80	47,6	<20
810396	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
810397	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
810398	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
810399	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
VP	200	360	ND	ND	400	700	ND
VI agrícola	300	15000	ND	ND	3400	1100	ND

D(a,h)A = Dibenzo(a,h)Antraceno; I(1,2,3-c,d)P = Indeno(1,2,3-c,d)Pireno; ND = não definido

Tabela A7c – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ - Parte 2.

Amostra	D (a,h) A	Fenantreno	Fluoranteno	Fluoreno	I(1,2,3-cd)P	Naftaleno	Pireno
810400	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
815551	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
815552	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
815553	<60	<40	<40	<40	<160	<60	<40
815554	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
815555	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
815556	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
815557	<30	282	307	<20	<80	321	108
815558	<30	25,8	38,2	<20	<80	50,6	<20
815559	<60	<40	<40	<40	<160	<60	<40
815560	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
815561	<120	<80	<80	<80	<320	<120	<80
815562	<120	<80	<80	<80	<320	<120	<80
825815	<30	<20	20,9	<20	<80	<30	26,5
825816	<30	<20	21,8	<20	<80	<30	< 20
825817	<30	162	199	<20	<80	36,6	172
825818	<30	69,2	72,7	<20	<80	31,4	41,7
825819	<30	<20	<20	<20	<80	<30	< 20
825820	<30	<20	<20	<20	<80	<30	< 20
1118865	<30	<20	30,9	<20	<80	<30	<20
1118866	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1118867	<30	<20	<20	<20	<80	30,8	27,1
1118868	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1118869	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1118870	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1118871	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1118872	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1118873	<30	29,4	<20	<20	<80	47,8	<20
1118874	<30	<20	33,6	<20	<80	<30	<20
1118875	<30	<20	22	<20	<80	<30	<20
1118876	<30	<20	<20,0	<20	<80	<30	<20
1118877	<30	<20	30,7	<20	<80	<30	<20
1118878	<30	<20	28,1	<20	<80	<30	<20
1118879	<30	<20	<20	<20	<80	<30	79,8
1118880	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
VP	200	360	ND	ND	400	700	ND
VI agrícola	300	15000	ND	ND	3400	1100	ND

D(a,h)A = Dibenzo(a,h)Antraceno; I(1,2,3-c,d)P = Indeno(1,2,3-c,d)Pireno; ND = não definido

Tabela A7d – Resultados analíticos das amostras da solos da UGRHI 5 para Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ - Parte 2.

Amostra	D (a,h) A	Fenantreno	Fluoranteno	Fluoreno	I(1,2,3-cd)P	Naftaleno	Pireno
1118881	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1118882	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1118883	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1118884	<30	<20	23,3	<20	<80	<30	<20
1118885	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1118886	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1118887	<30	192	160	<20	<80	49,3	62,6
1121584	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121585	<30	141	<20	<20	<80	<30	<20
1121586	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121587	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121588	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121589	<30	<20	26,0	<20	<80	<30	<20
1121590	<30	51,4	83,4	<20	<80	<30	24,1
1121591	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121592	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121593	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121594	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121595	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121596	<30	<20	-	<20	<80	-	<20
1121597	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121598	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121599	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121600	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1121601	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1212992	<30	<20	<20	<20	<80	<30	<20
1212993	<30	<20	22,9	<20	<80	<30	<20
1212994	<30	<20	35,0	<20	<80	<30	<20
1212995	<30	22,0	32,5	<20	<80	<30	<20
1212996	<30	59,3	60,3	<20	<80	<30	25,6
1212997	<30	<20	39,1	<20	<80	<30	<20
1212998	<30	300	688	<20	<80	151	62,8
1212999	<30	300	633	<20	<80	114	97,4
1213000	<30	<20	47,1	<20	<80	<30	<20
VP	200	360	ND	ND	400	700	ND
VI agrícola	300	15000	ND	ND	3400	1100	ND

D(a,h)A = Dibenzo(a,h)Antraceno; I(1,2,3-c,d)P = Indeno(1,2,3-c,d)Pireno; ND = não definido

Tabela A8a – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Bifenilas Policloradas - PCB, em $\mu\text{g kg}^{-1}$.

Amostra	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
628735	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50
628736	-	-	-	-	-	-	-
628737	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50
628738	-	-	-	-	-	-	-
628739	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50
628740	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
628741	-	-	-	-	-	-	-
628742	-	-	-	-	-	-	-
628743	-	-	-	-	-	-	-
702966	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
702967	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
702968	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
702970	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
702971	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50
702972	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
702973	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50
702974	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00
714310	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50
714313	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50
714314	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50
714315	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50
714316	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714317	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714318	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714319	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714346	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714347	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 2,50
714348	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714349	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714350	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714351	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714352	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714353	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714354	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75
714355	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 5,75

Tabela A8b – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Bifenilas Policloradas - PCB, em $\mu\text{g kg}^{-1}$.

Amostra	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
721926	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86
721927	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86
721928	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86
721929	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86
726502	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
726503	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
726505	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
726506	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
726507	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
726508	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
726509	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
726510	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
731138	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
731139	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
731140	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
731141	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
731142	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
731143	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
731144	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
731145	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
732947	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86
732948	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86
732949	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86
732950	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86
732951	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
732952	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 5,71
732953	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 2,86
810392	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50
810393	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
810394	<7,50	<7,50	<7,50	<7,50	<7,50	-	<7,50
810395	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	-	<10,0
810396	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50
810397	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	-	<12,5
810398	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	-	<10,0
810399	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00

Tabela A8c – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Bifenilas Policloradas - PCB, em $\mu\text{g kg}^{-1}$.

Amostra	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
810400	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50	<2,50
815551	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25
815552	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5
815553	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5
815554	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25
815555	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5
815556	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
815557	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
815558	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
815559	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5
815560	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5
815561	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25
815562	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25	<6,25
825815	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75
825816	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75
825817	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75
825818	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75
825819	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75
825820	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75	<5,75
1118865	< 2,86	< 2,86	<2,86	< 2,86	< 2,86	<2,86	<2,86
1118866	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118867	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118868	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118869	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118870	<5,71	<5,71	<5,71	<5,71	<5,71	<5,71	<5,71
1118871	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118872	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118873	<2,88	<2,88	-	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88
1118874	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88
1118875	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88
1118876	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88
1118877	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88
1118878	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88
1118879	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88	<2,88
1118880	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86

Tabela A8d – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Bifenilas Policloradas - PCB, em $\mu\text{g kg}^{-1}$.

Amostra	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180
1118881	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118882	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118883	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118884	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118885	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118886	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1118887	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86	<2,86
1121584	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121585	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121586	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121587	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121588	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121589	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121590	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121591	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121592	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121593	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121594	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121595	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121596	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121597	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121598	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121599	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121600	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1121601	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43	<1,43
1212992	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25
1212993	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25
1212994	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25
1212995	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25
1212996	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25
1212997	-	-	-	-	-	-	-
1212998	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25
1212999	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25
1213000	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25	<1,25

"-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A9a – Resultados analíticos de 50 amostras de solos da UGRHI 5 para Bifenilas Policloradas - PCB indicadores, em ng kg⁻¹.

Amostra	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	Somatório
	ng kg ⁻¹							VP = 300
1118865	3,02	1,06	3,17	7,39	31,3	28,0	15,1	89,0
1118866	3,65	1,43	3,75	6,11	11,8	12,9	5,61	45,2
1118867	8,11	2,55	6,60	30,5	44,3	44,7	21,9	159
1118868	6,17	1,80	2,87	3,84	6,81	7,85	3,50	32,8
1118869	4,77	3,28	6,04	23,1	31,6	31,4	10,7	111
1118870	3,26	2,05	3,61	7,10	22,2	22,4	11,8	72,3
1118871	3,43	2,48	2,37	2,79	10,8	12,4	7,1	41,4
1118872	10,0	3,84	9,05	33,0	55,0	63,2	18,2	192
1118873	16,4	6,23	38,0	89,4	300,4	224,1	295,4	970
1118874	5,70	2,02	4,09	7,70	10,6	9,56	5,88	45,6
1118875	2,88	1,35	3,57	9,94	17,0	17,8	11,6	64,1
1118876	3,49	1,10	3,15	5,88	10,3	9,38	6,68	39,9
1118877	3,71	1,48	3,57	7,31	9,05	10,8	6,63	42,6
1118878	3,80	1,11	2,32	4,98	7,68	7,41	4,22	31,5
1118879	4,53	1,66	4,32	8,93	9,27	11,0	6,0	45,7
1118880	12,1	6,49	5,97	6,52	7,65	9,59	3,90	52,2
1118881	11,9	6,38	5,58	6,82	13,1	16,7	7,59	68,1
1118882	9,34	5,71	4,70	2,63	8,82	8,99	8,27	48,5
1118883	7,77	4,52	3,38	3,09	8,71	10,0	3,67	41,2
1118884	5,99	4,16	6,58	11,3	11,0	12,8	5,09	56,9
1118885	5,08	3,59	4,81	9,7	20,8	24,5	8,32	76,8
1118886	12,4	7,23	10,9	16,0	17,0	19,6	8,03	91,1
1118887	22,8	12,4	23,8	24,6	26,2	28,8	12,9	151
1121584	29,9	12,4	17,6	13,1	18,6	17,8	9,29	119
1121585	23,6	10,0	11,9	10,9	16,0	18,4	8,28	99,2

"-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A9b – Resultados analíticos de 50 amostras de solos da UGRHI 5 para Bifenilas Policloradas - PCB indicadores, em ng kg⁻¹.

Amostra	PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	Somatório
	ng kg ⁻¹							VP = 300
1121586	29,6	12,4	16,0	12,8	26,1	24,0	9,90	131
1121587	8,28	4,57	4,21	4,33	6,07	6,87	2,91	37,2
1121588	9,05	5,51	4,76	5,19	6,97	9,26	2,71	43,5
1121589	12,2	7,04	7,27	6,35	6,46	7,27	2,40	49,0
1121590	19,7	8,74	10,9	15,9	22,2	29,7	10,4	117
1121591	14,4	7,55	8,99	6,35	9,57	11,0	4,64	62,5
1121592	9,12	2,44	2,18	2,10	3,59	3,70	2,13	25,3
1121593	8,98	2,67	2,97	2,99	4,02	4,49	1,92	28,0
1121594	7,14	1,91	2,19	2,94	7,66	7,58	3,09	32,5
1121595	13,2	3,35	4,24	5,24	6,70	7,15	2,12	42,0
1121596	10,8	2,79	3,92	6,32	12,2	11,4	5,88	53,3
1121597	13,9	3,49	2,46	2,65	3,29	3,98	1,43	31,2
1121598	12,9	3,18	2,52	1,80	3,07	2,94	1,25	27,7
1121599	7,19	2,32	3,56	3,01	4,29	4,57	1,94	26,9
1121600	7,71	2,00	1,71	2,93	5,50	6,18	1,87	27,9
1121601	15,5	3,80	6,11	8,46	9,75	11,4	4,40	59,4
1212992	16,5	11,4	7,69	14,3	32,7	38,2	17,6	138
1212993	17,4	8,72	7,87	12,7	19,5	25,4	10,9	102
1212994	28,0	16,9	30,0	42,9	44,1	57,6	17,7	237
1212995	14,2	7,93	9,17	12,6	16,9	19,8	5,36	85,9
1212996	12,4	7,67	11,8	21,7	65,9	63,9	30,0	213
1212997	-	-	-	-	-	-	-	-
1212998	33,4	15,5	22,8	24,6	33,8	45,2	13,7	189
1212999	24,2	22,0	53,0	92,5	104,8	149,5	25,4	471
1213000	13,7	7,34	7,67	11,1	19,2	21,9	5,91	86,9

"-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A10a – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 1.

Amostra	Aldrin	Dieldrin	Endrin	DDD	DDE	DDT	Clordano cis	Clordano trans
628735	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
628736	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
628737	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
628738	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
628739	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
628740	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
628741	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
628742	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
628743	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
702966	< 2,50	< 2,50	< 7,50	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 10,0	< 10,0
702967	< 2,50	< 2,50	< 7,50	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 10,0	< 10,0
702968	< 2,50	< 2,50	< 7,50	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 10,0	< 10,0
702970	< 2,50	< 2,50	< 7,50	< 5,00	8,19	< 5,00	< 10,0	< 10,0
702971	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
702972	< 2,50	< 2,50	< 7,50	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 10,0	< 10,0
702973	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	18,1	12,3	< 5,00	< 5,00
702974	< 2,50	15,6	< 7,50	< 5,00	146	68,3	< 10,0	< 10,0
714310	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
714313	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
714314	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
714315	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
714316	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
714317	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
714318	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
714319	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
714346	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
714347	< 1,25	< 1,25	< 3,75	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 5,00	< 5,00
714348	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
714349	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	65,9	76,7	< 11,5	< 11,5
714350	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
714351	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
714352	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
714353	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
714354	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
714355	< 2,88	< 2,88	< 8,63	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 11,5	< 11,5
VP	20	10	1	20	10	10	ND	ND
VI agrícola	400	300	80	1000	1200	5500	ND	ND

ND = não definido; " "- " " sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A10b – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 1.

Amostra	Aldrin	Dieldrin	Endrin	DDD	DDE	DDT	Clordano cis	Clordano trans
721926	< 1,43	< 1,43	< 4,30	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 5,71	< 5,71
721927	< 1,43	< 1,43	< 4,30	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 5,71	< 5,71
721928	< 1,43	< 1,43	< 4,30	< 2,86	7,99	< 2,86	< 5,71	< 5,71
721929	< 1,43	< 1,43	< 4,30	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 5,71	< 5,71
726502	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
726503	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
726505	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
726506	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
726507	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
726508	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
726509	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
726510	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
731138	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
731139	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
731140	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
731141	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
731142	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
731143	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	23,5	6,99	< 11,4	< 11,4
731144	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
731145	< 2,86	< 2,86	< 8,57	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
732947	< 1,43	< 2,86	< 8,57	< 2,86	8,02	< 2,86	< 5,71	< 5,71
732948	< 1,43	< 2,86	< 8,57	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 5,71	< 5,71
732949	< 1,43	< 2,86	< 8,57	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 5,71	< 5,71
732950	< 1,43	< 2,86	< 8,57	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 5,71	< 5,71
732951	< 2,86	< 5,71	< 17,1	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
732952	< 2,86	< 5,71	< 17,1	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 11,4	< 11,4
732953	< 1,43	< 2,86	< 8,57	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 5,71	< 5,71
810392	<1,25	3,40	< 3,75	<2,50	<2,50	<2,50	<5,00	<5,00
810393	<2,50	<2,50	9,82	<5,00	<5,00	<5,00	<10	<10,0
810394	<3,75	<3,75	<11,3	<7,50	<7,50	12,9	<15	<15,0
810395	<5,00	<5,00	<15,0	<10,0	163	57,2	<20	<20,0
810396	<1,25	<1,25	<3,75	<2,50	<2,50	<2,50	<5,00	<5,00
810397	<6,25	<6,25	<18,7	<12,5	<12,5	<12,5	<25	<25,0
810398	<5,00	<5,00	<15,0	<10,0	<10,0	<10,0	<20	<20,0
810399	<2,50	<2,50	<7,50	<5,00	<5,00	<5,00	<10,0	<10,0
VP	20	10	1	20	10	10	ND	ND
VI agrícola	400	300	80	1000	1200	5500	ND	ND

ND = não definido; " " " " sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A10c – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 1.

Amostra	Aldrin	Dieldrin	Endrin	DDD	DDE	DDT	Clordano cis	Clordano trans
810400	<1,25	<1,25	<3,75	<2,50	<2,50	<2,50	<5,00	<5,00
815551	<3,13	<3,13	<9,38	<6,25	<6,25	<6,25	<12,5	<12,5
815552	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25	<25,0
815553	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25	<25,0
815554	<3,13	<3,13	-	<6,25	<6,25	<6,25	<12,5	<12,5
815555	<25	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25	<25,0
815556	<5,00	<5,00	<15,0	<10,0	<10,0	<10,0	<20	<20,0
815557	<5,00	<5,00	<15,0	<10,0	<10,0	<10,0	<20	<20,0
815558	<5,00	<5,00	-	<10,0	<10,0	<10,0	<20	<20,0
815559	<25	<25	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25	<25,0
815560	<25	<25	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25	<25,0
815561	<3,13	<3,13	<9,38	<6,25	<6,25	<6,25	<12,5	<12,5
815562	<3,13	<3,13	<9,38	<6,25	<6,25	<6,25	<12,5	<12,5
825815	<2,88	<2,88	<8,63	<5,75	<5,75	<5,75	<11,5	<11,5
825816	<2,88	<2,88	<8,63	<5,75	<5,75	<5,75	<11,5	<11,5
825817	<2,88	<2,88	<8,63	<5,75	6,33	<5,75	<11,5	<11,5
825818	<2,88	<2,88	<8,63	<5,75	<5,75	<5,75	<11,5	<11,5
825819	<2,88	<2,88	<8,63	<5,75	<5,75	<5,75	<11,5	<11,5
825820	<2,88	<2,88	<8,63	<5,75	<5,75	<5,75	<11,5	<11,5
1118865	<0,57	<0,57	< 1,14	< 0,57	< 0,57	< 1,71	<5,71	<5,71
1118866	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	6,41	3,48	<5,71	<5,71
1118867	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	<0,57	<1,71	<5,71	<5,71
1118868	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	3,31	<1,71	<5,71	<5,71
1118869	<0,57	1,14	<1,14	<0,57	2,85	6,36	<5,71	<5,71
1118870	<1,14	<1,14	<2,29	<1,14	<1,14	<3,43	<11,4	<11,4
1118871	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	<0,57	<1,71	<5,71	<5,71
1118872	<0,57	<0,57	<1,14	1,56	10,3	7,06	<5,71	<5,71
1118873	0,80	21,8	2,81	16,1	66,3	28,4	21,0	10,6
1118874	<0,58	<0,58	<1,15	<0,58	<0,58	<1,73	<5,75	<5,75
1118875	<0,58	<0,58	<1,15	<0,58	<0,58	<1,73	<5,75	<5,75
1118876	<0,58	<0,58	<1,15	<0,58	<0,58	<1,73	<5,75	<5,75
1118877	<0,58	<0,58	<1,15	<0,58	<0,58	<1,73	<5,75	<5,75
1118878	<0,58	<0,58	<1,15	<0,58	<0,58	<1,73	<5,75	<5,75
1118879	<0,58	<0,58	<1,15	<0,58	<0,58	<1,73	<5,75	<5,75
1118880	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	<0,57	<1,71	<5,71	<5,71
VP	20	10	1	20	10	10	ND	ND
VI agrícola	400	300	80	1000	1200	5500	ND	ND

ND = não definido; " "- " " sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A10d – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 1.

