



**PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DE NASCENTES URBANAS NA  
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ARRUDAS E DIVULGAÇÃO  
DE PRÁTICAS AMBIENTAIS PARA PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO  
DAS NASCENTES**

**Produto 7**

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA  
QUALIDADE DAS ÁGUAS**

**ATO CONVOCATÓRIO Nº 004/2015  
CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 002/2012  
CONTRATO Nº 001/2016  
AGOSTO/2017**



**PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DE NASCENTES URBANAS NA  
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ARRUDAS E DIVULGAÇÃO  
DE PRÁTICAS AMBIENTAIS PARA PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO  
DAS NASCENTES**

**Produto 7**

# **RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS**

**ATO CONVOCATÓRIO Nº 004/2015  
CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 002/2012  
CONTRATO Nº 001/2016  
AGOSTO/2017**



**EQUIPE NEOGEO ENGENHARIA**


<b>NOME</b>	<b>FUNÇÃO</b>
Juliano Vitorino de Matos	Diretor Comercial
Danielle Fátima de Oliveira	Analista Administrativo / Financeiro
Fabiano Luciano Rocha	Analista Técnico de Engenharia
Rogério Pedrosa	Encarregado de Obras
Fábio França	Engenheiro Civil
Amanda Florentino de Oliveira	Coordenadora da Mobilização Social
Mateus Henrique de Paulo Souza	Consultor Técnico

Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. Do Autor	Ass. Do Superv.	Ass. De Aprov
02	07-08-2017	Revisão Técnica	FLR	FFO	JVM
01	17-07-2017	Revisão Técnica	FLR	FFO	JVM

**PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DE NASCENTES URBANAS NA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ARRUDAS E DIVULGAÇÃO DE PRÁTICAS  
AMBIENTAIS PARA PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS NASCENTES**

**RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS**

<b>Elaborado por:</b> Fabiano Rocha	<b>Supervisionado por:</b> Fábio França		
<b>Aprovado por:</b> Juliano Vitorino de Matos	<b>Revisão</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Data</b>
	02	3	07-08-2017
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			

	<b>NEO GEO ENGENHARIA LTDA</b> Av. Prudente de Moraes, Nº 287 Sala 1510 Bairro Santo Antônio - BH/MG (31) 2510-2700
---	--

## APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

A Associação Executiva de Apoio a Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo, firmou com a Neogeo Engenharia Ltda. o Contrato N° 001/2016, vinculado ao Contrato de Gestão N° 02/IGAM/2012, o qual abrange a Revitalização de Nascentes Urbanas na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Arrudas e Divulgação de Práticas Ambientais para Proteção e Conservação das Nascentes nos municípios de Belo Horizonte, Contagem e Sabará – MG, em conformidade com o Ato Convocatório N° 004/2015.

O presente Relatório contém informações a respeito das atividades contempladas na execução do Contrato N°001/2016, constituindo o **Produto 07 - Relatório de Monitoramento e Qualidade das Águas - RMQA**, previsto no projeto de “Revitalização de nascentes urbanas na bacia hidrográfica do Ribeirão Arrudas e divulgação de práticas ambientais para proteção e conservação das nascentes”.

Este documento apresenta as informações sobre o monitoramento da qualidade das águas em 07 (sete) nascentes selecionadas para o “Projeto de Revitalização de Nascentes Urbanas na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Arrudas e Divulgação de Práticas Ambientais para Proteção e Conservação das Nascentes”, que retrata as metodologias de amostragens, coletas, preservação e análises. Apresenta os resultados das análises do monitoramento realizado em 2016/2017, fazendo um comparativo entre os períodos seco e chuvoso e eventuais recomendações de utilização das águas, assim como a realização de uma análise comparativa entre os resultados obtidos na 1º etapa do projeto, realizada em 2012, e os resultados do monitoramento atual.

## DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

**Contratante:** Associação Executiva de Apoio a Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo

**Contrato:** N° 01/2016.

**Assinatura do Contrato em:** 29 de março de 2016.

**Assinatura da Ordem de Serviço:** 07 de abril de 2016.

**Escopo:** Revitalização de Nascentes Urbanas na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Arrudas e Divulgação de Práticas Ambientais para proteção e conservação das nascentes.

**Prazo de Execução:** 14 meses, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.

**Valor Global do contrato:** R\$ 483.561,41 (quatrocentos e oitenta e três mil, quinhentos e um reais e quarenta centavos).

### Documentos de Referência:

- ✓ Ato Convocatório N° 004/2015
- ✓ Relatório Caracterização das Nascentes 1º fase do projeto
- ✓ Termo de Referência
- ✓ Plano de Trabalho

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS .....</b>	<b>2</b>
2.1. Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas .....	2
2.2. Subcomitê de Bacia Hidrográfica do Ribeirão Arrudas.....	3
2.3. Agência de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo .....	3
2.4. Cobrança pelo uso da água .....	4
<b>3. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>4</b>
<b>4. ÁREA DE ABRANGÊNCIA .....</b>	<b>6</b>
<b>5. OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>11</b>
5.1. Objetivos do Projeto .....	11
5.2. Objetivos do Relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas .....	11
<b>6. METODOLOGIA .....</b>	<b>12</b>
6.1. Levantamento de Dados Secundários.....	12
6.2. Métodos de Coleta e Amostragem .....	12
6.3. Métodos de Análise .....	16
<b>7. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>19</b>
7.1. Interpretação e Significados dos parâmetros .....	25
<b>8. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS FASES DO PROJETO (2012-2017) E PERÍODOS DE AMOSTRAGEM (SECO-CHUVOSO) .....</b>	<b>54</b>
8.1. Análise comparativa entre as fases do projeto (2012-2017) .....	54
8.3. Análise comparativa entre períodos de amostragem (seco-chuvoso).....	56
8.3. Análises e Discussões.....	57
8.3.1. Nascente AR 011 .....	58
8.3.2. Nascente AR 017 .....	62
8.3.3. Nascente AR 022 .....	66
8.3.4. Nascente AR Escola Santos Dumont (ARSDM).....	70
8.3.5. Nascente AR 064 .....	74

8.3.6. Nascente AR 065 .....	78
8.3.7. Nascente AR 133 .....	81
<b>9. AÇÕES DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS INTERVENÇÕES.....</b>	<b>85</b>
9.1. Nascente Urbana AR 017.....	86
9.2. Nascente Urbana AR 022.....	87
9.3. Nascente Urbana AR Escola Santos Dumont .....	87
9.4. Nascente Urbana AR 133.....	87
<b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>88</b>
<b>11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXO - FICHAS DE CAMPO .....</b>	<b>93</b>

## FIGURAS

Figura 1 Nascentes Revitalizadas do Ribeirão Arrudas. ....	10
Figura 2 Equipamento Multiparâmetro .....	14
Figura 3 Frascaria rastreável.....	14
Figura 4 Filtros descartáveis utilizados em campo. ....	15
Figura 5 Acondicionamento das amostras. ....	15
Figura 6 Utilização de balde inoxidável. ....	16
Figura 7 Laboratório padrão nacional e internacional. ....	17
Figura 8 Localização da nascente AR 011. ....	59
Figura 9 Amostragem da nascente AR 011.....	61
Figura 10 Localização da nascente AR 017. ....	63
Figura 11 Local de amostragem AR 017. ....	65
Figura 12 Localização da nascente AR 022.....	67
Figura 13 Local de amostragem AR 022. ....	69
Figura 14 Localização da nascente AR Escola Santos Dumont.....	70
Figura 15 Local de amostragem AR Escola Santos Dumont.....	72
Figura 16 Localização das nascentes AR 064 e AR 065.....	74
Figura 17 Local de amostragem da nascente AR 064 .....	77
Figura 18 Local de amostragem da nascente AR 065 .....	80
Figura 19 Localização da nascente AR 133. ....	82
Figura 20 Nascente AR 133 .....	84



## TABELAS

Tabela 1 Descrição do contexto de cada uma das nascentes. ....	8
Tabela 2 Parâmetros e seus respectivos métodos analíticos.....	18
Tabela 3 Resultados das análises do período seco .....	23
Tabela 4 Resultado das análises período chuvoso .....	24
Tabela 5 Concentrações de alcalinidade.....	26
Tabela 6 Concentrações de amônia.....	28
Tabela 7 Concentrações de cloreto.....	29
Tabela 8 Concentrações de cloro residual livre.....	31
Tabela 9 Presença de coliformes totais.....	33
Tabela 10 Concentrações de coliformes termotolerantes .....	34
Tabela 11 Presença de Escherichia coli.....	36
Tabela 12 Condutividade elétrica .....	38
Tabela 13 Cor aparente.....	39
Tabela 14 Cor verdadeira.....	40
Tabela 15 Concentrações de dureza total.....	42
Tabela 16 Concentrações de ferro .....	44
Tabela 17 Concentrações de ferro dissolvido .....	45
Tabela 18 Concentrações de oxigênio consumido .....	46
Tabela 19 Concentrações de oxigênio dissolvido .....	48
Tabela 20 pH.....	49
Tabela 21 Salmonella.....	50
Tabela 22 Concentrações de sólidos dissolvidos totais .....	52
Tabela 23 Turbidez .....	53
Tabela 24 Resultados das análises da nascente AR 011 .....	60
Tabela 25 Resultados das análises da nascente AR 017 .....	64
Tabela 26 Resultados das análises da nascente AR 022 .....	68
Tabela 27 Resultados das análises da nascente AR Escola Santos Dumont .....	71
Tabela 28 Resultados das análises da nascente AR 064 .....	76
Tabela 29 Resultados das análises da nascente AR 065 .....	79
Tabela 30 Resultados das análises da nascente AR 133 .....	83

## GRÁFICOS

Gráfico 1	Concentrações de alcalinidade .....	26
Gráfico 2	Concentrações de amônia .....	28
Gráfico 3	Concentrações de cloreto .....	29
Gráfico 4	Concentrações de cloro residual livre .....	31
Gráfico 5	Concentrações de coliformes termotolerantes .....	34
Gráfico 6	Condutividade elétrica .....	38
Gráfico 7	Cor aparente .....	40
Gráfico 8	Cor verdadeira .....	41
Gráfico 9	Concentrações de dureza total .....	42
Gráfico 10	Concentrações de ferro .....	44
Gráfico 11	Concentrações de ferro dissolvido .....	45
Gráfico 12	Concentrações de oxigênio consumido .....	46
Gráfico 13	Concentrações de oxigênio dissolvido .....	48
Gráfico 14	pH .....	50
Gráfico 15	Concentrações de sólidos dissolvidos totais .....	52
Gráfico 16	Turbidez .....	54

## 1. INTRODUÇÃO

Como resultado da participação direta dos atores sociais nos processos de gestão das águas, em 2012, atendendo à demanda dos subcomitês dos ribeirões Arrudas e Onça, foi executado o projeto hidroambiental “Valorização das Nascentes Urbanas nas Bacias Hidrográficas dos Ribeirões Arrudas e Onça”, contratado pela Associação Executiva de Apoio a Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo por meio do Ato Convocatório Nº 020/2011, vinculado ao Contrato de Gestão IGAM Nº 003/2009.

O objetivo da primeira etapa foi realizar a identificação dos proprietários e levantar as condições das nascentes. A partir desse diagnóstico foi possível direcionar as ações de recuperação e valorização das nascentes e desenvolver atividades de sensibilização das comunidades envolvidas. Foram mapeadas e cadastradas 345 (trezentas e quarenta e cinco) nascentes, das quais 60 (sessenta) foram contempladas com Planos de Ações.

A partir dos resultados obtidos na primeira fase, e após diálogos entre membros dos Subcomitês de Bacia Hidrográfica (SCBH) Arrudas e Onça, foi definido que as sub-bacias seriam contempladas em contratações distintas. Desse modo, foi firmado o Contrato Nº 01/2016 entre a AGB Peixe Vivo e a Neogeo Engenharia Ltda, referente ao contrato de Gestão Nº 02/IGAM/2012, em conformidade com o Ato Convocatório Nº 004/2015. O projeto abrange a sub-bacia do ribeirão Arrudas e tem por objetivo a realização de intervenções em 07 (sete) nascentes, assim como o monitoramento da qualidade das águas.

Diante das demandas levantadas na primeira etapa do projeto, foi realizado o monitoramento da qualidade das águas, especialmente devido à utilização de algumas nascentes para consumo humano e recreação.

A poluição das águas tem como origem diversas fontes, pontuais e difusas, associadas ao tipo de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica. De um modo geral, foram adotados alguns parâmetros para o monitoramento que permitem a caracterização da qualidade das águas das nascentes.

Conhecer a qualidade das águas das nascentes é fundamental para definir estratégias que busquem a conservação, a recuperação e o uso racional dos recursos hídricos.

## **2. CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

Em 1997, a Lei nº 9.433 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos com o intuito de controlar o uso da água pelos diferentes segmentos da sociedade. Nesse contexto, ficou estabelecido que cada bacia hidrográfica deveria estabelecer seu próprio Comitê, propiciando, assim, uma gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos.

### **2.1. Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**

No âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, em 1998, sob o Decreto Estadual Nº 39.692, fundou-se o Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) do Rio das Velhas, cuja finalidade seria “promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia”. Atualmente, o comitê, composto por 28 membros, é formado por representantes do poder público, usuários de recursos hídricos e sociedade civil organizada, sendo um dos primeiros comitês criados no Brasil.

Com a intenção de promover o diálogo e definir o planejamento das ações para a revitalização da referida bacia, o CBH Velhas se reúne e propõe planos para a utilização dos recursos hídricos, bem como media os conflitos relacionados ao uso da água, trabalhando, assim, em prol da recuperação e preservação da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

Diante da diversidade das realidades presentes ao longo de uma Bacia Hidrográfica, e a fim de descentralizar a tomada de decisões e potencializar o envolvimento de atores locais, foi promovida a inserção das comunidades regionais, através da criação dos Subcomitês de Bacia Hidrográfica (SCBH), por meio da Deliberação Normativa - CBH Velhas Nº 02/2004.

## **2.2. Subcomitê de Bacia Hidrográfica do Ribeirão Arrudas**

Em 2006, a Deliberação Normativa CBH Velhas Nº 06/2006 instituiu o Subcomitê de Bacia Hidrográfica do Ribeirão Arrudas. Ele é um órgão colegiado, consultivo, propositivo e com atuação na área territorial compreendida pela sub-bacia hidrográfica do ribeirão Arrudas, a qual compreende parte do território de Belo Horizonte e Contagem. Sendo constituído por representantes do poder público, dos usuários de recursos hídricos e das entidades civis, visa promover o desenvolvimento sustentável desta sub-bacia, bem como apoiar as ações do CBH Velhas. A fim de alcançar tais objetivos, promove, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a mobilização social, a proposição de ações locais e de educação ambiental.

Ficou definido que as atribuições do SCBH Arrudas compreendem o acompanhamento e a elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas; pronunciar, examinar e apreciar as questões relacionadas aos recursos hídricos em sua área de atuação; apresentar relatório anual sobre as atividades desenvolvidas e apoiar o CBH Velhas no processo de gestão compartilhada.

## **2.3. Agência de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo**

As agências de bacia são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos. Indicadas pelos Comitês de Bacia Hidrográfica, poderão ser qualificadas pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), ou pelos Conselhos Estaduais, para o exercício de suas atribuições legais. A implantação das Agências de Bacia foi instituída pela Lei Federal Nº 9.433 de 1997 e sua atuação faz parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH.

As agências de Bacia prestam apoio administrativo, técnico e financeiro aos seus respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica. Os Comitês são órgãos normativos e deliberativos que têm por finalidade promover o gerenciamento de recursos hídricos nas suas respectivas bacias hidrográficas.

A AGB Peixe Vivo, criada em 2006 como uma associação civil de direito privado, recebeu do IGAM em fevereiro de 2007 o parecer favorável à sua equiparação como

Agência de Bacias. No mesmo ano, atendendo à solicitação do CBH Velhas, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH/MG, por meio da Deliberação N° 56, também aprovou a equiparação da Agência Peixe Vivo como uma Agência de Bacia.

A AGB Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006 para exercer as funções de Agência de Bacia para o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas. Desde então, com o desenvolvimento dos trabalhos e a negociação com outros comitês para que fosse instituída a Agência única para a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, o número de comitês atendidos aumentou consideravelmente, sendo necessária a reestruturação da organização.

Atualmente, a AGB Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros, CBH Velhas (SF5) e CBH Pará (SF2), além do Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - CBHSF.

#### **2.4. Cobrança pelo uso da água**

Os recursos financeiros para a execução do referido projeto são oriundos da cobrança pelo uso das águas na bacia do rio das Velhas. Esse mecanismo foi instituído pela Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei N° 9433/1997). Em 1999, a Política Estadual de Recursos Hídricos - Lei Estadual N° 13.199 estabeleceu os detalhes e critérios a serem utilizados em Minas Gerais. Especificamente para a bacia hidrográfica do rio das Velhas, a Deliberação Normativa (DN) CBH-Velhas N° 03/2009, com as alterações da DN CBH-Velhas N° 04/2009, normatizaram o processo de cobrança pelo uso da água.

### **3. JUSTIFICATIVA**

Atualmente, as cidades possuem como desafio temas envolvendo problemas econômicos, sociais, ambientais, infraestruturais, dentre outros, incluindo seus consequentes conflitos. No que tange às questões ambientais, o histórico da urbanização brasileira mostra que as intervenções espaciais, feitas em razão do desenvolvimento, propiciaram inúmeros impactos negativos. No caso específico das águas, cresce a preocupação com este recurso como um elemento da paisagem urbana e seus mais diversos usos. E quando não há uma gestão conferida a outros

valores inerentes ao recurso, como a sua conservação, as degradações qualitativas e quantitativas são manifestadas.

Os ribeirões Arrudas e Onça são responsáveis pela drenagem da maior parte dos esgotos da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Sofrem, ainda, com a diminuição das áreas de drenagem natural e ocupação desordenada de encostas e fundos de vale. Quando esses cursos d'água despejam suas águas no rio das Velhas é observada uma acentuada degradação da qualidade do rio, que é indubitavelmente o maior problema em escala de impacto de toda a bacia até a foz no rio São Francisco.

A sub-bacia do ribeirão Arrudas drena uma área de aproximadamente 207,43 km<sup>2</sup>. Seu curso d'água principal tem 43,70 km de extensão, e vai desde as cabeceiras do córrego Independência, em Contagem, até a sua desembocadura na margem esquerda do rio das Velhas, já no município de Sabará.

Com mais da sua metade da extensão canalizada, o Ribeirão Arrudas é de grande importância histórica para o estado de Minas Gerais e teve um papel primário na estruturação da capital mineira. Atualmente, sofre sérias pressões nos seus recursos hídricos decorrentes de uma intensa ocupação urbana e elevada densidade demográfica. A expansão de áreas edificadas e pavimentadas induz a drenagem das nascentes, muitas vezes sem o devido disciplinamento, além da ocupação de zonas de recarga por áreas impermeáveis. O fato implica na alteração da dinâmica hídrica do sistema, tornando as suas nascentes atrofiadas e vulneráveis aos impactos urbanos. Este reflexo pode ser compreendido desde o planejamento do município de Belo Horizonte, quando o projeto em xadrez das ruas e avenidas era claramente incompatível com o traçado dos cursos d'água. Assim, instaurando a opção pelo tratamento dos fundos de vale da cidade a partir de canalizações e bulevares associados às avenidas sanitárias. Ou seja, o ponto inicial da construção da cidade pronunciou um futuro esmagamento dos rios e nascentes na paisagem urbana da capital.

Mesmo os trechos não canalizados, transformaram-se progressivamente em canais coletores e transportadores de esgotos. Somado à perda em qualidade e quantidade dos recursos hídricos, há um agravante típico das cidades brasileiras: a ocupação

desses espaços por populações de baixa renda, geralmente marcadas pela carência de saneamento e de práticas conservacionistas.

Segundo FELIPPE, 2009, “as nascentes acabam por se configurar em locais de primeira importância na bacia, uma vez que marcam a passagem da água do subterrâneo para a superfície, sendo definitivas para tornar disponível a parcela de água de mais fácil acesso para a população”. Nascentes que são fundamentais para o uso doméstico e social e para a manutenção da bacia, estão submetidas a um processo de degradação contínua especialmente em zonas urbanas, e as nascentes da bacia do Rio Arrudas não fogem a essa regra.

Diante deste cenário atual e com a execução da 1ª fase do projeto de “Valorização das Nascentes Urbanas nas Bacias Hidrográficas dos ribeirões Arrudas e Onça”, aliado a outras iniciativas já realizadas, foi diagnosticada, dentre outros contextos e problemas, a falta de proteção de nascentes e cursos d’água. Como produto anterior contratado pela AGB Peixe Vivo, foi feito um cadastro de nascentes abrangendo a Bacia do Rio Arrudas, onde 183 nascentes foram mapeadas com um diagnóstico de suas principais características, das quais 30 foram contempladas com Plano de Ações desta bacia. Tendo como base as ações indicadas, a justificativa deste trabalho está associada à fase de realização de campanhas de amostragem para conhecimento da qualidade das águas de sete (07) nascentes selecionadas. Estas são descritas no capítulo a diante, com destaque à relevância socioambiental das áreas em que estão inseridas e aos problemas intrínsecos ao uso e ocupação do solo.

Neste contexto, o SCBH do Ribeirão Arrudas e o Comitê de Bacias do Rio das Velhas, prosseguem com as ações de melhoria da quantidade e qualidade das águas das nascentes urbanas, mediante um planejamento integrado envolvendo as diversas esferas do poder público, privado e sociedade civil.

#### **4. ÁREA DE ABRANGÊNCIA**

A **Tabela 1** relaciona as nascentes que receberam as intervenções e foram monitoradas a fim de ser verificada a qualidade das águas baseada nas legislações vigentes, tais como a Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 - Ministério da



Saúde, Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 01, de 05 de Maio de 2008 e Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005.

As informações coletadas na 1ª fase do projeto de “Valorização das Nascentes Urbanas nas Bacias Hidrográficas dos ribeirões Arrudas e Onça” foram de grande valia para o balizamento dos trabalhos realizados em campo. Incluiu-se a amostragem da nascente conhecida como AR Escola Santos Dumont (AR SDM), contemplada nesta fase do projeto em comum acordo entre a AGB Peixe Vivo, CBH Velhas, SCBH Arrudas, Secretaria de Meio Ambiente de Belo Horizonte e comunidades.

**Tabela 1 Descrição do contexto das nascentes**

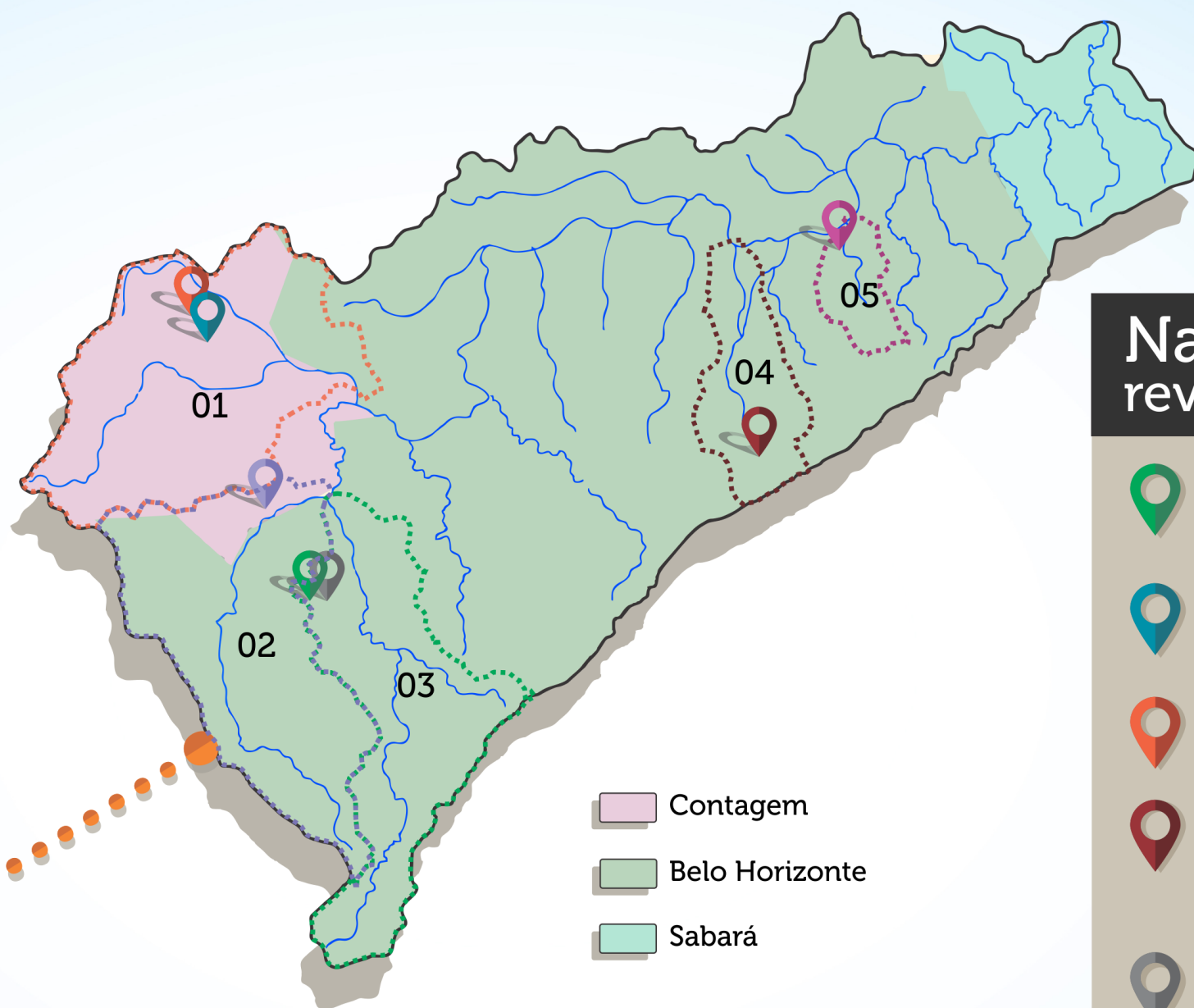
NASCENTE	LOCALIZAÇÃO	SUB-BACIA	CONTEXTO
AR 011	Rua das Paineiras, nº 1722, Eldorado, Contagem/MG (Parque Ecológico de Contagem)	Córrego Ferrugem	A vegetação em seu entorno é utilizada para as atividades educativas da escola. Embora a água circule por uma canaleta, o sistema de drenagem é precário, o que deixa o pátio utilizado pelas crianças constantemente úmido.
AR 017	Rua A, nº 100, Bairro Eldorado, Contagem/MG	Córrego Ferrugem	A nascente está localizada em uma área de aproximadamente 4.800m <sup>2</sup> . O terreno possui árvores isoladas, gramíneas e vários olhos d'água. O acesso se dá através de trilhas e há duas residências a montante da nascente. Os problemas associados à nascente se referem especialmente à presença de resíduos domésticos em sua área de entorno e ao lançamento de esgoto vindo dos domicílios.
AR Escola Santos Dumont (ARSDM)	Av. Mem de Sá, nº 600, Bairro Santa Efigênia, Belo Horizonte/MG	Córrego Cardoso	Próximo à sala da direção. A água da nascente é direcionada para a rede pluvial, porém na época de chuva ocasiona alagamento das salas a jusante, devido à deficiência do sistema de drenagem.
AR 022	Vila Acaba Mundo, Bairro Sion, Belo Horizonte/MG	Córrego Acaba Mundo	A nascente encontra-se ao pé da Serra do Curral, na Vila Acaba Mundo. Conhecida também como Cachoeira, a nascente ainda hoje é utilizada pela população local. A população utiliza a água da nascente para atividades de lazer e recreação, em especial as crianças. Há também uso doméstico. Para facilitar esses usos, foi construída uma estrutura para a contenção da água. Na área há cultivo de hortaliças, presença de entulho e lixo doméstico.
AR 064 e AR 065	Rua José dos Santos Lage, nº 360, Teixeira Dias, Belo Horizonte (Escola Cecília Meireles)	Córrego Barreiro	As nascentes são drenadas para a rua e possuem pontos de infiltração no muro da instituição. A nascente AR 064 encontra-se drenada por uma estrutura de concreto associada à rede pluvial da escola, estando, portanto, sujeita a diferentes tipos de contaminação. Já a AR 065 está associada a uma área verde próxima ao ginásio esportivo e possui um lago utilizado para a criação de peixes. Sua água é aproveitada para a irrigação da horta existente na escola.
AR 133	Rua Beta, nº 121, Bairro Jd. Industrial, Contagem/MG (Conjunto Sandoval)	Córrego Jatobá	A nascente está localizada no Conjunto Habitacional Sandoval de Azevedo. Segundo relatos de moradores, pode estar provocando infiltrações em alguns apartamentos. No Conjunto há vários pontos de infiltração com drenagem perene. A água é canalizada até a rede pluvial, com caixas para manutenção da rede de escoamento. Há pontos de infiltração no pátio, direcionados para uma canaleta que joga parte da água na rua e outra parte na rede pluvial.

