

OFI.NII.102019.8199

Nº IBAMA: 02001.001577/2016-20 (CIF)

Nº IBAMA: 02001.004154/2016-61 (CT-Rejeitos)

Belo Horizonte, 24 de outubro de 2019.

Ao

COMITÊ INTERFEDERATIVO – CIF

A/C: ILMO. SR. EDUARDO FORTUNATO BIM

PRESIDENTE DO IBAMA

PRESIDENTE DO COMITÊ INTERFEDERATIVO

SCEN Trecho 2, Edifício Sede do Ibama, Caixa Postal nº 09566, Brasília/DF

CEP: 70.818-900.

À

CÂMARA TÉCNICA DE GESTÃO DE REJEITOS E SEGURANÇA AMBIENTAL – CT-REJEITOS

A/C: ILMO. SR. GILBERTO FIALHO MOREIRA

ANALISTA AMBIENTAL DA DIRETORIA DE GESTÃO DO RIO DOCE (DGRD) / SEMAD - MG

COORDENADOR DA CÂMARA TÉCNICA DE GESTÃO DE REJEITOS E SEGURANÇA AMBIENTAL

CIDADE ADMINISTRATIVA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Rodovia João Paulo II, nº 4143, Edifício Minas, 2º andar, bairro Serra Verde, Belo Horizonte/MG, CEP: 31.630-900.

REF.: *Atendimento à Deliberação CIF 324/2019, item 2; à Nota Técnica CT-GRSA nº 12/2018, requisição 8, Nota Técnica CT-GRSA nº 13/2019 e resposta aos ofícios SEMAD/CT-REJEITOS nº. 65/2019 e nº. 82/2019.*

Prezados,

A **Fundação Renova** ("Fundação") vem, respeitosamente, por seu representante abaixo assinado, encaminhar **Parecer Técnico Sobre o Uso dos Dados da Amostragem de Vegetais Realizada Pela Embaúba Ambiental Ltda No Contexto da Avaliação De Risco À Saúde Humana Para Ingestão de Vegetais**, em atendimento à solicitação:

"Em relação aos dados obtidos para a vegetação, a Fundação Renova deverá realizar a comparação das concentrações obtidas com valores de referência

existentes e para aqueles parâmetros sem referência realizar cálculo de exposição aguda, com a proposição de medidas de intervenção para as áreas em que as concentrações ultrapassem os valores permitidos.”

Sendo o que cumpria para o momento, a FUNDAÇÃO se mantém à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Renovando nossos protestos de estima e consideração, subscrevemos a presente.

Atenciosamente,



FUNDAÇÃO RENOVA

JULIANA BEDOYA

LÍDER DE PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

**ANEXO 1 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE
TÉCNICA (ART)**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço
28027230191331146

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE MAGNO DE SOUSA MAXIMIANO

Título Profissional: Engenheiro Geólogo

RNP: 1404732632

Registro: 5060882384-SP

Empresa Contratada: TECNOHIDRO ENGENHARIA SÃO PAULO LTDA

Registro: 2190050-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **Fundação Renova BH**

CPF/CNPJ: 25.135.507/0001-83

Endereço: **Avenida GETÚLIO VARGAS**

Nº: 671

Complemento:

Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **Belo Horizonte**

UF: **MG**

CEP: 30112-021

Contrato: **MG.AT.1910/408-01**

Celebrado em: **11/10/2019**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **4.163,88**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua JOÃO ADOLFO**

Nº: 118

Complemento: **conj 103**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: 01050-020

Data de Início: **11/10/2019**

Previsão de Término: **15/10/2019**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Consultoria

1

Estudo

Estudo Ambiental

Ambiental

Quantidade

Unidade

1,00000

unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Avaliação técnica dos dados da amostragem de vegetais realizado pela Embaúba Ambiental LTDA no contexto de uma avaliação de risco à saúde humana quanto a ingestão destes vegetais cultivados ao longo da bacia do Rio Doce.

6. Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SP, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

69 - SIGESP - SINDICATO DOS GEÓLOGOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____
data

ALEXANDRE MAGNO DE SOUSA MAXIMIANO - CPF: 004.094.467-00

Fundação Renova BH - CPF/CNPJ: 25.135.507/0001-83

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 17 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 85,96

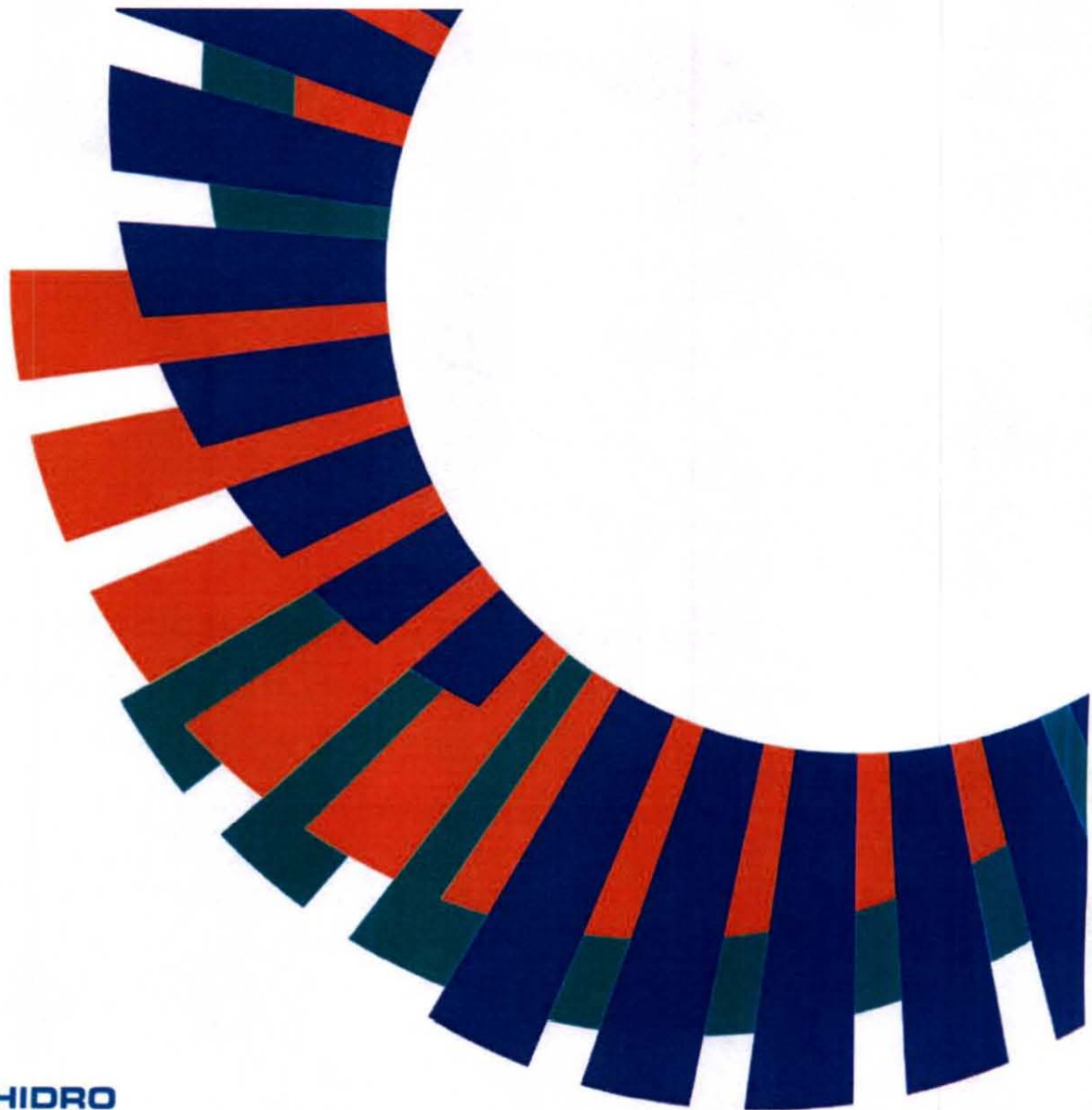
Registrada em: 17/10/2019

Valor Pago R\$ 85,96

Nosso Número: 28027230191331146

Versão do sistema

Impresso em: 18/10/2019 09:02:48



Desenvolvido por:



FUNDAÇÃO **renova**

**PARECER TÉCNICO SOBRE O USO DOS DADOS DA AMOSTRAGEM
DE VEGETAIS REALIZADA PELA EMBAÚBA AMBIENTAL LTDA NO
CONTEXTO DA AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA PARA
INGESTÃO DE VEGETAIS.**



**PARECER TÉCNICO SOBRE O USO DOS DADOS DA
AMOSTRAGEM DE VEGETAIS REALIZADA PELA EMBAÚBA
AMBIENTAL LTDA NO CONTEXTO DA AVALIAÇÃO DE RISCO À
SAÚDE HUMANA PARA INGESTÃO DE VEGETAIS.**

BACIA DO RIO DOCE

MG.AT.1910/408-01 (TECNOHIDRO)

Bacia do Rio Doce - Minas Gerais, Outubro/2019.

EQUIPE TÉCNICA



TECNOHIDRO

TECNOHIDRO ENGENHARIA SÃO PAULO LTDA.

Alexandre Maximiano

MSc. Engenheiro Geólogo

Igor Haruiti Hirayama

Geólogo

Tiago Fabrin Manzolli

Geólogo

**Departamento de Investigação de Área Contaminada - DIAC - Rua João Adolfo,
118, Conjunto 103 - Anhangabaú, São Paulo/SP**

ÍNDICE

EQUIPE TÉCNICA.....	3
ÍNDICE DE TABELAS.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVOS.....	7
3. METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM.....	7
4. VALIDAÇÃO DA AMOSTRAGEM PARA À AVALIAÇÃO DE RISCO A SAÚDE HUMANA (ARSH).....	8
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	12
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
ANEXO 1 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	14

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Elementos com concentração acima dos valores de referência estabelecidos pelos decretos e resoluções apresentados anteriormente separados por município.....	12
---	----

1. INTRODUÇÃO

A **Fundação RENOVA** está desenvolvendo o processo de gerenciamento e recuperação ambiental na região atingida pelos rejeitos de minério de ferro associados ao rompimento da Barragem de Fundão da **SAMARCO Mineração S.A.**, localizada no município de Mariana – MG. A extensão do processo de gerenciamento e recuperação do referido impacto abrange desde o local do rompimento da barragem, passando por toda a extensão da bacia do Rio Doce, até sua foz no Oceano Atlântico na Vila de Regência, Município de Linhares – ES.

O rompimento da barragem ocorreu no dia 5 de novembro e liberou cerca de 39,2 milhões de metros cúbicos de material ao longo dos caminhos preferenciais da região até atingir o Rio Gualaxo do Norte nas proximidades de Bento Rodrigues (destrito de Mariana), localizado a aproximadamente 5 quilômetros da barragem. A partir daí a lama proveniente do rompimento, composta pelo rejeito da barragem e sedimentos remobilizados das calhas dos rios, seguiu o Rio Gualaxo do Norte até desaguar no Rio do Carmo em Barra Longa e seguir para o Rio Doce (formado a partir do encontro entre os rios do Carmo e Piranga), que por sua vez se estende até o Oceano Atlântico no município de Linhares, entretanto, a remobilização do material e deposição da lama ocorreu apenas até a barragem da usina hidroelétrica de Candonga.

O material carregado ao longo da bacia do Rio Doce foi sendo, parcialmente, depositado nas calhas e margens dos corpos hídrico. O material (rejeito e materiais carregados) após seu depósito ficou exposto à erosão e a retrabalhamentos comuns à dinâmica fluvial delimitando uma região onde a lama e seus componentes influenciaram o ambiente.

Na região que foi afetada pela lama, estão localizadas diversas propriedades que utilizam tanto o solo quanto a água para a produção agrícola., . Neste contexto a **Embaúba Ambiental LTDA** foi contratada pela Fundação Renova para elaborar o estudo denominado “Revisão do Estudo de Identificação de Áreas de Irrigação ao Longo dos Rios Gualaxo, Ribeirão do Carmo, Doce e Outros Cursos D’Água Afetados”. Ao longo da bacia do Rio Doce, para este estudo foram amostrados vegetais cultivados para a realização de análises sobre presença e quantidade de metais e outros compostos químicos, .