Amostra	Aldrin	Dieldrin	Endrin	DDD	DDE	DDT	Clordano cis	Clordano trans
1118881	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	<0,57	<1,71	<5,71	<5,71
1118882	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	<0,57	<1,71	<5,71	<5,71
1118883	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	<0,57	<1,71	<5,71	<5,71
1118884	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	<0,57	<1,71	<5,71	<5,71
1118885	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	<0,57	<1,71	<5,71	<5,71
1118886	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	<0,57	<1,71	<5,71	<5,71
1118887	<0,57	<0,57	<1,14	<0,57	<0,57	<1,71	<5,71	<5,71
1121584	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121585	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121586	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121587	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121588	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121589	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121590	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121591	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121592	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121593	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121594	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121595	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121596	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121597	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121598	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121599	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121600	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1121601	<0,29	<0,29	<0,57	<0,29	<0,29	<0,86	<2,86	<2,86
1212992	<0,25	<0,25	<0,50	<0,25	<0,25	<0,75	<2,50	<2,50
1212993	<0,25	<0,25	<0,50	<0,25	<0,25	<0,75	<2,50	<2,50
1212994	<0,25	<0,25	<0,50	<0,25	<0,25	<0,75	<2,50	<2,50
1212995	<0,25	<0,25	<0,50	<0,25	<0,25	<0,75	<2,50	<2,50
1212996	<0,25	<0,25	<0,50	<0,25	<0,25	<0,75	<2,50	<2,50
1212997	<0,25	<0,25	<0,50	<0,25	<0,25	<0,75	<2,50	<2,50
1212998	<0,25	<0,25	<0,50	<0,25	0,69	<0,75	<2,50	<2,50
1212999	<0,25	<0,25	<0,50	<0,25	0,44	<0,75	<2,50	<2,50
1213000	<0,25	<0,25	<0,50	<0,25	<0,25	<0,75	<2,50	<2,50
VP	20	10	1	20	10	10	ND	ND
VI agrícola	400	300	80	1000	1200	5500	ND	ND

ND = não definido; " " " " sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A11a – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 2.

Amostra	Endossulfan I	Endossulfan II	Endossulfan Sulfato	HCH alfa	HCH beta	HCH desta	gama HCH (Lindano)
628735	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
628736	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
628737	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
628738	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
628739	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
628740	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
628741	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
628742	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
628743	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
702966	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50
702967	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50
702968	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50
702970	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50
702971	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
702972	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50
702973	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
702974	< 10,0	< 10,0	< 10,0	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50
714310	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
714313	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
714314	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
714315	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
714316	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714317	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714318	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714319	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714346	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714347	< 5,00	< 5,00	< 5,00	< 2,50	< 2,50	< 2,50	< 1,25
714348	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714349	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714350	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714351	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714352	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714353	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714354	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
714355	< 11,5	< 11,5	< 11,5	< 5,75	< 5,75	< 5,75	< 2,88
VP	700			0,3	1	ND	1
VI agrícola	4700			2	10	ND	8

ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A11b – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 2.

Amostra	Endossulfan I	Endossulfan II	Endossulfan Sulfato	HCH alfa	HCH beta	HCH desta	gama HCH (Lindano)
721926	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 1,43
721927	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 1,43
721928	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 1,43
721929	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 1,43
726502	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
726503	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
726505	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
726506	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
726507	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
726508	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
726509	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
726510	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
731138	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
731139	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
731140	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
731141	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
731142	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
731143	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
731144	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
731145	< 11,4	< 11,4	< 11,4	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
732947	< 5,71	< 11,4	< 11,4	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 1,43
732948	< 5,71	< 11,4	< 11,4	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 1,43
732949	< 5,71	< 11,4	< 11,4	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 1,43
732950	< 5,71	< 11,4	< 11,4	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 1,43
732951	< 11,4	< 22,9	< 22,9	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
732952	< 11,4	< 22,9	< 22,9	< 5,71	< 5,71	< 5,71	< 2,86
732953	< 5,71	< 11,4	< 11,4	< 2,86	< 2,86	< 2,86	< 1,43
810392	<5,00	< 5,00	<5,00	<2,50	<2,50	<2,50	2,43
810393	<10,0	<10,0	<10,0	<5,00	<5,00	<5,00	<2,50
810394	<15,0	<15,0	-	<7,50	<7,50	<7,50	<3,75
810395	<20,0	<20,0	-	<10,0	<10,0	<10,0	<5,00
810396	<5,00	<5,00	<5,00	<2,50	<2,50	<2,50	<1,25
810397	<25,0	<25,0	-	<12,5	<12,5	<12,5	<6,25
810398	<20,0	<20,0	-	<10,0	<10,0	<10,0	<5,00
810399	<10,0	11,7	14,7	<5,00	<5,00	<5,00	<2,50
VP	700			0,3	1	ND	1
VI agrícola	4700			2	10	ND	8

ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A11c – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 2.

Amostra	Endossulfan I	Endossulfan II	Endossulfan Sulfato	HCH alfa	HCH beta	HCH desta	gama HCH (Lindano)
810400	<5,00	<5,00	<5,00	<2,50	<2,50	<2,50	<1,25
815551	<12,5	<12,5	<12,5	<6,25	<6,25	<6,25	<3,13
815552	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0
815553	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0
815554	<12,5	<12,5	<12,5	<6,25	<6,25	<6,25	<3,13
815555	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0
815556	<20,0	<20,0	<20,0	<10,0	<10,0	<10,0	<5,00
815557	<20,0	<20,0	<20,0	-	<10,0	<10,0	<5,00
815558	<20,0	<20,0	<20,0	<10,0	<10,0	<10,0	<5,00
815559	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0
815560	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0
815561	<12,5	<12,5	<12,5	<6,25	<6,25	<6,25	<3,13
815562	<12,5	<12,5	<12,5	<6,25	<6,25	<6,25	<3,13
825815	<11,5	<11,5	<11,5	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88
825816	<11,5	<11,5	<11,5	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88
825817	<11,5	<11,5	<11,5	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88
825818	<11,5	<11,5	<11,5	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88
825819	<11,5	<11,5	<11,5	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88
825820	<11,5	<11,5	<11,5	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88
1118865	< 5,71	< 5,71	< 5,71	<2,86	<2,86	<2,86	< 1,43
1118866	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118867	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118868	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118869	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118870	<11,4	<11,4	<11,4	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86
1118871	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118872	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118873	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88	<2,88	<2,88	<1,44
1118874	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88	<2,88	<2,88	<1,44
1118875	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88	<2,88	<2,88	<1,44
1118876	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88	<2,88	<2,88	<1,44
1118877	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88	<2,88	<2,88	<1,44
1118878	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88	<2,88	<2,88	<1,44
1118879	<5,75	<5,75	<5,75	<2,88	<2,88	<2,88	<1,44
1118880	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
VP	700			0,3	1	ND	1
VI agrícola	4700			2	10	ND	8

ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A11d – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 2.

Amostra	Endossulfan I	Endossulfan II	Endossulfan Sulfato	HCH alfa	HCH beta	HCH desta	gama HCH (Lindano)
1118881	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118882	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118883	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118884	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118885	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118886	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1118887	<5,71	<5,71	<5,71	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43
1121584	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	0,84
1121585	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121586	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121587	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121588	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121589	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121590	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121591	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121592	<2,86	<2,86	<2,86	2,57	<1,43	<1,43	1,88
1121593	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121594	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121595	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121596	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121597	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121598	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121599	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121600	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1121601	<2,86	<2,86	<2,86	<1,43	<1,43	<1,43	<0,71
1212992	<2,50	<2,50	<2,50	<1,25	<1,25	<1,25	<0,63
1212993	<2,50	<2,50	<2,50	<1,25	<1,25	<1,25	<0,63
1212994	<2,50	<2,50	<2,50	<1,25	<1,25	<1,25	<0,63
1212995	<2,50	<2,50	<2,50	<1,25	<1,25	<1,25	<0,63
1212996	<2,50	<2,50	<2,50	<1,25	<1,25	<1,25	<0,63
1212997	<2,50	<2,50	<2,50	<1,25	<1,25	<1,25	<0,63
1212998	<2,50	<2,50	<2,50	<1,25	<1,25	<1,25	<0,63
1212999	<2,50	<2,50	<2,50	<1,25	<1,25	<1,25	<0,63
1213000	<2,50	<2,50	<2,50	<1,25	<1,25	<1,25	<0,63
VP	700			0,3	1	ND	1
VI agrícola	4700			2	10	ND	8

ND = não definido; " - " sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A12a – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 3.

Amostra	Heptacloro	Heptacloro Epóxico	Hexaclorobenzeno	Metoxicloro	Mirex	Toxapheno
628735	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
628736	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
628737	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
628738	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
628739	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
628740	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
628741	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
628742	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
628743	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
702966	< 2,50	< 2,50	< 1,00	< 5,00	< 5,00	< 100
702967	< 2,50	< 2,50	< 1,00	< 5,00	< 5,00	< 100
702968	< 2,50	< 2,50	< 1,00	< 5,00	< 5,00	< 100
702970	< 2,50	< 2,50	< 1,00	< 5,00	< 5,00	< 100
702971	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
702972	< 2,50	< 2,50	< 1,00	< 5,00	< 5,00	< 100
702973	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
702974	< 2,50	< 2,50	< 1,00	< 5,00	< 5,00	< 100
714310	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
714313	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
714314	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
714315	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
714316	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714317	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714318	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714319	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714346	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714347	< 1,25	< 1,25	< 0,50	< 2,50	< 2,50	< 50,0
714348	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714349	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714350	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714351	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714352	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714353	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714354	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
714355	< 2,88	< 2,88	< 1,15	< 5,75	< 5,75	< 115
VP	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VI agrícola	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A12b – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 3.

Amostra	Heptacloro	Heptacloro Epóxico	Hexaclorobenzeno	Metoxicloro	Mirex	Toxapheno
721926	< 1,43	< 1,43	< 0,57	< 2,86	< 2,86	< 57,1
721927	< 1,43	< 1,43	< 0,57	< 2,86	< 2,86	< 57,1
721928	< 1,43	< 1,43	< 0,57	< 2,86	< 2,86	< 57,1
721929	< 1,43	< 1,43	< 0,57	< 2,86	< 2,86	< 57,1
726502	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
726503	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
726505	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
726506	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
726507	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
726508	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
726509	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
726510	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
731138	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
731139	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
731140	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
731141	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
731142	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
731143	< 2,86	< 2,86	< 1,14	-	< 5,71	< 114
731144	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
731145	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 5,71	< 5,71	< 114
732947	< 1,43	< 1,43	< 0,57	< 5,71	< 2,86	< 57,1
732948	< 1,43	< 1,43	< 0,57	< 5,71	< 2,86	< 57,1
732949	< 1,43	< 1,43	< 0,57	< 5,71	< 2,86	< 57,1
732950	< 1,43	< 1,43	< 0,57	< 5,71	< 2,86	< 57,1
732951	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 11,4	< 5,71	< 114
732952	< 2,86	< 2,86	< 1,14	< 11,4	< 5,71	< 114
732953	< 1,43	< 1,43	< 0,57	< 5,71	< 2,86	< 57,1
810392	<1,25	<1,25	<0,50	<2,50	<2,50	<50,0
810393	<2,50	<2,50	<1,00	<5,00	<5,00	<100
810394	<3,75	<3,75	<1,50	<7,50	<7,50	<150
810395	<5,00	<5,00	<2,00	<10,0	<10,0	<200
810396	<1,25	<1,25	<0,50	<2,50	<2,50	<50,0
810397	<6,25	<6,25	<2,50	-	<12,5	<250
810398	<5,00	<5,00	<2,00	-	<10,0	<200
810399	<2,50	<2,50	<1,00	<5,00	<5,00	<100
VP	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VI agrícola	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND = não definido; "-" sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A12c – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 3.

Amostra	Heptacloro	Heptacloro Epóxico	Hexaclorobenzeno	Metoxicloro	Mirex	Toxapheno
810400	<1,25	<1,25	<0,50	<2,50	<2,50	<50,0
815551	<3,13	<3,13	<1,25	<6,25	<6,25	<125
815552	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0
815553	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0
815554	<3,13	<3,13	1,25	<6,25	<6,25	<125
815555	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0
815556	<5,00	<5,00	<2,00	<10,0	<10,0	<200
815557	<5,00	<5,00	<2,00	<10,0	<10,0	<200
815558	<5,00	<5,00	<2,00	<10,0	<10,0	<200
815559	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0
815560	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0
815561	<3,13	<3,13	< 1,25	<6,25	<6,25	<125
815562	<3,13	<3,13	< 1,25	<6,25	<6,25	<125
825815	<2,88	<2,88	<1,15	<5,75	<5,75	<115
825816	<2,88	<2,88	<1,15	<5,75	<5,75	<115
825817	<2,88	<2,88	<1,15	<5,75	<5,75	<115
825818	<2,88	<2,88	<1,15	<5,75	<5,75	<115
825819	<2,88	<2,88	<1,15	<5,75	<5,75	<115
825820	<2,88	<2,88	<1,15	<5,75	<5,75	<115
1118865	< 1,43	< 1,43	< 0,86	< 2,86	< 0,57	<114
1118866	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118867	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118868	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118869	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118870	<2,86	<2,86	<1,71	<5,71	<1,14	<229
1118871	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118872	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118873	<1,44	<1,44	<0,86	<2,88	<0,58	<115
1118874	<1,44	<1,44	<0,86	<2,88	<0,58	<115
1118875	<1,44	<1,44	<0,86	<2,88	<0,58	<115
1118876	<1,44	<1,44	<0,86	<2,88	<0,58	<115
1118877	<1,44	<1,44	<0,86	<2,88	<0,58	<115
1118878	<1,44	<1,44	<0,86	<2,88	<0,58	<115
1118879	<1,44	<1,44	<0,86	<2,88	<0,58	<115
1118880	<1,43	<1,43	1,55	<2,86	<0,57	<114
VP	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VI agrícola	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND = não definido; " - " sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Tabela A12d – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para Pesticidas Organoclorados, em $\mu\text{g kg}^{-1}$ – Parte 3.

Amostra	Heptacloro	Heptacloro Epóxico	Hexaclorobenzeno	Metoxicloro	Mirex	Toxapheno
1118881	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118882	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118883	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118884	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118885	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118886	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1118887	<1,43	<1,43	<0,86	<2,86	<0,57	<114
1121584	<0,71	<0,71	<0,43	<1,43	24,5	<57,0
1121585	<0,71	1,94	<0,43	2,30	<0,29	<57,0
1121586	<0,71	<0,71	<0,43	<1,43	<0,29	<57,0
1121587	<0,71	<0,71	<0,43	2,84	<0,29	<57,0
1121588	<0,71	<0,71	<0,43	8,60	<0,29	<57,0
1121589	<0,71	<0,71	<0,43	<1,43	<0,29	<57,0
1121590	<0,71	<0,71	<0,43	-	<0,29	<57,0
1121591	<0,71	<0,71	<0,43	<1,43	<0,29	<57,0
1121592	<0,71	<0,71	1,02	<1,43	<0,29	<57,0
1121593	<0,71	<0,71	<0,43	<1,43	<0,29	<57,0
1121594	<0,71	<0,71	<0,43	2,25	<0,29	<57,0
1121595	<0,71	<0,71	<0,43	<1,43	<0,29	<57,0
1121596	<0,71	<0,71	<0,43	<1,43	<0,29	<57,0
1121597	<0,71	<0,71	<0,43	<1,43	<0,29	<57,0
1121598	<0,71	<0,71	<0,43	<1,43	<0,29	<57,0
1121599	<0,71	<0,71	<0,43	<1,43	2,62	<57,0
1121600	<0,71	<0,71	<0,43	2,20	<0,29	<57,0
1121601	<0,71	<0,71	<0,43	<1,43	<0,29	<57,0
1212992	<0,63	<0,63	<0,38	<1,25	<0,25	<50,0
1212993	<0,63	<0,63	<0,38	<1,25	<0,25	<50,0
1212994	<0,63	<0,63	<0,38	<1,25	<0,25	<50,0
1212995	<0,63	<0,63	<0,38	<1,25	<0,25	<50,0
1212996	<0,63	<0,63	<0,38	<1,25	<0,25	<50,0
1212997	<0,63	<0,63	<0,38	<1,25	<0,25	<50,0
1212998	<0,63	<0,63	<0,38	<1,25	<0,25	<50,0
1212999	<0,63	1,49	0,55	<1,25	<0,25	<50,0
1213000	<0,63	<0,63	<0,38	<1,25	<0,25	<50,0
VP	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VI agrícola	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND = não definido; " " " " sem resultados analíticos, devido a problemas no processamento da amostra

Apêndice B

Resultados analíticos de Dioxinas, Furanos e dl-PCBs e cálculo de Índice de Toxicidade Equivalente (I-TEQ) para amostras de solos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – UGRHI 5

Tabela B1a – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para dioxinas, em ng kg⁻¹, considerando limite de quantificação - LQ e limite de detecção - LD ¹

Amostra	Limite	2,3,7,8 - TCDD	1,2,3,7,8 - PeCDD	1,2,3,4,7,8 - HxCDD	1,2,3,6,7,8 - HxCDD	1,2,3,7,8,9 - HxCDD	1,2,3,4,6,7,8 - HpCDD	OCDD
1118865	LQ	<1,12	<1,21	<1,29	<1,34	2,25	2,96	19,4
	LD	<0,34	<0,36	<0,39	0,6402	2,25	2,96	19,4
1118866	LQ	<0,86	<1,06	<1,20	<1,25	<1,25	1,51	7,32
	LD	0,3	<0,32	<0,36	<0,38	0,89	1,51	7,32
1118867	LQ	<1,06	<1,33	<1,23	<1,28	<1,27	2,81	17,0
	LD	0,35	<0,4	<0,37	<0,38	<0,38	2,81	17,0
1118868	LQ	<1,12	<1,08	<1,24	<1,29	<1,28	<1,93	6,44
	LD	<0,34	<0,32	<0,37	<0,39	<0,38	1,15	6,44
1118869	LQ	<1,14	<1,24	<2,26	<2,35	<2,34	1,71	17,8
	LD	0,39	<0,37	<0,68	<0,71	<2,26	1,71	17,8
1118870	LQ	<0,86	<1,40	<1,29	<1,34	<1,34	2,48	15,9
	LD	0,3	<0,42	<0,39	<0,4	<0,4	2,48	15,9
1118871	LQ	<0,82	<1,10	<1,21	<1,25	<1,25	2,28	15,7
	LD	<0,25	<0,33	<0,36	<0,38	<0,37	2,28	15,7
1118872	LQ	<0,84	<1,03	<0,90	3,04	1,94	69,7	1020
	LD	<0,25	<0,31	<0,4	3,04	1,94	69,7	1020
1118873	LQ	<0,88	<2,07	<2,23	2,37	<2,30	53	421
	LD	0,37	<0,66	<0,71	2,37	1,51	53	421
1118874	LQ	<0,62	<0,64	<0,73	<0,76	<0,75	4,14	34,3
	LD	0,33	<0,19	<0,23	<0,23	<0,23	4,14	34,3
1118875	LQ	<0,64	<0,80	<1,27	<1,32	2,62	2,54	18,3
	LD	0,35	<0,24	<0,38	0,69	2,62	2,54	18,3
1118876	LQ	<0,55	<0,58	<0,79	<0,82	<0,82	1,63	12,6
	LD	0,32	<0,17	<0,24	<0,25	0,44	1,63	12,6
1118877	LQ	<1,14	<1,06	<1,20	<1,25	1,7	2,86	15,9
	LD	0,36	<0,32	<0,36	<0,37	1,7	2,86	15,9
1118878	LQ	<0,70	<0,67	<1,44	<1,50	<1,50	2,19	17,4
	LD	0,23	<0,2	<0,43	<0,45	<0,45	2,19	17,4
1118879	LQ	<0,53	<0,81	<1,16	<1,21	2,46	2,74	17,6
	LD	0,35	<0,24	<0,35	0,54	2,46	2,74	17,6
1118880	LQ	<1,03	<0,90	<0,65	<0,68	<0,68	<0,73	3,89
	LD	<0,31	<0,27	<0,2	<0,2	0,36	0,65	3,89
1118881	LQ	<0,77	<0,82	<0,87	<0,91	<0,90	1,52	10,6
	LD	<0,23	<0,25	<0,26	<0,27	<0,27	1,52	10,6

¹ Os resultados expressos tanto para LQ como para LD foram utilizados para cálculo da toxicidade equivalente TEQ em ng/kg e somatório de dioxinas, furanos e PCBs like dioxinas.