Fonte: Adaptado de LUME Estratégia Ambiental, 2012.

A **Figura 01** apresenta o mapa com a localização das 7 (sete) nascentes selecionadas para essa fase do Projeto de Valorização das Nascentes Urbanas que foram revitalizadas e monitoradas a fim de se verificar a qualidade das suas águas.

# A Bacia do ribeirão Arrudas

Bacia hidrográfica do rio das Velhas



- Contagem
- Belo Horizonte
- Sabará

- 01 - Sub-bacia do córrego Ferrugem
- 02 - Sub-bacia do córrego Jatobá
- 03 - Sub-bacia do córrego Barreiro
- 04 - Sub-bacia do córrego Acaba Mundo
- 05 - Sub-bacia do córrego Cardoso

## Nascentes revitalizadas

- 📍 **AR064**  
Rua José dos Santos Lage, 360 - Belo Horizonte
- 📍 **AR011**  
Rua Paineiras, 1722 - Eldorado - Contagem
- 📍 **AR017**  
Rua A, 100 - Eldorado - Contagem
- 📍 **AR022**  
Rua/Beco Desengano, 170 - Vila Acaba Mundo/Sion - Belo Horizonte
- 📍 **AR065**  
Rua José dos Santos Lage, 360 - Belo Horizonte
- 📍 **AR133**  
Rua Beta, 121 - Bairro Jardim Industrial - Contagem
- 📍 **AR-Escola Santos Dumont**  
Avenida Mem de Sá, 600 - Santa Efigênia - Belo Horizonte

Figura 1 Nascentes revitalizadas e monitoradas na bacia do Ribeirão Arrudas.  
Fonte: Neogeo, 2017.

## **5. OBJETIVO GERAL**

O objetivo geral do projeto é realizar intervenções para conservação e proteção a fim de valorizar as nascentes selecionadas, bem como promoção de atividades de mobilização e educação ambiental dirigidas aos cidadãos da bacia do ribeirão Arrudas.

### **5.1. Objetivos do Projeto**

- Apresentar a estrutura do CBH Rio das Velhas, Agência Peixe Vivo, SCBH Ribeirão Arrudas e o mecanismo da cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Retomar o Projeto de Valorização das Nascentes Urbanas nas Bacias Hidrográficas dos Ribeirões Arrudas e Onça, iniciado em 2012;
- Realizar intervenções e ações em 07 (sete) nascentes da bacia do ribeirão Arrudas.

### **5.2. Objetivos do Relatório de Monitoramento da Qualidade das águas**

- Analisar a qualidade das águas das nascentes urbanas, apresentando metodologias, discussões e resultados;
- Análise comparativa dos resultados entre períodos (seco e chuvoso) e entre o monitoramento realizado na primeira fase do Projeto (2012);
- Discutir os resultados com base nas condições observadas nas nascentes no momento da coleta (se já haviam sofrido ou não as intervenções) e em relação ao seu grau de proteção aparente;
- Discutir se as intervenções realizadas tiveram alguma parcela de contribuição em relação à qualidade das águas;
- Discutir as possibilidades de uso sustentável da água das nascentes, com base nos resultados encontrados e nas legislações ambientais correlatas;
- Descrição do envolvimento da população e do subcomitê durante a implementação das ações propostas;
- Subsidiar as ações de preservação e manutenção contínua das nascentes urbanas;

## 6. METODOLOGIA

### 6.1. Levantamento de dados secundários

A primeira etapa do trabalho consistiu na realização de um levantamento bibliográfico e cartográfico voltado para o monitoramento de nascentes na sub-bacia do ribeirão Arrudas. Destacam-se, a seguir, as principais fontes de extração de dados e referências utilizadas:

- Pesquisas na internet sobre legislações vigentes aplicáveis às etapas do monitoramento;
- Consulta às bases cartográficas e materiais técnicos científicos disponibilizados pelos membros do subcomitê e AGB Peixe Vivo;
- Pesquisa em manuais de órgãos governamentais (ex: CETESB, FUNASA) buscando-se significados ambientais e sanitários dos parâmetros monitorados nas nascentes;
- Busca por dados de monitoramentos anteriores, especialmente ao Relatório de Caracterização de Nascentes elaborado pela LUME ENGENHARIA, de 2012, correspondente à 1ª Fase do projeto.

### 6.2. Métodos de Coleta e Amostragem

As normas de referência utilizadas para a coleta das amostras líquidas são:

- Norma ABNT NBR 9898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores, jun. 1987;
- “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22th Edition” (APHA, 2012).

As amostragens das nascentes foram realizadas de acordo com a norma ABNT NBR 9898:1987 (“*Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores - Procedimento*”). Dentre os procedimentos de amostragem, foram contempladas as seguintes atividades:

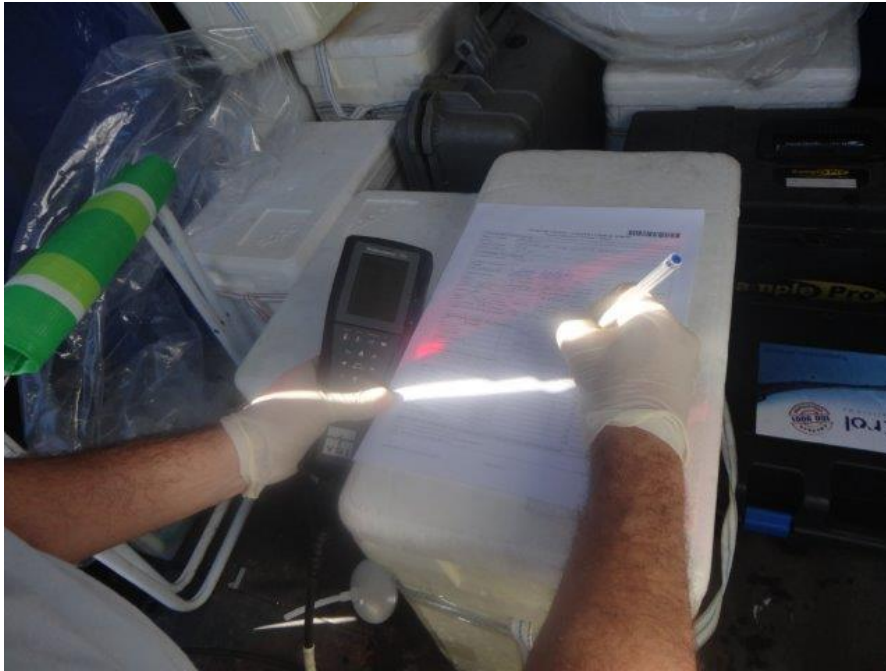
- Conferência dos equipamentos, insumos, frascarias e materiais a serem utilizados;

- Reconhecimento da área e identificação dos locais a serem amostrados, observando anormalidades que possam influenciar nas características das amostras;
- Preparo dos equipamentos e materiais a serem utilizados próximo ao local da coleta, de forma limpa, organizada e segura (**Figura 02, Figura 03 e Figura 04**);
- Acondicionamento das amostras, após a coleta, dentro de caixas térmicas ou de isopor, resfriadas com gelo (**Figura 05**);
- Descarte adequado de todo resíduo líquido e sólido gerado durante o processo de amostragem.

Os colaboradores envolvidos na amostragem utilizaram, durante todo o procedimento, luvas nitrílicas sem talco e novas; as luvas foram trocadas a cada ponto amostral. A frascaria foi previamente preparada e identificada em laboratório, com códigos totalmente rastreáveis. As fichas de coleta foram preenchidas em campo e encaminhadas juntamente com as amostras, contendo as seguintes informações: nome dos técnicos responsáveis pela coleta, número de identificação da amostra, identificação do ponto de amostragem (código do ponto, endereço, data e hora da coleta), natureza da amostra (água superficial), tipo de amostra (simples), eventuais observações de campo, condições meteorológicas nas últimas 24 horas que pudessem interferir na qualidade da água (chuvas), indicação dos parâmetros a serem analisados, equipamento utilizado.

As coletas foram realizadas com a utilização de caneca e balde de aço inoxidável, previamente higienizados (**Figura 06**). As amostras foram acondicionadas em frascos e preservadas até o laboratório, conforme o parâmetro analisado.

Como procedimento inerente à amostragem sob baixa vazão, os parâmetros físico-químicos de Potencial Hidrogeniônico (pH), Oxigênio Dissolvido (OD), Condutividade Elétrica (CE) e Turbidez, foram analisados *in loco*. A análise de tais parâmetros foi realizada através do medidor multiparâmetro YSI do modelo Professional Plus – N° de série: 10K100265, o qual teve seus eletrodos devidamente calibrados por empresa credenciada pelo INMETRO.



**Figura 2 Equipamento Multiparâmetro**  
Fonte: Bioagri, 2017.



**Figura 3 Frascaria rastreável**  
Fonte: Bioagri, 2017.





**Figura 4 Filtros descartáveis utilizados em campo.**  
Fonte: Bioagri, 2017.



**Figura 5 Acondicionamento das amostras.**  
Fonte: Bioagri, 2017.



**Figura 6 Utilização de balde inoxidável.**  
Fonte: Bioagri, 2017.

### 6.3. Métodos de Análise

A Bioagri Ambiental, empresa acreditada para coleta e análise em água superficial segundo a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 - Acreditação de Laboratórios, realizou ensaios físico-químicos e microbiológicos para analisar a qualidade das águas das nascentes selecionadas. A empresa trabalha em conformidade com os padrões nacionais e internacionais (**Figura 07**).

Os métodos analíticos utilizados são os preconizados pelo “*Standard Methods for the Examination of Water and Waste water*” (APHA, 2012), relacionados na **Tabela 2** apresentada a seguir.

Os resultados das análises de qualidade da água das nascentes foram confrontados com os padrões de potabilidade expressos pela Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 - Ministério da Saúde, e com as águas de Classe I da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 01, de 05 de Maio de 2008. Outras considerações foram associadas com as disposições da Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005.



**Figura 7 Laboratório padrão nacional e internacional.  
Fonte: Bioagri, 2017.**

**Tabela 2 Parâmetros e seus respectivos métodos analíticos**

Parâmetro	Método Analítico	LQ*	Unidade
Alcalinidade Total	Alcalinidade - Água (5 mg/L)	5	mg/L
Amônia (como NH <sub>3</sub> )	Nitrogênio Amoniacal - Água - (Filiais+Pira)	0,12	mg/L
Cloreto	Cloreto - Água (Aquakem + Filiais)	1	mg/L
Cloro Residual Livre	Cloro e Variações - Água (0,01mg/L)	0,01	mg/L
Coliformes Termotolerantes (E. coli)	Coliformes Contagem - Água (dil 10X)	10	NMP/100ml
Coliformes Totais	Coliformes - Água P/A	---	P/A 100mL
Condutividade	Condutividade - Água - Multiparâmetro	1	µS/cm
Cor Aparente	Cor Aparente - Água - Portaria 518	5	CU
Cor Verdadeira	Cor Verdadeira - Água	5	CU
Dureza Total	Metais Totais - Água (por ICP-OES)	5	mg/L
<i>Escherichia coli</i>	Coliformes - Água P/A	---	P/A 100mL
Ferro	Metais Totais - Água (por ICP-OES)	0,01	mg/L
Ferro Dissolvido	Metais Dissolvidos - Água (por ICP-OES)	0,01	mg/L
Oxigênio Consumido	Matéria orgânica - Água (1mg/L)	1	mg/L
Oxigênio Dissolvido	Oxigênio Dissolvido- Multiparâmetro	0,1	mg/L
pH (a 25°C)	PH - ÁGUA - Multiparâmetro	2 a 13	---
Salmonella	Salmonellas (P/A)	---	P/A em 100mL
Sólidos Dissolvidos Totais	SÉRIE DE SÓLIDOS - DISSOLVIDOS	5	mg/L
Turbidez	TURBIDEZ	0,1	NTU

\*LQ – Limite de Quantificação

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme mencionado na metodologia de análise do relatório, os resultados das análises de qualidade da água das nascentes foram confrontados com os padrões da Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 - Ministério da Saúde, e com as águas de Classe I da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 01, de 05 de Maio de 2008.

A Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 - Ministério da Saúde, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Verificar a potabilidade da água significa analisá-la para saber se o consumo é seguro, ou seja, se a ingestão da água pode ou não trazer riscos à saúde do consumidor. Toda água destinada ao consumo humano deve obedecer aos padrões de qualidade estabelecidos na Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 - Ministério da Saúde.

Dentre as deliberações do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais utilizadas na gestão dos corpos d'água, a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 01, de 05 de Maio de 2008 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. A Deliberação estabelece as seguintes relações entre Classes de água e seus respectivos usos:

Art. 4º As águas doces estaduais são classificadas em:

I - Classe especial: águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com filtração e desinfecção;
- b) a preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e
- c) a preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) a proteção das comunidades aquáticas;
- c) a recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 29 de novembro 2000;
- d) a irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) a proteção das comunidades aquáticas em terras Indígenas.

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 29 de novembro 2000.
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) a irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) a pesca amadora;
- d) a recreação de contato secundário; e

e) a dessedentação de animais.

V - Classe 4: águas que podem ser destinadas:

a) a navegação;

b) a harmonia paisagística; e

c) aos usos menos exigentes.

Os padrões de classificação das águas dispostos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N° 01, de 05 de Maio de 2008, são fundamentados nas relações entre classe de água e seus respectivos usos com os padrões da Resolução CONAMA N° 357, de 17/03/2005, portanto, conferem os mesmos valores máximos permitidos para os parâmetros analisados neste monitoramento.

O pressuposto de se atingir uma integridade ecológica compatível com os usos determinados é, portanto, o foco central do processo de recuperação. Desta forma, apresenta-se como lógica a necessidade do estabelecimento de metas progressivas (etapas a serem cumpridas em associação com os usos desejados). A própria DN COPAM/CERH-MG N° 01/2008 já indica a conveniência da fixação e controle de metas visando atingir objetivos propostos.

No que tange ao enquadramento de corpos d'água, este estabelece o nível de qualidade a ser alcançado ou mantido ao longo do tempo. Mais do que uma simples classificação, o enquadramento deve ser visto como um instrumento de planejamento, pois deve tomar como base os níveis de qualidade que deveriam possuir ou ser mantidos para atender às necessidades estabelecidas pela sociedade e não apenas a condição atual do corpo d'água em questão. O enquadramento busca "assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas" e a "diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes" (Art. 9º, Lei N° 9.433, de 1997).

O enquadramento dos corpos d'água da bacia de contribuição em estudo baseia-se nos preceitos da Deliberação Normativa COPAM N° 20, de 24 de junho de 1997, esta que dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio das Velhas.

Destaca-se que o presente estudo analisou apenas alguns dos parâmetros necessários para classificação e enquadramento dos corpos d'água nas classes de qualidade da água. O enquadramento de fato, só pode ser efetivado a partir da análise de todos os parâmetros propostos pelas legislações vigentes.

Os resultados das análises de qualidade de água realizadas nas nascentes estão detalhados nas **Tabelas 3 e 4** a seguir:



**Tabela 3 Resultados das análises do período seco**

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP		AR 011	AR 017	AR 022	ARSDM	AR 064	AR 065	AR 133
				Data: 17/05/2016	Data: 12/06/2017	Data: 12/06/2017	Data: 12/06/2017	Data: 17/06/2017	Data: 17/06/2017	Data: 17/06/2017
		Portaria 2.914/11	DN 01/08 Classe I	Amostra Nº: 159073/2016.1-0	Amostra Nº: 175477/2017.1-0	Amostra Nº: 175480/2017.1-0	Amostra Nº: 175475/2017.1-0	Amostra Nº: 159070/2016.1-0	Amostra Nº: 159085/2016.1-0	Amostra Nº: 159097/2016.1-0
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	6,97	17	244	41,2	46	32	67,3
Amônia (NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5	-	<0,1	0,336	<0,12	<0,12	<0,1	<0,1	<0,1
Cloreto	mg/L	250	250	4,6	20,4	<1	29,1	1,8	2,5	5,3
Cloro Residual Livre	mg/L	0,2-5	-	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	Ausentes	200	<10	624	135	1483	<10	<10	<10
Coliforme Totais	P/A 100 ml	Ausentes	-	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Ausentes	Presentes	Presentes
Condutividade	µS/cm	-	-	111	259	384	313	73,5	148	98,8
Cor Aparente	CU	15	-	<5	<5	5	30	<5	5	10
Cor Verdadeira	CU	-	-	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Dureza Total	mg/L	500	-	14,8	32,6	233	67,7	53,8	31,3	79,1
<i>Escherichia coli</i>	P/A 100mL	Ausentes	200	Ausentes	Presentes	Presentes	Presentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Ferro	mg/L	0,3	-	0,0116	0,0219	0,0402	0,337	0,0118	0,0379	0,165
Ferro Dissolvido	mg/L	-	0,3	0,01	<0,01	<0,01	0,0132	0,00598	0,014	0,0275
Oxigênio Consumido	mg/L	-	-	<1	<1	<1	1,2	<1	<1	<1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	>6	3,7	3,6	5,2	5,8	1,3	1	2,7
pH	mg/L	6,0-9,5	6,0-9,0	7,4	5,62	7,66	7,01	6,33	6,62	5,85
Salmonella	P/A 100mL	-	-	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	500	71	189	206	288	47	52	74
Turbidez	NTU	5	40	0,17	0,51	1,2	24,7	0,14	0,57	3,28

**Tabela 4 Resultado das análises período chuvoso**

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP		AR 011	AR 017	AR 022	ARSDM	AR 064	AR 065	AR 133
				Data: 31/01/2017	Data: 15/03/2017	Data: 15/03/2017	Data: 19/05/2017	Data: 31/01/2017	Data: 31/01/2017	Data: 31/01/2017
		Portaria 2.914/11	DN 01/08 Classe I	Amostra N°: 30205/2017.1-1	Amostra N°: 76471/2017.1-0	Amostra N°: 76460/2017.1-0	Amostra N°: 150716/2017.1-1	Amostra N°: 30202/2017.1-1	Amostra N°: 30201/2017.1-1	Amostra N°: 30210/2017.1-1
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	50,4	17,9	106	33,7	30,3	68,5	5,97
Amônia (NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5	-	<0,12	0,499	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Cloreto	mg/L	250	250	17,2	18,8	<1	28,2	1,7	3,2	3,8
Cloro Residual Livre	mg/L	0,2-5	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	Ausentes	200	74	1467	146	512	10	10	<10
Coliforme Totais	P/A 100 ml	Ausentes	-	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes
Condutividade	µS/cm	-	-	222	220	158	119	68,9	184	89,3
Cor Aparente	CU	15	-	5	<5	5	5	10	5	<5
Cor Verdadeira	CU	-	-	5,3	<5	<5	8,9	<5	<5	<5
Dureza Total	mg/L	500	-	38,7	40,9	154	64,3	27,6	63,9	13,9
Escherichia coli	P/A 100mL	Ausentes	200	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Presentes	Ausentes
Ferro	mg/L	0,3	-	0,0571	0,0437	0,114	0,026	0,243	0,109	0,0266
Ferro Dissolvido	mg/L	-	0,3	0,041	0,031	0,0282	0,017	0,196	0,108	0,00835
Oxigênio Consumido	mg/L	-	-	1,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	>6	3,3	1	6,6	3,2	3,8	4,1	1,8
pH	mg/L	6,0-9,5	6,0-9,0	6,31	6,38	8	7,3	6,42	6,88	5,28
Salmonella	P/A 100mL	-	-	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	500	154	149	112	228	93	120	159
Turbidez	NTU	5	40	1,11	1,82	3,9	1,12	2,16	5,22	0,25

## 7.1. Interpretação e Significados dos parâmetros

A interpretação dos resultados analisados deve ser associada com os significados ambientais e sanitários que cada parâmetro representa. Isto possibilita subsidiar correlações entre as variáveis e associar os teores obtidos com eventuais fontes poluidoras e usos do solo presentes na bacia hidrográfica.

A seguir, apresenta-se uma análise crítica dos resultados de cada parâmetro analisado nas nascentes, abordando seus respectivos significados e associações com possíveis interferências naturais ou antropogênicas da bacia de contribuição. A interpretação dos resultados contou com a apresentação de tabelas e gráficos contendo os dados obtidos nas análises nos períodos seco e chuvosos equiparados com os padrões de classificações estabelecidos pelas legislações pertinentes.

Os significados dos parâmetros de qualidade das águas analisados, basearam-se nos conceitos da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB e legislações utilizadas na interpretação dos resultados.

### ➤ **Alcalinidade Total (mg/L)**

A Alcalinidade é a quantidade de íons na água que reagirão para neutralizar os íons de hidrogênio. Trata-se de uma medição da capacidade de neutralizar ácidos, em outras palavras, é a capacidade de tamponamento. Usualmente, as substâncias mais comuns encontradas em águas de superfície causadoras de alcalinidade são os carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ ), bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ) e hidróxidos ( $\text{OH}^-$ ). A alcalinidade total de uma água é dada pelo somatório das diferentes formas de alcalinidade existentes.

Os sólidos dissolvidos são os constituintes responsáveis pela alcalinidade. Sua origem natural pode advir da dissolução de rochas e da reação do  $\text{CO}_2$  com a água ( $\text{CO}_2$  advindo da atmosfera ou da decomposição da matéria orgânica). E sua origem antropogênica advém especialmente dos despejos industriais.

O parâmetro não tem significado sanitário para a água potável, porém, em elevadas concentrações confere um gosto amargo para a água.

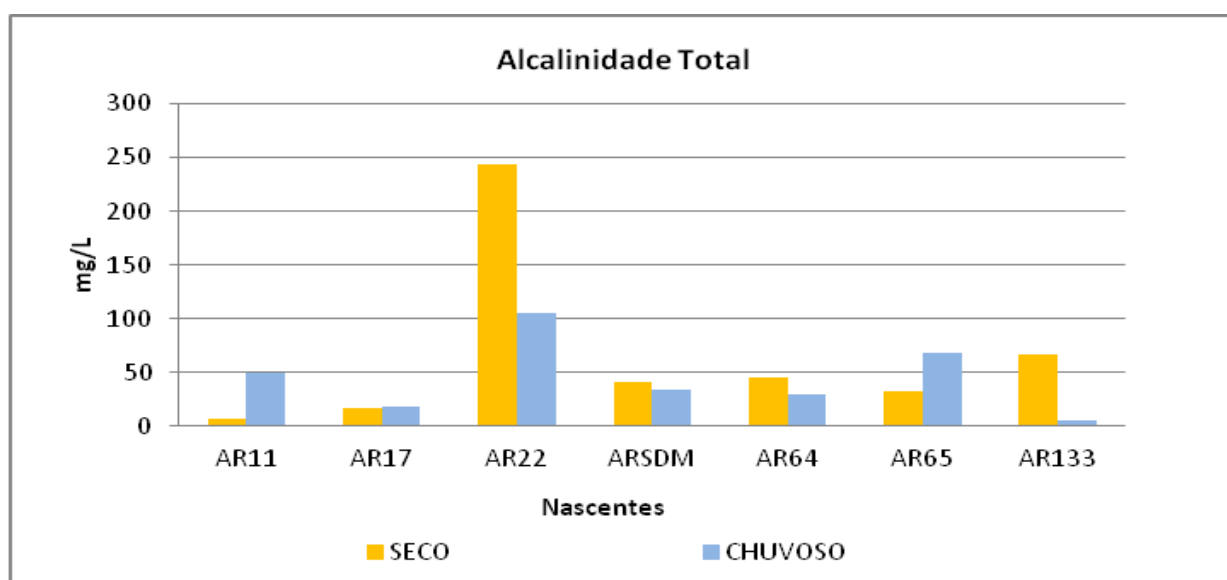
A **Tabela 05** e o **Gráfico 01** apresentam os valores das concentrações de alcalinidade

nas águas das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

**Tabela 5 Concentrações de alcalinidade**

Alcalinidade Total - mg/L		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	6.97	50.4
AR 017	17	17.9
AR 022	244	106
ARSDM	41.2	33.7
AR 064	46	30.3
AR 065	32	68.5
AR 133	67.3	5.97

**Gráfico 1 Concentrações de alcalinidade**



➤ **Amônia – NH<sub>3</sub> (mg/L)**

Dentro do ciclo do nitrogênio na biosfera, este se alterna entre várias formas e estados de oxidação. No meio aquático, o nitrogênio pode ser encontrado nas seguintes formas: a) nitrogênio molecular (N<sub>2</sub>), escapando para a atmosfera, b) nitrogênio orgânico (dissolvido e em suspensão), c) amônia (livre NH<sub>3</sub> e ionizada NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), d) nitrito NO<sub>2</sub><sup>-</sup> e e) nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

Amoníaco, gás amoníaco ou amônia (NH<sub>3</sub>), é um gás incolor, alcalino e irritante em condições normais de temperatura e pressão, bastante solúvel em água em baixos valores de pH (ácidos). Um odor pungente é detectável em concentrações acima de 30 mg/L, ocorre irritação ocular e nasal a 50 mg/L, disfunção pulmonar a 1000 mg/l e

há risco de morte se uma pessoa for exposta a concentrações acima de 1500 mg de  $\text{NH}_3/\text{L}$ (11).

Os sólidos em suspensão e sólidos dissolvidos são os constituintes responsáveis pela presença das diferentes formas de nitrogênio. Sua origem natural advém da decomposição da matéria orgânica. Sua origem antropogênica pode advir dos despejos domésticos, despejos industriais, fertilizantes e excrementos de animais. Os níveis de amônia na superfície da água doce crescem com o aumento do pH e temperatura. Em baixos pH e temperatura, a amônia se combina com a água para produzir um íon amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) e um íon hidróxido ( $\text{OH}^-$ ). O íon amônio não é tóxico e não causa problemas para os organismos, enquanto que a forma não ionizada tem efeito tóxico. Acima de pH 9, a amônia não ionizada é a forma predominante no meio e pode atravessar membranas celulares mais rápido à medida que aumentam os valores de pH. A magnificação da concentração de amônia que pode penetrar no organismo potencializa o efeito tóxico.

Em um corpo d'água, a determinação da forma predominante do nitrogênio pode fornecer informações sobre o estágio da poluição (poluição recente está associada ao nitrogênio na forma orgânica ou amônia, enquanto uma poluição mais remota está associada ao nitrogênio na forma de nitrato).