2. OBJETIVOS

Este parecer técnico tem como objetivo avaliar como os dados levantados no âmbito da análise feita para alguns vegetais realizada ao longo da bacia do Rio Doce pela **Embaúba Ambiental LTDA** e identificar a sua validação e forma de inserção com a avaliação de risco à saúde humana quanto a ingestão destes vegetais cultivados.

3. METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM

A campanha realizada se deu com a coleta de 513 amostras compostas por folhas da cultura mais representativa de cada propriedade, além de uma análise visual de sintomas de deficiência nutricional e toxidez.

O método adotado teve como premissa, de acordo com o relatório da **Embaúba Ambiental LTDA**, realizado em agosto de 2018, a coleta realizada preferencialmente no período da manhã e sem a ocorrência de chuvas nas últimas 24 horas. Em cada área, foram coletadas folhas medianas de todas as culturas, , visando a formação da amostra composta. Estas folhas foram retiradas a sua meia altura, com a quantidade de 4 folhas por planta, com limite de 20 plantas diferentes.

As folhas foram armazenadas em sacos de papel limpos e novos com identificação devida em ambos os lados com tinta permanente com informações referentes ao local da coleta. O envio para o laboratório se deu a cada três dias consecutivos de coleta e para evitar a degradação do material, os sacos de papel foram acondicionados em estufas durante todo o período anterior ao envio para o laboratório. Entretanto, como será apresentado no item a seguir, as coordenadas dos pontos não foram apresentadas de forma clara e portanto a amostragem realizada não pode ser replicada, critério obrigatório de uma ARSH.

A análise química foi realizada para os parâmetros de macro e micronutrientes necessários para o desenvolvimento dos vegetais além de alguns outros elementos específicos como o mercúrio (Hg) e arsênio (As). No total foram analisados os seguintes parâmetros: N, P, K, Ca, Mg, Na, S, Fe, Cu, Zn, Mn, B, Pb, Cr, Ni, Cd, As e Hg.

As análises laboratoriais foram realizadas no laboratório do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa porém, não foi encontrada nenhuma referência em seu site ou outras mídias a respeito de certificados de acreditação do laboratório para conferência.

4. VALIDAÇÃO DA AMOSTRAGEM PARA À AVALIAÇÃO DE RISCO A SAÚDE HUMANA (ARSH)

A metodologia para avaliação de risco à saúde humana (ARSH) utiliza como princípio básico a definição de risco, como sendo a ameaça ou perigo de determinada ocorrência. Para tanto utiliza-se também a dose de ingresso ou apenas ingresso de uma determinada substância química de interesse (SQI). Normalmente essas SQIs são, geralmente, substâncias tóxicas que apresentam concentrações no meio físico maiores que os valores de referência estabelecidos por lei.

Mais especificamente em relação ao uso dos dados levantados na avaliação dos metais encontrados nos vegetais, cabe ressaltar que a metodologia da ARSH prevê a comparação das concentrações obtidas nos vegetais que podem ser consumidos com os valores de referência previstos nas seguintes normas e resoluções:

- Resolução RDC nº 42, de 29 de agosto de 2013, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde. Essa resolução dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre limites máximos de contaminantes inorgânicos em alimentos.

- Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde. Esse decreto modifica o Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº 691, de 13 de março de 1962. Reforça-se que o Decreto nº 55.871 se refere a normas reguladoras do uso de aditivos para alimentos e ainda assim considerou-se a mesma adequada a comparação dos resultados analíticos, uma vez que ela apresenta uma maior abrangência de parâmetros com limites orientadores, quando comparado a outras resoluções/normas.

- Portaria nº 685, de 27 de agosto de 1998, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde. Estabelece os limites máximos de tolerância dos contaminantes inorgânicos: arsênio, cobre, estanho, chumbo, cádmio e mercúrio, nas classes de alimentos relacionadas na própria Portaria. Entretanto, essa Portaria não apresenta limites orientadores para metais em vegetais, havendo somente para outros tipos de alimentos.