Tabela B1b – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para dioxinas, em ng kg⁻¹, considerando limite de quantificação - LQ e limite de detecção - LD ¹

Amostra	Limite	2,3,7,8 - TCDD	1,2,3,7,8 - PeCDD	1,2,3,4,7,8 - HxCDD	1,2,3,6,7,8 - HxCDD	1,2,3,7,8,9 - HxCDD	1,2,3,4,6,7,8 - HpCDD	OCDD
1118882	LQ	<0,80	<0,85	<0,86	<0,89	<0,89	<0,86	2,68
	LD	<0,24	<0,25	<0,26	<0,27	0,45	<0,26	2,68
1118883	LQ	<0,87	<0,91	<0,95	<0,99	<0,99	<1,00	3,42
	LD	0,37	<0,27	<0,29	<0,3	0,43	0,8	3,42
1118884	LQ	<1,02	<0,80	<0,83	<0,87	<0,86	1,66	10,2
	LD	<0,3	<0,24	<0,25	<0,26	<0,3	1,66	10,2
1118885	LQ	<0,96	<1,02	<1,17	<1,21	<1,21	2,61	11,8
	LD	<0,29	<0,31	<0,35	0,52	0,75	2,61	11,8
1118886	LQ	<0,98	<1,17	<1,31	<1,36	<1,36	2,93	15,6
	LD	<0,29	<0,35	<0,39	<0,41	<0,41	2,93	15,6
1118887	LQ	<0,88	<1,22	<1,43	<1,49	2,11	3,08	20,5
	LD	0,38	0,4	<0,43	0,71	2,11	3,08	20,5
1121584	LQ	<0,73	<0,77	<0,90	<0,93	<0,93	0,86	5,49
	LD	<0,22	<0,23	<0,27	<0,28	<0,28	0,86	5,49
1121585	LQ	<0,56	<0,68	<0,79	<0,82	<0,82	2,25	25,9
	LD	<0,17	<0,21	<0,24	<0,25	<0,25	2,25	25,9
1121586	LQ	<0,61	<0,82	<0,77	<0,80	<0,79	1,01	7,77
	LD	<0,18	<0,25	<0,23	<0,24	<0,24	1,01	7,77
1121587	LQ	<0,57	<0,49	<0,47	<0,48	<0,48	<0,63	2,38
	LD	<0,22	<0,22	<0,2	<0,21	<0,21	<0,35	2,38
1121588	LQ	<0,44	<0,45	<0,63	<0,66	<0,65	<0,71	2,75
	LD	<0,13	<0,14	<0,19	<0,2	<0,2	0,35	2,75
1121589	LQ	<0,45	<0,49	<0,63	<0,66	0,77	0,4	2,55
	LD	<0,13	<0,14	<0,19	0,28	0,77	0,4	2,55
1121590	LQ	<0,53	<0,78	<0,84	<0,87	<0,87	1,85	10,6
	LD	<0,16	<0,23	<0,25	<0,26	<0,26	1,85	10,6
1121591	LQ	<0,50	<0,53	<0,49	<0,51	3,55	1	3,38
	LD	<0,15	0,25	<0,15	0,36	3,55	1	3,38
1121592	LQ	<0,49	<0,51	<0,46	<0,45	<0,51	<0,58	2,77
	LD	<0,15	<0,15	<0,14	<0,14	<0,15	<0,17	2,77
1121593	LQ	<0,46	<0,46	<0,68	<0,66	<0,74	<0,46	2,12
	LD	<0,18	<0,14	<0,2	<0,2	<0,22	0,42	2,12
1121594	LQ	<0,62	<0,52	<0,64	<0,63	<0,70	0,75	4,21
	LD	<0,28	<0,15	<0,19	<0,19	0,33	0,75	4,21

¹ Os resultados expressos tanto para LQ como para LD foram utilizados para cálculo da toxicidade equivalente TEQ em ng/kg e somatório de dioxinas, furanos e PCBs like dioxinas.

Tabela B1c – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para dioxinas, em ng kg⁻¹, considerando limite de quantificação - LQ e limite de detecção - LD ¹

Amostra	Limite	2,3,7,8 - TCDD	1,2,3,7,8 - PeCDD	1,2,3,4,7,8 - HxCDD	1,2,3,6,7,8 - HxCDD	1,2,3,7,8,9 - HxCDD	1,2,3,4,6,7,8 - HpCDD	OCDD
1121595	LQ	<0,55	<0,48	<0,78	<0,77	0,87	0,79	3,72
	LD	<0,16	<0,14	<0,24	<0,23	0,87	0,79	3,72
1121596	LQ	<0,45	<0,48	<0,62	<0,61	<0,68	1,07	6,88
	LD	<0,13	<0,14	<0,19	<0,18	<0,2	1,07	6,88
1121597	LQ	<0,62	<0,58	<0,53	<0,51	<0,57	0,59	4,50
	LD	0,33	<0,18	0,16	0,31	0,36	0,59	4,50
1121598	LQ	<0,46	<0,48	<0,59	<0,58	<0,65	0,94	10,8
	LD	<0,25	<0,15	<0,18	<0,17	<0,19	0,94	10,8
1121599	LQ	<0,35	<0,38	<0,50	<0,49	<0,54	1,18	8,33
	LD	0,2	0,15	<0,15	0,25	0,38	1,18	8,33
1121600	LQ	<0,46	<0,51	<0,44	<0,43	<0,48	0,61	4,2
	LD	<0,16	<0,15	<0,13	<0,13	<0,14	0,61	4,2
1121601	LQ	<1,22	<0,99	<1,09	<1,07	<1,19	1,4	9,72
	LD	<0,36	<0,3	<0,33	<0,32	0,5	1,4	9,72
1212992	LQ	<0,24	<0,41	<0,46	<0,47	<0,49	2,81	16,1
	LD	0,19	<0,12	<0,14	0,19	0,23	2,81	16,1
1212993	LQ	<0,40	<0,52	<0,33	<0,34	<0,35	3,21	26
	LD	<0,12	<0,16	0,14	0,25	0,17	3,21	26
1212994	LQ	<0,30	<0,57	<0,71	<0,73	1,45	1,9	8,12
	LD	0,18	0,26	0,33	0,58	1,45	1,9	8,12
1212995	LQ	<0,35	<0,51	<0,38	<0,39	<0,40	1,16	9,51
	LD	<0,1	<0,15	<0,11	<0,12	0,16	1,16	9,51
1212996	LQ	<0,43	<1,01	<0,80	<0,81	<0,84	3,71	21,8
	LD	<0,13	<0,3	<0,24	<0,34	<0,33	3,71	21,8
1212997	LQ	<0,38	<0,80	<0,53	<0,54	<0,56	2,82	28,4
	LD	<0,11	<0,24	<0,16	<0,16	<0,17	2,82	28,4
1212998	LQ	<0,78	1,38	<1,44	<1,46	1,99	4,44	23,7
	LD	0,71	1,38	0,66	1,23	1,99	4,44	23,7
1212999	LQ	<1,49	1,66	<1,75	6,27	3,44	122	1074
	LD	1,06	1,66	1,08	6,27	3,44	122	1074
1213000	LQ	<0,42	<0,64	<0,70	<0,71	<0,74	2,88	18,3
	LD	<0,13	<0,19	<0,21	0,34	0,62	2,88	18,3

¹ Os resultados expressos tanto para LQ como para LD foram utilizados para cálculo da toxicidade equivalente TEQ em ng/kg e somatório de dioxinas, furanos e PCBs like dioxinas.

Tabela B2a – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para furanos em ng kg⁻¹, considerando limite de quantificação - LQ e limite de detecção - LD ¹

Amostra	Limite	2,3,7,8 - TCDF	1,2,3,7,8 - PeCDF	2,3,4,7,8 - PeCDF	1,2,3,4,7,8 - HxCDF	1,2,3,6,7,8 - HxCDF	2,3,4,6,7,8 - HxCDF	1,2,3,7,8,9 - HxCDF	1,2,3,4,6,7,8 - HpCDF	1,2,3,4,7,8,9 - HpCDF	OCDF
1118865	LQ	<1,16	<1,30	<1,28	<0,96	<0,93	<0,98	<1,21	1,20	<1,06	<1,86
	LD	<0,35	<0,39	<0,38	<0,3	<0,28	<0,3	<0,36	1,20	<0,32	<0,97
1118866	LQ	<1,26	<1,21	<1,19	<1,02	<0,99	<1,05	<1,30	1,24	<1,52	3,68
	LD	<0,38	<0,36	<0,36	<0,31	<0,3	<0,32	0,73	1,24	<0,46	3,68
1118867	LQ	<1,16	<1,37	<1,34	<0,90	<0,88	<0,93	<1,15	1,19	<1,37	<1,38
	LD	<0,35	<0,41	<0,4	0,35	<0,26	0,31	<0,34	1,19	<0,41	0,87
1118868	LQ	<1,30	<1,60	<1,56	<0,88	<0,85	<0,90	<1,12	<1,38	<1,82	2,42
	LD	<0,39	<0,48	<0,47	<0,26	<0,26	<0,27	<0,33	0,78	<0,55	2,42
1118869	LQ	<1,30	<1,32	<1,30	<1,32	<1,28	<1,36	<1,67	<1,58	<2,09	<1,52
	LD	<0,39	<0,4	<0,39	<0,4	<0,38	<0,41	<0,5	0,81	<0,63	<0,46
1118870	LQ	<1,08	<1,31	<1,28	<1,79	<1,74	<1,84	<2,28	<1,02	<1,34	<1,33
	LD	<0,32	<0,39	<0,38	<0,54	<0,52	<0,55	<0,68	0,88	<0,4	0,52
1118871	LQ	<0,87	<1,01	<0,99	<0,90	<0,87	<0,92	<1,14	<1,86	<2,46	<1,28
	LD	<0,26	<0,3	<0,3	<0,27	<0,26	<0,28	<0,34	0,88	<0,74	<0,38
1118872	LQ	<0,89	<1,17	<1,15	<1,58	<1,54	<1,63	<2,01	8,26	<0,89	19,6
	LD	<0,27	0,86	0,35	0,6	<0,46	<0,49	<0,6	8,26	<0,65	19,6
1118873	LQ	<1,12	<1,61	<1,57	<0,86	<0,84	<0,89	1,67	5,06	<0,80	17,2
	LD	<0,36	0,99	<0,5	0,72	0,57	0,5	1,67	5,06	0,6	17,2
1118874	LQ	<0,62	<0,68	<0,66	<0,74	<0,71	<0,76	<0,93	0,98	<1,07	0,82
	LD	<0,19	<0,2	<0,2	<0,22	<0,21	<0,23	<0,28	0,98	<0,32	0,82
1118875	LQ	<0,62	<0,74	<0,72	<0,63	<0,61	<0,65	<0,80	0,74	<0,74	<0,71
	LD	<0,18	<0,22	<0,22	<0,19	<0,18	<0,2	0,43	0,74	<0,22	0,44
1118876	LQ	<0,65	<0,88	<0,86	<0,68	<0,66	<0,70	<0,86	<0,64	<0,85	<0,65
	LD	<0,2	<0,26	<0,26	<0,2	<0,2	<0,21	<0,26	0,42	<0,25	0,32
1118877	LQ	<1,26	<1,32	<1,29	<0,99	<0,96	<1,02	<1,26	<0,89	<1,17	<1,15
	LD	<0,38	<0,4	<0,39	<0,3	<0,29	<0,31	<0,38	0,54	<0,35	0,44
1118878	LQ	<0,73	<0,76	<0,75	<0,54	<0,52	<0,55	<0,68	<0,72	<0,95	<0,82
	LD	<0,22	<0,229	<0,22	<0,16	<0,16	<0,17	<0,2	0,54	<0,29	0,3
1118879	LQ	<0,65	<1,12	<1,09	<0,62	<0,60	<0,63	<0,78	0,84	<0,97	0,7
	LD	<0,2	<0,36	<0,33	<0,19	<0,18	<0,19	<0,23	0,84	<0,29	0,7
1118880	LQ	<1,07	<0,78	<0,76	<0,54	<0,53	<0,56	<0,69	<0,42	<0,55	<0,88
	LD	<0,32	<0,23	<0,23	<0,16	<0,16	<0,17	0,44	0,38	<0,17	<0,26
1118881	LQ	<1,03	<0,96	<0,94	<0,54	<0,53	<0,56	<0,69	0,65	<0,82	<0,97
	LD	<0,31	<0,29	<0,28	<0,16	<0,16	0,23	<0,21	0,65	<0,25	<0,29

¹ Os resultados expressos tanto para LQ como para LD foram utilizados para cálculo da toxicidade equivalente TEQ em ng/kg e somatório de dioxinas, furanos e PCBs like dioxinas.

Tabela B2b – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para furanos em ng kg⁻¹, considerando limite de quantificação - LQ e limite de detecção - LD ¹

Amostra	Limite	2,3,7,8 - TCDF	1,2,3,7,8 - PeCDF	2,3,4,7,8 - PeCDF	1,2,3,4,7,8 - HxCDF	1,2,3,6,7,8 - HxCDF	2,3,4,6,7,8 - HxCDF	1,2,3,7,8,9 - HxCDF	1,2,3,4,6,7,8 - HpCDF	1,2,3,4,7,8,9 - HpCDF	OCDF
1118882	LQ	<1,05	<0,71	<0,70	<0,68	<0,66	<0,70	<0,87	<0,73	<0,96	<0,92
	LD	<0,32	<0,21	<0,21	<0,21	<0,2	<0,21	<0,26	0,31	<0,29	0,32
1118883	LQ	<1,02	<0,93	<0,91	<0,64	<0,62	<0,66	<0,82	0,62	<0,72	1,02
	LD	<0,31	<0,28	<0,27	<0,19	<0,19	0,25	<0,24	0,62	<0,22	1,02
1118884	LQ	<1,20	<1,00	<0,98	<0,59	<0,58	<0,61	<0,75	<0,59	<0,78	<0,83
	LD	<0,36	<0,3	<0,29	<0,18	<0,17	0,19	0,27	0,56	<0,23	0,41
1118885	LQ	<1,29	<0,98	<0,96	<0,71	<0,69	<0,73	1,66	1,02	<0,94	0,93
	LD	<0,39	0,49	0,33	0,33	0,36	<0,22	1,66	1,02	<0,28	0,93
1118886	LQ	<1,22	<1,16	<1,14	<0,87	<0,84	<0,89	<1,10	<0,94	<1,25	<1,21
	LD	<0,37	<0,35	<0,34	<0,26	<0,25	<0,27	<0,33	0,73	<0,37	0,76
1118887	LQ	<1,29	<0,95	<0,93	<0,74	<0,72	<0,76	1,2	0,62	<0,73	<1,03
	LD	0,39	0,33	<0,28	<0,22	<0,22	<0,23	1,2	0,62	<0,22	0,62
1121584	LQ	<0,71	<1,00	<1,00	<0,54	<0,52	<0,55	<0,68	<0,74	<0,98	<0,73
	LD	<0,21	<0,33	<0,33	<0,16	<0,16	<0,17	0,61	0,36	<0,29	<0,22
1121585	LQ	<0,50	<0,60	<0,59	<0,52	<0,50	<0,54	<0,66	0,77	<0,79	<0,55
	LD	<0,15	<0,18	<0,18	<0,16	0,17	<0,16	<0,2	0,77	<0,24	<0,16
1121586	LQ	<0,64	<0,95	<0,93	<0,72	<0,69	<0,74	<0,91	<0,88	<1,16	<0,54
	LD	<0,19	<0,29	<0,28	<0,21	0,21	<0,22	<0,27	0,43	<0,35	0,24
1121587	LQ	<0,45	<0,54	<0,53	<0,48	<0,47	<0,50	<0,61	<0,31	<0,40	<0,63
	LD	<0,24	<0,25	<0,25	<0,18	<0,18	<0,19	<0,23	<0,2	<0,27	<0,26
1121588	LQ	<0,47	<0,55	<0,54	<0,42	<0,40	<0,43	<0,53	<0,49	<0,65	<0,52
	LD	<0,14	<0,17	<0,16	<0,12	<0,12	<0,13	<0,16	0,38	<0,2	<0,16
1121589	LQ	<0,45	<0,39	<0,38	<0,34	<0,33	<0,35	<0,43	<0,32	<0,42	<0,41
	LD	<0,13	<0,11	<0,11	<0,1	<0,1	<0,1	0,20	0,20	<0,13	<0,12
1121590	LQ	<0,69	<0,81	<0,79	<0,63	<0,61	<0,64	<0,79	0,64	<0,61	<0,43
	LD	0,28	<0,24	<0,24	0,19	<0,18	<0,19	0,24	0,64	<0,18	0,25
1121591	LQ	<0,50	<0,51	<0,50	<0,41	<0,40	<0,42	<0,52	<0,32	<0,43	<0,60
	LD	<0,15	<0,15	<0,15	<0,12	<0,12	<0,13	0,4	0,12	<0,13	<0,18
1121592	LQ	<0,54	<0,47	<0,47	<0,45	<0,43	<0,44	<0,60	0,37	<0,40	0,82
	LD	<0,16	<0,14	<0,14	<0,13	<0,13	<0,13	<0,18	0,37	0,14	0,82
1121593	LQ	<0,47	<0,59	<0,60	<0,47	<0,45	<0,46	<0,62	<0,49	<0,67	<0,57
	LD	<0,14	<0,18	<0,18	<0,14	<0,13	<0,14	0,5	0,30	<0,26	0,39
1121594	LQ	<0,52	<0,61	<0,61	<0,53	<0,50	<0,51	<0,70	0,47	<0,49	0,63
	LD	<0,16	<0,18	<0,18	<0,16	<0,15	<0,15	<0,23	0,47	<0,15	0,63

¹ Os resultados expressos tanto para LQ como para LD foram utilizados para cálculo da toxicidade equivalente TEQ em ng/kg e somatório de dioxinas, furanos e PCBs like dioxinas.