Pela DN COPAM/CERH N° 01/2008, o nitrogênio amoniacal é padrão de classificação das águas naturais e emissão de esgotos.

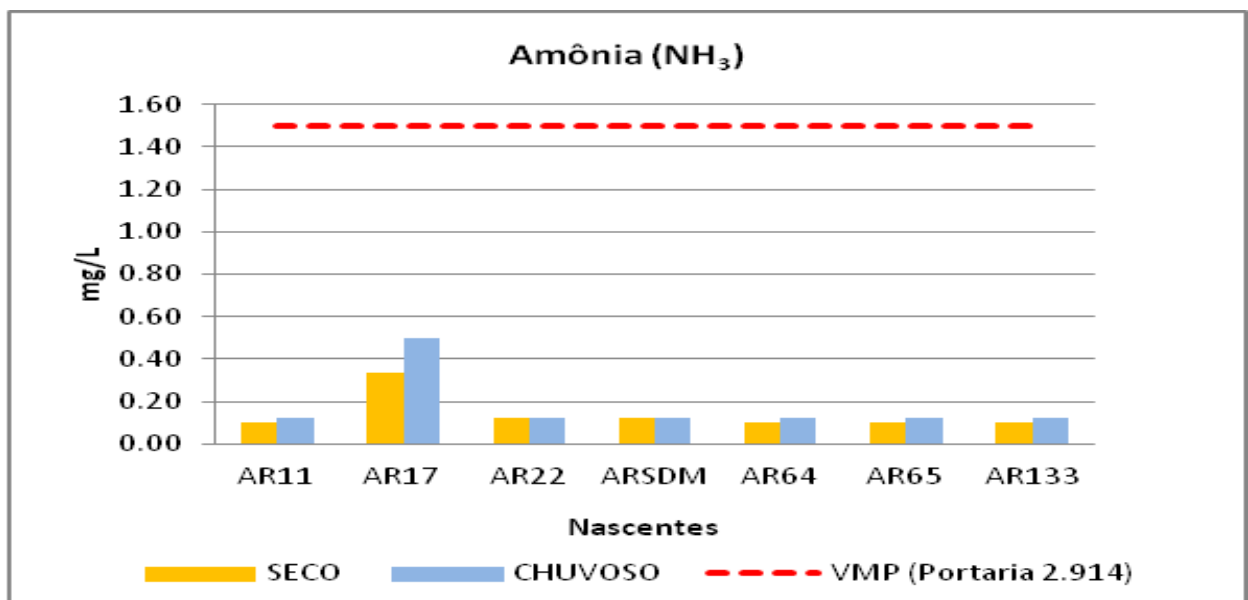
A **Tabela 06** e o **Gráfico 2** apresentam os valores das concentrações de amônia encontrados nas águas das nascentes, nos períodos seco e chuvoso. Observa-se que as concentrações de amônia se mostraram em conformidade com o padrão de potabilidade expresso pela Portaria N° 2.914/2011 do Ministério da Saúde, haja vista que tal regulamentação estabelece o valor máximo permitido de 1,5 mg/L.

**Tabela 6 Concentrações de amônia**

Amônia (NH <sub>3</sub> ) - mg/L		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	0.10	0.12
AR 017	0.34	0.50
AR 022	0.12	0.12
ARSDM	0.12	0.12
AR 064	0.10	0.12
AR 065	0.10	0.12
AR 133	0.10	0.12

VMP Portaria 2.914: 1.5 mg/L

**Gráfico 2 Concentrações de amônia**



➤ **Cloreto (mg/L)**

Todas as águas naturais, em maior ou menor escala, contém íons resultantes da dissolução de minerais. Os cloretos (Cl<sup>-</sup>) são advindos da dissolução de sais. Geralmente os cloretos estão presentes em águas brutas e tratadas em concentrações que podem variar de pequenos traços até centenas de mg/L. Estão presentes na forma de cloretos de sódio, cálcio e magnésio. Cloreto, na forma iônica de Cl<sup>-</sup>, é um dos íons mais comuns em águas naturais, esgotos domésticos, despejos industriais e em águas utilizadas em irrigação. Concentrações altas de cloretos podem restringir o uso da água em razão do sabor salgado que eles conferem e pelo efeito laxativo que eles podem provocar, podendo ainda oferecer prejuízo às canalizações e não recomendadas para uso agrícola.

A **Tabela 07** e o **Gráfico 03** apresentam os valores das concentrações de cloreto encontrados nas águas das nascentes, nos períodos seco e chuvoso. Observa-se que as concentrações de amônia se mostraram em conformidade com o padrão de potabilidade expresso pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde e com o padrão da Classe I da DN COPAM/CERH Nº 01/200, haja vista que ambas as regulamentações estabelecem o valor máximo permitido de 250 mg/L.

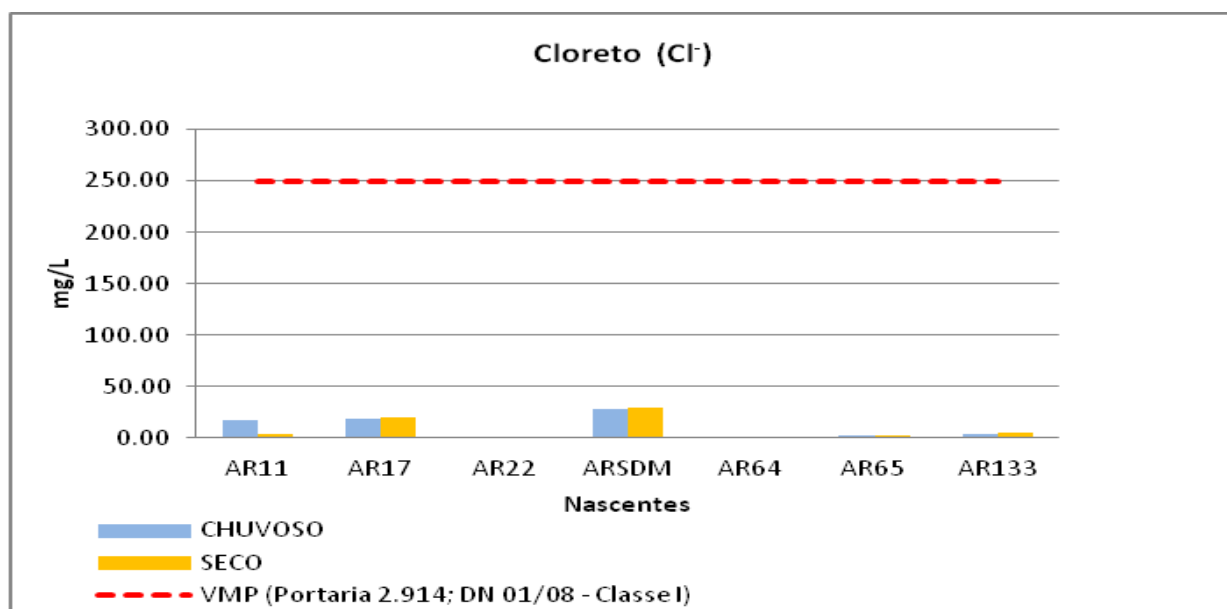
**Tabela 7 Concentrações de cloreto**

Nascentes	Cloreto - mg/L	
	SECO	CHUVOSO
AR 011	4.60	17.20
AR 017	20.00	18.80
AR 022	1.00	1.00
ARSDM	29.10	28.20
AR 064	1.80	1.70
AR 065	2.50	3.20
AR 133	5.30	3.80

VMP Portaria 2.914: 250 mg/L

VMP DN 01/08 - Classe I: 250 mg/L

**Gráfico 3 Concentrações de cloreto**



➤ **Cloro Residual Livre (mg/L)**

A cloração de água de abastecimento e águas poluídas serve primeiramente, para destruir ou desativar microrganismos patogênicos. Um segundo benefício advindo ao

uso do cloro, é a melhora de características físicas, químicas e organolépticas da água, devido à reação do cloro com amônia, ferro, manganês, sulfeto, e outras substâncias orgânicas presentes.

Chama-se cloro residual livre o cloro presente na água nas formas do ácido hipocloroso (HOCl) ou do íon hipoclorito ( $\text{OCl}^-$ ). A Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde determina a obrigatoriedade de assegurar que a água fornecida contenha um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L e em qualquer ponto na rede de distribuição a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L. Recomenda, ainda, que o teor máximo seja de 2,0 mg/L em qualquer ponto do sistema de abastecimento.

Sendo um parâmetro típico para a determinação da qualidade do tratamento realizado na água bruta, é comum que os teores de cloro residual livre em águas superficiais sejam próximos de zero (0), indicando que a água não passou por sistemas de tratamentos. Porém, a cloração pode produzir efeitos indesejáveis, como o aparecimento de subprodutos na forma de THM (trihalometanos) – com alto potencial carcinogênico, ou da liberação de gosto e odor, sobretudo, quando da presença de compostos fenólicos, devido à formação do cloro-fenol. O padrão de potabilidade expresso pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde restringe a presença do cloro residual livre em uma concentração de até 5 mg/L, estando entre as substâncias químicas que representam risco à saúde

A **Tabela 08** e o **Gráfico 04** apresentam os resultados das concentrações de cloro residual livre encontrados nas águas das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

Observa-se que as concentrações de cloro residual livre se mostraram em conformidade com a referida Portaria. Entretanto, os teores encontrados não atingiram, se quer, o teor mínimo de 0,2 mg/L exigido na manutenção da distribuição dos sistemas de abastecimento.

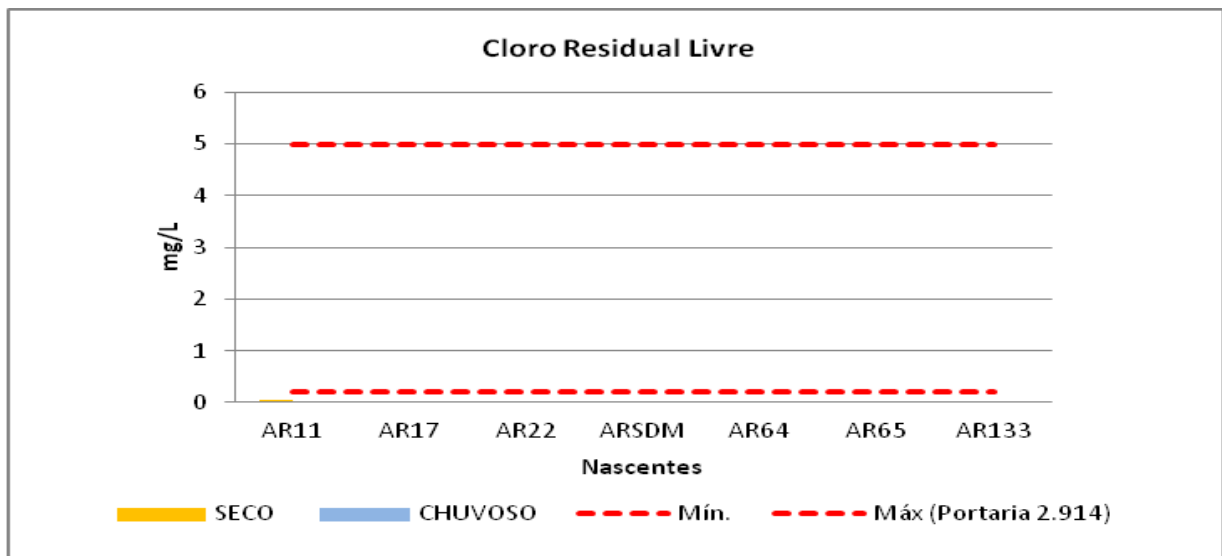


**Tabela 8 Concentrações de cloro residual livre**

Cloro Residual Livre - mg/L		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	0.04	0.01
AR 017	0.01	0.01
AR 022	0.01	0.01
ARSDM	0.01	0.01
AR 064	0.01	0.01
AR 065	0.01	0.01
AR 133	0.01	0.01

VMP Portaria 2.914: 0,2 - 5 mg/L

**Gráfico 4 Concentrações de cloro residual livre**



➤ **Coliformes Totais (P/A 100mL)**

As bactérias do grupo coliforme podem habitar o intestino de homens e animais, servindo, portanto, como indicadoras da contaminação de uma amostra de água por fezes. Como a maior parte das doenças associadas com a água é transmitida por via fecal, isto é, os organismos patogênicos, ao serem eliminados pelas fezes, atingem o ambiente aquático, podendo vir a contaminar as pessoas que se abastecem de forma inadequada desta água, conclui-se que as bactérias coliformes podem ser usadas como indicadoras desta contaminação. Desta forma, a contaminação das águas por esgotos residenciais, remete a presença de coliformes em amostras de água.

O grupo de coliformes totais foi bastante usado no passado como indicador, e continua a ser usado em algumas áreas, embora as dificuldades associadas com a

ocorrência de bactérias não fecais seja um problema (Thomann e Mueller, 1987). Não existe uma relação qualificável entre coliformes totais e microrganismos patogênicos. Os coliformes totais poderiam ser entendidos, de forma simplificada, como coliformes “ambientais”, dada a sua possível incidência em águas e solos não contaminados, representando, portanto, outros organismos de vida livre, e não intestinal. Por esta razão, os coliformes totais não devem ser utilizados como indicadores de contaminação fecal em águas superficiais. Porém, no caso específico de abastecimento de água potável, a água tratada não deve conter coliformes totais, os quais, caso encontrados, sugerem tratamento inadequado, contaminação posterior ou nutrientes em excesso na água tratada. Nestas condições, os coliformes totais podem ser usados como indicadores de eficiência do tratamento da água e da integridade do sistema de distribuição (WHO, 1993).

Os coliformes totais (bactérias do grupo coliformes) podem ser definidos como bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a  $35,0 \pm 0,5$  °C em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima  $\beta$  - galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo.

A **Tabela 09** demonstra a presença de coliformes totais nas águas das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

O padrão de potabilidade expresso pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde não permite qualquer concentração de coliformes totais em águas para consumo humano na saída do seu tratamento. Com a exceção da análise do período seco da nascente AR64, todas as demais nascentes nos períodos secos e chuvosos mostraram a presença de coliformes totais em suas águas.

**Tabela 9 Presença de coliformes totais**

Coliformes Totais - P/A 100 ml		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	Presentes	Presentes
AR 017	Presentes	Presentes
AR 022	Presentes	Presentes
ARSDM	Presentes	Presentes
AR 064	Ausentes	Presentes
AR 065	Presentes	Presentes
AR 133	Presentes	Presentes

Portaria 2.914: Ausentes

➤ **Coliformes Termotolerantes (NMP/100ml)**

Os coliformes fecais são um grupo de bactérias indicadoras de organismos originários predominantemente do trato intestinal humano e outros animais. Este grupo compreende o gênero *Escherichia* e, em menor grau, espécies de *Klebsiela*, *Enterobacter* e *Citrobacter* (WHO, 1993). O teste para coliformes fecais é feito a uma elevada temperatura, objetivando a supressão de bactérias de origem não fecal (Thomann e Mueller, 1987). No entanto, mesmo nestas condições, é possível a presença de bactérias não fecais (de vida livre), embora em menor número que no teste de coliformes totais. Por esta razão, se prefere denominar os coliformes fecais por coliformes termotolerantes, pelo fato de serem bactérias que resistem à elevada temperatura no teste, mas não são necessariamente fecais.

A análise da eventual presença de coliformes termotolerantes tem por objetivo avaliar a qualidade bacteriológica da água com relação à contaminação por esgotos. Estes coliformes podem ser definidos como bactérias gram-negativas, em forma de bacilos, oxidase-negativas, caracterizadas pela atividade da enzima  $\beta$ -galactosidase. Podem crescer em meios contendo agentes tenso-ativos e fermentar a lactose nas temperaturas de 44° - 45°C, com produção de ácido, gás e aldeído. Além de estarem presentes em fezes humanas e de animais homeotérmicos, podem ocorrer em solos, plantas ou outras matrizes ambientais que não tenham sido contaminados por material fecal.

A **Tabela 10** e o **Gráfico 05** apresentam os valores das concentrações de coliformes termotolerantes encontrados nas águas das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

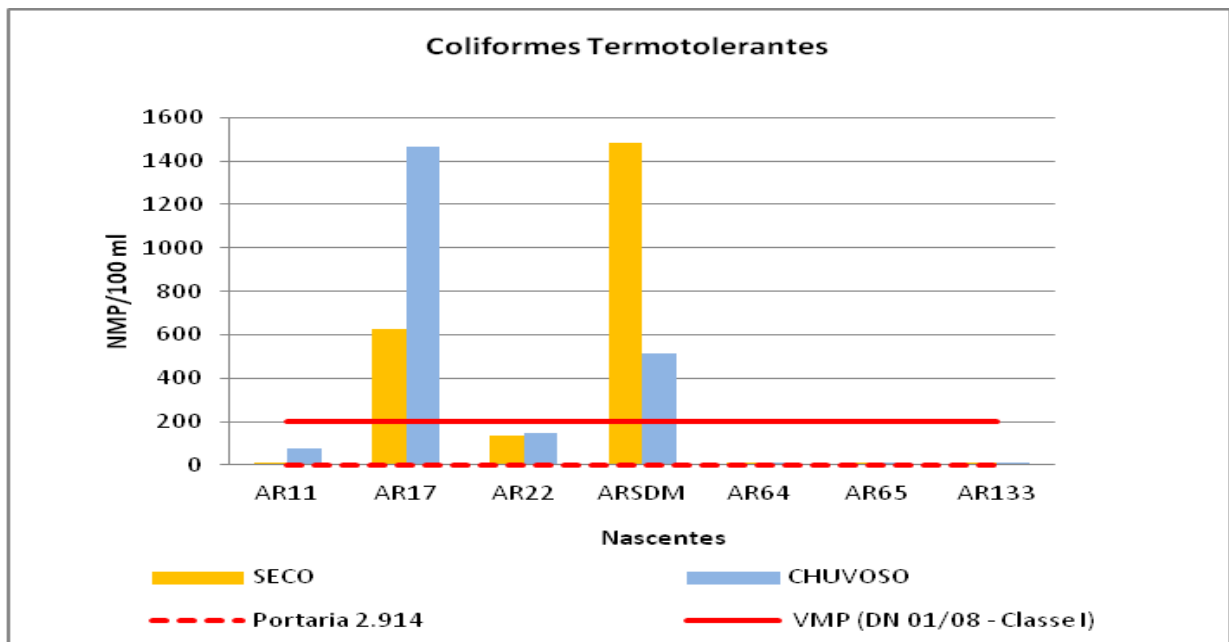
**Tabela 10 Concentrações de coliformes termotolerantes**

Coliformes Termotolerantes - NMP/100 ml		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	10	74
AR 017	624	1467
AR 022	135	146
ARSDM	1483	512
AR 064	10	10
AR 065	10	10
AR 133	10	10

VMP Portaria 2.914: Ausentes

VMP DN 01/08 - Classe I: 200 NMP/100 ml

**Gráfico 5 Concentrações de coliformes termotolerantes**



O padrão de potabilidade expresso pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde não utiliza especificamente o parâmetro Coliformes Termotolerantes na avaliação da água para consumo humano. Porém, considera a ausência de *Escherichia coli* na amostra como critério de potabilidade. Sabendo-se que a *Escherichia coli* pode se mostrar presente no grupo de bactérias de coliformes termotolerantes de uma amostra, julgou-se conveniente qualificar a presença destes coliformes como não atendimento ao padrão da Portaria Nº 2.914/2011. Observa-se a presença de coliformes termotolerantes nas águas das nascentes em diferentes concentrações.

De acordo com a DN COPAM/CERH N° 01/2008, os padrões de qualidade de balneabilidade devem basear nas disposições da Resolução CONAMA N° 274/2000. A legislação estabelece que as águas consideradas próprias para balneabilidade (recreação de contato primário), deverão ser classificadas das seguintes formas:

§ 1º As águas consideradas próprias poderão ser subdivididas nas seguintes categorias:

- a) Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 *Escherichia coli* ou 25 enterococos por 100 mililitros;
- b) Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 *Escherichia coli* ou 50 enterococos por 100 mililitros;
- c) Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros.

Destaca-se que a determinação precisa da balneabilidade requer a realização de um conjunto de amostras. Neste contexto, os resultados microbiológicos do monitoramento indicam que as nascentes AR17 (período chuvoso) e ARSDM (período seco) poderiam contribuir para que as águas fossem categorizadas como impróprias para balneabilidade, haja vista que as concentrações de coliformes termotolerantes encontraram-se acima do limite de 1000 NMP/100mL determinado pela CONAMA N° 274/2000. A regulamentação ainda estabelece um limite de até 2.500 NMP/100 ml obtido na última amostragem, para que a água seja considerada imprópria.

Dentre os riscos associados à prática de recreação de contato primário em águas impróprias, está a possível transmissão de enfermidades de veiculação hídrica, (p. ex. hepatite A, cólera, disenterias bacilar e amebiana, febres tifoide e paratifóide, criptosporidíase, giardíase).

Para os demais usos, o padrão da Classe I da DN COPAM/CERH Nº 01/2008 estabelece que não deva ser excedido um limite de 200 NMP/100 ml em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Embora a classificação também dependa de um conjunto de amostras, adotou-se tal limite para confrontar os resultados do monitoramento. Neste quesito, as análises das nascentes AR17 e ARSDM contribuiriam para que suas águas não atendessem o padrão Classe I da DN COPAM/CERH Nº 01/2008.

➤ ***Escherichia coli* (P/A 100mL)**

A *Escherichia coli* é definida como a bactéria pertencente à família Enterobacteriaceae caracterizada pela atividade da enzima  $\beta$ -glicuronidase. Produz indol a partir do aminoácido triptofano. É a única espécie do grupo dos coliformes termotolerantes cujo habitat exclusivo é o intestino humano e de animais homeotérmicos, onde ocorre em densidades elevadas.

Conforme o padrão Classe I da DN COPAM/CERH Nº 01/2008, a *Escherichia Coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes observando-se os mesmos limites estabelecidos.

A **Tabela 11** demonstra a presença de *Escherichia coli* nas águas das nascentes, nos períodos seco e chuvoso. Com exceção da nascente AR133, as análises indicaram a presença de *Escherichia coli* nas demais nascentes, sendo que as amostras da AR11, AR64 e AR65 tiveram a ocorrência somente no período seco.

**Tabela 11 Presença de *Escherichia coli***

<b><i>Escherichia coli</i> - P/A 100mL</b>		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	Ausentes	Presentes
AR 017	Presentes	Presentes
AR 022	Presentes	Presentes
ARSDM	Presentes	Presentes
AR 064	Ausentes	Presentes
AR 065	Ausentes	Presentes
AR 133	Ausentes	Ausentes

VMP Portaria 2.914: Ausentes

VMP DN 01/08 - Classe I: 200 P/A 100 ml

### ➤ **Condutividade Elétrica – CE ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )**

A condutividade elétrica (CE) é a capacidade da água de transmitir a corrente elétrica devido às substâncias dissolvidas. Seus valores dependem do tipo e da concentração da espécie iônica, valência e mobilidade do íon, e temperatura do meio, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a  $100 \mu\text{S}/\text{cm}$  indicam ambientes impactados. A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. A condutividade da água aumenta à medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados, muito embora não se possa esperar uma relação direta entre condutividade e concentração de sólidos totais dissolvidos, já que as águas naturais não são soluções simples. Tal correlação é possível para águas de determinadas regiões onde exista a predominância bem definida de um determinado íon em solução. Altos valores também podem indicar características corrosivas da água.

Enquanto que as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a  $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ , em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar até  $1000 \mu\text{S}/\text{cm}$ .

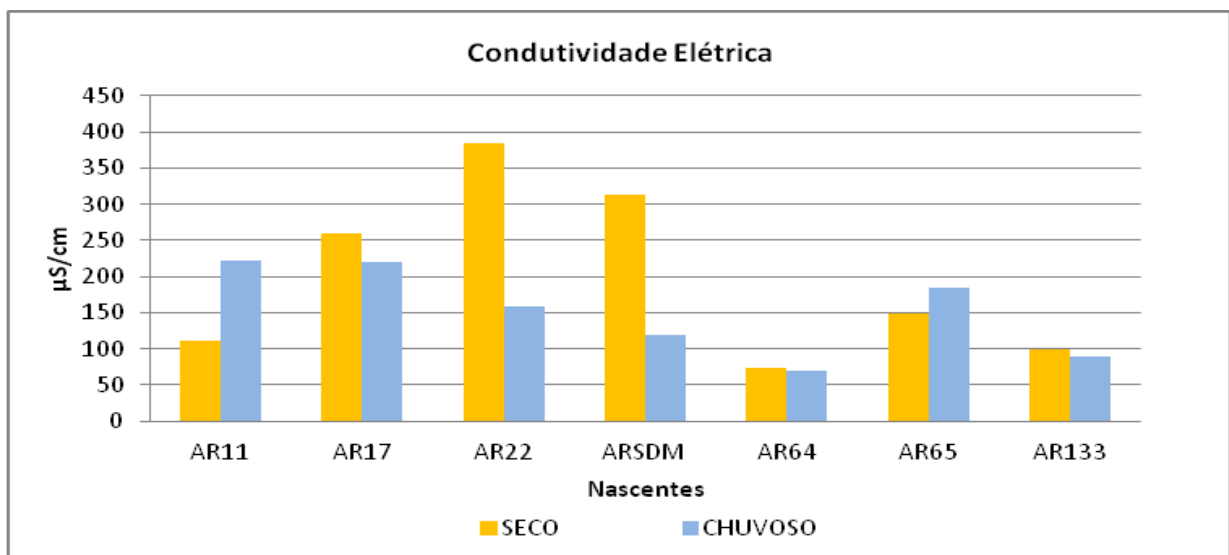
A **Tabela 12** e o **Gráfico 06** apresentam os valores de condutividade elétrica obtidos nas amostras de água das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

As análises das nascentes AR11, AR17, AR22, ARSDM e AR65 demonstraram valores altos para o caso de águas doces, indicando a forte presença de sais na massa líquida, possivelmente originários do lançamento indevido de esgotos brutos. Observa-se que os valores mais altos ocorreram no período seco, indicando maior concentração de portadores de carga na água. Embora os eventos chuvosos sejam capazes de influenciar na presença de sólidos nas nascentes, estes também podem reduzir a condutividade influenciando na diluição da quantidade de portadores de cargas presentes na água.

**Tabela 12 Condutividade elétrica**

Condutividade Elétrica - $\mu\text{S/cm}$		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	111	222
AR 017	259	220
AR 022	384	158
ARSDM	313	119
AR 064	73.5	68.9
AR 065	148	184
AR 133	98.8	89.3

**Gráfico 6 Condutividade elétrica**



➤ **Cor (uC)**

A cor da água é proveniente da matéria orgânica como, por exemplo, substâncias húmicas, taninos e também por metais como o ferro e o manganês e resíduos industriais fortemente coloridos (ex: tinturarias, tecelagem, produção de papel). A cor, em sistemas públicos de abastecimento de água, é esteticamente indesejável. A determinação da sua intensidade na água é feita comparando-se a amostra com um padrão de cobalto – platina, sendo o resultado fornecido em unidade de cor (uC).

A sua origem natural não representa risco direto à saúde, mas consumidores podem questionar a sua confiabilidade. Ademais, a cloração da água contendo a matéria orgânica dissolvida responsável pela cor pode gerar produtos potencialmente cancerígenos (trihalometanos – ex: clorofórcio). Sua origem industrial pode ou não



apresentar toxicidade.