- CODEX STAN 193 – 1995, de 1995 e com última revisão em 2009 e última emenda em 2015, da Organização Mundial de Saúde e Organização das Nações Unidas para Alimentação

e Agricultura. Estabelece um padrão geral para contaminantes e toxinas presentes em alimentos.

Uma vez realizada a comparação das concentrações nos alimentos que serão consumidos com os valores de referência, são definidas as SQIs que serão contempladas na ARSH. O próximo passo é calcular o ingresso de tal substância no organismo do receptor.

O ingresso é definido como a fração da substância química de interesse (SQI) que está disponível para absorção na interface de contato com o organismo exposto e é dado em massa da SQI por massa corpórea e unidade de tempo (mg/kg.dia) (USEPA, 1989).

No caso da ingestão de alimentos vegetais, o ingresso (I) deve ser calculado com base na concentração da SQI no contato com o organismo, ou seja a concentração no alimentos vegetal que será consumido (C), na quantidade de vegetal que é ingerida pelos indivíduos diariamente (IRv) ao longo de todo o tempo de exposição (EDv), na frequência com que esta ingestão ocorre (EFv), na fração de vegetais consumidos proveniente da fonte em estudo (Fiv), na massa corpórea dos indivíduos (BW) e no tempo médio para ocorrência de efeitos adversos carcinogênicos e não carcinogênicos (AT), conforme apresentado na fórmula a seguir:

$$I = C \times [(EDv \times EFv \times IRv \times Fiv) / (BW \times AT)], \text{ onde:}$$

I = Ingresso (**mg/kg.dia**)

C = Concentração da SQI no contato com o organismo (**mg/kg**)

EDv = Duração da exposição (**ano**)

EFv = Frequência da exposição (**dia/ano**)

IRv = Taxa de ingestão diária de vegetais (**kg/dia**)

Fiv = Fração de vegetais provenientes da fonte em estudo (**%**)

BW = Massa corpórea do indivíduo (**kg**)

AT = Tempo médio para ocorrência de efeitos adversos (**dia**)

A definição da concentração das SQIs presentes no contato com o organismo, ou seja, a parte do vegetal que será ingerida pelo receptor deve ser proveniente da amostragem.

Porém, a amostragem realizada pela **Embaúba Ambiental LTDA** se deu pela coleta de folhas das culturas, sejam elas quais fossem, mesmo que não sejam consumidas as folhas de alguns desses vegetais. O Quadro 16 apresentado nas páginas 301 e 302 do relatório "Revisão do Estudo de Identificação de Áreas de Irrigação ao Longo dos Rios Gualaxo,

Ribeirão do Carmo, Doce e Outros Cursos D'Água Afetados" lista os vegetais amostrados. Para os vegetais amostrados não se observa, em praticamente todas as espécies, consumo das folhas, sendo elas: feijão, jiló, batata doce, banana, mexerica, braquiária, manga, mamão, laranja, quiabo, milho, coco, mandioca, limão, cana, abóbora, graviola, taioba, uva, goiaba, pimenta e café.

Desta forma, a ARSH não pode ser conduzida com estes dados pois seriam necessárias medidas de concentrações diretas das partes que seriam consumidas pelo receptor, ou seja, no caso do feijão e milho seria necessária a concentração dos grãos, para a batata e mandioca a concentração das raízes e laranja, mamão, manga, limão, etc a concentração nestes frutos diretamente.

Esta concentração obtida não pode ser extrapolada para as partes de cada vegetal que serão consumidas pois as concentrações podem e devem ser muito diferentes das concentrações nas folhas. Para exemplificar este fato podemos citar o trabalho de MITCHELL *et al.* (1978) que concluiu, através de experimentos, que as concentrações de Zn, Mn, Cu, Pb, Cr, Cd, e Hg são maiores nas folhas e raízes do que nos grãos e sabugos e, mais especificamente pra o milho, as concentrações de Cd, Ni, Zn e Cu foram muito maiores nas raízes do que nas folhas.