Tabela B2c – Resultados analíticos das amostras de solos da UGRHI 5 para furanos em ng kg⁻¹, considerando limite de quantificação - LQ e limite de detecção - LD ¹

Amostra	Limite	2,3,7,8 - TCDF	1,2,3,7,8 - PeCDF	2,3,4,7,8 - PeCDF	1,2,3,4,7,8 - HxCDF	1,2,3,6,7,8 - HxCDF	2,3,4,6,7,8 - HxCDF	1,2,3,7,8,9 - HxCDF	1,2,3,4,6,7,8 - HpCDF	1,2,3,4,7,8,9 - HpCDF	OCDF
1121595	LQ	<0,55	<0,48	<0,48	<0,43	<0,41	<0,42	<0,57	<0,48	<0,65	<0,53
	LD	<0,16	<0,14	<0,14	<0,13	<0,12	<0,12	0,32	0,26	<0,19	0,41
1121596	LQ	<0,40	<0,64	<0,64	<0,41	<0,39	<0,40	<0,55	0,54	<0,43	0,37
	LD	<0,12	<0,19	<0,19	0,17	0,13	<0,12	<0,16	0,54	<0,13	0,37
1121597	LQ	<0,61	<0,59	<0,59	<0,53	<0,51	<0,52	<0,71	<0,46	<0,63	0,92
	LD	<0,18	0,23	0,21	0,16	0,17	0,16	0,23	0,42	<0,13	0,92
1121598	LQ	<0,48	<0,43	<0,43	<0,35	<0,33	<0,34	<0,47	<0,32	<0,43	0,76
	LD	<0,14	<0,13	<0,13	<0,13	<0,1	<0,1	<0,25	<0,24	<0,16	0,76
1121599	LQ	<0,37	<0,42	<0,42	<0,40	<0,39	<0,39	<0,54	<0,53	<0,73	0,98
	LD	<0,11	0,18	0,17	0,19	0,16	0,16	0,32	0,42	0,24	0,98
1121600	LQ	<0,50	<0,49	<0,49	<0,51	<0,49	<0,50	<0,68	0,47	<0,54	<0,61
	LD	<0,15	<0,15	<0,17	<0,15	<0,15	<0,15	<0,2	0,47	<0,18	0,58
1121601	LQ	<1,25	<0,71	<0,71	<0,84	<0,81	<0,82	<1,12	0,49	<0,48	0,65
	LD	<0,38	<0,21	<0,21	<0,25	<0,24	<0,25	<0,34	0,49	<0,14	0,65
1212992	LQ	<0,38	<0,53	<0,53	<0,51	<0,51	<0,54	<0,72	1,06	<0,42	0,64
	LD	0,3	0,34	0,28	0,21	0,23	0,27	0,51	1,06	<0,13	0,64
1212993	LQ	<0,44	<0,54	<0,55	<0,43	<0,43	<0,46	0,64	0,85	<0,73	0,93
	LD	0,15	0,19	<0,16	0,16	0,16	<0,14	0,64	0,85	<0,22	0,93
1212994	LQ	<0,33	<0,47	<0,47	<0,38	<0,38	<0,40	0,78	0,65	<0,25	<0,50
	LD	0,28	0,26	0,19	0,2	0,2	<0,13	0,78	0,65	<0,11	<0,06
1212995	LQ	<0,50	<0,53	<0,54	<0,43	<0,43	<0,45	<0,61	0,46	<0,34	0,33
	LD	<0,15	<0,16	<0,16	<0,13	<0,13	<0,14	0,20	0,46	0,1	0,33
1212996	LQ	0,64	<1,03	<1,04	<0,42	0,47	0,45	<0,60	1,78	<0,56	1,12
	LD	0,64	0,44	0,47	0,36	0,47	0,45	0,23	1,78	<0,18	1,12
1212997	LQ	<0,68	<0,68	<0,68	<0,41	<0,41	<0,43	<0,58	0,82	<0,85	0,81
	LD	0,64	0,36	0,23	0,25	0,17	0,22	<0,17	0,82	<0,26	0,81
1212998	LQ	6,63	2,57	2,69	<0,85	0,98	<0,88	1,68	1,16	<0,67	0,61
	LD	6,63	2,57	2,69	0,81	0,98	0,72	1,68	1,16	<0,2	0,61
1212999	LQ	5,85	3,3	2,62	<1,20	<1,20	<1,26	2,01	12,70	<1,24	65,6
	LD	5,85	3,3	2,62	1,01	0,92	0,67	2,01	12,70	1,06	65,6
1213000	LQ	<0,46	<0,56	<0,56	<0,38	<0,38	<0,40	<0,54	0,62	<0,44	0,71
	LD	0,22	0,17	0,17	0,15	<0,11	<0,12	0,47	0,62	<0,13	0,71

¹ Os resultados expressos tanto para LQ como para LD foram utilizados para cálculo da toxicidade equivalente TEQ em ng/kg e somatório de dioxinas, furanos e PCBs like dioxinas.

Tabela B3a – Resultados analíticos para PCBs *like dioxins* (dl-PCB), considerando limites de quantificação - LQ e limites de detecção - LD ¹

Amostra	Limite	PCB 77	PCB 81	PCB 105	PCB 114	PCB 118	PCB 123	PCB 126	PCB 156	PCB 157	PCB 167	PCB 169	PCB 189
1118865	LQ	0,67	<0,34	3,61	<0,64	7,38	<0,63	0,78	2,80	1,32	2,25	<0,44	0,59
	LD	0,67	<0,1	3,61	<0,19	7,38	<0,19	0,78	2,80	1,32	2,25	<0,13	0,59
1118866	LQ	0,53	<0,38	2,89	<0,49	6,10	<0,51	<0,49	1,59	0,49	0,94	<0,35	<0,41
	LD	0,53	<0,12	2,89	<0,15	6,10	<0,15	<0,15	1,59	0,49	0,94	<0,11	<0,125
1118867	LQ	2,76	<0,34	11,52	<0,49	30,5	0,67	1,19	5,14	1,89	3,7	<0,29	0,94
	LD	2,76	<0,1	11,52	<0,15	30,5	0,67	1,19	5,14	1,89	3,7	<0,09	0,94
1118868	LQ	<0,39	<0,33	1,73	<0,56	3,84	<0,55	<0,56	0,85	<0,39	0,48	<0,38	<0,41
	LD	<0,12	<0,1	1,73	<0,17	3,84	<0,17	<0,17	0,85	<0,12	0,48	<0,12	<0,12
1118869	LQ	4,75	<0,30	11,04	<0,55	23,13	0,73	1,20	3,30	1,22	2,06	<0,35	0,44
	LD	4,75	<0,09	11,04	<0,17	23,13	0,73	1,20	3,30	1,22	2,06	<0,11	0,44
1118870	LQ	0,78	<0,31	4,82	<0,56	7,10	<0,53	0,61	2,90	0,84	1,54	<0,46	0,46
	LD	0,78	<0,09	4,82	<0,17	7,10	<0,16	0,61	2,90	0,84	1,54	<0,14	0,46
1118871	LQ	<0,37	<0,33	1,56	<0,51	2,79	<0,50	<0,50	1,46	0,64	1,2	<0,38	<0,42
	LD	<0,11	<0,1	1,56	<0,15	2,79	<0,15	<0,15	1,46	0,64	1,2	<0,11	<0,13
1118872	LQ	3,23	0,53	24,6	0,97	33,0	1,29	0,78	6,77	2,04	3,82	0,11	0,66
	LD	3,23	0,53	24,6	0,97	33,0	1,29	0,78	6,77	2,04	3,82	0,11	0,66
1118873	LQ	5,26	<1,32	42,3	4,62	89,5	12,6	3,06	24,2	6,17	19,5	<0,86	6,03
	LD	5,26	<0,4	42,3	4,62	89,5	12,6	3,06	24,2	6,17	19,5	<0,26	6,03
1118874	LQ	1,00	<0,36	3,38	<0,59	7,70	<0,58	<0,56	1,48	0,58	0,98	<0,41	<0,35
	LD	1,00	<0,11	3,38	<0,18	7,70	<0,18	<0,17	1,48	0,58	0,98	<0,12	<0,11
1118875	LQ	1,00	<0,35	5,33	<0,53	9,94	<0,51	0,64	2,68	0,91	1,63	<0,39	0,5
	LD	1,00	<0,11	5,33	<0,16	9,94	<0,15	0,64	2,68	0,91	1,63	<0,12	0,5
1118876	LQ	1,26	<0,36	2,95	<0,52	5,87	<0,49	<0,49	1,18	<0,46	0,81	<0,47	<0,40
	LD	1,26	<0,11	2,95	<0,16	5,87	<0,15	<0,15	1,18	<0,14	0,81	<0,14	<0,12
1118877	LQ	0,71	<0,31	3,25	<0,39	7,31	<0,34	0,38	1,39	0,45	0,87	<0,27	<0,34
	LD	0,71	<0,09	3,25	<0,12	7,31	<0,1	0,38	1,39	0,45	0,87	<0,08	<0,1
1118878	LQ	0,66	<0,30	2,49	<0,52	4,97	<0,52	<0,52	1,05	<0,34	0,61	<0,33	<0,42
	LD	0,66	<0,09	2,49	<0,16	4,97	<0,16	<0,16	1,05	<0,1	0,61	<0,1	<0,13
1118879	LQ	1,16	<0,32	4,14	<0,55	8,93	<0,53	<0,50	1,58	0,43	0,94	<0,25	<0,55
	LD	1,16	<0,1	4,14	<0,17	8,93	<0,16	<0,15	1,58	0,43	0,94	<0,08	<0,17
1118880	LQ	0,88	<0,27	2,65	<1,00	6,53	<1,00	<1,00	1,02	<2,57	<2,41	<2,57	<0,20
	LD	0,88	<0,08	2,65	<0,33	6,53	<0,33	<0,33	1,02	<0,77	<0,73	<0,77	<0,06
1118881	LQ	0,66	<0,19	3,26	<0,39	6,83	0,42	0,58	2,25	0,83	1,48	<0,25	0,43
	LD	0,66	<0,06	3,26	<0,12	6,83	0,42	0,58	2,25	0,83	1,48	<0,08	0,43

¹ Os resultados expressos tanto para LQ como para LD foram utilizados para cálculo da toxicidade equivalente TEQ em ng/kg e somatório de dioxinas, furanos e PCBs like dioxinas.

Tabela B3b – Resultados analíticos para PCBs *like dioxins* (dl-PCB), considerando limites de quantificação - LQ e limites de detecção - LD ¹

Amostra	Limite	PCB 77	PCB 81	PCB 105	PCB 114	PCB 118	PCB 123	PCB 126	PCB 156	PCB 157	PCB 167	PCB 169	PCB 189
1118882	LQ	0,28	<0,22	0,92	<0,39	2,63	<0,41	<0,40	0,89	<0,44	0,52	<0,43	0,26
	LD	0,28	<0,07	0,92	<0,12	2,63	<0,12	<0,12	0,89	<0,13	0,52	<0,13	0,26
1118883	LQ	0,3	<0,22	1,21	<0,44	3,09	<0,43	<0,45	1,09	0,43	0,66	<0,21	0,19
	LD	0,3	<0,07	1,21	<0,13	3,09	<0,13	<0,14	1,09	0,43	0,66	<0,06	0,19
1118884	LQ	3,92	<0,34	4,85	<0,66	11,8	1,61	<0,75	1,74	0,43	0,83	<0,21	<0,27
	LD	3,92	<0,1	4,85	<0,2	11,8	1,61	<0,2	1,74	0,43	0,83	<0,06	<0,08
1118885	LQ	0,78	<0,40	3,35	0,37	9,68	<0,27	0,67	3,12	1,02	1,85	<0,22	0,42
	LD	0,78	<0,12	3,35	0,37	9,68	<0,08	0,67	3,12	1,02	1,85	<0,07	0,42
1118886	LQ	1,75	0,28	6,17	0,45	16,0	0,5	0,46	2,42	0,99	1,19	<0,19	0,25
	LD	1,75	0,28	6,17	0,45	16,0	0,5	0,46	2,42	0,99	1,19	<0,06	0,25
1118887	LQ	4,83	<0,29	9,81	0,68	24,6	0,85	0,42	3,30	0,73	1,51	<0,35	0,34
	LD	4,83	<0,09	9,81	0,68	24,6	0,85	0,42	3,30	0,73	1,51	<0,11	0,34
1121584	LQ	1,89	<0,36	5,26	<0,82	13,07	<0,80	<0,78	1,58	0,40	0,77	<0,25	<0,29
	LD	1,89	<0,11	5,26	<0,25	13,07	<0,24	<0,24	1,58	0,40	0,77	<0,08	<0,09
1121585	LQ	1,04	<0,35	4,89	<0,67	10,9	0,75	<0,65	1,93	0,78	1,46	<0,30	0,37
	LD	1,04	<0,11	4,89	<0,2	10,9	0,75	<0,2	1,93	0,78	1,46	<0,09	0,37
1121586	LQ	1,35	<0,61	6,84	<1,00	12,8	<1,00	<1,00	2,06	0,90	1,66	<0,87	<0,89
	LD	1,35	<0,19	6,84	<0,32	12,8	<0,31	<0,31	2,06	0,90	1,66	<0,26	<0,12
1121587	LQ	0,7	<0,22	2,02	<0,55	4,31	<0,50	<0,52	0,76	<0,81	0,39	<0,33	<0,16
	LD	0,7	<0,07	2,02	<0,16	4,31	<0,15	<0,16	0,76	<0,09	0,39	<0,1	<0,05
1121588	LQ	0,45	<0,30	2,61	<0,54	5,17	<0,52	<0,51	0,89	<0,67	<0,72	<0,72	<0,22
	LD	0,45	<0,09	2,61	<0,16	5,17	<0,16	<0,15	0,89	<0,2	<0,22	<0,22	<0,07
1121589	LQ	1,27	<0,48	2,84	<0,95	6,32	<0,98	<0,94	0,81	<0,57	<0,65	<0,69	<0,35
	LD	1,27	<0,15	2,84	<0,28	6,32	<0,29	<0,28	0,81	<0,17	<0,2	<0,21	<0,1
1121590	LQ	1,83	<0,31	8,97	<0,79	15,8	<0,78	<0,71	4,16	1,25	2,19	<0,43	0,53
	LD	1,83	<0,1	8,97	<0,24	15,8	<0,23	<0,21	4,16	1,25	2,19	<0,13	0,53
1121591	LQ	0,74	<0,24	2,37	0,51	6,32	<0,41	<0,38	1,11	0,3	0,58	<0,26	<0,21
	LD	0,74	<0,07	2,37	0,51	6,32	<0,12	<0,12	1,11	0,3	0,58	<0,08	<0,06
1121592	LQ	<0,57	<0,48	<0,84	<0,82	2,01	<0,79	<0,94	0,61	<0,62	<0,59	<0,67	<0,44
	LD	<0,17	<0,14	<0,25	<0,25	2,01	<0,24	<0,28	0,61	<0,18	<0,18	<0,2	<0,13
1121593	LQ	<0,69	<0,54	1,28	<0,70	2,86	0,62	<0,78	0,50	<0,40	<0,39	<0,46	<0,39
	LD	<0,21	<0,16	1,28	<0,21	2,86	0,62	<0,23	0,50	<0,12	<0,12	<0,14	<0,12
1121594	LQ	<0,58	<0,51	2,03	<0,69	2,81	<0,61	<0,79	1,15	<0,67	0,76	<0,69	<0,32
	LD	<0,18	<0,15	2,03	<0,2	2,81	<0,18	<0,24	1,15	<0,2	0,76	<0,21	<0,1

¹ Os resultados expressos tanto para LQ como para LD foram utilizados para cálculo da toxicidade equivalente TEQ em ng/kg e somatório de dioxinas, furanos e PCBs like dioxinas.

Tabela B3c – Resultados analíticos para PCBs *like dioxins* (dl-PCB), considerando limites de quantificação - LQ e limites de detecção - LD ¹

Amostra	Limite	PCB 77	PCB 81	PCB 105	PCB 114	PCB 118	PCB 123	PCB 126	PCB 156	PCB 157	PCB 167	PCB 169	PCB 189
1121595	LQ	0,86	<0,52	2,55	<0,65	5,02	<0,62	<0,76	0,86	<0,49	0,53	<0,54	<0,38
	LD	0,86	<0,16	2,55	<0,2	5,02	<0,19	<0,23	0,86	<0,15	0,53	<0,16	<0,11
1121596	LQ	1,06	<0,46	3,8	<0,52	6,06	<0,81	<0,89	1,69	0,63	0,98	<0,52	<0,42
	LD	1,06	<0,14	3,8	<0,25	6,06	<0,24	<0,27	1,69	0,63	0,98	<0,15	<0,13
1121597	LQ	<0,62	<0,46	1,06	<0,74	2,54	<0,58	<0,80	0,50	<0,50	<0,52	<0,57	<0,36
	LD	<0,19	<0,14	1,06	<0,22	2,54	<0,17	<0,24	0,50	<0,15	<0,16	<0,17	<0,11
1121598	LQ	<0,60	<0,46	0,71	<0,62	1,72	<0,54	<0,67	0,41	<0,32	<0,31	<0,34	<0,28
	LD	<0,18	<0,14	0,71	<0,19	1,72	<0,16	<0,2	0,41	<0,1	<0,09	<0,1	<0,08
1121599	LQ	<0,61	<0,55	1,01	<0,81	2,89	<0,82	<0,85	0,60	<0,43	<0,42	<0,48	<0,24
	LD	<0,18	<0,17	1,01	<0,24	2,89	<0,25	<0,26	0,60	<0,13	<0,13	<0,14	<0,07
11215600	LQ	<0,55	<0,47	1,48	<0,70	2,81	<0,61	<0,79	0,8	<0,36	0,67	<0,38	<0,39
	LD	<0,16	<0,14	1,48	<0,21	2,81	<0,18	<0,24	0,8	<0,11	0,67	<0,11	<0,12
11215601	LQ	2,18	<0,65	3,88	<0,86	8,11	<0,80	<0,91	1,63	0,48	0,77	<0,47	<0,42
	LD	2,18	<0,2	3,88	<0,26	8,11	<0,24	<0,27	1,63	0,48	0,77	<0,14	<0,12
1212992	LQ	1,28	<0,64	7,82	<1,09	13,7	<0,93	<0,99	5,11	1,89	2,97	<0,59	0,57
	LD	1,28	<0,19	7,82	<0,33	13,7	<0,28	<0,3	5,11	1,89	2,97	<0,18	0,57
1212993	LQ	2,17	<0,85	6,96	<0,94	12,1	<0,81	1,01	2,95	1,08	1,94	<1,04	<0,50
	LD	2,17	<0,25	6,96	<0,28	12,1	<0,24	1,01	2,95	1,08	1,94	<0,31	<0,15
1212994	LQ	3,36	<0,92	18,57	<1,29	41,1	<1,33	<1,43	7,16	2,05	3,23	<0,63	0,59
	LD	3,36	<0,28	18,57	<0,39	41,1	<0,4	<0,43	7,16	2,05	3,23	<0,19	0,59
1212995	LQ	2,56	<0,69	5,89	<0,90	12,1	<0,90	<1,05	2,28	0,71	1,16	<0,46	<0,27
	LD	2,56	<0,21	5,89	<0,27	12,1	<0,27	<0,31	2,28	0,71	1,16	<0,14	<0,08
1212996	LQ	2,28	<1,07	10,11	<1,15	20,7	4,8	1,31	9,81	3,5	5,8	<0,89	1,43
	LD	2,28	<0,32	10,11	<0,34	20,7	4,8	1,31	9,81	3,5	5,8	<0,27	1,43
1212997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1212998	LQ	5,23	<1,12	9,2	<0,87	23,6	0,91	1,21	5,07	1,58	2,55	<0,81	0,56
	LD	5,23	<0,34	9,2	<0,26	23,6	0,91	1,21	5,07	1,58	2,55	<0,24	0,56
1212999	LQ	7,03	<1,28	29,96	2,49	88,6	2,89	<1,62	18,9	4,77	7,27	<1,25	1,14
	LD	7,03	<0,38	29,96	2,49	88,6	2,89	<0,49	18,9	4,77	7,27	<0,38	1,14
1213000	LQ	1,72	<0,79	3,76	<0,88	10,7	<0,80	<0,82	2,23	0,77	1,19	<0,83	<0,25
	LD	1,72	<0,24	3,76	<0,27	10,7	<0,24	<0,25	2,23	0,77	1,19	<0,25	<0,07

¹ Os resultados expressos tanto para LQ como para LD foram utilizados para cálculo da toxicidade equivalente TEQ em ng/kg e somatória de dioxinas, furanos e PCBs *like dioxins*.