Costuma-se definir cor aparente e a cor verdadeira. A cor verdadeira se refere à determinação de cor em amostras sem turbidez (Ex: após filtração ou centrifugação). E a cor aparente se refere à determinação de cor em amostras com turbidez (com material coloidal ou em suspensão).

A **Tabela 13** e o **Gráfico 07** apresentam os valores da intensidade da cor aparente obtidos nas amostras de água das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

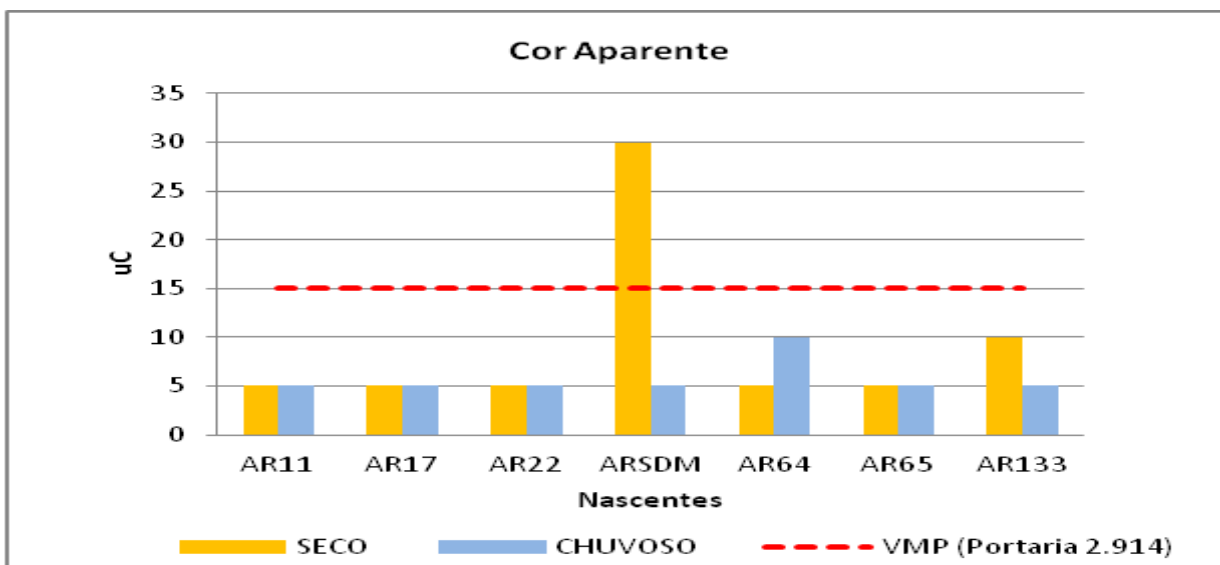
Somente a análise do período seco da nascente ARSDM não atendeu o padrão de potabilidade expresso pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, este que estabelece um valor máximo permitido de 15 uC para cor aparente. Em termos de tratamento e abastecimento público de água, valores superiores a 15 uC podem ser detectados em um copo d'água pela maioria dos consumidores. Valores de cor de água bruta inferiores a 5 uC usualmente dispensam a coagulação química. Já os valores acima de 25 uC usualmente requerem a coagulação química seguida por filtração.

**Tabela 13 Cor aparente**

Cor Aparente - uC		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	5	5
AR 017	5	5
AR 022	5	5
ARSDM	30	5
AR 064	5	10
AR 065	5	5
AR 133	10	5

VMP Portaria 2.914: 15 uC

**Gráfico 7 Cor aparente**

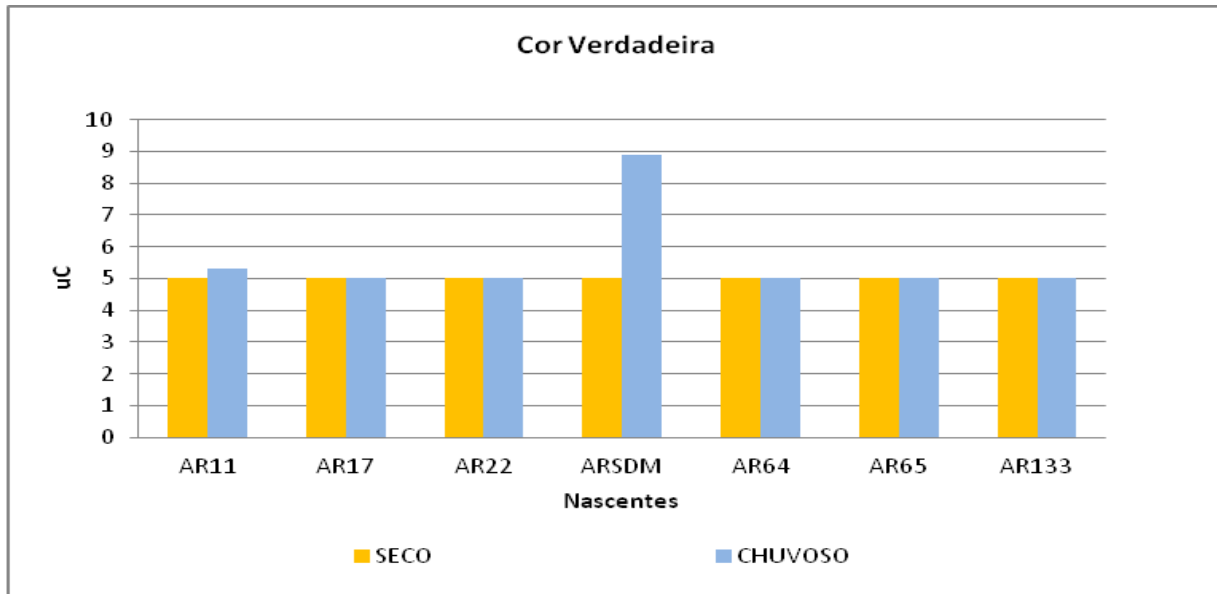


A **Tabela 14** e o **Gráfico 08** apresentam os valores da intensidade da cor verdadeira obtidos nas amostras de água das nascentes, nos períodos seco e chuvoso. A cor verdadeira não compõe os padrões de valores máximos permitidos pela referida legislação.

**Tabela 14 Cor verdadeira**

Cor Verdadeira - uC		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	5	5.3
AR 017	5	5
AR 022	5	5
ARSDM	5	8.9
AR 064	5	5
AR 065	5	5
AR 133	5	5

**Gráfico 8 Cor verdadeira**



➤ **Dureza Total (mg/L)**

A dureza total é a concentração de cátions multimetálicos em solução. Os cátions mais frequentemente associados à dureza são os cátions bivalentes  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ . Em condições de supersaturação, esses cátions reagem com ânions na água, formando precipitados.

A dureza de uma água pode ser temporária ou permanente. A dureza temporária, também chamada de dureza carbonato, está associada a  $\text{HCO}_3^-$  e  $\text{CO}_3^{2-}$ . Esse tipo de dureza resiste à ação dos sabões e provoca incrustações. É denominada dureza temporária porque os bicarbonatos, pela ação do calor, se decompõem em gás carbônico, água e carbonatos insolúveis que se precipitam. A dureza permanente, também chamada de dureza não carbonato, está associada a outros ânions, especialmente  $\text{Cl}^-$  e  $\text{SO}_4^{2-}$ . A dureza correspondente à alcalinidade é a dureza carbonato, enquanto que as demais formas são caracterizadas como dureza não carbonato. Esta é sensível ao calor, causando precipitação em elevadas temperaturas e também resiste à ação dos sabões, mas não produz incrustações por terem seus sais muito solúveis na água.

A **Tabela 15** e o **Gráfico 09** apresentam as concentrações de dureza total obtidas nas amostras de água das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

No geral, as análises de água das nascentes demonstraram águas moles (< 50 mg/L)

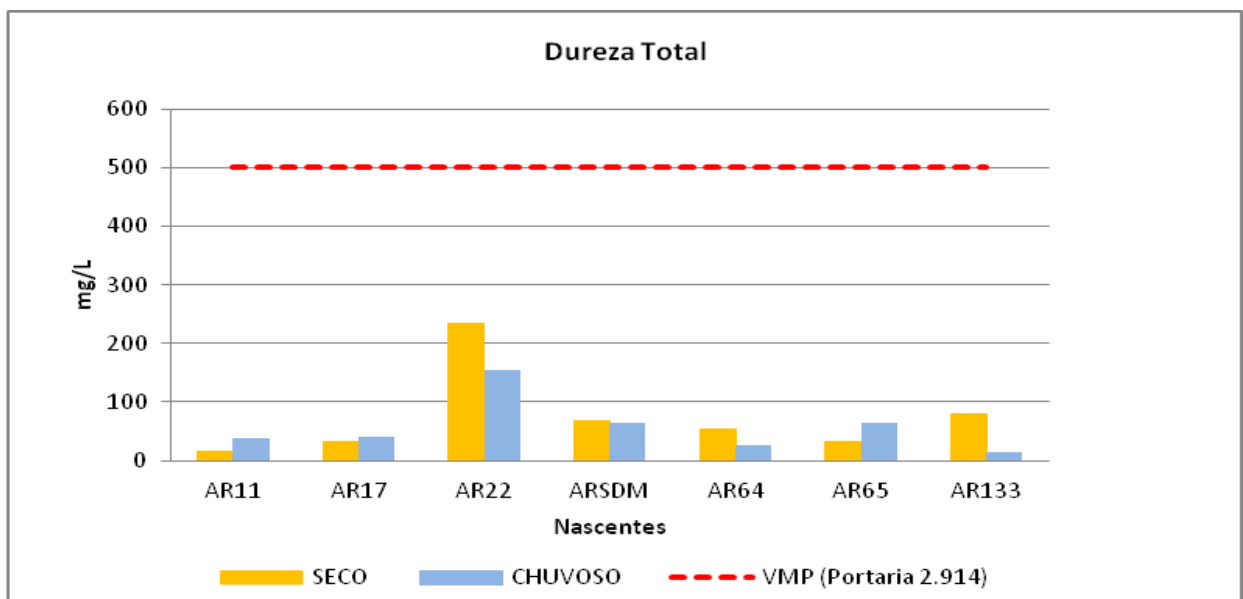
ou de dureza moderada (entre 50 e 150 mg/L), com exceção das análises da nascente AR22 que atingiram concentrações de águas duras (entre 150 e 300 mg/L). Contudo, as análises se mostraram em conformidade com o padrão de potabilidade expresso pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, o qual restringe a concentração de dureza total em até 500 mg/L.

**Tabela 15 Concentrações de dureza total**

Dureza Total - mg/L		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	14.8	38.7
AR 017	32.6	40.9
AR 022	233	154
ARSDM	67.7	64.3
AR 064	53.8	27.6
AR 065	31.3	63.9
AR 133	79.1	13.9

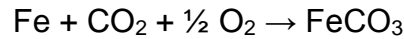
VMP Portaria 2.914: 500 mg/L

**Gráfico 9 Concentrações de dureza total**



➤ **Ferro – Fe (mg/L)**

O ferro está presente na forma insolúvel ( $Fe^{3+}$ ) numa grande quantidade de tipos de solo. Na ausência de oxigênio dissolvido (ex: água subterrânea), eles se apresentam na forma solúvel reduzida ( $Fe^{2+}$ ). Aparece principalmente em águas subterrâneas devido à dissolução do minério pelo gás carbônico da água, conforme a reação:



O carbonato ferroso é solúvel e frequentemente encontrado em águas de poços contendo elevados níveis de concentração de ferro.

Nas águas superficiais, o nível de ferro aumenta nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e a ocorrência de processos erosivos. Também pode estar associado à contribuição devida aos efluentes industriais, pois muitas indústrias metalúrgicas desenvolverem atividades de remoção da camada oxidada (ferrugem) das peças antes dos seus usos. Este processo é conhecido por decapagem, que normalmente é procedido através da passagem da peça em banho ácido.

Caso a água contendo as formas reduzidas seja exposta ao ar atmosférico (ex: torneira do consumidor), o ferro volta a se oxidar à sua forma solúvel ( $\text{Fe}^{3+}$ ), que precipitam, o que pode conferir cor e sabor na água, provocando manchas em roupas e utensílios sanitários

Nas águas tratadas para abastecimento público, o emprego de coagulantes a base de ferro provoca elevação em seu teor. Apesar de não se constituir em um tóxico, o ferro traz diversos problemas para o abastecimento público de água. Também traz o problema do desenvolvimento de depósitos em canalizações e de ferro-bactérias, provocando a contaminação biológica da água na própria rede de distribuição.

A **Tabela 16** e o **Gráfico 10** apresentam as concentrações de ferro obtidas nas amostras de água das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

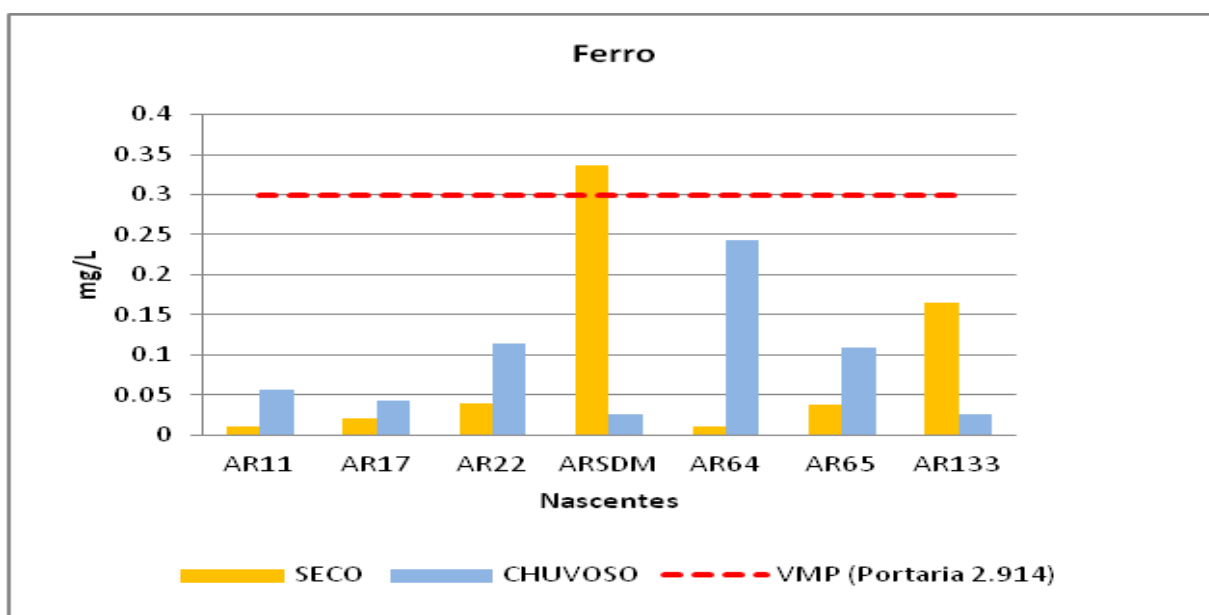
Em termos de tratamento e abastecimento público, o valor máximo permitido pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece um limite de 0,3 mg/L. Somente a análise do período seco da nascente ARSDM não atendeu ao padrão da referida Portaria, podendo estar relacionado com a alta intensidade da cor aparente da amostra.

**Tabela 16 Concentrações de ferro**

Ferro - mg/L		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	0.0116	0.0571
AR 017	0.0219	0.0437
AR 022	0.0402	0.114
ARSDM	0.337	0.026
AR 064	0.0118	0.243
AR 065	0.0379	0.109
AR 133	0.165	0.0266

VMP Portaria 2.914: 0,3 mg/L

**Gráfico 10 Concentrações de ferro**



A **Tabela 17** e o **Gráfico 11** apresentam as concentrações de ferro dissolvido obtidas nas amostras de água das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

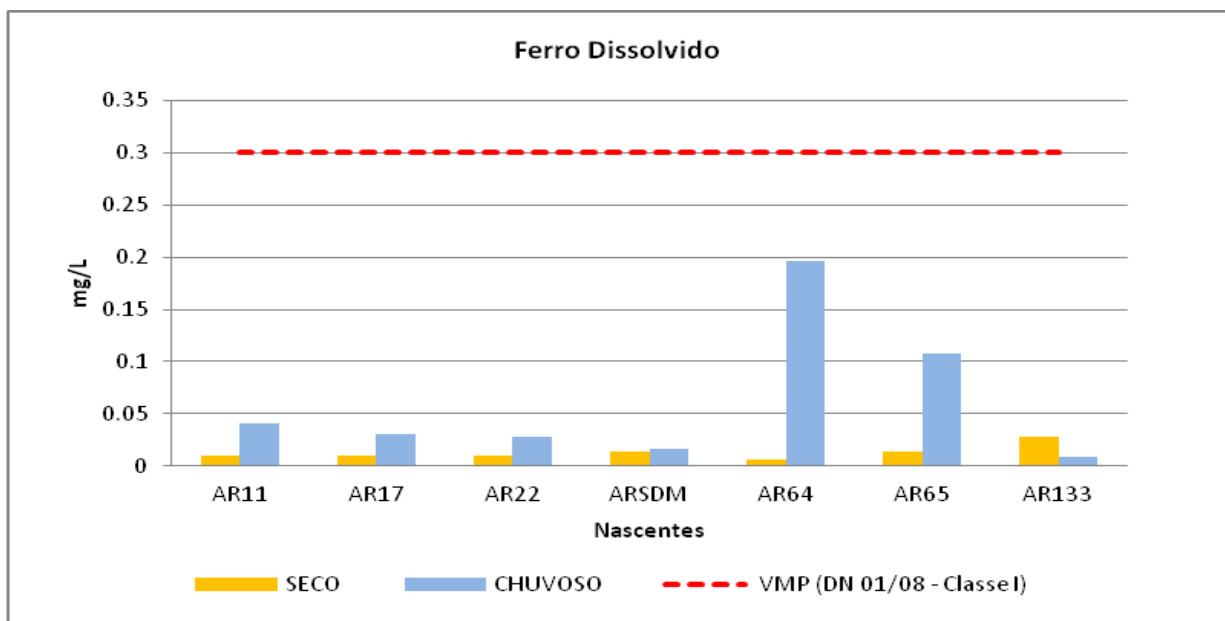
Os valores de ferro dissolvido das análises atenderam o padrão de classificação referente à Classe I da DN COPAM/CERH N° 01/2008, cujo valor máximo permitido é de 0,3 mg/L Fe.

**Tabela 17 Concentrações de ferro dissolvido**

Ferro Dissolvido - mg/L		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	0.01	0.041
AR 017	0.01	0.031
AR 022	0.01	0.0282
ARSDM	0.0132	0.017
AR 064	0.00598	0.196
AR 065	0.014	0.108
AR 133	0.0275	0.00835

VMP DN 01/08 - Classe I: 0,3 mg/L

**Gráfico 11 Concentrações de ferro dissolvido**



➤ **Oxigênio Consumido – OC (mg/L)**

A determinação do oxigênio consumido (OC) fornece a quantidade de material orgânico em mg/L, que é oxidável nas condições impostas durante o ensaio. A determinação indireta da matéria orgânica se dá através da oxidação por Permanganato de Potássio em meio ácido, catalisado pelo calor. O oxigênio consumido retrata, de forma indireta, o teor de matéria orgânica no corpo d'água, sendo, portanto, uma indicação do potencial do consumo do oxigênio dissolvido. A informação sobre a quantidade do oxigênio consumido é útil para definir alterações da qualidade da água a ser tratada e indicar a afetividade do processo do tratamento aplicado, além de indicar o desenvolvimento de microrganismo nas unidades de

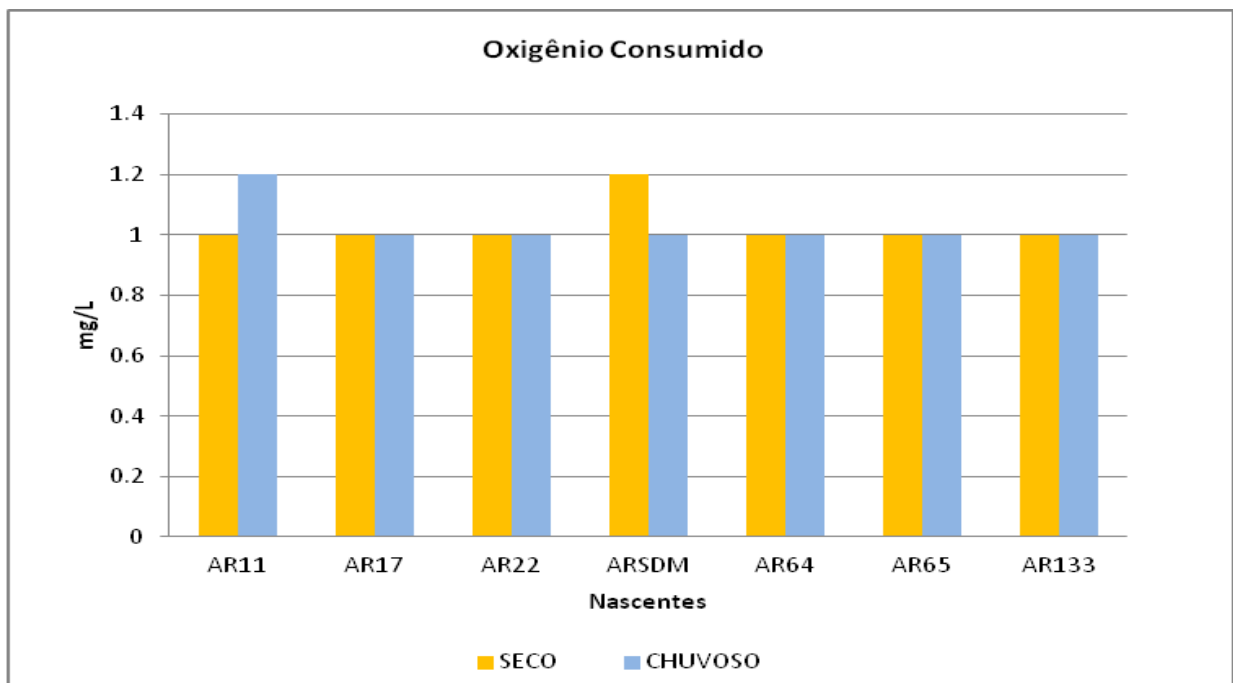
tratamento. Tal parâmetro tem sido substituído pela determinação da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) ou pela Demanda Química de Oxigênio (DQO), sendo estes os parâmetros de maior importância na caracterização do grau de poluição dos corpos d'água considerados nas legislações vigentes.

A **Tabela 18** e o **Gráfico 12** apresentam os teores de oxigênio consumido obtidos nas amostras de água das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

**Tabela 18 Concentrações de oxigênio consumido**

Oxigênio Consumido - mg/L		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	1	1.2
AR 017	1	1
AR 022	1	1
ARSDM	1.2	1
AR 064	1	1
AR 065	1	1
AR 133	1	1

**Gráfico 12 Concentrações de oxigênio consumido**



➤ **Oxigênio Dissolvido – OD (mg/L)**

A determinação do oxigênio dissolvido (OD) é de fundamental importância para avaliar as condições naturais da água e detectar impactos ambientais, como



eutrofização e poluição orgânica. Suas principais fontes são o gás carbônico, dissolução do oxigênio atmosférico e a própria água, além dos íons nitrato e sulfato, sendo essenciais para os organismos aeróbicos. A concentração de oxigênio dissolvido depende da composição dos sedimentos, da temperatura, salinidade da água que altera a solubilidade do composto e de fatores hidrodinâmicos como velocidade do escoamento e vento. As concentrações de oxigênio dissolvido em águas subterrâneas são tipicamente baixas, uma vez que não se encontram expostas à atmosfera, e não estão sujeitas à aeração por quedas d'água. Tal fato associa-se aos baixos teores de oxigênio dissolvido em surgências naturais de águas advindas dos lençóis freáticos.

Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução da sua concentração no meio. Para a manutenção da vida aquática aeróbia são necessários teores mínimos de oxigênio dissolvido de 2 a 5 mg/L, de acordo com o grau de exigência de cada organismo. Caso o oxigênio seja totalmente consumido, têm-se as condições anaeróbicas, com possível geração de maus odores.

A solubilidade do oxigênio varia com altitude e a temperatura. Ao nível do mar, na temperatura de 20°C, a concentração de saturação é igual a 9,2 mg/L. Valores superiores à saturação indicam a presença de algas (fotossíntese, com geração de oxigênio puro. Valores bem inferiores à saturação são indicativos da presença de matéria orgânica (provavelmente esgotos).

Como a solubilidade do oxigênio em água aumenta com a diminuição da temperatura, não foi possível fazer um paralelo geral associando os resultados obtidos com as características da temperatura de cada período.

A **Tabela 19** e o **Gráfico 13** apresentam as concentrações de oxigênio dissolvido obtidas nas amostras de água das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

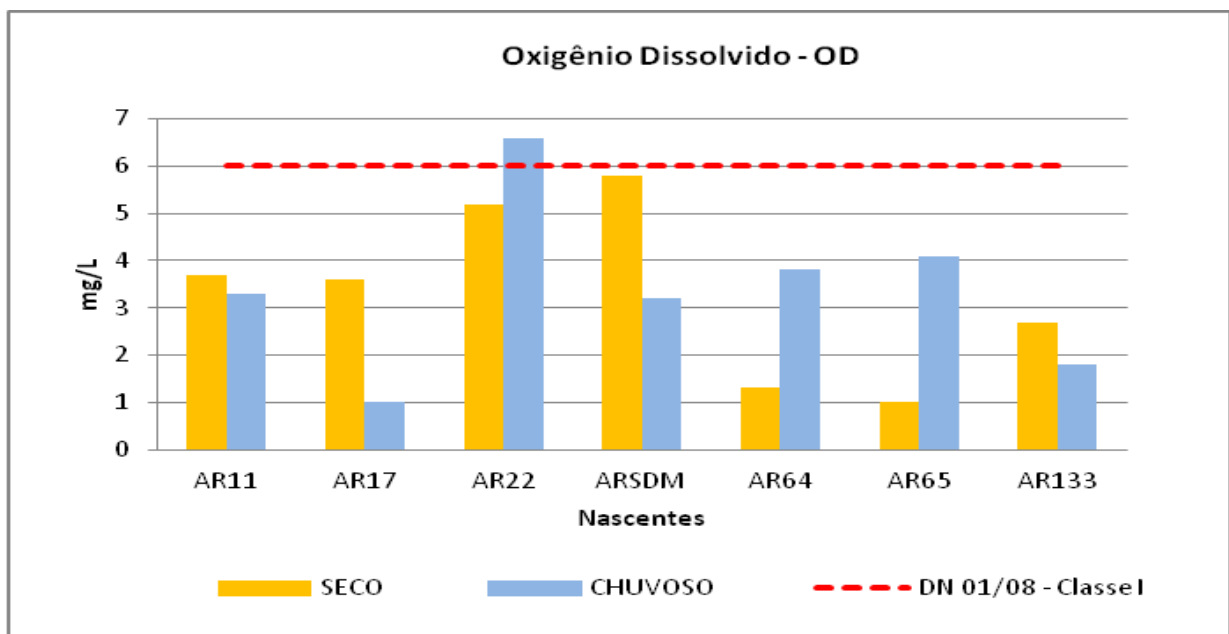
Com exceção da análise do período chuvoso da nascente AR22, verifica-se que os teores de oxigênio dissolvido foram inferiores ao limite mínimo do padrão da Classe I da DN COPAM/CERH N° 01/2008 (>6 mg/L).