MOHR e SCHOPFER (1995) afirmam que a absorção de metais pesados em vegetais variam muito entre diversas espécies e partes das plantas. Para GARBISU e ALKORTA (2001) alguns metais são acumulados nas raízes devido a barreiras fisiológicas (como é o caso do chumbo) enquanto que alguns metais são transportados com facilidade para as demais partes das plantas como o cádmio.

Existem estudos que correlacionam a concentração de metais nas folhas dos vegetais com as demais partes das plantas, como raízes e frutos, porém, esta modelagem depende do nível de conhecimento de como cada elemento é metabolizado pela planta, dificultando o processo da avaliação de risco e até mesmo a sua aceitabilidade em órgãos reguladores.

Vale destacar que os pontos de coleta feitos para o estudo de irrigação tinham objetivo específico que não atende às necessidades de coleta de dados para a realização de uma Avaliação de Risco à Saúde Humana ARSH.

Além desta fato, a localização dos pontos de coleta foram apresentadas em mapas em escala de pouco detalhe que abrangem toda a bacia. Não há dados precisos sobre os pontos de coleta, não possuímos tabelas de coordenadas de cada propriedade e a cultura vegetal amostrada, uma vez que esta informação não era objeto do estudo de impacto sobre a irrigação feito à época. Além disso, a ausência de coordenadas, não permite estabelecer uma malha de análise necessária para se ter um programa de monitoramento capaz de acompanhar a evolução dos dado, considerando eventuais ações de remediação/recuperação.

A metodologia de coleta utilizada pela **Embaúba Ambiental LTDA** não apresenta referência a nenhum procedimento de amostragem formal e o laboratório do Departamento de Solos da Universidade de Viçosa não apresenta certificado de acreditação destas análises disponível em seu site para conferência. Entretanto, isto não tira a importancia da informação obtida pela **Embaúba Ambiental LTDA** que pode ser utilizada para outros fins como um entendimento da dinâmica destas substâncias entre as matrizes de água de irrigação, solo e vegetais.

Vale destacar que os pontos de coleta feitos para o estudo de irrigação tinham objetivo específico que não atende às necessidades de coleta de dados para a realização de uma Avaliação de Risco à Saúde Humana ARSH, pois a concentração obtida não representa a concentração no contato com o organismo necessária para a ARSH.

Embora não seja recomendada a realização de uma avaliação de risco a saúde humana com base nos dados levantados pela **Embaúba Ambiental LTDA**, os dados obtidos violam os valores de referência para os seguintes elementos em cada município amostrado (ver Tabela 1)

Tabela 1 - Elementos com concentração acima dos valores de referência estabelecidos pelos decretos e resoluções apresentados anteriormente separados por município.

Elemento	Resolução - RDC n° 42 *	ANVISA - Decreto n° 55.871 *	ANVISA - Portaria n° 685 *	CODEX ALIMENTARIU S n° 193 - 1995 *	Minas Gerais														Espírito Santo					
					AI	AL	BA	BE	CO	FE	GA	GO	IP	IT	MA	NA	PE	PO	RD	RE	SA	SE	SJ	TU
Alumínio	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Arsênio	0,2	1	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Boro	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cádmio	0,1	1	-	0,1			X	X			X										X			
Chumbo	0,1	0,5	-	0,1							X	X						X				X	X	X
Cobalto	-	-	-	-	X			X			X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Cobre	-	30	-	-																				X
Crômio	-	0,1	-	-	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ferro	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manganês	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Molibdênio	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Níquel	-	5	-	-							X										X			X
Zinco	-	50	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

AI - Aimorés / AL - Alpercata / BA - Barra Longa / BE - Belo Oriente / CO - Conselheiro Pena / FE - Fernandes Tourinho / GA - Galileia / GO - Governador Valadares / IP - Ipaba / IT - Ituaçu / MA - Mariana / NA - Naque / PE - Periquito / PO - Ponte Nova / RD - Rio Doce / RE - Resplendor / SA - Santa Cruz do Escalvado / SE - Sem Peixe / SJ - São José do Goiabal / TU - Tumiritinga / BA - Baixo Guandu / CT - Colatina / LI - Linhares

* - Concentração dada em mg/kg

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A amostragem realizada pela **Embaúba Ambiental LTDA** não atende ao requisito metodológico necessário para se elaborar uma avaliação de risco à saúde humana. Esta avaliação requer que a concentração utilizada nos cálculos de ingresso deve corresponder à concentração no contato com o organismo, que no caso de alimentos vegetais corresponde à concentração medida de forma direta da parte da planta que será ingerida, dos frutos; raízes no caso de tuberosas; e folhas no caso de hortaliças.