Tabela B4a – Somatória das concentração de Dioxinas Furanos e dl-PCBs em amostras de solos, expressa em toxicidade equivalente conforme WHO, 2005 (ng TEQ kg⁻¹ p.s.), considerando LD e LQ

Amostra	Uso e Ocupação do solo	Total (Resultados < LD_LQ=0) ¹	Total (Resultados <LD=LD) ²	Total (Resultados <LQ=LQ) ³
		DF+dl-PCBs (ng TEQ kg ⁻¹)		
1118865	Mata	0,35	1,45	3,92
1118866	Abóbora	0,03	1,16	3,35
1118867	Mata	0,17	1,33	3,90
1118868	Cana-de-açúcar	0,003	1,13	3,72
1118869	Eucalipto	0,14	1,62	4,39
1118870	Mata	0,09	1,33	4,08
1118871	Mata	0,03	0,99	3,22
1118872	Morango	1,67	2,65	4,79
1118873	Rosas	1,43	3,09	5,76
1118874	Mata	0,06	0,85	2,22
1118875	Mata	0,37	1,26	2,65
1118876	Mata	0,02	0,82	2,11
1118877	Mata	0,24	1,30	3,69
1118878	Mata	0,03	0,78	2,47
1118879	Mata	0,29	1,20	2,62
1118880	Cana-de-açúcar	0,002	0,93	2,92
1118881	Mata	0,08	0,85	2,60
1118882	Sorgo	0,001	0,80	2,62
1118883	Cana-de-açúcar	0,008	0,98	2,83
1118884	Cana-de-açúcar	0,02	0,66	2,89
1118885	Feijão	0,27	1,28	3,29
1118886	Cana-de-açúcar	0,08	1,12	3,53
1118887	Cana-de-açúcar	0,42	1,52	3,49
1121584	Eucalipto	0,011	0,82	2,52
1121585	Mata	0,04	0,66	2,07
1121586	Mata	0,013	0,76	2,50

Tabela B4b – Somatória das concentração de Dioxinas Furanos e dl-PCBs em amostras de solos, expressa em toxicidade equivalente conforme WHO, 2005 (ng TEQ kg⁻¹ p.s.), considerando LD e LQ

Amostra	Uso e Ocupação do solo	Total (Resultados < LD_LQ=0) ¹	Total (Resultados <LD=LD) ²	Total (Resultados <LQ=LQ) ³
		DF+dl-PCBs (ng TEQ kg ⁻¹)		
1121587	Cana-de-açúcar	0,001	0,71	1,71
1121588	Mata	0,001	0,48	1,58
1121589	Cana-de-açúcar	0,08	0,54	1,59
1121590	Mata	0,02	0,71	2,28
1121591	Cana-de-açúcar	0,37	0,98	1,94
1121592	Cítrica	0,005	0,50	1,67
1121593	Cana-de-açúcar	0,001	0,58	1,68
1121594	Mata	0,014	0,69	1,93
1121595	Cana-de-açúcar	0,10	0,61	1,78
1121596	Mata	0,019	0,51	1,68
1121597	Cana-de-açúcar	0,008	0,80	1,96
1121598	Cana-de-açúcar	0,013	0,61	1,56
1121599	Cana-de-açúcar	0,015	0,63	1,36
1121600	Mata	0,012	0,53	1,64
1121601	Cana-de-açúcar	0,02	1,05	3,40
11212992	Mata	0,04	0,69	1,40
11212993	Cana-de-açúcar	0,21	0,68	1,63
11212994	Cana-de-açúcar	0,25	0,98	1,74
11212995	Mata	0,02	0,47	1,49
11212996	Mata	0,35	1,09	2,51
11212998	Cana-de-açúcar	3,58	4,64	4,85
11212999	Cana-de-açúcar	6,00	7,50	8,24
11213000	Cana-de-açúcar	0,04	0,07	1,42

¹ Quando o resultado analítico for inferior ao LD e LQ é assumido concentração igual a zero (< LD_LQ=0) para cálculo do índice de toxicidade equivalente I-TEQ

² Quando o resultado é inferior ao LD (<LD) é considerada concentração igual a LD para cálculo do I-TEQ.

³ Quando o resultado é inferior ao LQ (<LQ) é considerada concentração igual a LQ para cálculo do I-TEQ.

LD = Limite de detecção; LQ = limite de quantificação

O valor holândes de máxima concentração permitida (MCP) é de 2 ng TEQ kg⁻¹. Os valores destacados em negrito ultrapassam esse valor.

Apêndice C

Distribuição espacial dos resultados analíticos das amostras de solos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – UGRHI 5

Figura C1 – Localização dos pontos de amostragem, classificados por ordem de solo.

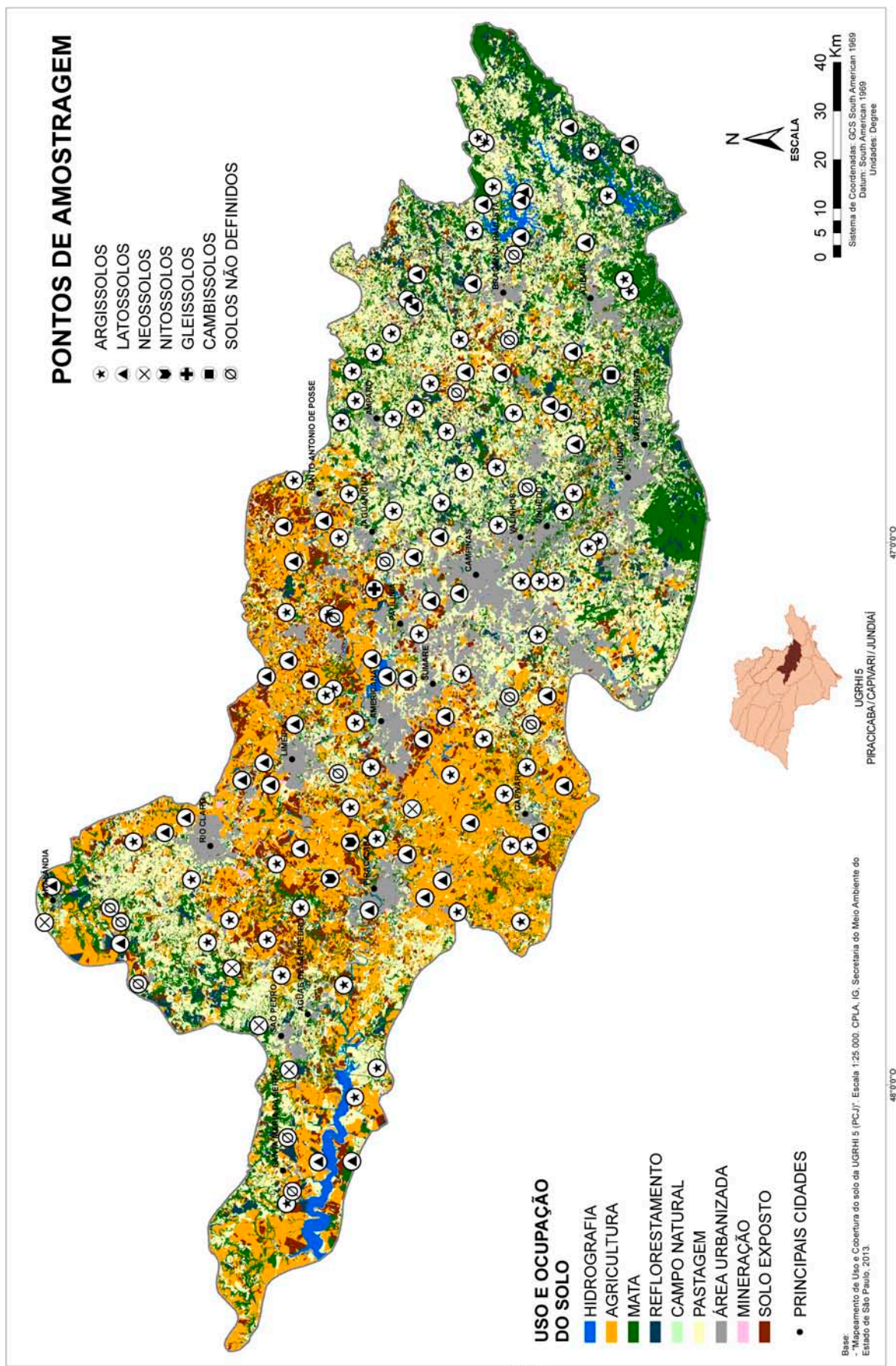


Figura C2 – Distribuição espacial dos resultados de Alumínio.

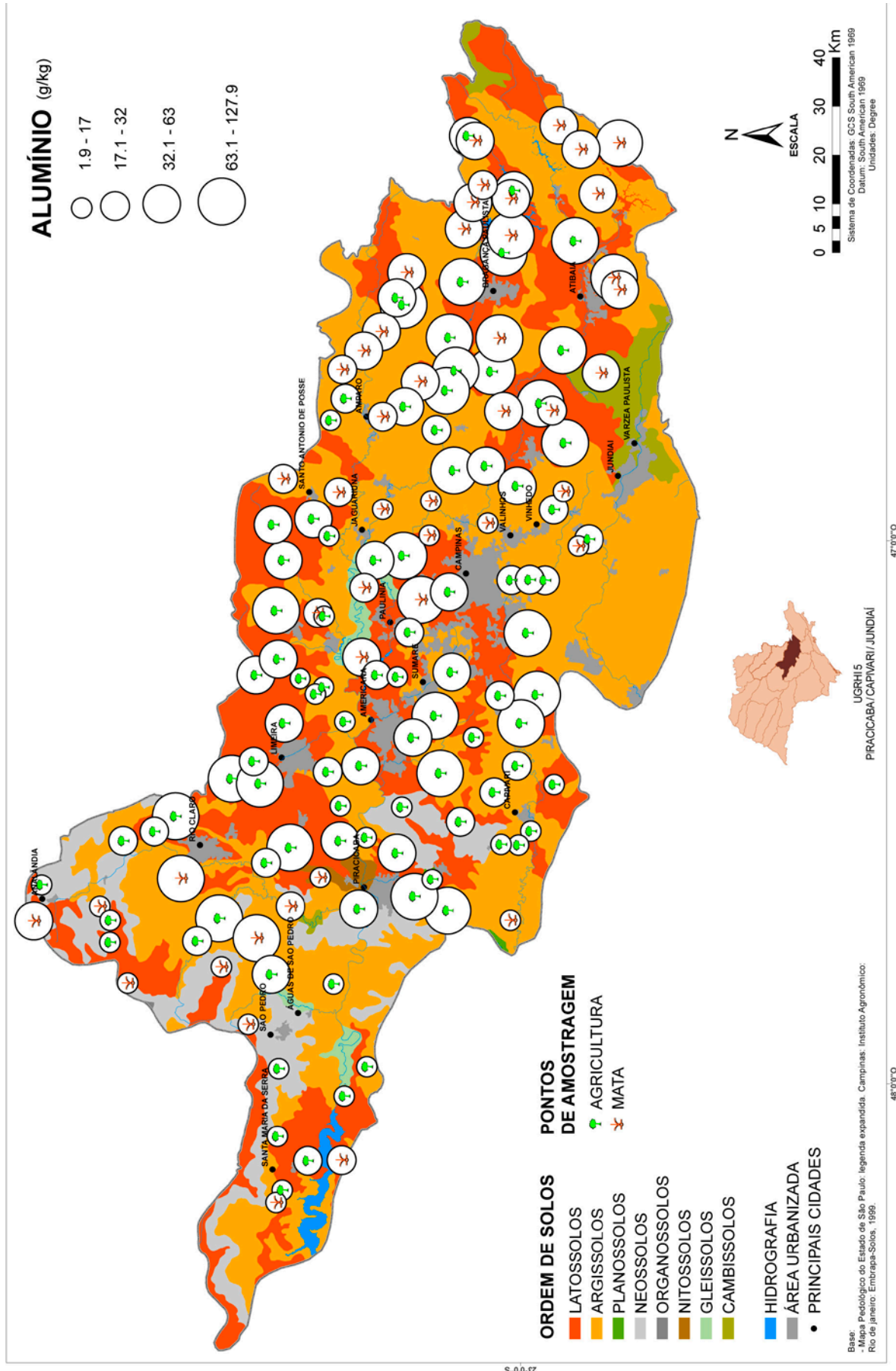


Figura C3 – Distribuição espacial dos resultados de Arsênio.

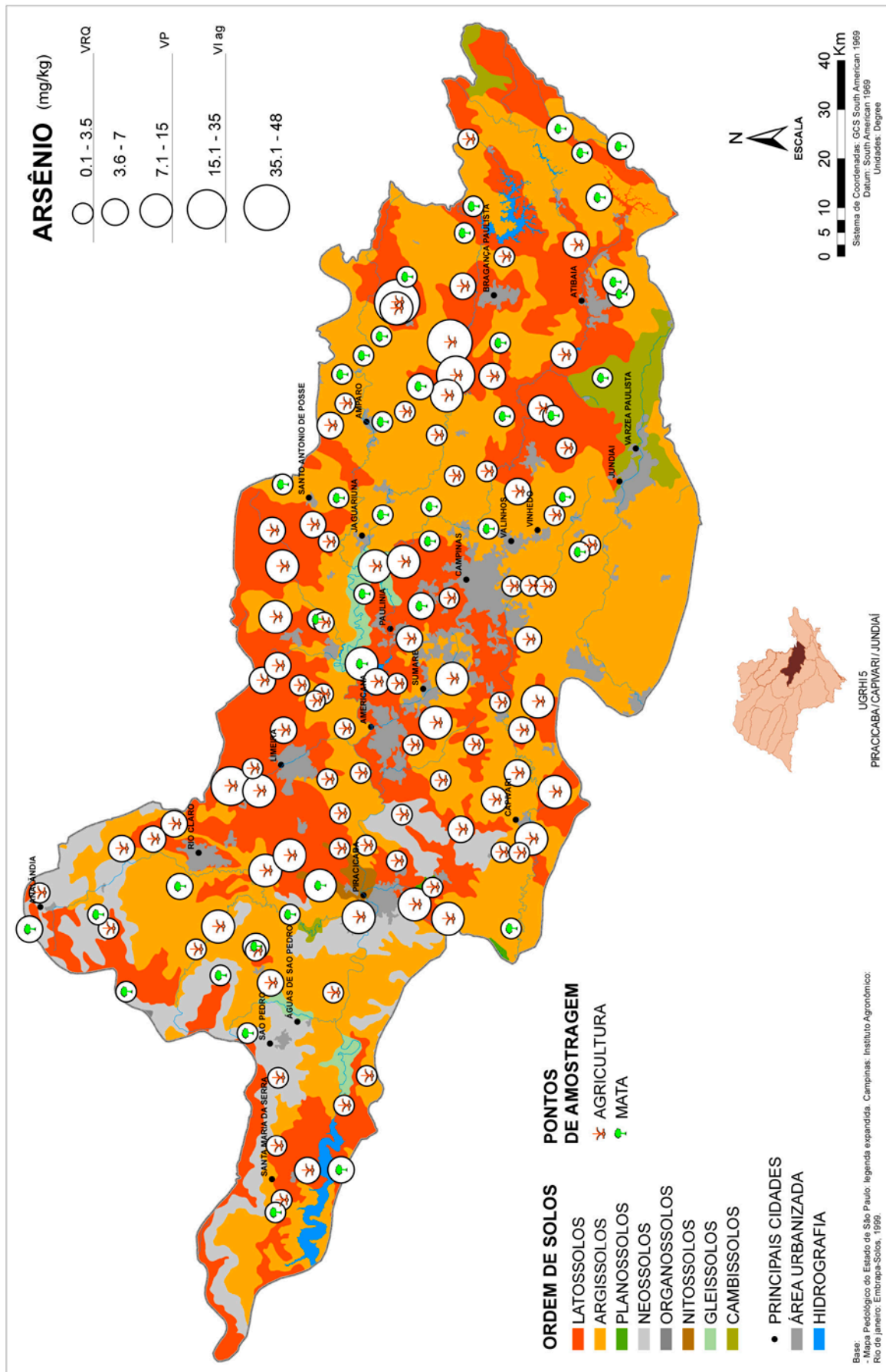


Figura C4 – Distribuição espacial dos resultados de Bário.

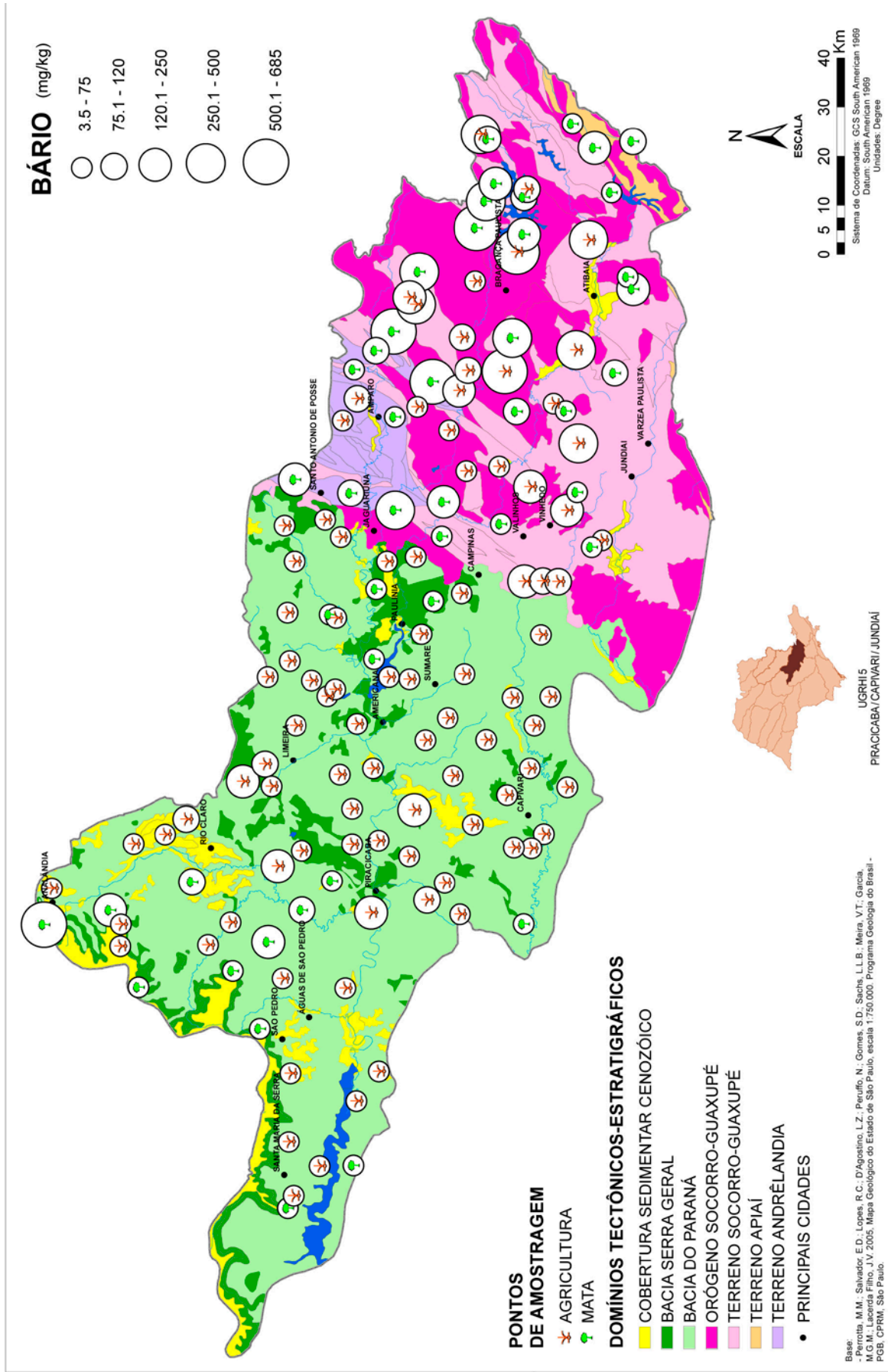


Figura C5 – Distribuição espacial dos resultados de Boro.