**Tabela 19 Concentrações de oxigênio dissolvido**

Oxigênio Dissolvido (OD) - mg/L		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	3.7	3.3
AR 017	3.6	1
AR 022	5.2	6.6
ARSDM	5.8	3.2
AR 064	1.3	3.8
AR 065	1	4.1
AR 133	2.7	1.8

DN 01/08 - Classe I: > 6 mg/L

**Gráfico 13 Concentrações de oxigênio dissolvido**



➤ **Potencial Hidrogeniônico – pH ( $\log_{10} (1/[H^+])$ )**

O Potencial Hidrogeniônico (pH) indica a concentração de íons de hidrogênio  $H^+$  dissolvido na água, refletindo a dinâmica natural entre os ácidos e as bases. É calculado em escala antilogarítmica, abrangendo a faixa de 0 a 14 (<7: condições ácidas; =7: neutros; >7: condições alcalinas). O valor do pH influi na distribuição das formas livre e ionizada de diversos compostos químicos, além de contribuir para um maior ou menor grau de solubilidade das substâncias e de definir o potencial de toxicidade de vários elementos.

Segundo Langmuir (1997), o pH das águas subterrâneas naturais situa-se, em geral, entre os extremos de 4 e 9, o que faz a água ser classificada de muito ácida a muito

básica em função de seu pH. A sua origem natural pode advir da dissolução de rochas, absorção de gases da atmosfera, oxidação da matéria orgânica e da fotossíntese. A sua origem antropogênica pode advir de despejos domésticos (oxidação da matéria orgânica) e despejos industriais (ex: lavagem ácida de tanques).

Em termos de saúde pública o pH não oferece implicações, a menos que os valores sejam extremamente baixos ou elevados, a ponto de causar irritações na pele ou nos olhos. Tais extremos podem também ser indicativos da presença de efluentes industriais. O pH baixo remete um potencial corrosivo e agressivo nas tubulações e peças do abastecimento de água. Já o pH alto possibilita incrustações nestes elementos.

A **Tabela 20** e o **Gráfico 14** apresentam as concentrações de pH obtidas nas amostras de água das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

Para adequada manutenção da vida aquática, o pH deve situar-se geralmente na faixa de 6 a 9, que é a amplitude determinada para as águas de Classe 1 da DN COPAM/CERH Nº 01/2008. Os valores de pH das nascentes amostradas estão divididos entre condições ácidas e alcalinas, na maioria próximas da neutralidade. Somente as análises do período seco da nascente AR17 e dos períodos seco e chuvoso da nascente AR133 se mostraram pouco abaixo do limite inferior das legislações referenciadas.

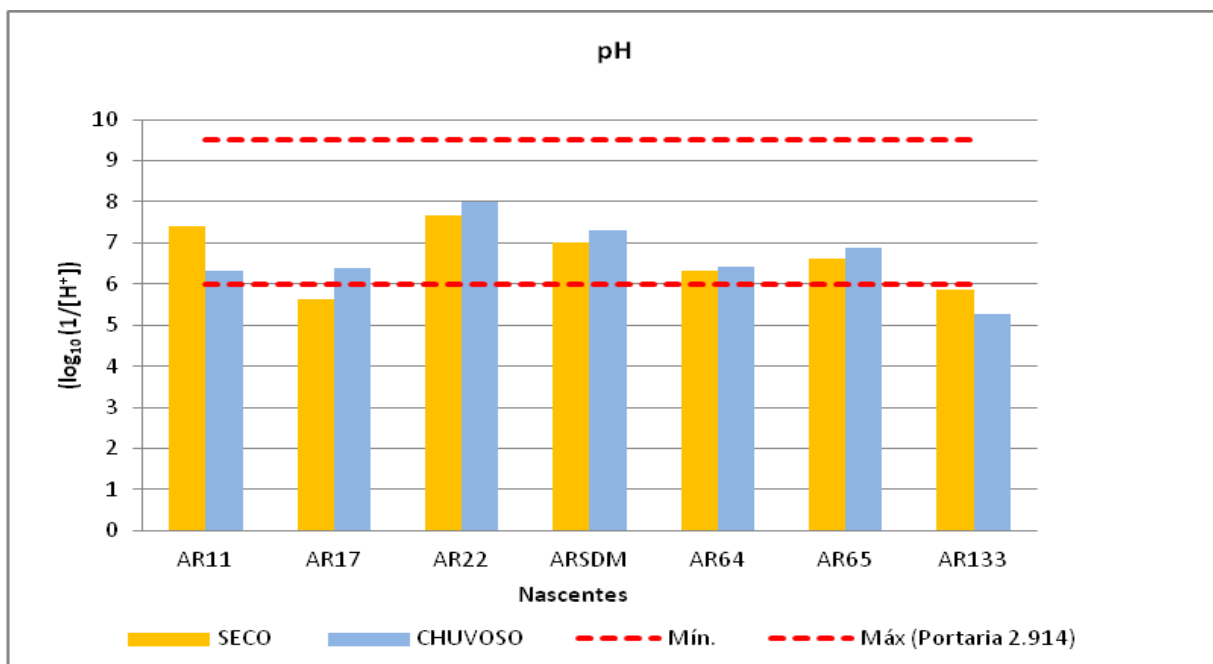
**Tabela 20 pH**

NASCENTES	pH ( $\log_{10} (1/[H^+])$ )	
	SECO	CHUVOSO
AR 011	7.4	6.31
AR 017	5.62	6.38
AR 022	7.66	8
ARSDM	7.01	7.3
AR 064	6.33	6.42
AR 065	6.62	6.88
AR 133	5.85	5.28

Portaria 2.914: 6,0 - 9,5

DN 01/08 - Classe I: 6,0 - 9,0

**Gráfico 14 pH**



➤ **Salmonella (P/A em 100mL)**

Salmonella é um grupo bacteriano que pode causar gastroenterites, sendo encontrada, em geral em alimentos de origem animal, como carnes, ovos, leite, água entre outros. Apesar da pesquisa de Salmonella spp. não ser utilizada como indicador pelas legislações vigentes para controle de qualidade da água, sua avaliação se torna importante para estudos epidemiológicos devido ao grande número de sorotipos existentes. A detecção de Salmonella sp é uma técnica laboratorial cuja metodologia tradicional avalia sua presença em 100 mL de amostra filtrada.

A **Tabela 21** demonstra os resultados de Salmonella nas águas das nascentes amostradas, nos períodos seco e chuvoso.

**Tabela 21 Salmonella**

Salmonella - P/A em 100mL		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	Ausente	Ausente
AR 017	Ausente	Ausente
AR 022	Ausente	Ausente
ARSDM	Ausente	Ausente
AR 064	Ausente	Ausente
AR 065	Ausente	Ausente
AR 133	Ausente	Ausente

➤ **Sólidos Dissolvidos Totais – SDT (mg/L)**

Todos os contaminantes da água, com exceção dos gases dissolvidos, podem contribuir para a carga de sólidos. Os sólidos dissolvidos totais (SDT) são partículas de menores dimensões, que podem passar por um filtro de tamanho especificado, sendo uma medida da quantidade de material dissolvido em água. A origem dos sólidos dissolvidos pode ser múltipla, sendo compostos por íons orgânicos e inorgânicos. Um determinado nível desses íons na água é necessário para a manutenção da vida aquática. No entanto, se as concentrações de SDT são muito altas ou muito baixas, o crescimento de muitas vidas aquáticas pode ser limitado. Altas concentrações de SDT também podem reduzir a clareza da água, contribuir para uma diminuição da fotossíntese, combinar com compostos tóxicos e metais pesados e levar a um aumento da temperatura da água.

De maneira geral, são considerados como sólidos dissolvidos aqueles com dimensões inferiores a  $10^{-3}$   $\mu\text{m}$ , como sólidos coloidais aqueles com diâmetro entre  $10^{-3}$   $\mu\text{m}$  e  $10^0$   $\mu\text{m}$ , e como sólidos em suspensão aqueles com diâmetro superior a  $10^0$   $\mu\text{m}$ . Nos resultados de análises de água, a maior parte dos sólidos coloidais está inserida nos sólidos dissolvidos.

A **Tabela 22** e o **Gráfico 15** apresentam as concentrações de sólidos dissolvidos totais obtidas nas amostras de água das nascentes, nos períodos seco e chuvoso. Constata-se que os resultados obtidos atenderam aos respectivos limites legais do padrão de potabilidade expresso pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (1000 mg/L) e do padrão da Classe I da DN COPAM/CERH Nº 01/2008 (500 mg/L). A presença de sólidos pode se associar aos eventos chuvosos no período da coleta, embora alguns resultados ainda tenham se mostrado mais expressivos no período de seca nas nascentes AR 17, AR22 e ARSDM.

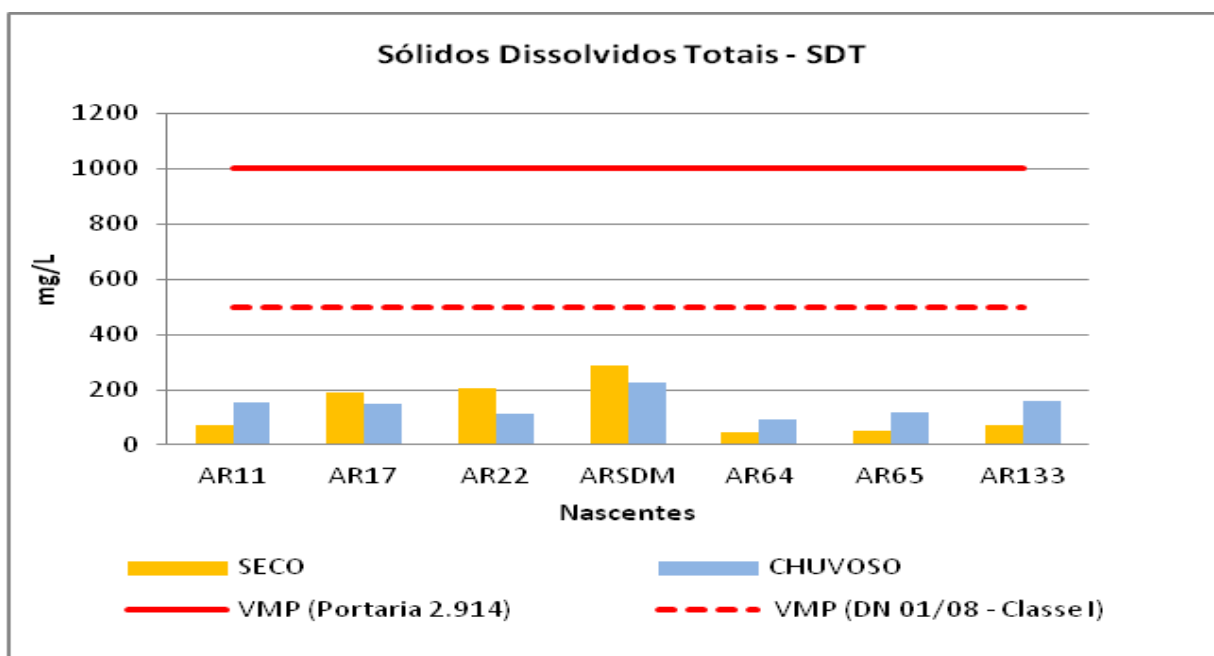
**Tabela 22 Concentrações de sólidos dissolvidos totais**

Sólidos Dissolvidos Totais – SDT (mg/L)		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	71	154
AR 017	189	149
AR 022	206	112
ARSDM	288	228
AR 064	47	93
AR 065	52	120
AR 133	74	159

VMP Portaria 2.914: 1000 mg/L

VMP DN 01/08 - Classe I: 500 mg/L

**Gráfico 15 Concentrações de sólidos dissolvidos totais**



➤ **Turbidez (NTU)**

A turbidez de uma amostra de água, conforme definido pela CETESB, “é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral, etc.”. Assim, quanto maior o espalhamento dessas partículas maior será a turbidez, conferindo uma aparência turva à mesma, sendo expressa por meio de unidades de turbidez (também chamadas unidades Jackson ou nefelométricas, do grego nephelos,

nuvem). Uma água com alto índice de turbidez compromete as reações fotossintéticas das algas, o que reflete na quantidade de oxigênio dissolvido na água.

Sua origem antropogênica advinda dos despejos domésticos e industriais, microrganismos e processos erosivos, podendo estar associada a compostos tóxicos e organismos patogênicos.

Valores de turbidez da água bruta inferiores a cerca de 20 NTU podem ser direcionadas diretamente para filtração lenta, dispensando a coagulação química.

A **Tabela 23** e o **Gráfico 16** apresentam os valores de turbidez obtidos nas amostras de água das nascentes, nos períodos seco e chuvoso.

A análise do período seco da nascente ARSDM apresentou o maior valor de turbidez das amostras (24,7 NTU), podendo estar diretamente relacionado com a alta intensidade da cor aparente e alta concentração de ferro da amostra. Devido às altas concentrações de Coliformes Termotolerantes presentes nesta amostra, pode-se inferir também a presença de sólidos orgânicos advindos de despejos domésticos. As análises respeitaram o padrão da Classe I da DN COPAM/CERH N° 01/2008 (40 NTU). Ademais, as análises do período seco da nascente ARSDM e do período chuvoso da nascente AR65 atingiram resultados não conformes com o padrão de potabilidade expresso pela Portaria N° 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

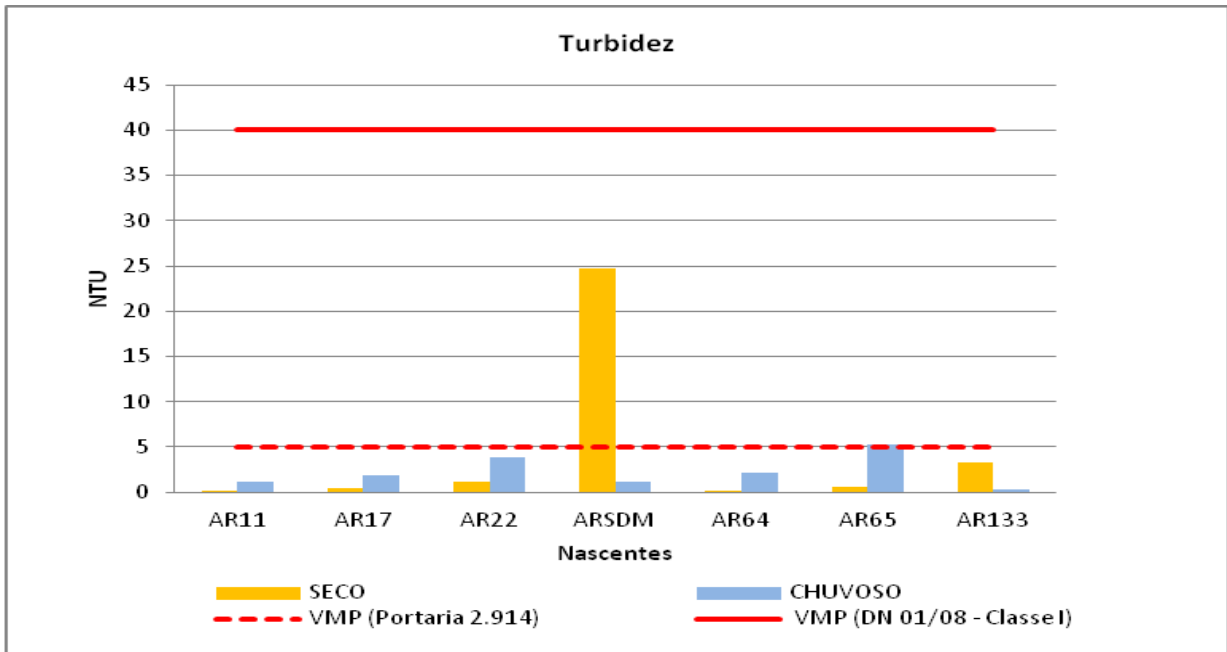
**Tabela 23 Turbidez**

Turbidez - NTU		
NASCENTES	SECO	CHUVOSO
AR 011	0.17	1.11
AR 017	0.51	1.82
AR 022	1.2	3.9
ARSDM	24.7	1.12
AR 064	0.14	2.16
AR 065	0.57	5.22
AR 133	3.28	0.25

VMP Portaria 2.914: 5 NTU

VMP DN 01/08 - Classe I: 40 NTU

**Gráfico 16 Turbidez**



## 8. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS FASES DO PROJETO (2012-2017) E PERÍODOS DE AMOSTRAGEM (SECO-CHUVOSO)

### 8.1. Análise comparativa entre as fases do projeto (2012-2017)

A primeira etapa do projeto ocorreu no ano de 2012 e os resultados das análises de água foram comparados com os padrões da Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde, de 25 de março de 2002, Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 e Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 01, de 05 de Maio de 2008.

A criação da Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 - Ministério da Saúde, revogou a Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde, tornando a legislação mais ampla e rigorosa. A periodicidade de análises, em alguns casos, foi alterada e substâncias antes não analisadas passaram a ser consideradas. Entretanto, tais mudanças não afetaram as comparações de resultados e discussões deste relatório.

As nascentes que foram amostradas em 2012 e 2017 foram: AR 011, AR 017, AR 022, AR 064, AR 065 e AR 133, sendo que a nascente AR Escola Santos Dumont foi contemplada apenas no monitoramento de 2017.



As condições mais comuns verificadas nas amostragens de 2012 e 2017 foram a contaminação da água por coliformes totais, coliformes fecais ou termotolerantes e baixos teores de oxigênio dissolvido. No geral, o monitoramento de 2017 apresentou concentrações ainda mais baixas de oxigênio dissolvido e mais elevadas de coliformes fecais ou termotolerantes, em relação às análises de 2012. A presença desses tipos de bactérias indica o contato da água com material fecal, o que compromete a qualidade da água tendo em vista seu uso para consumo humano. Destaca-se a presença de *Escherichia coli* verificada especificamente nas amostragens do monitoramento de 2017 (com exceção da nascente AR 133), sendo esta a bactéria que oferece a garantia de contaminação exclusivamente fecal.

Corroborando com o fato de que as águas das nascentes não são tratadas para consumo humano, destacou-se as baixas concentrações obtidas para o parâmetro Cloro Residual Livre no monitoramento de 2017, considerando que a Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde determina a obrigatoriedade de assegurar que a água fornecida pelo sistema de abastecimento contenha um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L, e, em qualquer ponto na rede de distribuição a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L.

Visualmente, as nascentes apresentaram melhorias na harmonização paisagística, disciplinamento das drenagens, volume útil da vazão das nascentes, baixa turbidez, água inodora e insípida, além de ambientes livres de resíduos sólidos e focos de vetores em suas áreas de influência.

De maneira geral, as comparações entre as fases do monitoramento dificultam uma afirmação sobre a melhoria da qualidade da água das nascentes do ano de 2012 para o ano de 2017. Tal dificuldade é justificada por alguns fatores limitantes, tais quais: a) o monitoramento de 2012 realizou uma única amostragem em período e data desconhecidos, diferente do monitoramento de 2017 que contou com duas amostragens datadas no período seco e no período chuvoso; b) o monitoramento de 2017 abordou a análise dos parâmetros de Cloro Residual Livre, *Escherichia coli* e Ferro Dissolvido, os quais não foram analisados em 2012; c) O parâmetro Cor analisado em 2012, foi dividido em Cor Aparente e Cor Verdadeira no monitoramento de 2017; d) A metodologia de análise do parâmetro Turbidez no monitoramento de 2012 utilizou o limite de quantificação de >50 NTU, já o monitoramento de 2017

apresentou valores precisos; d) O monitoramento de 2012 quantificou os valores de Coliformes Totais, já o monitoramento de 2017 qualificou-os como presentes ou ausentes.

Tendo em vista monitoramentos futuros, faz-se necessário uma série histórica com metodologias compatíveis e dados amostrais datados no mesmo período do ano, de modo a favorecer maior acuidade das conclusões sobre a melhoria da qualidade da água, inclusive com suporte de análises estatísticas.

Portanto, coube uma análise comparativa específica de cada nascente, com ênfase nos parâmetros que tiveram alterações significativas, em especial os que desviaram dos padrões legais permitidos.

### **8.3. Análise comparativa entre períodos de amostragem (seco-chuvoso)**

A sazonalidade das análises considerando os períodos seco e chuvoso, não demonstrou influências relevantes nos resultados das análises. Houve uma flutuação natural dos valores obtidos, não associada aos períodos de amostragem, e em nenhum momento há a indicação de que os limites da legislação foram ultrapassados exclusivamente pelo fator chuva.

É importante salientar que na primeira campanha de amostragem, ocorrida na estação seca, nenhuma das ações de revitalização haviam sido executadas. Já na segunda campanha, ocorrida na estação chuvosa, as ações estavam em curso, com algum tipo de intervenção executada no entorno das nascentes. Intervenções diretas tais como desassoreamentos e escavações dos lagos das nascentes, poderiam influenciar nos resultados das análises. Entretanto, as amostragens sucederam após o prazo suficiente para a estabilização das áreas intervindas.

O aumento das concentrações de parâmetros como a Condutividade Elétrica, Sólidos Dissolvidos Totais e Turbidez poderiam estar diretamente associados com eventos chuvosos, fato não ocorrido neste monitoramento. Tal fato poderia também refletir em maiores concentrações de matéria orgânica, conseqüentemente causando maior consumo de oxigênio para a estabilização da mesma e menores teores de oxigênio dissolvido, embora a turbulência das enxurradas também propiciem a aeração das águas.

A Turbidez, que no relatório anterior não foi quantificada com precisão, visto que a metodologia utilizada possuía limite de quantificação >50NTU, apresentou maior alteração na nascente ARSDM, no período seco, e leve alteração na nascente AR 065, no período chuvoso. Em todas as outras amostragens do período permaneceu abaixo de 5 NTU atendendo o padrão das legislações comparadas.

As amostragens realizadas logo após eventos chuvosos poderiam sofrer influências inclusive quando associados às recentes intervenções de roçagens e capinas realizadas no entorno das nascentes, potencializando o carreamento de materiais orgânicos para o ponto de amostragem. No entanto, as coletas ocorreram em dias sem precipitações, e os resultados obtidos não demonstraram tais correlações.

No geral, as não conformidades de oxigênio dissolvido ocorreram tanto nos períodos secos e como nos períodos chuvosos, inclusive nas análises do monitoramento de 2012. As baixas concentrações estão associadas com a íntima relação entre águas de nascentes e águas subterrâneas, ambas com baixo teor de oxigênio dissolvido pelo não contato com o ar. Entretanto, não se descarta a contribuição de cargas orgânicas provenientes de esgotos domésticos, comumente descartados de forma inadequada em áreas urbanas, especialmente quando há outros parâmetros indicadores destes poluentes.

As alterações ocorridas no pH foram muito sutis e comuns em águas de nascentes, estando muito próximas do limite inferior estabelecido pelas legislações, portanto, não afetando os demais parâmetros monitorados.

As influências das chuvas em análises de qualidade da água devem considerar, sobretudo, as características físicas e antropogênicas da bacia de contribuição. Tais influências se mostram mais potenciais em trechos a jusante das nascentes, onde a área de contribuição da bacia é maior, ocorre maior capacidade de transporte e depósito de sedimentos, há a interferência de outros cursos d'água, há um maior número de fontes poluidoras e focos erosivos, dentre outros fatores.

### **8.3. Análises e Discussões**

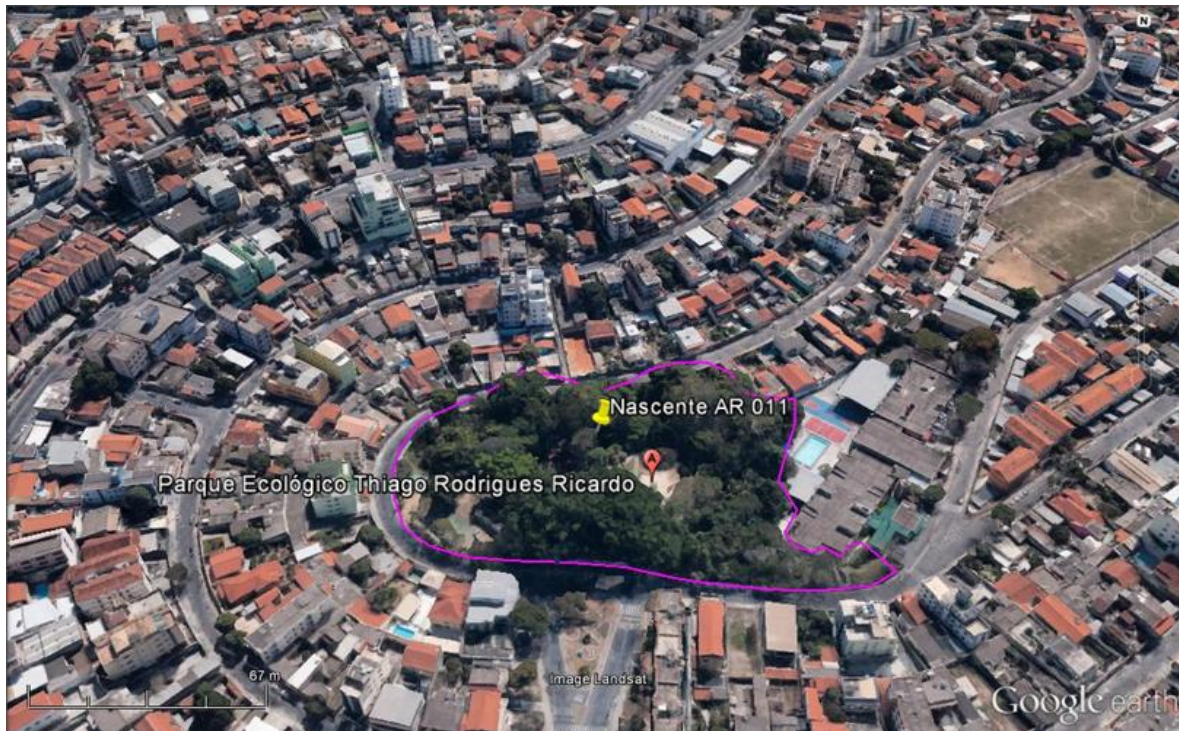
A seguir, é apresentada uma análise individual de cada nascente, fazendo-se um paralelo entre os resultados nas diferentes fases do projeto (2012-2017), períodos de

amostragem (seco-chuvoso) e limites legais permitidos. Apresenta-se também uma análise das possíveis influências das intervenções executadas e possíveis usos recomendados para as águas das nascentes. Destaca-se que o presente estudo analisou apenas alguns dos parâmetros necessários para a classificação e enquadramento dos corpos d'água nas classes de qualidade da água. Pareceres assertivos sobre a classe da água de uma nascente, só podem ser conclusivos a partir da análise dos demais parâmetros propostos pela legislação de referência.

### **8.3.1. Nascente AR 011**

A nascente AR 011 está localizada no parque ecológico Thiago Rodrigues Ricardo, fundado no dia 27 de junho de 2004, estando, portanto, em uma área de preservação ambiental. O parque recebeu este nome em homenagem ao morador que foi um exemplo de liderança política juvenil em causas sociais.

O parque Ecológico Thiago Rodrigues Ricardo está situado no bairro Eldorado, rua Paineiras, Nº 1722, município de Contagem. Conforme demonstrado na **Figura 08**, encontra-se ao lado da Escola Municipal Antônio Carlos Lemos, fundada em 1988, referência na educação de estudantes com deficiência físicas e mentais ao criar o “Projeto Transbordando as Barreiras da Comunicação”, tendo como foco o atendimento educacional especializado.



**Figura 8 Localização da nascente AR 011.**  
Fonte: Neogeo, 2016.

Na visita em campo foi possível observar que a nascente deságua em um lago e em seu arredor havia várias espécies vegetais que, em conjunto, propiciavam um ambiente agradável aos visitantes. A área, assim como a nascente, encontrava-se preservada, sem a necessidade de intervenções extremas voltadas para a sua conservação, embora houvesse entulhos dispostos no entorno.