Para todos os pontos de coleta a amostragem realizada foi referente às folhas dos vegetais, parte comumente não consumida dos vegetais amostrados que foram, em sua maioria, referentes à plantas frutíferas, grãos e raízes.

Com base no exposto, sugere-se que os municípios amostrados pela **Embaúba Ambiental LTDA** sejam contemplados nos estudos de Avaliação de Risco à Saúde Humana (FASE III - GAISMA) segmentados por Áreas-Alvo, levantando dados mais precisos para cada região, definindo os vegetais e quais partes deles serão amostrados, possibilitando uma avaliação de risco adequada para a ingestão de vegetais, e dentro do contexto de integração de dados ambientais a serem utilizados para quantificação do risco à saúde humana pela metodologia de Ministério da Saúde e metodologia da US.EPA (United States Environmental Protection Agency).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBAÚBA AMBIENTAL. Revisão do estudo de identificação de áreas de irrigação ao longo dos Rios Gualaxo, Ribeirão do Carmo, Doce e outros cursos d'água afetados. Belo Horizonte, 2018.

GARBISU, Carlos; ALKORTA, Itziar. Phytoextraction: a cost-effective plant-based technology for the removal of metals from the environment. **Bioresource technology**, v. 77, n. 3, p. 229-236, 2001.

MITCHELL, G. A.; BINGHAM, F. T.; PAGE, A. L. Yield and Metal Composition of Lettuce and Wheat Grown on Soils Amended with Sewage Sludge Enriched with Cadmium, Copper, Nickel, and Zinc 1. **Journal of Environmental Quality**, v. 7, n. 2, p. 165-171, 1978.

MOHR, H.; SCHOPFER, P. Plant Physiology, translated by G Lawlor and DW Lawlor. **Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, Germany**, v. 18, p. 275-284, 1995.

ANEXO 1 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230191331146

1. Responsável Técnico

ALEXANDRE MAGNO DE SOUSA MAXIMIANO

Título Profissional: Engenheiro Geólogo

RNP: 1404732632

Registro: 5060882384-SP

Empresa Contratada: TECNOHIDRO ENGENHARIA SÃO PAULO LTDA

Registro: 2190050-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **Fundação Renova BH**

CPF/CNPJ: 25.135.507/0001-83

Endereço: **Avenida GETÚLIO VARGAS**

Nº: 671

Complemento:

Bairro: **SAVASSI**

Cidade: **Belo Horizonte**

UF: **MG**

CEP: 30112-021

Contrato: **MG.AT.1910/408-01**

Celebrado em: **11/10/2019**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 4.163,88**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua JOÃO ADOLFO**

Nº: 118

Complemento: **conj 103**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: 01050-020

Data de Início: **11/10/2019**

Previsão de Término: **15/10/2019**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Consultoria					
1	Estudo	Estudo Ambiental	Ambiental	1,00000	unidade
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART					

5. Observações

Avaliação técnica dos dados da amostragem de vegetais realizado pela Embaúba Ambiental LTDA no contexto de uma avaliação de risco à saúde humana quanto a ingestão destes vegetais cultivados ao longo da bacia do Rio Doce.

6. Declarações

Cláusula Compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-SP, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Profissional

Contratante

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

69 - SIGESP - SINDICATO DOS GEÓLOGOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

data

de

ALEXANDRE MAGNO DE SOUSA MAXIMIANO - CPF: 004.094.467-00

Fundação Renova BH - CPF/CNPJ: 25.135.507/0001-83

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: [acessar link](#) Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 85,96

Registrada em: 17/10/2019

Valor Pago R\$ 85,96

Nosso Numero: 28027230191331146

Versão do sistema

Impresso em: 18/10/2019 09:02:48