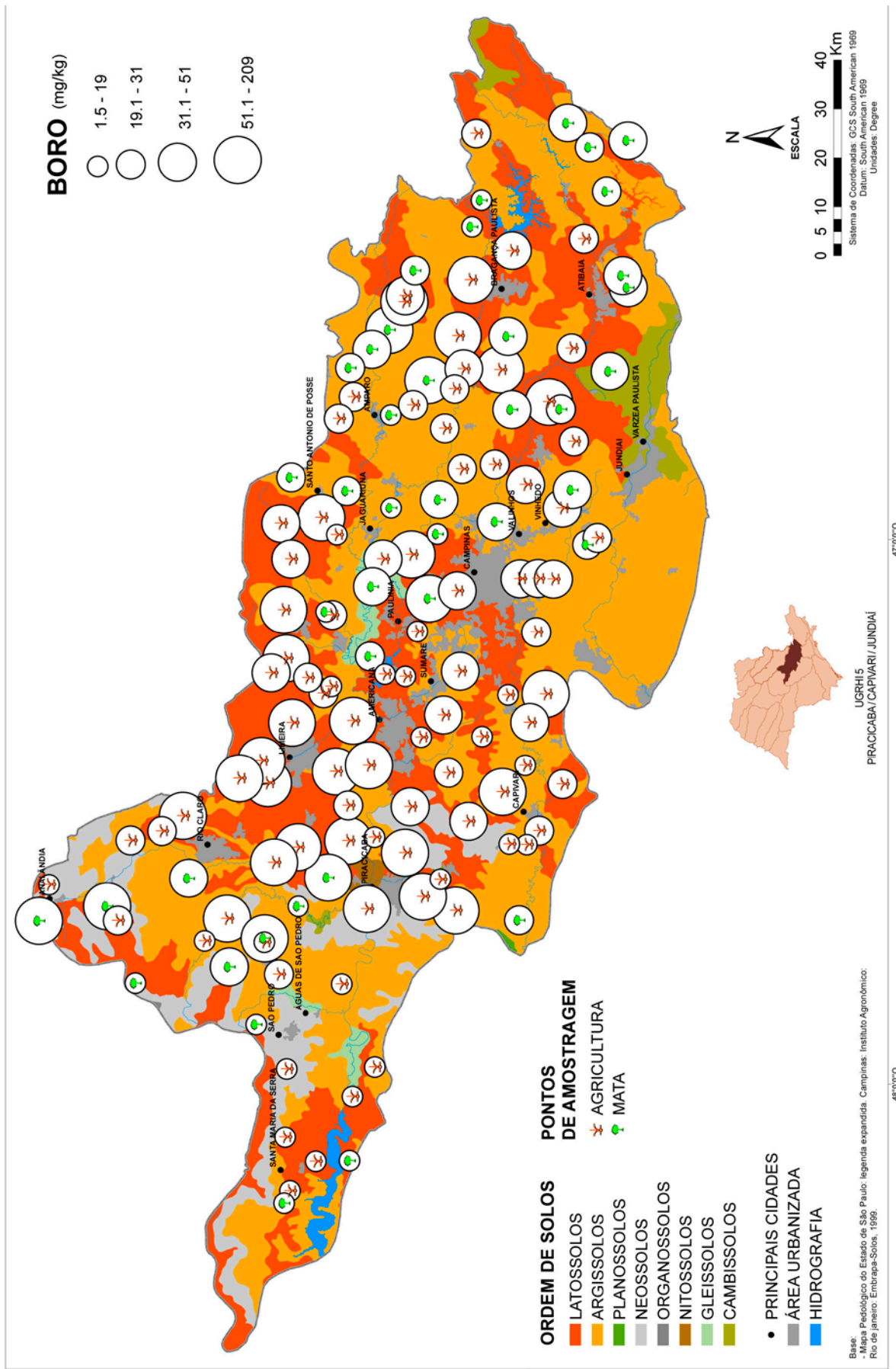


Figura C6 – Distribuição espacial dos resultados de Cálcio.

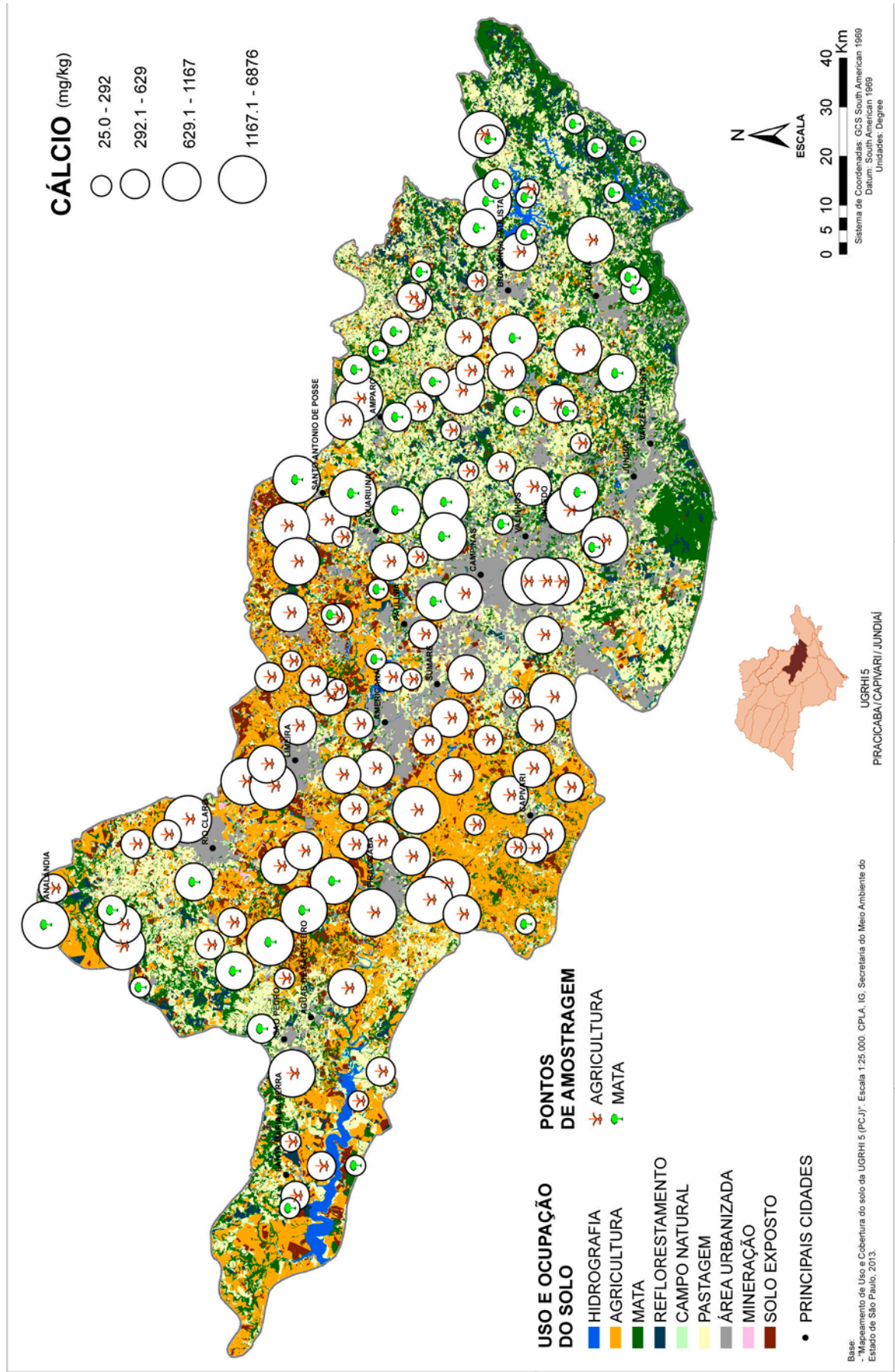


Figura C7 – Distribuição espacial dos resultados de Chumbo.

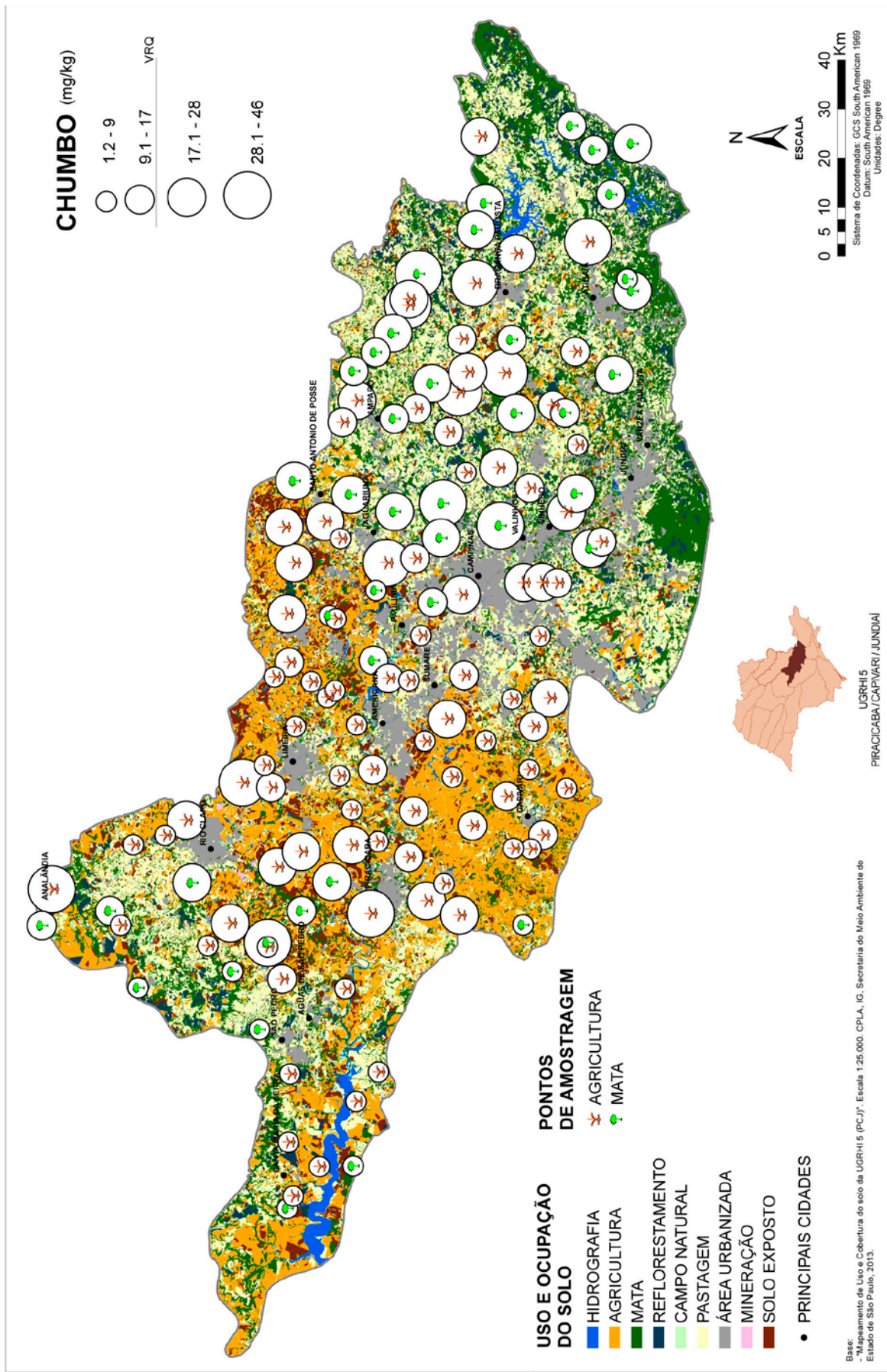


Figura C8 – Distribuição espacial dos resultados de Cobre.

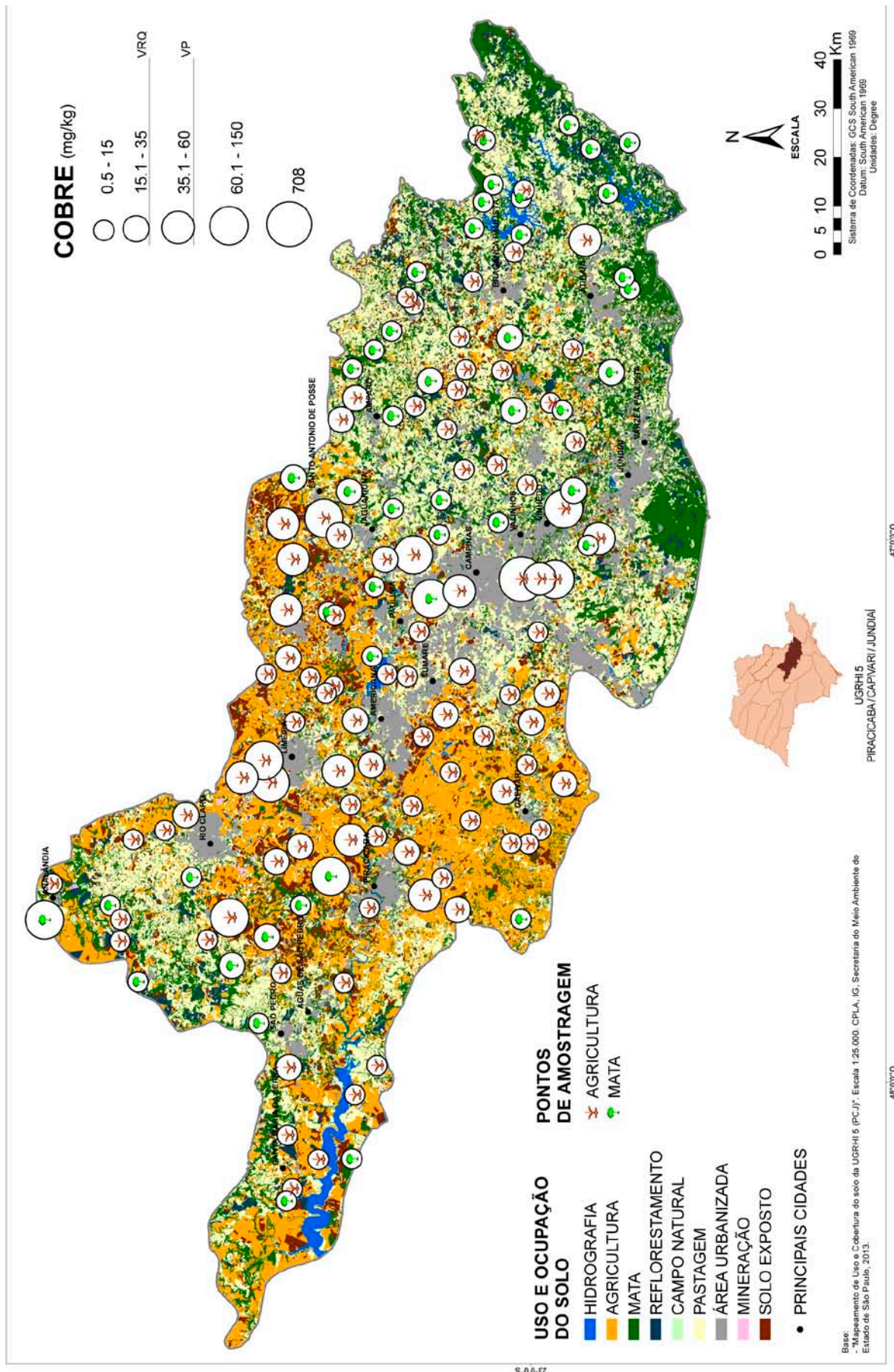


Figura C9 – Distribuição espacial dos resultados de Cromo.

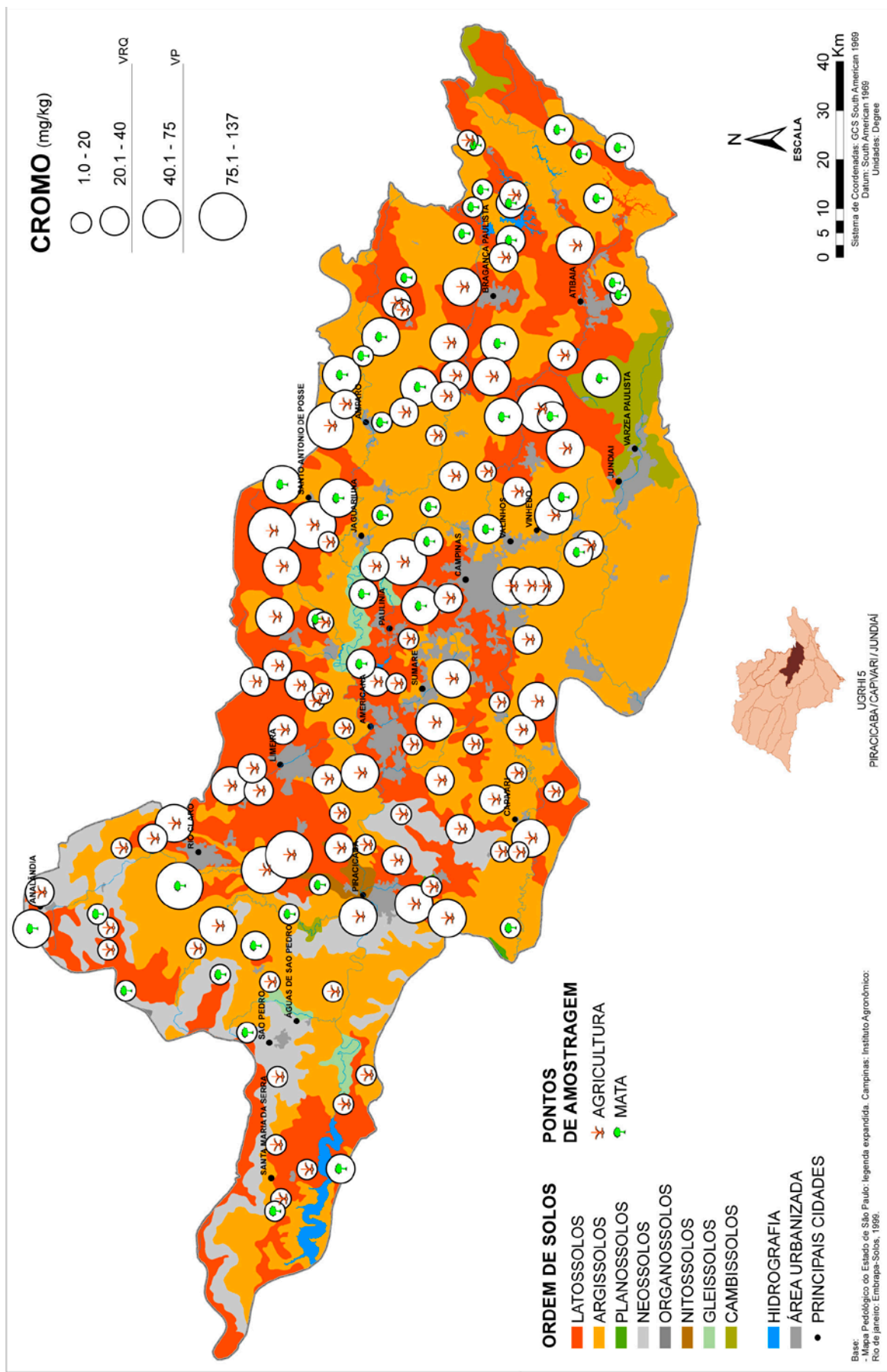


Figura C10 – Distribuição espacial dos resultados de Ferro.