Foram implantadas intervenções de desassoreamento, desobstrução, remoção e escavação do material do fundo do lago formado pela nascente, a fim de prevenir o tamponamento da mesma. As ações contaram ainda com a limpeza da canaleta que escoar a nascente, implantação de pedras de mão na valeta e no entorno do lago, instalação de eclusa, remoção de entulhos do entorno e sinalização da área. Após as intervenções, foi realizada a conscientização dos visitantes para que não despejassem lixo na área.

Ademais, com o intuito de propiciar conforto aos visitantes e aos alunos da Escola Municipal Antônio Carlos Lemos que utilizam o parque para práticas ambientais e educacionais, e em atendimento à solicitação da comunidade, foi planejado a implantação de uma trilha suspensa com atividades interativas e realização de

pequenas intervenções que seriam apresentadas no tópico “Estratégia de ação nas nascentes”.

A **Tabela 24** apresenta os resultados das análises de qualidade da água da nascente AR 011, discriminando as diferentes fases do projeto (2012-2017), períodos de amostragem (seco-chuvoso) e valores máximos permitidos pelas legislações pertinentes, com destaque aos resultados não conformes e indicadores de riscos.

**Tabela 24 Resultados das análises da nascente AR 011**

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP		MONIT. 2012	MONITORAMENTO 2017	
		Portaria 2.914/11	DN 01/08 Classe I		SECO 17/06/2016	CHUVOSO 31/01/2017
					Amostra Nº: 159073/2016.1-0	Amostra Nº: 30205/2017.1-1
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	132	6,97	50,4
Amônia (NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5	-	0,1	<0,1	<0,12
Cloreto	mg/L	250	250	44	4,6	17,2
Cloro Residual Livre	mg/L	0,2-5	-	-	0,04	<0,01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	Ausentes	200	0*	<10	74
Coliforme Totais	P/A 100 ml	Ausentes	-	2100	Presentes	Presentes
Condutividade	µS/cm	-	-	213,5	111	222
Cor Aparente	CU	15	-	3	<5	5
Cor Verdadeira	CU	-	-		<5	5,3
Dureza Total	mg/L	500	-	120	14,8	38,7
<i>Escherichia coli</i>	P/A 100mL	Ausentes	200	-	Ausentes	Presentes
Ferro	mg/L	0,3	-	0,25	0,0116	0,0571
Ferro Dissolvido	mg/L	-	0,3	-	0,01	0,041
Oxigênio Consumido	mg/L	-	-	1	<1	1,2
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	>6	3,74	3,7	3,3
pH	mg/L	6,0-9,5	6,0-9,0	6,83	7,4	6,31
Salmonella	P/A 100mL	-	-	0	Ausentes	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	500	114,9	71	154
Turbidez	NTU	5	40	<50	0,17	1,11

\* Coliformes Fecais

No relatório de 2012, elaborado pela LUME ENGENHARIA, a nascente AR 011 apresentou valores de coliformes totais fora do padrão determinado pela Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde (2100 UFC/100 mL). A portaria estabelece que no controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que estas revelem um resultado satisfatório. Como não foram realizadas novas amostras no período, considerou-se o resultado como não conforme diante a regulamentação. As não conformidades de Coliformes Totais e Oxigênio Dissolvido se mantiveram e há, no presente relatório, a presença de Coliformes Termotolerantes no período chuvoso.

As amostras coletadas na nascente AR 011 para o atual monitoramento apresentaram não conformidades perante os limites legais nos seguintes parâmetros:

Período seco:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais.

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Oxigênio Dissolvido.

Período chuvoso:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais e *E. coli*.

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Oxigênio Dissolvido.

A **Figura 09** apresenta o local de amostragem realizada na nascente AR 011.



**Figura 9 Amostragem da nascente AR 011**

Fonte: Neogeo, 2017.

As não conformidades de Coliformes Totais e Termotolerantes impossibilitam o consumo humano da água sem o tratamento prévio, segundo a Portaria Nº 2.914/2011.

No tocante à classificação dos corpos de água, instituída pela DN COPAM/CERH-MG Nº 01/2008, as baixas concentrações obtidas para o oxigênio dissolvido associam-se ao padrão da Classe 04 (<5mg/L), cuja destinação da água pode estar associada à navegação e à harmonia paisagística. Os demais parâmetros encontram-se dentro dos padrões de qualidade da água associados à Classe 01, cujos possíveis usos estão relacionados ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário e à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo, que sejam ingeridas cruas sem remoção de película.

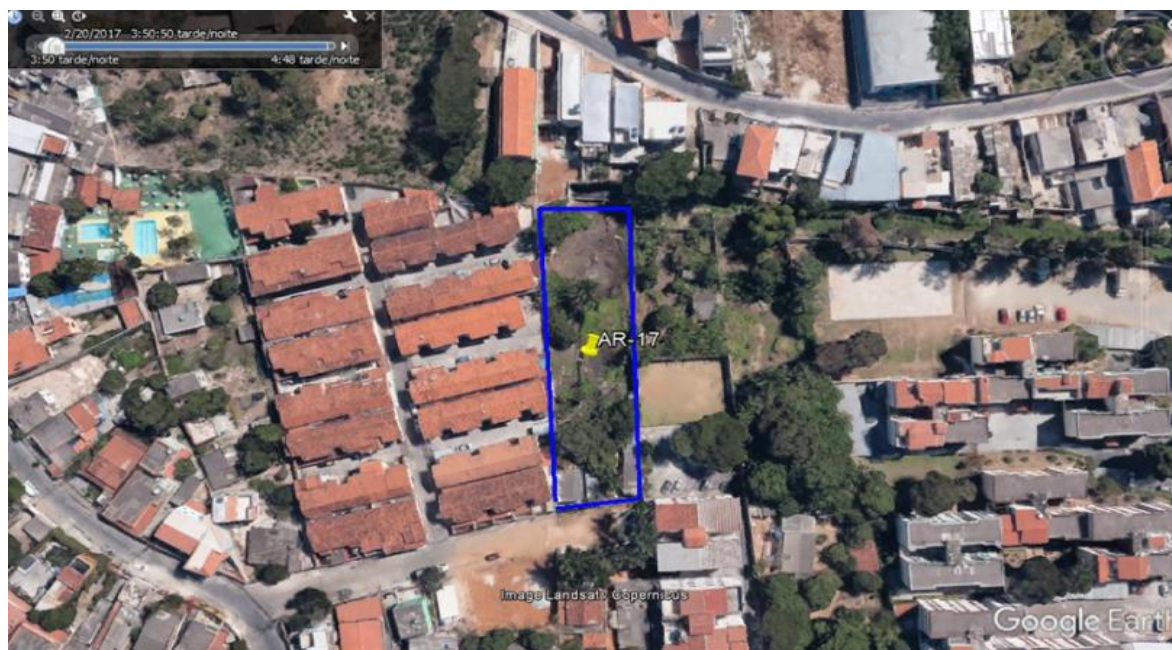
As intervenções de revitalização beneficiaram as condições de transparência e escoamento da nascente, e buscaram evitar contaminações por resíduos do entorno, evitar o carreamento de sedimentos, bem como aumentar o volume útil do lago da nascente. Em termos estéticos, as ações repercutiram imediatamente na revitalização da área, embora os resultados de qualidade da água ainda não tenham indicado a melhoria hidroambiental da nascente. Após as intervenções, verificaram-se maiores concentrações de vários parâmetros, podendo ter relação com o período chuvoso ou descargas orgânicas, considerando a correlação entre o aumento de coliformes termotolerantes, alcalinidade, condutividade e sólidos dissolvidos.

### **8.3.2. Nascente AR 017**

A nascente AR 017 está localizada na Rua A, Eldorado, Contagem, em uma propriedade particular, conforme demonstrado na **Figura 10**. Na visita em campo foi possível observar a relevância da nascente para a bacia do Ribeirão Arrudas devido ao seu considerável volume de água. A nascente deságua na microbacia do córrego do Arroz a jusante da mesma, afluente do córrego Água Branca, que por sua vez deságua no córrego Riacho das Pedras e Carneiro, que juntos formam o córrego Ferrugem, sendo o maior tributário do Ribeirão Arrudas.

Antes das intervenções o local se mostrava colonizado por vegetação de capoeira (mato) e entulhos dispostos inadequadamente, o que vinha desencadeando o aumento da presença de mosquitos, insetos, roedores, dentre outros vetores transmissores de doenças, gerando grande insatisfação da vizinhança, e, sobretudo, limitando o uso racional do recurso ali existente.





**Figura 10 Localização da nascente AR 017.**  
Fonte: Neogeo, 2016.

Diante deste contexto, buscou-se a revitalização da área da nascente, a fim de proporcionar um ambiente limpo, saudável e agradável para o morador e para a vizinhança. Foram implantadas intervenções de desassoreamento e revitalização do lago da nascente, e no seu entorno, realizou-se o empedramento das margens, a remoção de entulhos, execução de canaleta para contenção e desvio de águas pluviais, plantio de mudas, roçagem e capina, cercamento e sinalização da área.

A **Tabela 25** apresenta os resultados das análises de qualidade da água da nascente AR 017, discriminando as diferentes fases do projeto (2012-2017), períodos de amostragem (seco-chuvoso) e valores máximos permitidos pelas legislações pertinentes, com destaque aos resultados não conformes e indicadores de riscos.

**Tabela 25 Resultados das análises da nascente AR 017**

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP		MONIT. 2012	MONITORAMENTO 2017	
		Portaria 2.914/11	DN 01/08 Classe I		SECO 12/06/2017	CHUVOSO 15/03/2017
					Amostra Nº: 175477/2017.1-0	Amostra Nº: 76471/2017.1-0
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	24	17	17,9
Amônia (NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5	-	0,1	0,336	0,499
Cloreto	mg/L	250	250	32	20,4	18,8
Cloro Residual Livre	mg/L	0,2-5	-	-	<0,01	<0,01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	Ausentes	200	500*	624	1467
Coliforme Totais	P/A 100 ml	Ausentes	-	0	Presentes	Presentes
Condutividade	µS/cm	-	-	180,3	259	220
Cor Aparente	CU	15	-	3	<5	<5
Cor Verdadeira	CU	-	-		<5	<5
Dureza Total	mg/L	500	-	32	32,6	40,9
<i>Escherichia coli</i>	P/A 100mL	Ausentes	200	-	Presentes	Presentes
Ferro	mg/L	0,3	-	0,25	0,0219	0,0437
Ferro Dissolvido	mg/L	-	0,3	-	<0,01	0,031
Oxigênio Consumido	mg/L	-	-	1	<1	<1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	>6	0,75	3,6	1
pH	mg/L	6,0-9,5	6,0-9,0	5,56	5,62	6,38
Salmonella	P/A 100mL	-	-	0	Ausentes	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	500	117,65	189	149
Turbidez	NTU	5	40	<50	0,51	1,82

\* Coliformes Fecais

No relatório de 2012, elaborado pela LUME ENGENHARIA, a nascente AR 017 apresentou valores de Coliformes Fecais fora do padrão determinado pela Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde (500 UFC/100 mL), haja vista que essa regulamentação propõe a ausência desse parâmetro como limite de potabilidade. Inclusive, uma análise de água feita pelo proprietário corroborou com as evidências de contaminação por coliformes fecais. Além disso, o valor do pH da água da nascente (5,56) é inferior ao amplitude permitida entre 6 e 9,5, segundo a Portaria Nº 2.914/2011. As não conformidades de Coliformes Fecais ou termotolerantes, Coliformes Totais, pH e Oxigênio dissolvido se mantiveram no monitoramento de 2017. No caso do pH, somente a análise do período seco não atendeu o limite legal estabelecido.

As amostras coletadas na nascente AR 017 para o atual monitoramento apresentaram não conformidades perante os limites legais nos seguintes parâmetros.

#### Período chuvoso:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais e *E. coli*.

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Coliformes Termotolerantes, *E. coli* e Oxigênio Dissolvido.

Período seco:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais, *E. coli* e pH.

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Coliformes Termotolerantes, Oxigênio Dissolvido e pH.

A **Figura 11** apresenta o ponto de amostragem da nascente após as intervenções mencionadas.



**Figura 11 Local de amostragem AR 017.**  
Fonte: Bioagri, 2017.

As não conformidades de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes impossibilitam o consumo humano da água sem o tratamento prévio, segundo a Portaria Nº 2.914/2011. A regulamentação ainda restringe este tipo de uso para águas com pH fora da amplitude permitida (entre 6 e 9,5).

No tocante à classificação dos corpos de água, instituída pela DN COPAM/CERH-MG Nº 01/2008, as baixas concentrações obtidas para o oxigênio dissolvido associam-se ao padrão da Classe 04 (<5mg/L), cuja destinação da água pode estar associada à navegação e à harmonia paisagística. Os demais parâmetros encontram-se dentro dos padrões de qualidade da água associados à Classe 01, cujos possíveis usos

estão relacionados ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário e à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo, que sejam ingeridas cruas sem remoção de película.

As intervenções de revitalização beneficiaram as condições de transparência e escoamento da nascente, e buscaram evitar contaminações por resíduos do entorno, evitar o carreamento de sedimentos, melhorar as condições de acesso, bem como aumentar o volume útil do lago da nascente. Em termos estéticos, as ações repercutiram imediatamente na revitalização da área, embora os resultados de qualidade da água não tenham demonstrado alterações relevantes que corroborem com a melhoria hidroambiental da nascente. Inclusive, o teor de coliformes termotolerantes se mostrou ainda mais elevado e o oxigênio dissolvido em menor concentração, apesar de o pH ter atingindo o padrão legal após as ações de intervenção.

### 8.3.3. Nascente AR 022

A nascente AR 022 está localizada na Vila Acaba Mundo, bairro Sion, Belo Horizonte, conforme demonstrado na **Figura 12**. No relatório de 2012, elaborado pela LUME ENGENHARIA, esta nascente foi identificada como AR 026. Apesar de estar próxima ao seu curso d'água com graves sinais de poluição, a população utiliza a água da nascente para uso doméstico e atividades de lazer e recreação, especialmente pelas crianças.

Á área onde está situada a nascente passava por melhorias, fruto do trabalho da associação dos moradores empenhados em capinar a área e plantar mudas de espécies nativas e frutíferas, buscando-se conscientizar os demais moradores da comunidade sobre a necessidade de preservação da nascente. Apesar da preocupação da associação em preservar a área, havia ainda a presença de entulho e lixo doméstico no local, comprometendo a qualidade hidroambiental da nascente. Ademais, constatou-se a necessidade de construir uma estrutura para reunião e eventos no local, com intuito de aproximar as pessoas da nascente e difundir a consciência de preservação ambiental entre os frequentadores.



**Figura 12 Localização da nascente AR 022.**

Fonte: Neogeo, 2016.

Diante deste contexto, foi proposta a revitalização do entorno da nascente, a fim de proporcionar um ambiente limpo, saudável e agradável para a comunidade e visitantes. Foram implantadas intervenções tais como roçagem e capina, construção de quiosque, escada e rampa de acesso, contenção de pedras, plantio de mudas e sinalização da área.

A **Tabela 26** apresenta os resultados das análises de qualidade da água da nascente AR 022, discriminando as diferentes fases do projeto (2012-2017), períodos de amostragem (seco-chuvoso) e valores máximos permitidos pelas legislações pertinentes, com destaque aos resultados não conformes e indicadores de riscos.

**Tabela 26 Resultados das análises da nascente AR 022**

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP		MONIT. 2012	MONITORAMENTO 2017	
		Portaria 2.914/11	DN 01/08 Classe I		SECO	CHUVOSO
					12/06/2017	15/03/2017
				Amostra Nº: 175480/2017.1-0	Amostra Nº: 76460/2017.1-0	
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	52	244	106
Amônia (NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5	-	0,1	<0,12	<0,12
Cloreto	mg/L	250	250	24	<1	<1
Cloro Residual Livre	mg/L	0,2-5	-	-	<0,01	<0,01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	Ausentes	200	0*	135	146
Coliforme Totais	P/A 100 ml	Ausentes	-	100	Presentes	Presentes
Condutividade	µS/cm	-	-	72,5	384	158
Cor Aparente	CU	15	-	3	5	5
Cor Verdadeira	CU	-	-		<5	<5
Dureza Total	mg/L	500	-	52	233	154
<i>Escherichia coli</i>	P/A 100mL	Ausentes	200	-	Presentes	Presentes
Ferro	mg/L	0,3	-	0,25	0,0402	0,114
Ferro Dissolvido	mg/L	-	0,3	-	<0,01	0,0282
Oxigênio Consumido	mg/L	-	-	1	<1	<1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	>6	5,2	5,2	6,6
pH	mg/L	6,0-9,5	6,0-9,0	6,88	7,66	8
Salmonella	P/A 100mL	-	-	0	Ausentes	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	500	50,05	206	112
Turbidez	NTU	5	40	<50	1,2	3,9

\* Coliformes Fecais

No relatório de 2012, elaborado pela LUME ENGENHARIA, a nascente AR 017 apresentou valores de Coliformes Totais fora do padrão determinado pela Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde (100 UFC/100 mL). A portaria estabelece que no controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que estas revelem um resultado satisfatório. Como não foram realizadas novas amostras no período, considerou-se o resultado como não conforme diante a regulamentação. As não conformidades de Coliformes Totais e Oxigênio Dissolvido se mantiveram no monitoramento de 2017. Ademais, verificou-se ainda a presença de Coliformes Termotolerantes, incluindo a *Escherichia coli*, nas análises dos períodos seco e chuvoso do monitoramento de 2017.

As amostras coletadas na nascente AR 022 para o atual monitoramento apresentaram não conformidades perante os limites legais nos seguintes parâmetros.

Período chuvoso:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais e *E. coli*.

Período seco:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais e *E. coli*.

A **Figura 13** apresenta o local de amostragem realizada na nascente AR 022.



**Figura 13 Local de amostragem AR 022.**  
Fonte: Bioagri, 2017.

As não conformidades de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes impossibilitam o consumo humano da água sem o tratamento prévio, segundo a Portaria Nº 2.914/2011.

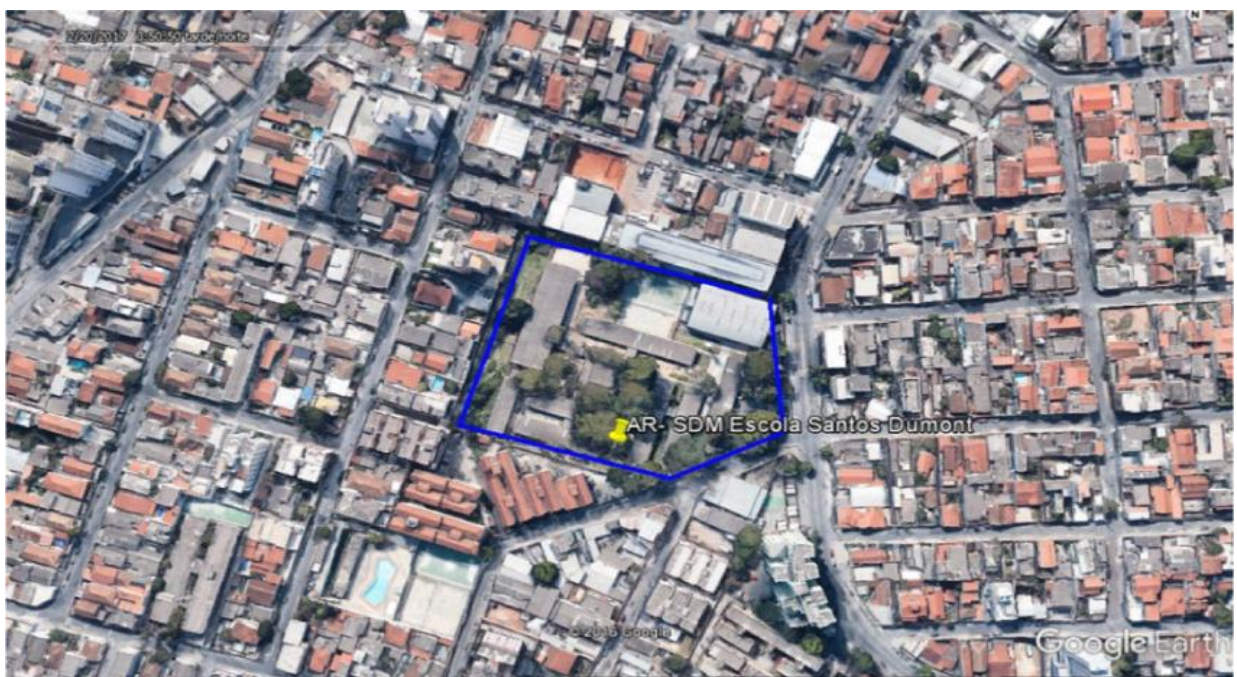
No tocante à classificação dos corpos de água, instituída pela DN COPAM/CERH-MG Nº 01/2008, as baixas concentrações obtidas para o oxigênio dissolvido associam-se ao padrão da Classe 02 (entre 5 e 6 mg/L), que permite o uso para o abastecimento de água para consumo humano, após tratamento convencional, à proteção de comunidades aquáticas, à recreação de contato primário e irrigação de hortaliças, frutas, jardins, dentre outras culturas. Os demais parâmetros encontram-se dentro dos padrões de qualidade da água associados à Classe 01, cujos possíveis usos estão relacionados ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário e à irrigação

de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo, que sejam ingeridas cruas sem remoção de película.

As intervenções de revitalização beneficiaram as condições de valorização da área e proteção do solo, além de evitar contaminações por resíduos do entorno, evitar o carreamento de sedimentos, melhorar as condições de segurança, acesso e convivência no local. Em termos estéticos, as ações repercutiram imediatamente na revitalização da área, e os resultados de qualidade da água indicaram a melhoria hidroambiental da nascente. Embora o teor de coliformes termotolerantes tenha se apresentado ainda mais elevado após as intervenções, houve a redução significativa das concentrações de alcalinidade, condutividade elétrica, dureza, sólidos dissolvidos, e, o oxigênio dissolvido em maior concentração, atingiu o padrão legal estabelecido.

#### 8.3.4. Nascente AR Escola Santos Dumont (ARSDM)

A nascente AR Escola Santos Dumont está localizada nas dependências da Escola Municipal Santos Dumont, situada na Avenida Mem de Sá, 600, Santa Efigênia, Belo Horizonte, MG, conforme demonstrado na **Figura 14**. A nascente garante um volume perene durante o ano, sendo um corpo d'água significativo para bacia do ribeirão Arrudas. Além disso, é considerada um grande valor para a escola no contexto da educação ambiental.



**Figura 14** Localização da nascente AR Escola Santos Dumont  
Fonte: Neogeo, 2017.



Diante do exposto, foi proposta a revitalização da nascente, a fim de tornar o local ambientalmente correto e interativo, além de servir para engajar os alunos e a comunidade no contexto da temática ambiental: A importância da educação ambiental nas escolas e a conscientização ambiental de toda a população. Foram implantadas intervenções tais como a construção de um lago na nascente, e no seu entorno, empedramento das margens, canaletas pluviais, trilha ecológica, construção de um quiosque, reforma e grafite no muro da escola com dizeres sobre o meio ambiente.

A **Tabela 27** apresenta os resultados das análises de qualidade da água da nascente AR Escola Santos Dumont, discriminando os períodos de amostragem (seco-chuvoso) e valores máximos permitidos pelas legislações pertinentes, com destaque aos resultados não conformes e indicadores de riscos.

**Tabela 27 Resultados das análises da nascente AR Escola Santos Dumont**

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP		MONIT. 2012	MONITORAMENTO 2017	
		Portaria 2.914/11	DN 01/08 Classe I		SECO	CHUVOSO
					12/06/2017	19/05/2017
					Amostra Nº: 175475/2017.1-0	Amostra Nº: 150716/2017.1-1
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	-	41,2	33,7
Amônia (NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5	-	-	<0,12	<0,12
Cloreto	mg/L	250	250	-	29,1	28,2
Cloro Residual Livre	mg/L	0,2-5	-	-	<0,01	<0,01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	Ausentes	200	-	1483	512
Coliforme Totais	P/A 100 ml	Ausentes	-	-	Presentes	Presentes
Condutividade	µS/cm	-	-	-	313	119
Cor Aparente	CU	15	-	-	30	5
Cor Verdadeira	CU	-	-	-	<5	8,9
Dureza Total	mg/L	500	-	-	67,7	64,3
<i>Escherichia coli</i>	P/A 100mL	Ausentes	200	-	Presentes	Presentes
Ferro	mg/L	0,3	-	-	0,337	0,026
Ferro Dissolvido	mg/L	-	0,3	-	0,0132	0,017
Oxigênio Consumido	mg/L	-	-	-	1,2	<1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	>6	-	5,8	3,2
pH	mg/L	6,0-9,5	6,0-9,0	-	7,01	7,3
Salmonella	P/A 100mL	-	-	-	Ausentes	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	500	-	288	228
Turbidez	NTU	5	40	-	24,7	1,12

\* Coliformes Fecais

Esta nascente não foi contemplada no monitoramento de qualidade da água da 1ª Fase do Projeto, em 2012.

As amostras coletadas na AR Escola Santos Dumont para o atual monitoramento, apresentaram não conformidades perante os limites legais nos seguintes parâmetros.

Período chuvoso:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais e *E. coli*.

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Coliformes Termotolerantes e Oxigênio Dissolvido.

Período seco:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais, *E. coli*., Ferro e Turbidez.

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Coliformes Termotolerantes e Oxigênio Dissolvido.

A **Figura 15** apresenta a amostragem sendo realizada na água da nascente AR Escola Santos Dumont.



**Figura 15 Local de amostragem AR Escola Santos Dumont.**  
Fonte: Bioagri, 2017.

Verificou-se a presença de Coliformes Termotolerantes em altas concentrações, incluindo a *Escherichia coli*, nas análises de ambos os períodos. Com destaque à estação seca, a quantidade de Coliformes pode ter aumentado em função da diminuição do volume hídrico.

A análise do período seco apresentou um valor de turbidez de 24,7 NTU, não respeitando o padrão de potabilidade expresso pela Portaria Nº 2.914/2011 (<5 NTU). O aumento da turbidez pode estar associado com a alta intensidade da cor aparente e alta concentração de ferro da amostra, parâmetros os quais também não apresentaram conformidade com o padrão de potabilidade da Portaria Nº 2.914/2011. As altas concentrações de Coliformes Termotolerantes desta amostra também podem deduzir a presença de sólidos orgânicos em suspensão advindos de despejos domésticos.

As não conformidades de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes impossibilitam o consumo humano da água sem o tratamento prévio, segundo a Portaria Nº 2.914/2011.

No tocante à classificação dos corpos de água, instituída pela DN COPAM/CERH-MG Nº 01/2008, a concentração de oxigênio dissolvido obtida no período seco associa-se ao padrão da Classe 02 (entre 5 e 6 mg/L), que permite o uso para o abastecimento de água para consumo humano, após tratamento convencional, à proteção de comunidades aquáticas, à recreação de contato primário e irrigação de hortaliças, frutas, jardins, dentre outras culturas. A concentração de oxigênio dissolvido obtida no período chuvoso associa-se ao padrão da Classe 04 (<5mg/L), cuja destinação da água pode estar associada à navegação e à harmonia paisagística. Os demais parâmetros encontram-se dentro dos padrões de qualidade da água associados à Classe 01, cujos possíveis usos estão relacionados ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário e à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes aos solos, que sejam ingeridas cruas sem remoção de película.