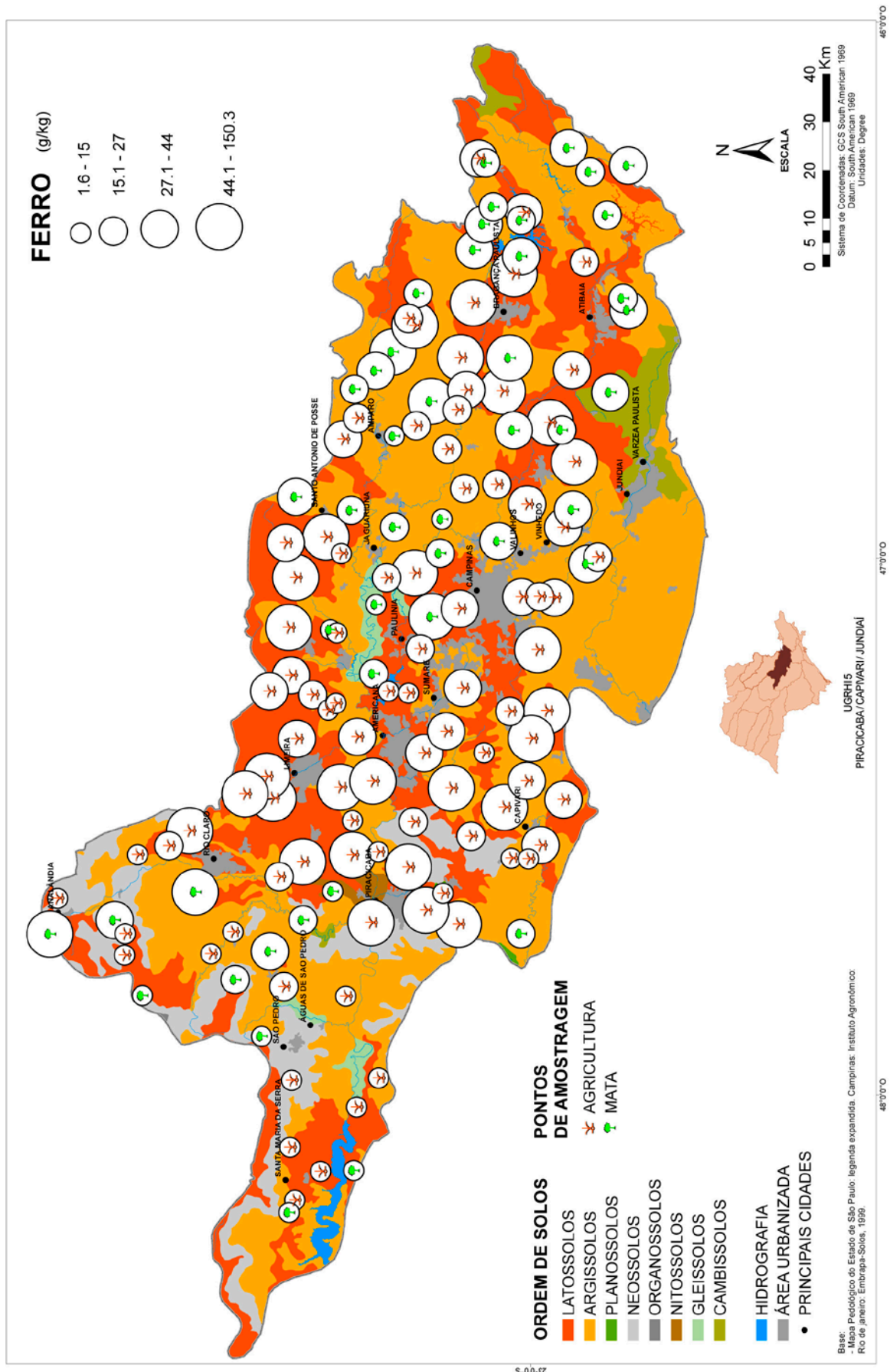


Figura C11 – Distribuição espacial dos resultados de Magnésio.

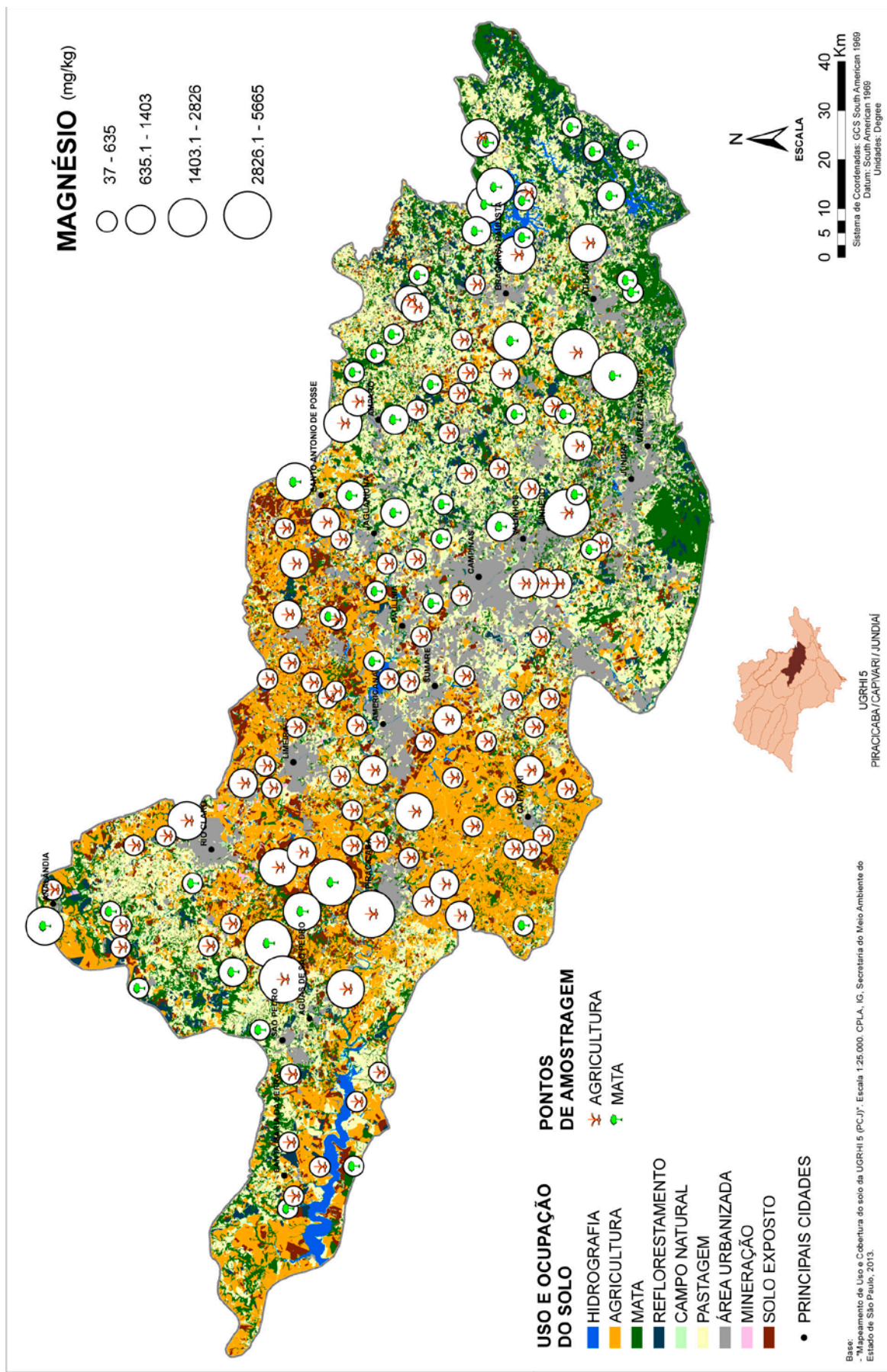


Figura C12 – Distribuição espacial dos resultados de Manganês.

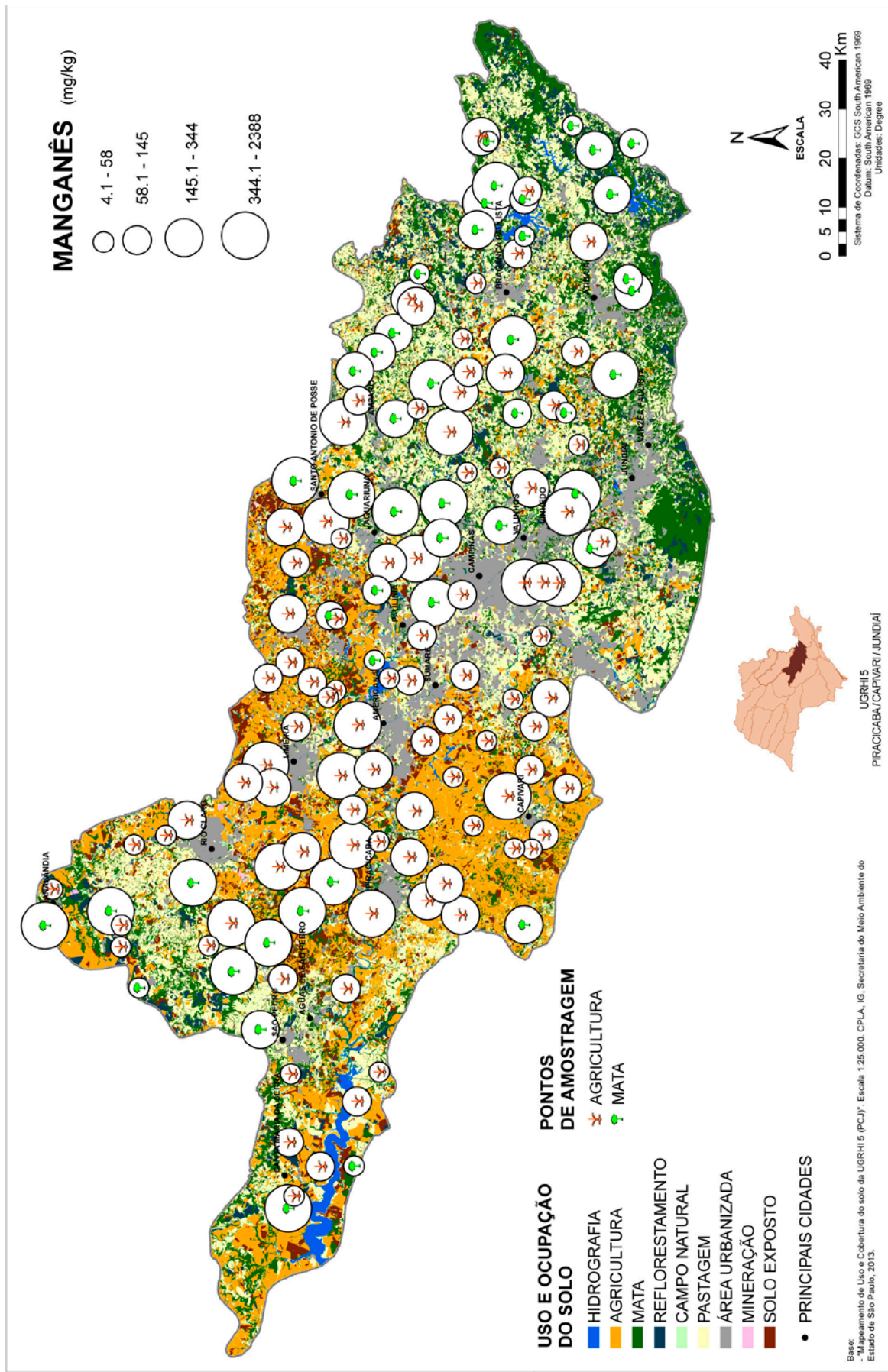


Figura C13 – Distribuição espacial dos resultados de Níquel.

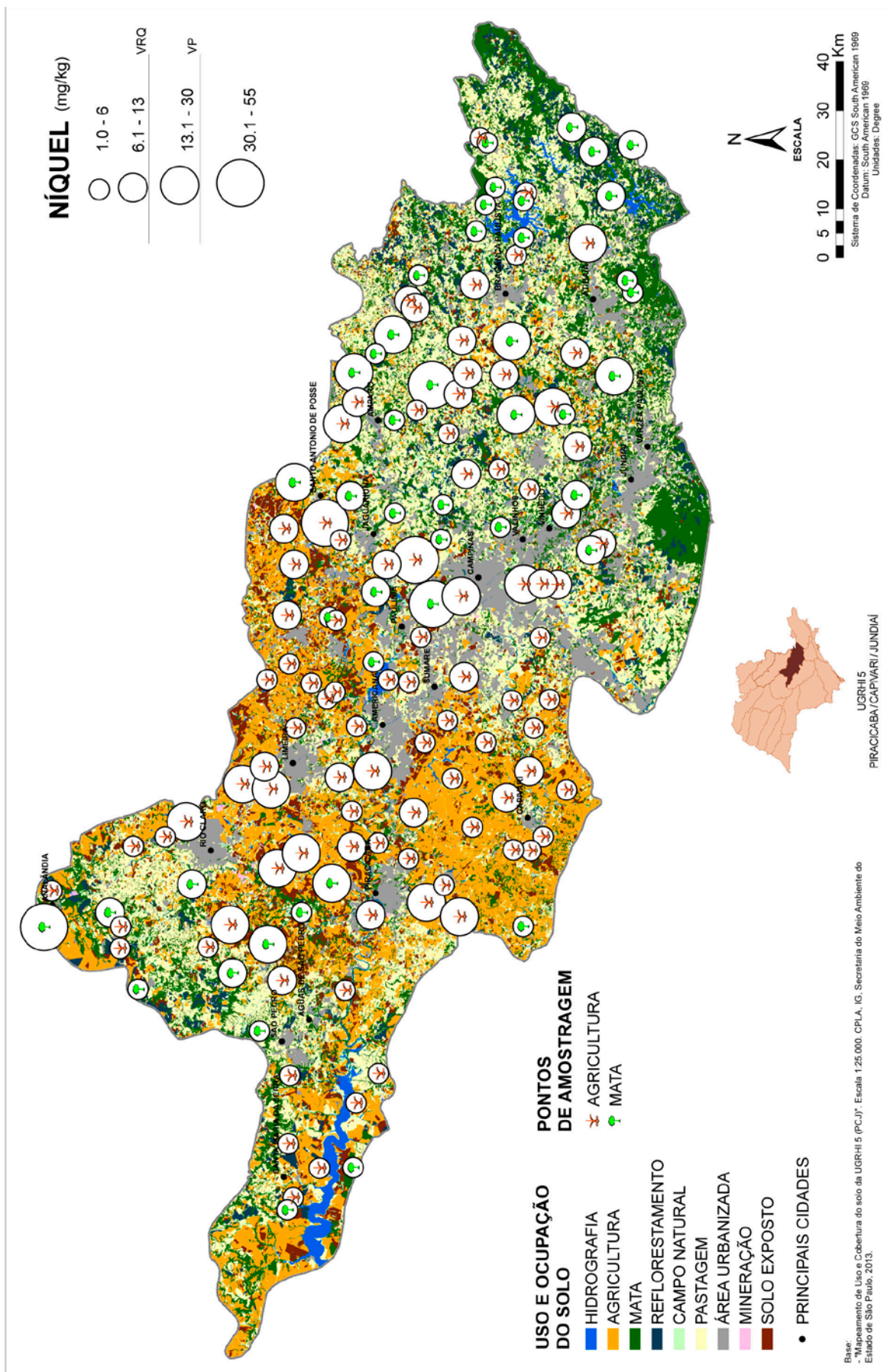


Figura C14 – Distribuição espacial dos resultados de Potássio.

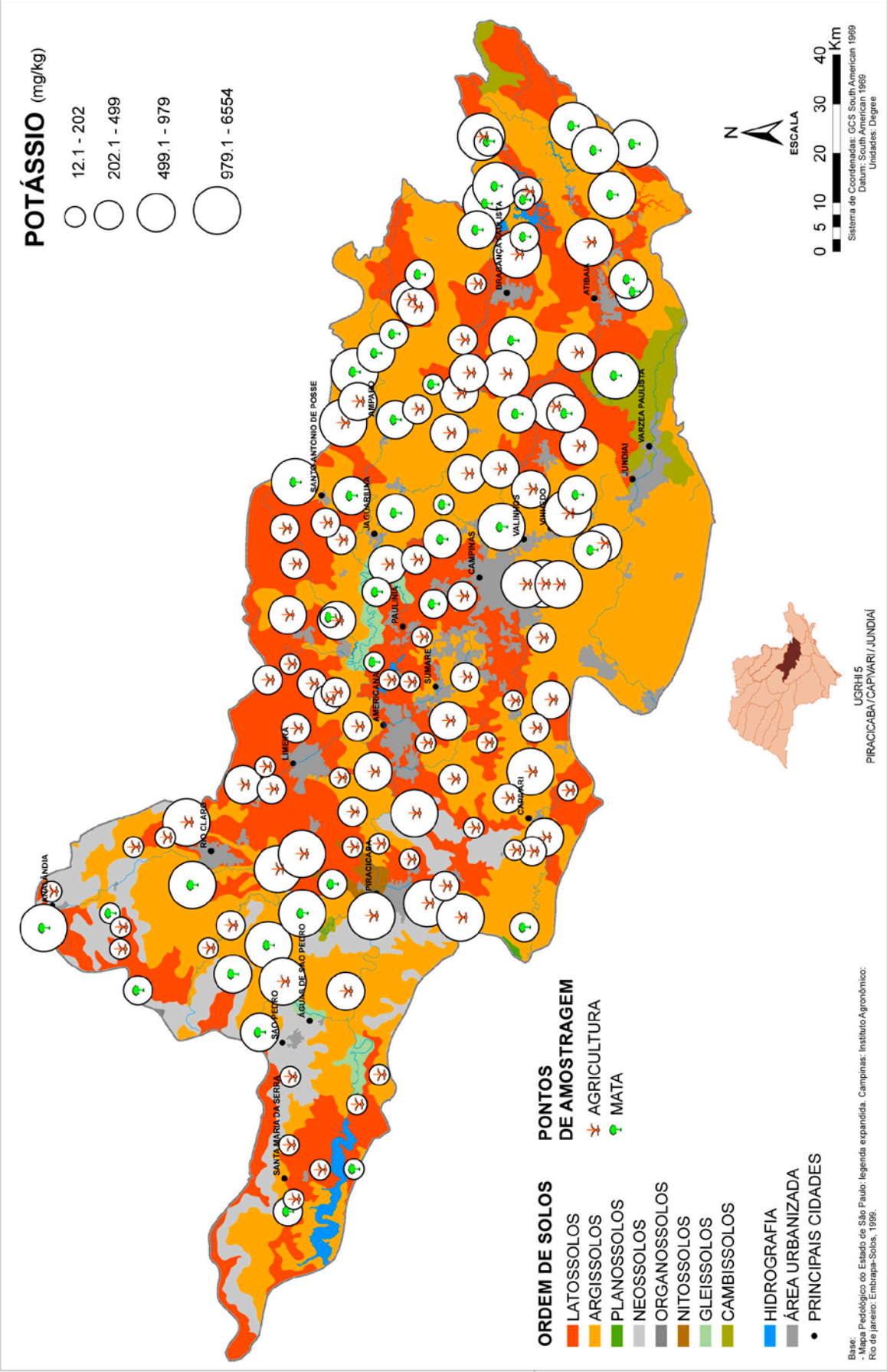


Figura C15 – Distribuição espacial dos resultados de Sódio.