As intervenções de revitalização beneficiaram as condições de valorização da área, favorecendo as atividades de educação ambiental da escola, além de disciplinar a drenagem da nascente, que em dias de chuva causava alagamentos na escola. Em termos estéticos e funcionais, as ações repercutiram imediatamente na revitalização da área, e os resultados de qualidade da água indicaram a melhoria hidroambiental da nascente. Embora o teor de oxigênio dissolvido tenha se apresentado ainda menor após as intervenções, houve a redução significativa das concentrações de grande parte dos parâmetros, tais como coliformes termotolerantes, alcalinidade,

condutividade elétrica e sólidos dissolvidos. Destacam-se as reduções dos teores de cor aparente, ferro e turbidez, que passaram a atender os padrões legais da Portaria Nº 2.914/2011 na análise feita após as intervenções executadas.

### 8.3.5. Nascente AR 064

As nascentes AR 064 e AR 065 localizam-se na Escola Estadual Cecília Meireles, situada na rua José dos Santos Lage, Nº 360, bairro Teixeira Dias, regional Barreiro, no município de Belo Horizonte, conforme **Figura 16**. A região do Barreiro, antes denominada Fazenda Barreiro, foi fundada por volta de 1855, e foi ocupada por imigrantes estrangeiros que cultivavam produtos agrícolas. Hoje, esta região é bem estruturada, possuindo uma diversidade de empresas, comércios, indústrias, instituições e shoppings. Está localizada a 15 km do centro de Belo Horizonte, o que a torna uma referência importante para a capital mineira.



**Figura 16 Localização das nascentes AR 064 e AR 065.**  
Fonte: Neogeo, 2016.

A Escola Estadual Cecília Meireles oferece suas etapas de ensino para crianças, jovens e adultos com infraestrutura, dependências e equipamentos satisfatórios. O Sr. Ercílio José Cândico é o responsável pela manutenção do terreno de 12.000m<sup>2</sup> em

que a escola se encontra. A área é também utilizada para o plantio de espécies vegetais, tais como, couve, acerola, mamão, maracujá, mandioca, banana, manga, abóbora e ipês, entre outras espécies.

O olho d'água da nascente AR 064 está localizado próximo à horta nos fundos da escola. Sua água é canalizada, sendo parte drenada para os lagos existentes na área, parte utilizada para regar as plantas e o restante direcionada à rede pluvial pública.

A proposta de revitalização da nascente contou com a construção de canteiros e plantios de hortaliças com a participação dos alunos, buscando-se a produção de alimentos naturais, espaço para uso de adubo orgânico e espaço para realização de atividades e troca de conhecimento, possibilitando a criação de agentes multiplicadores. Ademais, foi construída uma trilha de 100 metros de extensão em mourões de eucalipto, a fim de desempenhar um duplo papel: a delimitação de acesso dos alunos e estrutura de contenção evitando o carreamento de sedimentos para as nascentes. Foram executadas ainda intervenções no entorno, tais como a roçagem e capina, instalação de caixa d'água para armazenamento da água da nascente, cercamentos, instalação de composteira e estufa, instalação de paliçadas e sinalização do local.

A **Tabela 28** apresenta os resultados das análises de qualidade da água da nascente AR 064, discriminando as diferentes fases do projeto (2012-2017), períodos de amostragem (seco-chuvoso) e valores máximos permitidos pelas legislações pertinentes, com destaque aos resultados não conformes e indicadores de risco.

**Tabela 28 Resultados das análises da nascente AR 064**

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP		MONIT. 2012	MONITORAMENTO 2017	
		Portaria 2.914/11	DN 01/08 Classe I		SECO	CHUVOSO
					17/06/2017	31/01/2017
				Amostra Nº: 159070/2016.1-0	Amostra Nº: 30202/2017.1-1	
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	76	46	30,3
Amônia (NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5	-	0	<0,1	<0,12
Cloro	mg/L	250	250	32	1,8	1,7
Cloro Residual Livre	mg/L	0,2-5	-	-	<0,01	<0,01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	Ausentes	200	0*	<10	10
Coliforme Totais	P/A 100 ml	Ausentes	-	400	Ausentes	Presentes
Condutividade	µS/cm	-	-	101,6	73,5	68,9
Cor Aparente	CU	15	-	3	<5	10
Cor Verdadeira	CU	-	-		<5	<5
Dureza Total	mg/L	500	-	80	53,8	27,6
<i>Escherichia coli</i>	P/A 100mL	Ausentes	200	-	Ausentes	Presentes
Ferro	mg/L	0,3	-	0,25	0,0118	0,243
Ferro Dissolvido	mg/L	-	0,3	-	0,00598	0,196
Oxigênio Consumido	mg/L	-	-	1	<1	<1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	>6	4,27	1,3	3,8
pH	mg/L	6,0-9,5	6,0-9,0	6,85	6,33	6,42
Salmonella	P/A 100mL	-	-	0	Ausentes	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	500	76,05	47	93
Turbidez	NTU	5	40	<50	0,14	2,16

\* Coliformes Fecais

No relatório de 2012, elaborado pela LUME ENGENHARIA, a nascente AR 064 apresentou valores de coliformes totais fora dos parâmetros determinados na Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde (400 UFC/100 mL). A portaria estabelece que no controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que estas revelem um resultado satisfatório. Como não foram realizadas novas amostras no período, considerou-se o resultado como não conforme diante a regulamentação. As não conformidades de Coliformes Totais se mantiveram no período chuvoso, assim como as baixas concentrações de Oxigênio Dissolvido em ambos os períodos. Ademais, verificou-se ainda a presença de Coliformes Termotolerantes no monitoramento de 2017, com destaque à presença de *Escherichia coli* na análise da estação chuvosa.

As amostras coletadas na nascente AR 064 para o atual monitoramento apresentaram não conformidades perante os limites legais nos seguintes parâmetros.

Período chuvoso:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais e *E. coli*.

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Oxigênio Dissolvido.

Período seco:

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Oxigênio Dissolvido.

A **Figura 17** apresenta o local de amostragem realizada na nascente AR 064.



**Figura 17 Local de amostragem da nascente AR 064**  
Fonte: Neogeo, 2017.

As não conformidades de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes impossibilitam o consumo humano da água sem o tratamento prévio, segundo a Portaria Nº 2.914/2011.

No tocante à classificação dos corpos de água, instituída pela DN COPAM/CERH-MG Nº 01/2008, as baixas concentrações obtidas para o oxigênio dissolvido associam-se ao padrão da Classe 04 (<5mg/L), cuja destinação da água pode estar associada à navegação e à harmonia paisagística. Os demais parâmetros encontram-se dentro dos padrões de qualidade da água associados à Classe 01, cujos possíveis usos estão relacionados ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário

e à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solos, que sejam ingeridas cruas sem remoção de película.

As intervenções de revitalização beneficiaram as condições de valorização da área, favorecendo as atividades de educação ambiental da escola, além de potencializar suas atividades agrícolas, controle de erosões e a proteção das águas da nascente. Em termos estéticos e funcionais, as ações repercutiram imediatamente na revitalização da área, embora os resultados de qualidade da água não representaram uma melhoria hidroambiental significativa na nascente, inclusive, indicando a presença de *Escherichia coli* na análise após as intervenções realizadas.

### 8.3.6. Nascente AR 065

Conforme mencionado no item anterior, assim como a nascente AR 064, a nascente AR065 localiza-se na Escola Estadual Cecília Meireles, situada na rua José dos Santos Lage, Nº 360, bairro Teixeira Dias, regional Barreiro no município de Belo Horizonte. As benfeitorias resultantes das intervenções realizadas na nascente AR 065 tiveram o mesmo efeito na escola, que as realizadas na nascente AR 064.

O olho d'água da nascente AR 065 está localizado próximo à área da quadra da escola. A água proveniente da nascente é canalizada e também conduzida para dois lagos. Em seguida a água é utilizada para irrigação da horta da escola e a vazão excedente é conduzida para a rede pluvial da prefeitura.

As águas provenientes da nascente eram reservadas em aquários localizados no solo ao lado da escola, porém, os mesmos estavam desprotegidos, suscetíveis a possíveis acidentes com os alunos e funcionários. Para evitar riscos de acidentes e visando não descaracterizar o local, foi implantada uma cerca de eucalipto tratado, de forma a criar uma barreira de proteção promovendo um ambiente seguro e agradável. Foram executadas ainda intervenções no entorno da nascente, tais como a remoção de entulhos, manutenção e execução de canaletas, plantios de mudas e sinalização do local.

A **Tabela 29** apresenta os resultados das análises de qualidade da água da nascente AR 065, discriminando as diferentes fases do projeto (2012-2017), períodos de amostragem (seco-chuvoso) e valores máximos permitidos pelas legislações pertinentes, com destaque aos resultados não conformes e indicadores de risco.



**Tabela 29 Resultados das análises da nascente AR 065**

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP		MONIT. 2012	MONITORAMENTO 2017	
		Portaria 2.914/11	DN 01/08 Classe I		SECO 17/06/2017	CHUVOSO 31/01/2017
					Amostra Nº: 159085/2016.1-0	Amostra Nº: 30201/2017.1-1
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	28	32	68,5
Amônia (NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5	-	0,1	<0,1	<0,12
Cloreto	mg/L	250	250	24	2,5	3,2
Cloro Residual Livre	mg/L	0,2-5	-	-	<0,01	<0,01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	Ausentes	200	200*	<10	10
Coliforme Totais	P/A 100 ml	Ausentes	-	8500	Presentes	Presentes
Condutividade	µS/cm	-	-	38,4	148	184
Cor Aparente	CU	15	-	3	5	5
Cor Verdadeira	CU	-	-		<5	<5
Dureza Total	mg/L	500	-	20	31,3	63,9
<i>Escherichia coli</i>	P/A 100mL	Ausentes	200	-	Ausentes	Presentes
Ferro	mg/L	0,3	-	0,25	0,0379	0,109
Ferro Dissolvido	mg/L	-	0,3	-	0,014	0,108
Oxigênio Consumido	mg/L	-	-	3	<1	<1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	>6	7,21	1	4,1
pH	mg/L	6,0-9,5	6,0-9,0	7,39	6,62	6,88
Salmonella	P/A 100mL	-	-	0	Ausentes	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	500	28,6	52	120
Turbidez	NTU	5	40	<50	0,57	5,22

\* Coliformes Fecais

No relatório de 2012, elaborado pela LUME ENGENHARIA, a nascente AR 065 apresentou valores de coliformes totais e coliformes fecais fora dos parâmetros determinados na Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde (8500 e 200 UFC/100 mL, respectivamente), considerando que essa regulamentação propõe a ausência desses parâmetros como limite de potabilidade. As não conformidades de Coliformes Totais e Coliformes Fecais ou Termotolerantes se mantiveram no monitoramento de 2017, com destaque à presença de *Escherichia coli* na amostra do período chuvoso. Ademais, as concentrações de Oxigênio Dissolvido se mostraram bem inferiores em relação à análise de 2012, desviando-se do padrão da Classe 01 da Resolução CONAMA Nº 357 e da DN Nº 01/2008 (>6mg/L).

As amostras coletadas na nascente AR 065 para o atual monitoramento apresentaram não conformidades perante os limites legais nos seguintes parâmetros.

Período chuvoso:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais e *E. coli*.

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Oxigênio Dissolvido.

Período seco:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais.

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Oxigênio Dissolvido.

A **Figura 18** apresenta o local de amostragem realizada na nascente AR 065.



**Figura 18 Local de amostragem da nascente AR 065**  
Fonte: Neogeo, 2017

As não conformidades de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes impossibilitam o consumo humano da água sem o tratamento prévio, segundo a Portaria Nº 2.914/2011.

No tocante à classificação dos corpos de água, instituída pela DN COPAM/CERH-MG Nº 01/2008, as baixas concentrações obtidas para o oxigênio dissolvido associam-se ao padrão da Classe 04 (<5mg/L), cuja destinação da água pode estar associada à navegação e à harmonia paisagística. Os demais parâmetros encontram-se dentro dos padrões de qualidade da água associados à Classe 01, cujos possíveis usos estão relacionados ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário

e à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solos, que sejam ingeridas cruas sem remoção de película.

As intervenções de revitalização beneficiaram as condições de segurança, proteção e disciplinamento da drenagem da nascente, além de evitar o carreamento de sedimentos e eventuais contaminações por resíduos dispostos diretamente no solo. Em termos estéticos e funcionais, as ações repercutiram imediatamente na revitalização da área, embora os resultados de qualidade da água não representaram uma melhoria hidroambiental da nascente. Embora o teor de oxigênio dissolvido tenha se elevado, o mesmo ainda permaneceu fora do limite legal, e todos os demais parâmetros tiveram maiores valores após a realização das intervenções, inclusive com a presença de *Escherichia coli*.

#### **8.3.7. Nascente AR 133**

A nascente AR 133 está localizada no Conjunto Habitacional Sandoval, no Município de Contagem, na área demonstrada na **Figura 19**. A nascente tem um papel importante na comunidade, visto que os moradores do conjunto e do entorno utilizam a água da nascente para lavagem de veículos e rega das plantas do condomínio.

A nascente estaria provocando vários pontos de infiltrações com drenagem perene no muro de contenção do talude onde ela deságua. Parte das águas da nascente era direcionada para a galeria pluvial e outra se espalhava pela rua devido à falta de dispositivos de drenagem.



**Figura 19 Localização da nascente AR 133.**  
Fonte: Neogeo, 2017.

A nascente sofreu intervenções de recuperação do seu entorno, de forma a eliminar pontos de infiltração, disciplinar sua drenagem e garantir melhores condições hidroambientais. Para tanto, foram executadas intervenções tais como roçada/capina da área, remoção de resíduos sólidos, reforma do muro de contenção, unificação da saída d'água da nascente, sistema de drenagem de canaleta conectada na rede pluvial, plantio de mudas no entorno e sinalização do local.

A **Tabela 30** apresenta os resultados das análises de qualidade da água da nascente AR 133, discriminando as diferentes fases do projeto (2012-2017), períodos de amostragem (seco-chuvoso) e valores máximos permitidos pelas legislações pertinentes, com destaque aos resultados não conformes e indicadores de risco.

**Tabela 30 Resultados das análises da nascente AR 133**

PARÂMETROS	UNIDADE	VMP		MONIT. 2012	MONITORAMENTO 2017	
		Portaria 2.914/11	DN 01/08 Classe I		SECO 17/06/2017	CHUVOSO 31/01/2017
					Amostra Nº: 159097/2016.1-0	Amostra Nº: 30210/2017.1-1
Alcalinidade Total	mg/L	-	-	48	67,3	5,97
Amônia (NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,5	-	0,25	<0,1	<0,12
Cloreto	mg/L	250	250	32	5,3	3,8
Cloro Residual Livre	mg/L	0,2-5	-	-	<0,01	<0,01
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	Ausentes	200	0*	<10	<10
Coliforme Totais	P/A 100 ml	Ausentes	-	1000	Presentes	Presentes
Condutividade	µS/cm	-	-	134,4	98,8	89,3
Cor Aparente	CU	15	-	3	10	<5
Cor Verdadeira	CU	-	-		<5	<5
Dureza Total	mg/L	500	-	48	79,1	13,9
<i>Escherichia coli</i>	P/A 100mL	Ausentes	200	-	Ausentes	Ausentes
Ferro	mg/L	0,3	-	0,25	0,165	0,0266
Ferro Dissolvido	mg/L	-	0,3	-	0,0275	0,00835
Oxigênio Consumido	mg/L	-	-	1	<1	<1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	-	>6	4,46	2,7	1,8
pH	mg/L	6,0-9,5	6,0-9,0	6,05	5,85	5,28
Salmonella	P/A 100mL	-	-	0	Ausentes	Ausentes
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	500	91,65	74	159
Turbidez	NTU	5	40	<50	3,28	0,25

\* Coliformes Fecais

No relatório de 2012, elaborado pela LUME ENGENHARIA, a nascente AR 133 apresentou valores de coliformes totais fora dos parâmetros determinados na Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde (1000 UFC/100 mL), haja vista que essa regulamentação propõe a ausência desse parâmetro como limite de potabilidade. A portaria estabelece que no controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que estas revelem um resultado satisfatório. Como não foram realizadas novas amostras no período, considerou-se o resultado como não conforme diante a regulamentação. As não conformidades de Coliformes Totais e Oxigênio Dissolvido se mantiveram no monitoramento de 2017, este último em valores ainda mais inferiores. Ademais, o atual monitoramento confere a presença de Coliformes Termotolerantes e valores de pH pouco abaixo do valor mínimo estabelecido pela Portaria Nº 2.914/2011 (entre 6 e 9,5) e pela DN Nº 01/2008 (entre 6 e 9).

As amostras coletadas na nascente AR 133 para o atual monitoramento apresentaram não conformidades perante os limites legais nos seguintes parâmetros.

Período chuvoso:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais e pH.

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Oxigênio Dissolvido e pH.

Período seco:

Portaria Nº 2914/2011 – Coliformes Totais e pH.

CONAMA Nº 357/2005; DN Nº 01/2008 (Classe I) – Oxigênio Dissolvido e pH.

A **Figura 20** apresenta o local de amostragem realizada na nascente AR 133 antes de executadas as intervenções propostas.



**Figura 20 Nascente AR 133**  
Fonte: Neogeo, 2017.

As não conformidades de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e pH impossibilitam o consumo humano da água sem o tratamento prévio, segundo a Portaria Nº 2.914/2011. A alteração do pH pode ocorrer naturalmente em nascentes, e geralmente são muito próximas dos limites legais.

No tocante à classificação dos corpos de água, instituída pela DN COPAM/CERH-MG Nº 01/2008, as baixas concentrações obtidas para o oxigênio dissolvido associam-se

ao padrão da Classe 04 (<5mg/L), cuja destinação da água pode estar associada à navegação e à harmonia paisagística. Os demais parâmetros encontram-se dentro dos padrões de qualidade da água associados à Classe 01, cujos possíveis usos estão relacionados ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário e à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solos, que sejam ingeridas cruas sem remoção de película.

As intervenções de revitalização beneficiaram o disciplinamento da drenagem do local e o aumento da vazão da nascente, favorecendo o seu uso para irrigação e lavagem dos veículos. Em termos estéticos e funcionais, as ações repercutiram imediatamente na revitalização da área, embora os resultados de qualidade da água não representaram uma melhoria hidroambiental significativa na nascente, reduzindo-se razoavelmente os teores de alcalinidade, dureza total, pH e oxigênio dissolvido.

## **9. AÇÕES DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS INTERVENÇÕES**

A água é um recurso essencial para a vida, sendo um dos recursos naturais mais importantes para a humanidade, posto que não se pode viver sem ela.

Considerando a necessidade de preservação das nascentes, a problemática da qualidade da água e a escassez dos recursos hídricos, e visando proteger esses aspectos e incentivar a manutenção necessária, a AGB Peixe Vivo - CBH Velhas e o SCBH Arrudas deram continuidade ao projeto de revitalização de nascentes urbanas na bacia hidrográfica do ribeirão Arrudas e à divulgação de práticas ambientais para proteção e conservação das nascentes a fim de resgatar a importância das nascentes para a bacia. Aliado a isso, foram realizadas atividades de educação ambiental com adultos e crianças de escolas, visando demonstrar a importância e a necessidade de preservação desses locais para a manutenção dos recursos hídricos, fauna e flora associadas.

As ações de mobilização social e educação ambiental foram realizadas com o intuito de promover a sensibilização ambiental da população envolvida com o projeto, orientar o público beneficiado e divulgar práticas ambientais para proteção e conservação das nascentes.

Ao longo do projeto foram realizados eventos nos locais onde as intervenções foram executadas. As ações contaram com atividades variadas, adequadas ao contexto, tais como: apresentação do projeto, compostagem, plantio de mudas, produção de desenhos, espaço recreativo para crianças, distribuição de hortaliças, brindes, intervenções artísticas, distribuição de materiais gráficos, grafites ambientais, almoços e confraternizações, campeonato de truco, plantio de mudas em garrafas pet, dentre outras ações.

Durante a realização das intervenções realizadas, a Neogeo Engenharia esteve em interface direta com os cuidadores das nascentes, membros do SCBH Arrudas, da AGB Peixe Vivo e do CBH Velhas a fim de possibilitar o alinhamento das propostas, bem como promover o envolvimento das principais partes interessadas, minimizando, assim, possíveis divergências em relação às expectativas e as ações realizadas, conforme o escopo do projeto.

Por entender a importância de envolver representantes da comunidade no processo de manutenção e cuidados com as intervenções realizadas, a Neogeo Engenharia agregou os cuidadores das nascentes no processo de execução e acompanhamento das obras, uma vez que são eles as principais referências e agentes multiplicadores após a atuação da empresa.

A seguir, apresenta-se um *feedback* das ações de mobilização social desenvolvidas em algumas das nascentes, envolvendo algumas partes interessadas estratégicas para as ações de conservação.

### **9.1. Nascente Urbana AR 017**

Localizada na residência do Sr. Israel, na Rua A, Eldorado, Contagem, o proprietário da área é reconhecido como um “guardião da natureza”, este que abraçou o projeto como um todo, e relatou que após as intervenções e ações de mobilização social, se sentiu ainda mais interessado em assuntos relacionados à preservação e conservação de nascentes. Relatou ainda que foi despertado um sentimento prazeroso de dar continuidade à preservação das intervenções realizadas em sua propriedade.



## **9.2. Nascente Urbana AR 022**

A nascente está localizada na Vila Acaba Mundo, por sinal um lugar privilegiado pela sua exuberante geomorfologia. As intervenções foram realizadas com a participação dos próprios moradores da comunidade, com recursos e apoio técnico da Neogeo Engenharia. Por este motivo, o sentimento de preservação de cada um pôde ser despertado, e assim acreditamos na continuidade da manutenção e preservação da nascente. Os eventos de mobilização também foram essenciais para sensibilizar a comunidade sobre a temática ambiental e a multiplicação das ações realizadas.

## **9.3. Nascente Urbana AR Escola Santos Dumont**

A nascente AR Escola Santos Dumont localizada nas dependências da Escola Municipal Santos Dumont, serviu como exemplo de preservação ambiental para alunos, professores e diretores, deixando o legado de preservação nas intervenções ali realizadas, para que futuros alunos possam usufruir do contexto ambiental apresentado. Foi imprescindível a disseminação do tema preservação ambiental, através da mobilização social, a fim de aliar a prática com o desenvolvimento de atividades extra sala de aula. Foi notável o profundo envolvimento dos alunos, professores e diretores no tocante à continuidade de conservação das intervenções e à importância de se abordar os temas trabalhados em atividades educacionais.

## **9.4. Nascente Urbana AR 133**

A nascente AR 133 localizada no Conjunto Habitacional Sandoval, é constantemente utilizada pelos moradores para diferentes fins, tais como rega de plantas e lavagem de veículos. As intervenções realizadas, aliadas às ações de mobilização social, buscou incessantemente sensibilizar as pessoas quanto à necessidade de preservação dos recursos hídricos, especialmente por ser um bem valioso em áreas urbanas. As atividades resultaram no entendimento por parte das pessoas do condomínio, sobre a importância de conservar e preservar a nascente, instigando a continuidade do processo de manutenção do entorno, além da conscientização quanto à disposição correta de resíduos sólidos.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de ocupação do território, determinado por condicionantes naturais e sociais, e as suas consequências sobre os sistemas ecológicos, produzem efeitos na paisagem e no ambiente. Tais efeitos precisam ser compreendidos para que possam ser oferecidas alternativas para o futuro de nossas sociedades no rumo da sustentabilidade.

Tendo em vista a vital importância da água de boa qualidade e a possibilidade de sua escassez em várias regiões do planeta, o projeto de revitalização das nascentes realça a valorização do recurso como um elemento de maior importância para a vida.

As intervenções de revitalização das nascentes trouxeram inúmeras benfeitorias com ganhos educacionais, físicos e ambientais imediatos. Esperam-se resultados ainda mais promissores a curto e longo prazos, haja vista que os processos naturais atuam de forma sinérgica na regeneração das áreas revitalizadas. A qualidade hidroambiental adquirida com as intervenções seu deu principalmente por técnicas de proteção do solo e da água, aumento da biodiversidade vegetal, controle de processos erosivos e disciplinamento das drenagens.

Paralelamente, as ações de mobilização social e educação ambiental deixaram um legado para as partes interessadas envolvidas, buscando promover a sensibilização ambiental da população, orientar o público beneficiado e divulgar práticas para recuperação e proteção das nascentes. Além disso, as atividades tiveram o objetivo de capacitar e valorizar a figura do “cuidador de nascente” como agente fundamental para êxito do projeto e manutenção das intervenções realizadas. Por si só, a revitalização das nascentes despertou o senso de preservação aos beneficiados, estes que demonstraram profundo comprometimento em multiplicar as práticas e valores compartilhados nos trabalhos. Sobretudo, as partes interessadas absorveram a sua parcela de responsabilidade na manutenção das nascentes, tendo em vista uma repercussão mais ampla dos resultados, ou seja, no âmbito da bacia hidrográfica vista como unidade de planejamento.

Durante a primeira fase do Projeto de Valorização das Nascentes Urbanas, verificou-se que a população em geral tem a percepção de que a água das nascentes é limpa e própria para consumo humano, o que, associado a questões financeiras, fomenta

esse tipo de uso. Entretanto, sabe-se que a utilização da água de nascentes, sem nenhum tipo de tratamento prévio, na maioria das vezes não é recomendado, pois se trata de uma fonte extremamente suscetível a contaminações, especialmente para nascentes não protegidas e localizadas em áreas urbanas.

Na atual fase do projeto constataram-se diferentes usos das águas das nascentes durante as visitas de campo e diálogos com usuários. Dentro dessa perspectiva, torna-se importante refletir acerca das possibilidades de uso da água das nascentes.

De maneira geral, as comparações entre as fases do monitoramento apresentaram fatores limitantes para permitir afirmações seguras sobre a melhoria da qualidade da água das nascentes do ano de 2012 para o ano de 2017. Pode-se dizer, que as condições mais comuns verificadas nas amostragens de 2012 e 2017, e que denotam interesse sanitário, foram a contaminação da água por coliformes totais, coliformes fecais ou termotolerantes e baixos teores de oxigênio dissolvido.

A sazonalidade das análises considerando os períodos seco e chuvoso correspondem, respectivamente, aos momentos antes e após as intervenções de revitalização, sendo que as análises não demonstraram variações significativas entre os períodos.

É sabido que as nascentes monitoradas não são destinadas a qualquer tipo de tratamento voltado para o abastecimento da população, fato corroborado pelas baixas concentrações de Cloro Residual Livre nas amostras.

Os resultados apresentados no monitoramento demonstraram a inviabilidade de consumo das águas em seu estado natural, mas com um tratamento simplificado (ex: cloração) e em alguns casos um tratamento convencional, poderia torna-las apropriadas para consumo humano. Neste contexto, não se descarta a adequação dos valores de pH e oxigênio dissolvido nas águas que tiveram os limites destes parâmetros desobedecidos.

O indicador mais preciso de contaminação fecal é a *Escherichia coli* (Coliforme Termotolerante). Mesmo em mananciais bem protegidos não se pode desconsiderar a importância sanitária da detecção deste parâmetro, pois, no mínimo, ele indica a contaminação de origem animal silvestre ou de criação próxima ao manancial.

A presença de coliformes não é incomum em nascentes urbanas da região metropolitana, uma vez que estão sujeitas aos lançamentos de efluentes de forma inadequada, infiltrações de fossas negras e eventuais vazamentos de redes públicas de esgoto. Neste sentido, as intervenções de revitalização propostas não visam garantir a ausência de coliformes indicadores de contaminação por esgotos domésticos nas nascentes.