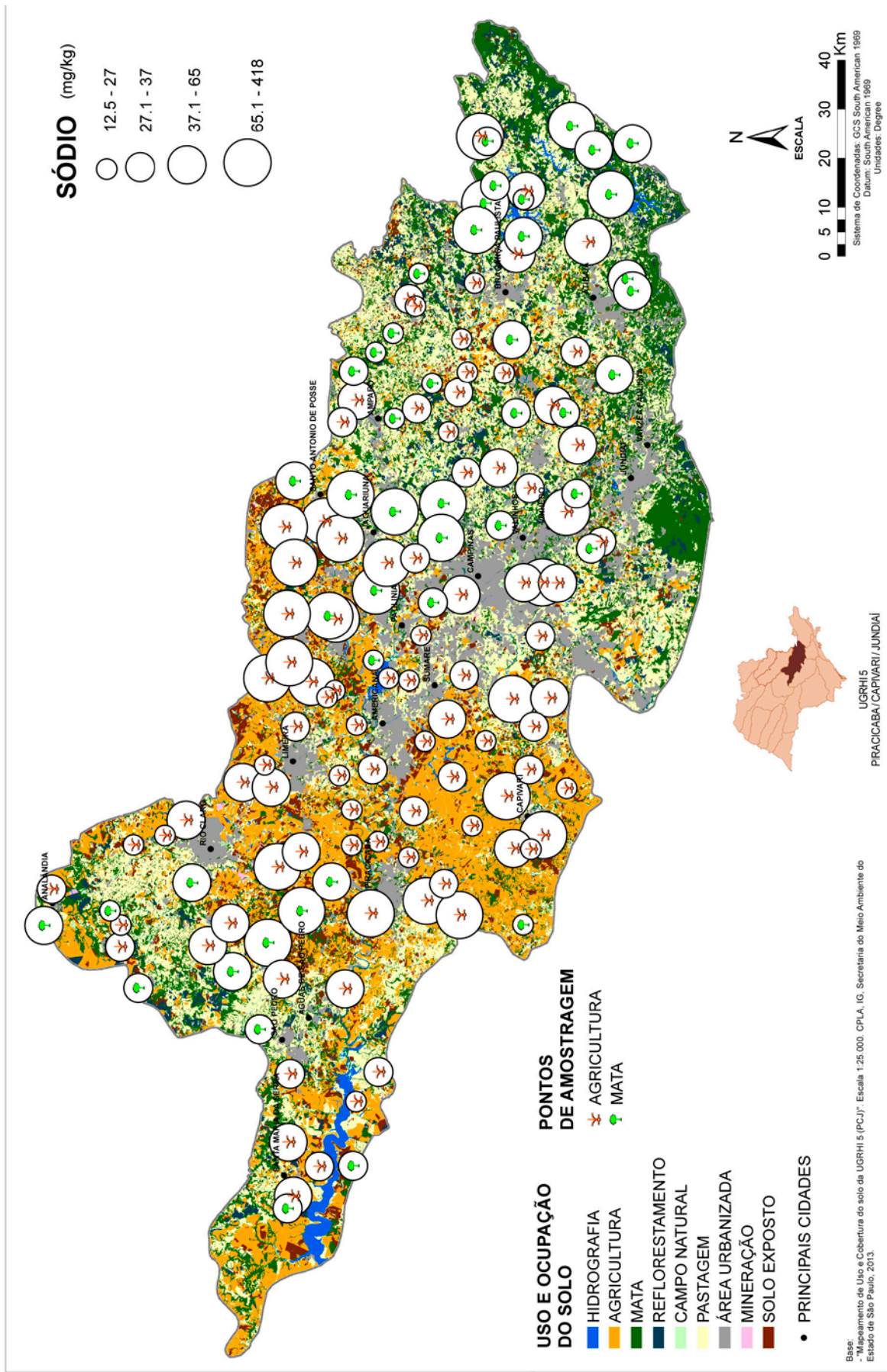


Figura C16 – Distribuição espacial dos resultados de Titânio.

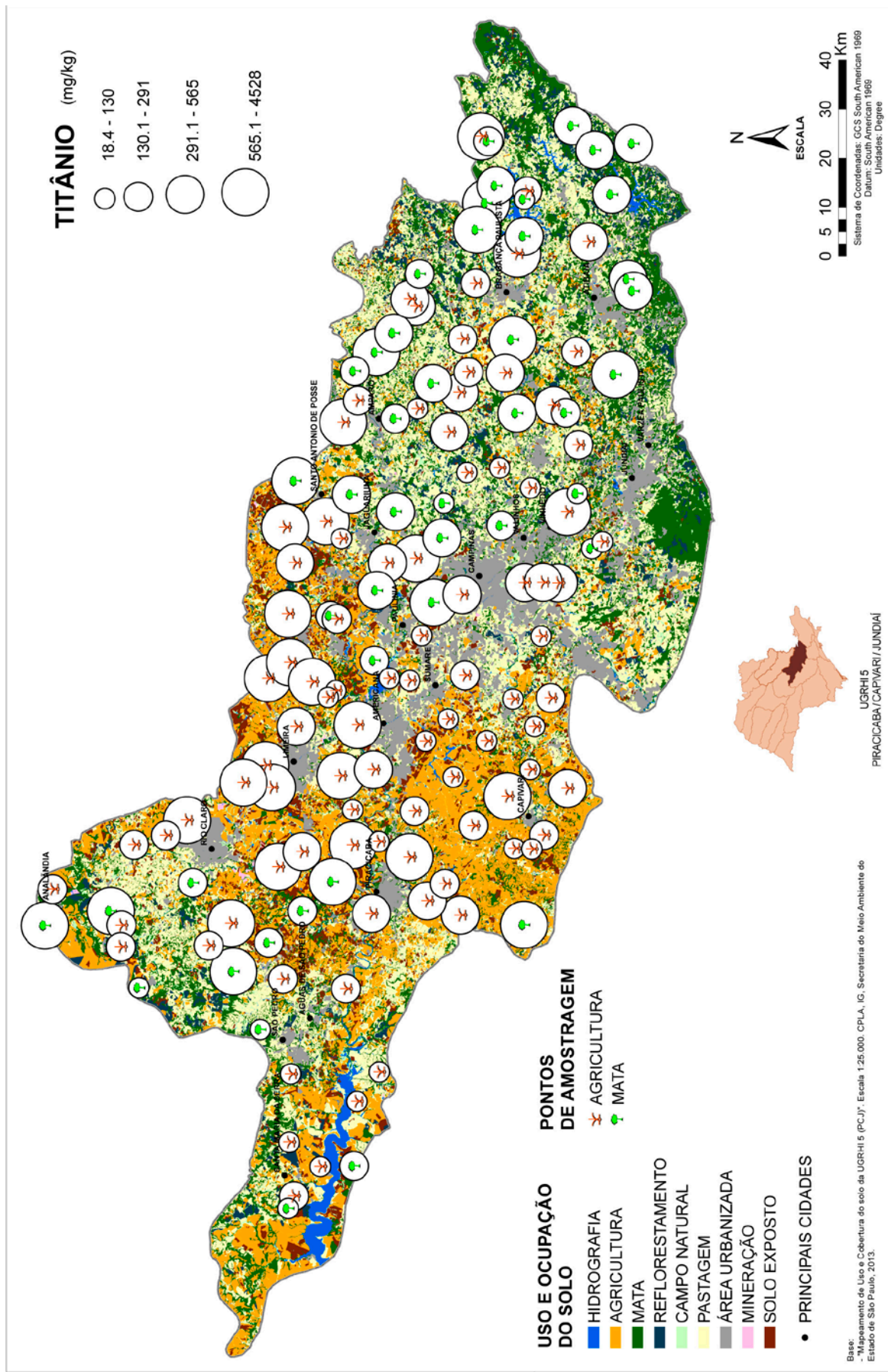


Figura C17 – Distribuição espacial dos resultados de Vanádio.

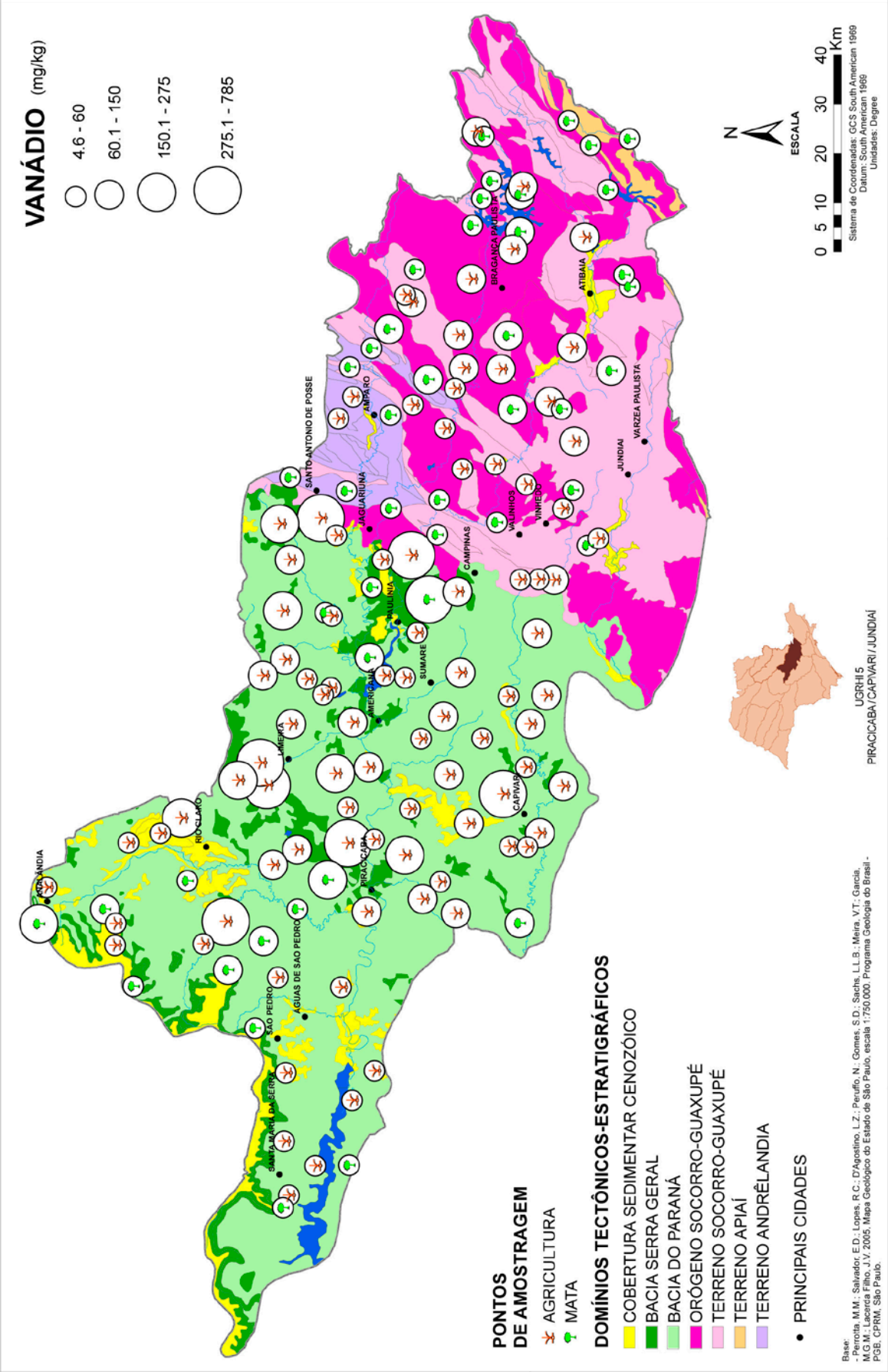


Figura C18 – Distribuição espacial dos resultados de Zinco.

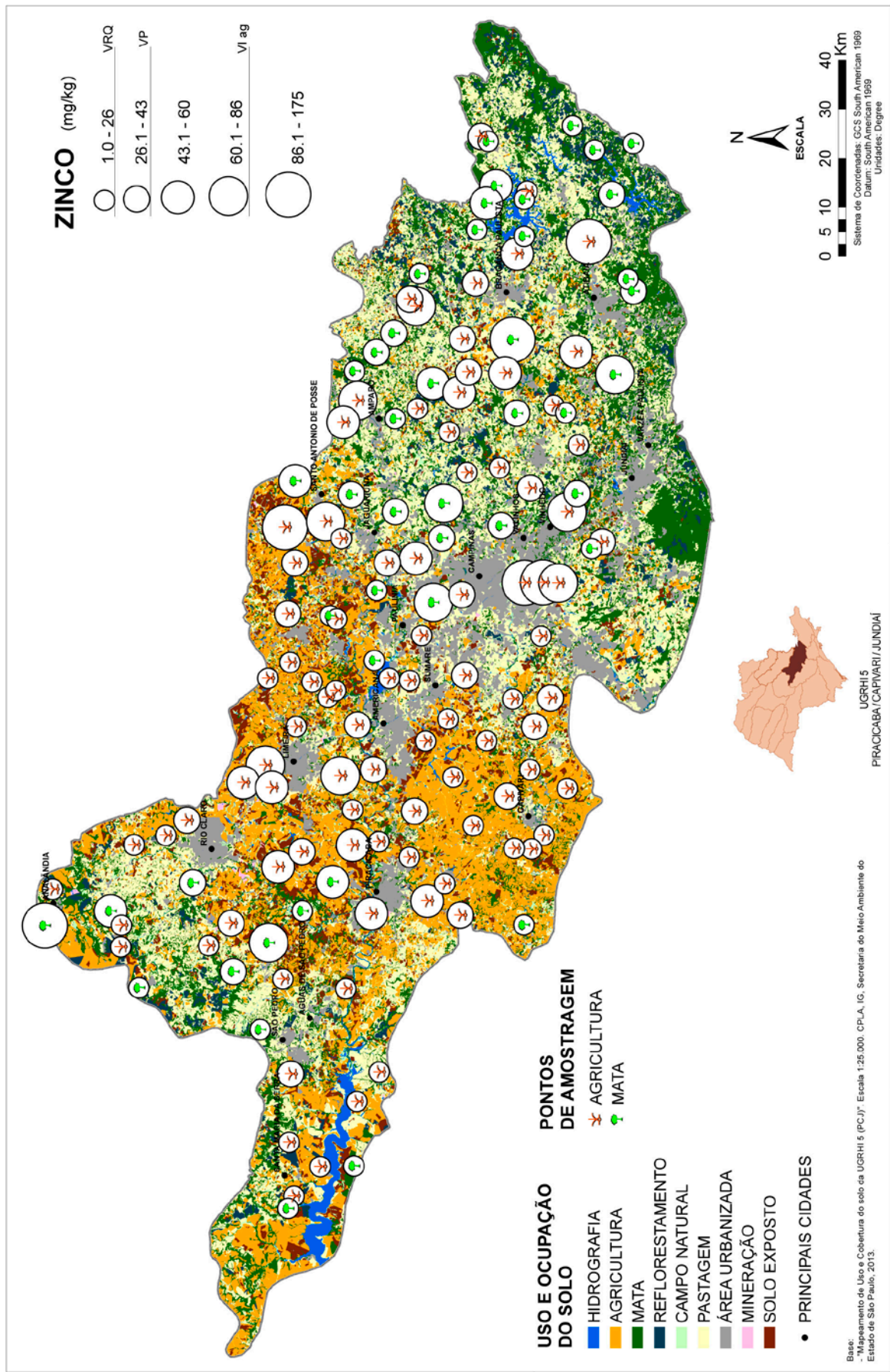
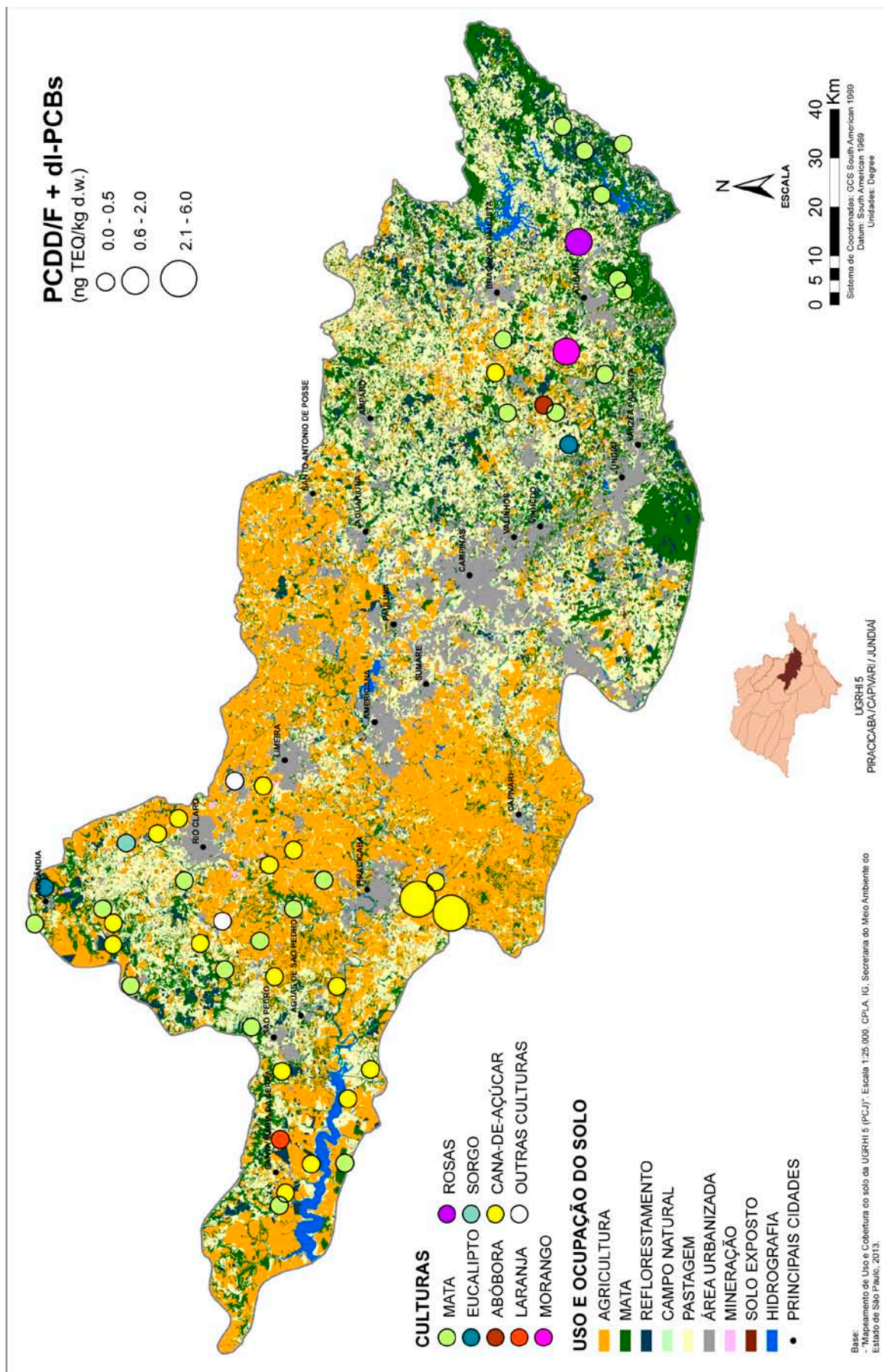


Figura C19 – Distribuição espacial dos resultados Dioxinas, Furanos e dl-PCBs (Cálculo de TEQ com resultados <LQ = 0).





GOVERNO DO ESTADO
SÃO PAULO

Secretaria do Meio Ambiente