Devido ao baixo teor de oxigênio apresentado, a criação de animais aquáticos não é recomendada sem aeração prévia, considerando ainda que tal uso exige o monitoramento sistemático de outros parâmetros, como metais traço.

O contexto urbano no qual as nascentes estão inseridas, aliado à interpretação das análises perante os padrões legais, sugere a possível utilização das águas das nascentes para recreação, irrigação de hortaliças e dessedentação de animais.

Considerando-se as disposições da DN COPAM/CERH-MG Nº 01/2008, que avalia os parâmetros e indicadores específicos, de modo a assegurar as condições de balneabilidade, verifica-se que algumas das nascentes monitoradas apresentaram condições adequadas para esse uso, tendo em vista os parâmetros analisados. Alerta para as nascentes AR 017 e AR Escola Santos Dumont, cujos resultados microbiológicos do monitoramento poderiam contribuir para que as águas fossem categorizadas como impróprias para balneabilidade, haja vista que as concentrações de coliformes termotolerantes encontraram-se acima do limite de 1000 NMP/100mL determinado pela CONAMA Nº 274/2000, com a ressalva de que a determinação precisa da balneabilidade requer a realização de um conjunto de amostras. As nascentes AR 017 e AR 133 apresentaram ainda o pH abaixo do limite inferior determinado pela mesma regulamentação, classificando-as como impróprias para balneabilidade.

Espera-se que a interpretação das análises do monitoramento de qualidade da água realizadas nas nascentes subsidie orientações à luz dos possíveis usos sustentáveis das águas, contribua para uma série histórica de dados monitorados, e, eventualmente direcione novas ações necessárias. Ademais, os resultados reportam aos “cuidadores” e usuários as reais condições em que as águas se encontram em alerta às atuais práticas de uso.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9898 – Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Rio de Janeiro, RJ, 1987. 34 p.

AGÊNCIA PEIXE VIVO PEIXE VIVO, Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. **GED - Guia de Elaboração de Documentos**. Disponível em <http://cbhsaofrancisco.org.br/download/Guia%20de%20Elabora%C3%A7%C3%A3o%20de%20Documento%20%28GED%29%283%29.pdf>. Acesso em 26 abr. 2016

AGÊNCIA PEIXE VIVO PEIXE VIVO, Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. **CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 02/2012. ATO CONVOCATÓRIO Nº 004/2015**. Disponível em [http://www.AgênciaPeixeVivo.org.br/images/2015/cg02igam/atosconvocatorios/TDR%20-Valorizacao\\_nascentes\\_Arrudas\\_09\\_12\\_2015.pdf](http://www.AgênciaPeixeVivo.org.br/images/2015/cg02igam/atosconvocatorios/TDR%20-Valorizacao_nascentes_Arrudas_09_12_2015.pdf). Acesso em 25 abr. 2016.

BRASIL - CONAMA. Resolução Nº 357, 17 de março de 2005. BRASIL - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Ministério do Meio Ambiente do Brasil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 05 de maio 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria Nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011. Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília: SVS, 2011

CALHEIROS, R. de Oliveira et al. **Preservação e Recuperação das Nascentes**, 2004. 53 páginas. Comitê das Bacias Hidrográficas do Rios PCJ - CTRN. Piracicaba, 2004.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Significado Ambiental e Sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas de amostragem**. São Paulo: CETESB, 2009.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - DN Nº 06/2006 - **Institui o Sub-Comitê da bacia hidrográfica do Ribeirão Arrudas**. Disponível em: <http://www.AgênciaPeixeVivo.org.br/images/2014/cbhvelhas/deliberacoes/DN%2006-2006%20SubComite%20Arrudas.pdf>. Acesso em 27 abr. 2016

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - DN Nº 02/2004. **Criação e funcionamento dos sub-comitês**. Disponível em: <http://www.manuelzao.ufmg.br/assets/files/Textos%20mobilizacao/DNsobreossubcomites.pdf>. Acesso em 27 abr. 2016

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - Decreto 39.692 -**Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio da Velhas**. Disponível em: <http://www.cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/legislacao/decreto%20criacao%20cbh%20velhas.pdf>. Acesso em 27 abr. 2016

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - **SCBH Arrudas**. Disponível em: <http://cbhvelhas.org.br/scbharrudas/>. Acesso em 11 maio 2016

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - DN Nº 04/2009 - **Altera a DN Nº03/2009 O critérios e normas sobre Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos na Bacia**

**Hidrográfica do Rio das Velhas.** Disponível em:  
[http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/alexandre/CTIL\\_CTIG\\_29\\_07\\_2009/5minuta\\_dn\\_04\\_2009.pdf](http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/alexandre/CTIL_CTIG_29_07_2009/5minuta_dn_04_2009.pdf). Acesso em 27 abr. 2016

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - Decreto N° 39692 - **Decreto de criação do CBH Velhas.** Disponível em: <http://cbhvelhas.org.br/estatuto/>. Acesso em 11 ago. 2016

Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG - DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH N° 056 DE 2007. **Disponível em:** <http://AgênciaPeixeVivopeixe.org.br/images/arquivos/legislacaoambiental/CERH/deliberacao%20normativa%20cerh-mg%20n%20056-2007.pdf>. Acesso em 11 ago. 2016

FELIPPE, M. **Caracterização e tipologia de nascentes em Unidades de conservação de belo horizonte** - MG. Com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e 27 ambientais. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2009. In: Valorização das Nascentes Urbanas nas Bacias Hidrográficas dos Ribeirões Arrudas e Onça. [http://www.cbhvelhas.org.br/images/projetos%20SCBH/PROJETO%20ARRUDAS\\_ONCA\\_FINAL.pdf](http://www.cbhvelhas.org.br/images/projetos%20SCBH/PROJETO%20ARRUDAS_ONCA_FINAL.pdf). Acesso em 27 abr. 2016

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. **Manual Prático de Análise de Água.** Brasília. Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 1999.

LEI PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório do Desenvolvimento Humano.** Disponível em: [http://www.pnud.org.br/hdr/arquivos/RDHglobais/hdr2006\\_portuguese\\_summary.pdf](http://www.pnud.org.br/hdr/arquivos/RDHglobais/hdr2006_portuguese_summary.pdf)  
Acesso em: 16 junho 2016.


LUME – Relatório de caracterização de Nascentes Urbanas, 2012. Disponível em <http://cbhvelhas.org.br/>

PORTARIA N° 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Ministério da Saúde.

THOMANN, R.V, MUELLER, J.A (1987). **Principles of surface water quality modeling and control.** Harper International Edition. 644 p.

WHO (World Health Organization) (1993), **Guidelines for drinking-water quality. Volume 1. Recomendations.** WHO, Geneva. 2ed. 188 p.

## **ANEXO – FICHAS DE CAMPO**

	<b>Ficha de Recebimento de Amostras</b>	<b>RG</b>
---	---	-----------

Empresa Solicitante: <u>Nep Geo</u>	Processo Comercial Nº: <u>12.323/2017</u>			
Responsável pela Coleta: <u>kan</u>	Data da Coleta: <u>02/06/2017</u>			
Amostra:	Líquida	Sólida	Outros:	
	Água ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Efluente ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Solo ( )	Sedimento ( )

Requisitos Especificados		CONFORME	NÃO CONFORME	
Obs.: Para checar os itens de Inspeção, consultar Guia de Coleta				
01	A(s) amostra(s) foram transportadas em caixas com gelo? <input checked="" type="checkbox"/> Sim ( ) Não			
	Temperatura da(s) amostra(s) nas caixas recebidas abaixo:			
	Caixa 01 <u>—</u> °C	Caixa 06 <u>—</u> °C	Caixa 11 <u>—</u> °C	Caixa 16 <u>—</u> °C
	Caixa 02 <u>—</u> °C	Caixa 07 <u>—</u> °C	Caixa 12 <u>—</u> °C	Caixa 17 <u>—</u> °C
	Caixa 03 <u>—</u> °C	Caixa 08 <u>—</u> °C	Caixa 13 <u>—</u> °C	Caixa 18 <u>—</u> °C
	Caixa 04 <u>—</u> °C	Caixa 09 <u>—</u> °C	Caixa 14 <u>—</u> °C	Caixa 19 <u>—</u> °C
	Caixa 05 <u>—</u> °C	Caixa 10 <u>—</u> °C	Caixa 15 <u>—</u> °C	Caixa 20 <u>—</u> °C
	Código do(s) equipamento(s) utilizado(s): <u>—</u>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	02	A Ficha de Coleta/Cadeia de Custódia está preenchida corretamente?	<input checked="" type="checkbox"/>	
	03	A identificação das amostras coincide com a da Cadeia de Custódia?	<input checked="" type="checkbox"/>	
04	Os frascos chegaram íntegros, sem estar (em) quebrado(s) ou vazando?	<input checked="" type="checkbox"/>		
05	Os parâmetros estão todos dentro do prazo de validade?	<input checked="" type="checkbox"/>		
06	O acondicionamento e/ou preservação da amostra é apropriado para a análise requerida?	<input checked="" type="checkbox"/>		
07	Quantidade de amostra é adequada para o parâmetro requerido?	<input checked="" type="checkbox"/>		
08	Os vials foram entregues sem bolhas ou com bolhas menores que uma ervilha?	<input checked="" type="checkbox"/>		

**PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO: CHEGADA DA AMOSTRA NA RECEPÇÃO DE AMOSTRAS**

Responsável pelo Recebimento/Triagem: Jonathan  
 Data: 02/06/2017 Hora: 15 h 07 min

**INSPEÇÃO DA AMOSTRA**

Responsável pela Inspeção: Jonathan  
 Data: 02/06/2017 Hora: 15 h 30 min

**Espaço reservado para informações da amostra e outras observações pertinentes (ou NC):**

Grupo:

---



---



---



---



---

Em caso de item não aplicável cancelar respectivo campo com um traço.

C – Conforme

NC – Não Conforme



	PLANO DE AMOSTRAGEM	PA
---	---------------------	----

**1. Dados do Cliente:**

<b>Cliente:</b>	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
<b>Processo Comercial:</b>	12323/2017
<b>Endereço:</b>	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
<b>Nome do Solicitante:</b>	Fabiano

**2. Finalidade do Ensaio/especificações do cliente:**

Local das amostragens:	<input type="checkbox"/> De acordo com fichas de coleta anexas	<input type="checkbox"/> A ser informado pelo cliente em campo
<input checked="" type="checkbox"/> Controle/Monitoramento	<input type="checkbox"/> Investigação	<input type="checkbox"/> Outorga
<input type="checkbox"/> Outros:		

**3. Notas (técnicas, de qualidade e de segurança): (NAS VERSÕES VIGENTES)**

A.	O Técnico responsável pela amostragem foi devidamente treinado, e está dentro do prazo de validade conforme, Treinamento Supervisionado.
B.	Para a realização da amostragem, proceder conforme procedimentos, POP LB 010 – Amostragem Matrizes Líquidas e POP LB 011 – Amostragem Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos.
C.	Para a realização dos ensaios de campo proceder conforme procedimentos: cloro e variações (POP PA 010), pH (POP PA 011), turbidez (POP PA 013), condutividade (POP PA 014), temperatura (POP PA 015), oxigênio dissolvido (POP PA 018), salinidade (POP PA 130) e potencial redox (POP PA 131), aspecto (POP PA 144).
D.	As amostras de efluentes/águas para ensaios microbiológicos devem ser transportadas em caixas distintas a fim de evitar contaminação.
E.	O transporte, armazenamento, preservação e validade das amostras e branco são definidas através do GUIA – Guia de Coleta de Amostras, incluindo informação das amostras após tratamento, como extração e filtração. Conforme procedimento já preconiza, mas vale ressaltar em nota que as amostras devem ser transportadas em cooler/caixa de isopor com gelo para garantir a integridade das mesmas.
F.	As informações sobre matrizes/quantidade de frascos estão nas respectivas Ficha(s) de Coleta(s), logo abaixo.
G.	Para os ensaios realizados em campo, o coletor deve seguir o procedimento analítico pertinente ao parâmetro.
H.	A qualidade da água reagente utilizada para rinsagem dos equipamentos e para o preparo do branco dos reagentes é monitorada, controlada para atender especificações técnica de água reagente tipo I. Os dados de controle da água ficam no setor de amostragem no laboratório e é registrado no livro de registro, DB.083 – Controle de Água Reagente.
I.	A qualidade dos reagentes utilizados para a preservação dos brancos e das amostras é verificada e aprovada internamente pelo pessoal técnico através de formulários específicos, como por exemplo, o DB.108.01 – Controle do uso de Soluções Preservantes.
J.	As amostras devem ser recebidas e armazenadas após o recebimento, conforme POP GE.017 – Manuseio de Itens de Ensaio.
K.	A seleção dos métodos analíticos utilizados para o ensaio dos brancos e das amostras foi realizada para atender às necessidades do cliente e são apropriados para os ensaios assim determinados como publicado por normas internacionais, constam no Processo Comercial listados acima, bem como os Limites de Quantificação de cada parâmetro.
L.	A seleção dos equipamentos utilizados para a retirada de amostras, para os ensaios de campo, para o transporte da equipe, dos equipamentos, do material e das amostras foi feita de acordo com as especificações das normas técnicas vigentes garantindo a continuidade do processo analítico.
M.	A exatidão analítica dos ensaios é monitorada através da participação de ensaios de proficiência e da utilização de amostras de referência certificadas e de acordo com os procedimentos analíticos de cada parâmetro.
N.	A incerteza expandida (U) é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), a Bioagri Ambiental adota que para os ensaios F/Q incerteza expandida (U) <20% e para ensaios hidro / microbiológicos incerteza expandida (U) < 35%, tantos os cálculos como os reportes das incertezas dos parâmetros que apresentem uma concentração quantificada, são disponibilizados ao cliente quando solicitados.
O.	Caso haja algum acidente ou derramamento químico, consultar a FISPQ pertinente.

**4. Check list coleta**

	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok
Check list coleta	Sonda Multiparâmetros	OK	Medidores de Nível		Kit Primeiro Socorros		Óculos de Sol, Capa de chuva, Botas de cano alto impermeáveis	OK
	Clorímetro	OK	Lona		Cones/Fitas zebreadas		Draga	
	Medidores Portáteis		Bomba Bexiga		Pisseta extram		Redes fito / zoo	
	Turbidímetro		Controlador		Pisseta água	OK	Soluções de verificação e calibração	OK
	Caneca inox	OK	Bateria carro		Pisseta hipoclorito		Mangueira/ Bexiga Descatável	
	Balde de inox	OK	Manômetro		Gelo	OK	Cilindro nitrogênio/CO <sup>2</sup>	
	Pá de inox		Linha	OK	Água deionizada	OK	Papel toalha	OK
	Trado		Cano p/ branco		Água mineral	OK	Frascos/Pilhas/Caixas reservas	
	Bandeja Inox		Guarda sol		Saco de lixo	OK	Fita adesiva (vedação das caixas)	OK

	PLANO DE AMOSTRAGEM	PA
---	---------------------	----

**5. Informações da última coleta (auditoria interna)**

Para informações obtidas sem ter visitado o local. Preencher os campos abaixo:	Informações obtidas pela visita no local. Preencher os campos abaixo:
Última Coleta	Auditoria Interna
Data:	Data:
Nome do Coletor:	Nome do Auditor:
Nome do acompanhante (cliente):	Nome do Coletor:
Local da coleta:	Local da coleta:
Acesso ao local: ( ) Fácil ( ) Difícil	Acesso ao local: ( ) Fácil ( ) Difícil
Presença de Óleo na Superfície: ( ) Sim ( ) Não	Presença de Óleo na Superfície: ( ) Sim ( ) Não
Condições climáticas: ( ) Sol ( ) Chuva ( ) Nublado	Condições climáticas: ( ) Sol ( ) Chuva ( ) Nublado
	Procedimentos Disponíveis? ( ) Sim ( ) Não
	Coletor treinado? ( ) Sim ( ) Não
Não Conformidades Observadas:	

**6. Informações da análise crítica pela direção (realizar desde que haja Não Conformidades na Auditoria Interna)**

Análise crítica do local de amostragem em questão necessária? ( ) Sim ( ) Não - em caso de Não, não preencher os campos abaixo.


Data:
Nome do Auditor:
Local da Análise Crítica:
Membro(s) da Alta Direção que participou da análise crítica:
Em função da última auditoria interna:
Foi necessário refazer o plano de amostragem? ( ) Sim ( ) Não
Cancelar a prestação de serviços? ( ) Sim ( ) Não
Solicitar ações corretivas por parte do cliente? ( ) Sim ( ) Não
Solicitar ações corretivas por parte da Bioagri? ( ) Sim ( ) Não
Comprar novos equipamentos? ( ) Sim ( ) Não
Contratar novos colaboradores? ( ) Sim ( ) Não
Revisar procedimento? ( ) Sim ( ) Não
Disparar processo de capacitação/treinamento? ( ) Sim ( ) Não
Enviar veículo/equipamento para manutenção? ( ) Sim ( ) Não
Recalibrar equipamento(s)? ( ) Sim ( ) Não
Outras avaliações:
Ações corretivas pertinentes (nº da SAC): _____

**7. Controle de Qualidade da Amostragem (de acordo com POP LB 004).**

Amostras de Controle								
Identificação das amostras	Matriz	pH	t	OD	Cond.	ORP	Cloro	Obs.
Branco (B)		-	-	-	-	-	-	
Branco de Equipamento (BE)		-	-	-	-	-	-	
Branco de Viagem, somente para VOC (BV)		-	-	-	-	-	-	
Branco Fortificado (BF)		-	-	-	-	-	-	
Amostra Fortificada (MS)		-	-	-	-	-	-	
Duplicata da Amostra Fortificada (MSD)		-	-	-	-	-	-	
Duplicata da Amostra (D)		-	-	-	-	-	-	

**8. Informações sobre o coletor:**

Executado por colaborador treinado e dentro da vigência do seu treinamento.

Técnico: Jean Henrique - Ass: 

**9. Informações sobre o responsável pela elaboração do Plano de Amostragem:**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_



**FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 6414129**  
**Processo Comercial Nº 12323/2017 - Item 01**

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	Nascentes na Baçia do Ribeirão Arrudas - Abril a Setembro - Período Seco <i>E.M. Santos Dumont</i>
Local onde a amostragem é realizada:	<i>Av. Mendes Sá, N.º 600 Sta. Efigênia</i>
Código dos Equipamentos:	<i>MMP 169 CM 117 CAN 041 BAL 032</i>
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: <i>FACH</i> - Lote: <i>A6024</i> - Validade: <i>08/21</i> ( ) Não utilizado Cloro Total: Marca: _____ - Lote: _____ - Validade: _____
Coletor: <i>Jean</i>	Data da coleta: <i>12/06/17</i> Hora da Coleta: <i>11:37</i>
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta (X) Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de ___ alíquotas a cada ___ h
Aspecto: (X) Turva ( ) Limpida ( ) Outro: _____	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: _____
Entorno: (X) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais (X) Lançamentos a montante (X) Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros _____	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro Ponto de coleta: ( ) Água/efluente parado (X) Água/efluente corrente ( ) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra
Alguma ocorrência durante amostragem? (X) Não ( ) Sim - Descrever:	

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	<i>312,9</i>		
Cloro Residual Livre	mg/L	<i>0,0</i>	0,2 - 5	---
pH (a 25°C)	---	<i>7,01</i>	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Oxigênio Dissolvido	mg/L	<i>5,78</i>	---	> 5

PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15
Alcalinidade Total, Cloreto, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA				
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C		1000	mL
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C		1000	mL
Plást.(100mL)	Talqual0-6°C		100	mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C		250	mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C		250	mL
Plást.(500mL)	H2SO4 0-6°C		500	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C		100	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C		100	mL
Vidro Ambar Estéril	Talqual0-6°C		1000	mL


PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES
POP LB 010 - Amostragem de Matrizes Líquidas; POP LB 011 - Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos GUIA - Guia de Coleta das Amostras (RG 217)

**OBSERVAÇÕES**

Ponto sem identificação. Obras ao lado do ponto de amostragem.

Assinaturas:

Responsável pela Coleta:

  
Bioagri Ambiental Ltda.

Cliente:

  
Nome Completo

Neogeo Engenharia LTDA - EPP

  
Assinatura



**FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 6414130**  
Processo Comercial Nº 12323/2017 - Item 01

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	Nascentes na Bacia do Ribeirão Arrudas - Abril a Setembro - Período Seco <b>AR-017</b>
Local onde a amostragem é realizada:	<b>Rua A, N° 100 - Eldorado - Contagem</b>
Código dos Equipamentos:	<b>MMP 164, CM 117, CAN 041, BA: 037</b>
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: <b>MMP</b> - Lote: <b>AB-24</b> - Validade: <b>10/21</b> ( ) Não utilizado Cloro Total: Marca: _____ - Lote: _____ - Validade: ____/____/____
Coletor: <b>Jean</b>	Data da coleta: <b>12/06/17</b> Hora da Coleta: <b>09:02</b>
Tempo: <input checked="" type="checkbox"/> Chuva nas ultimas 24h ( ) chuva no momento da coleta <input checked="" type="checkbox"/> Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: <input checked="" type="checkbox"/> Pontual ( ) Composta de ____ alíquotas a cada ____ h
Aspecto: ( ) Turva <input checked="" type="checkbox"/> Límpida ( ) Outro: _____	Tipo de Amostra: <input checked="" type="checkbox"/> Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: _____
Entorno: <input checked="" type="checkbox"/> Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante <input checked="" type="checkbox"/> Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros _____	Odor da amostra: <input checked="" type="checkbox"/> Característico ( ) outro: _____ Ponto de coleta: ( ) Água/efluente parado <input checked="" type="checkbox"/> Água/efluente corrente ( ) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra
Alguma ocorrência durante amostragem? <input checked="" type="checkbox"/> Não ( ) Sim - Descrever:	

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	<b>258,7</b>		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	<b>3,56</b>	---	> 5
pH (a 25°C)	---	<b>5,62</b>	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	<b>0,0</b>	0,2 - 5	---

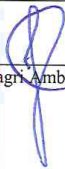
PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama357-art15
Alcalinidade Total, Cloreto, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli


PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA				
Plást.(1000mL)	<input checked="" type="checkbox"/>	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)	<input checked="" type="checkbox"/>	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(100mL)	<input checked="" type="checkbox"/>	Talqual0-6°C	100	mL
Plást.(250mL)	<input checked="" type="checkbox"/>	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(250mL)	<input checked="" type="checkbox"/>	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(500mL)	<input checked="" type="checkbox"/>	H2SO4 0-6°C	500	mL
Pote Estéril(100mL)	<input checked="" type="checkbox"/>	Talqual0-6°C	100	mL
Pote Estéril(100mL)	<input checked="" type="checkbox"/>	Talqual0-6°C	100	mL
Vidro Ambar Estéril	<input checked="" type="checkbox"/>	Talqual0-6°C	1000	mL

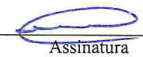
PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES
POP LB 010 – Amostragem de Matrizes Líquidas; POP LB 011 – Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos GUIA – Guia de Coleta das Amostras (RG 217)

<b>OBSERVAÇÕES</b>

Assinaturas:

Responsável pela Coleta:  \_\_\_\_\_  
Bioagri Ambiental Ltda.

Cliente:  \_\_\_\_\_  
Nome Completo  
Neogeo Engenharia LTDA - EPP

 \_\_\_\_\_  
Assinatura



**FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 6414131**  
Processo Comercial Nº 12323/2017 - Item 01

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	Nascentes na Bacia do Ribeirão Arrudas - Abril a Setembro - Período Seco <b>AR-22</b>
Local onde a amostragem é realizada:	<b>Acaba Mundo - BH</b>
Código dos Equipamentos:	<b>MMP169 CIM117 BAF037 CANO41</b>
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: <b>HACH</b> - Lote: <b>A6224</b> - Validade: <b>08/21</b> ( ) Não utilizado Cloro Total: Marca: _____ - Lote: _____ - Validade: ____/____/____
Coletor: <b>Jean</b>	Data da coleta: <b>12/06/17</b> Hora da Coleta: <b>10:48</b>
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta (X) Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de _____ alíquotas a cada _____ h
Aspecto: ( ) Turva (X) Limpida ( ) Outro: _____	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: _____
Entorno: (X) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante (X) Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros _____	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro _____ Ponto de coleta: ( ) Água/efluente parado (X) Água/efluente corrente ( ) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra
Alguma ocorrência durante amostragem? (X) Não ( ) Sim - Descrever:	

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	<b>384,4</b>		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	<b>5,21</b>	---	> 5
pH (a 25°C)	---	<b>7,66</b>	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	<b>0,0</b>	0,2 - 5	---


PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama357-art15
Alcalinidade Total, Cloroto, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA			
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(100mL)	Talqual0-6°C	100	mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(500mL)	H2SO4 0-6°C	500	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C	100	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C	100	mL
Vidro Ambar Estéril	Talqual0-6°C	1000	mL

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES
POP LB 010 – Amostragem de Matrizes Líquidas; POP LB 011 – Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos GUIA – Guia de Coleta das Amostras (RG 217)

<b>OBSERVAÇÕES</b>

Assinaturas:

Responsável pela Coleta:  \_\_\_\_\_  
Bioagri Ambiental Ltda.

Cliente:  \_\_\_\_\_  
Nome Completo  
Neogeo Engenharia LTDA - EPP  \_\_\_\_\_  
Assinatura



	<b>Ficha de Recebimento de Amostras</b>	<b>RG</b>
---	---	-----------

Empresa Solicitante: <u>Neogeo Engenharia</u>		Processo Comercial Nº: <u>8127/2016</u>		
Responsável pela Coleta: <u>Warli</u>		Data da Coleta: <u>17/06/2016</u>		
Amostra:	Líquida	Sólida		Outros:
	Água (X)	Efluente ( )	Solo ( )	

Requisitos Especificados		CONFORME	NÃO CONFORME	
Obs.: Para checar os itens de Inspeção, consultar Guia de Coleta				
01	A(s) amostra(s) foram transportadas em caixas com gelo? (X) Sim ( ) Não			
	Temperatura da(s) amostra(s) nas caixas recebidas abaixo:			
	Caixa 01 <u>19</u> °C	Caixa 06 _____ °C	Caixa 11 _____ °C	Caixa 16 _____ °C
	Caixa 02 <u>20</u> °C	Caixa 07 _____ °C	Caixa 12 _____ °C	Caixa 17 _____ °C
	Caixa 03 <u>19</u> °C	Caixa 08 _____ °C	Caixa 13 _____ °C	Caixa 18 _____ °C
	Caixa 04 _____ °C	Caixa 09 _____ °C	Caixa 14 _____ °C	Caixa 19 _____ °C
	Caixa 05 _____ °C	Caixa 10 _____ °C	Caixa 15 _____ °C	Caixa 20 _____ °C
	Código do(s) equipamento(s) utilizado(s): <u>TU150</u>			
	02	A Ficha de Coleta/Cadeia de Custódia está preenchida corretamente?	X	
	03	A identificação das amostras coincide com a da Cadeia de Custódia?	X	
04	Os frascos chegaram íntegros, sem estar (em) quebrado(s) ou vazando?	X		
05	Os parâmetros estão todos dentro do prazo de validade?	X		
06	O acondicionamento e/ou preservação da amostra é apropriado para a análise requerida?	X		
07	Quantidade de amostra é adequada para o parâmetro requerido?	X		
08	Os vials foram entregues sem bolhas ou com bolhas menores que uma ervilha?	-	-	

<b>PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO:</b>	<b>CHEGADA DA AMOSTRA NA RECEPÇÃO DE AMOSTRAS</b>	
Responsável pelo Recebimento/Triagem: _____	_____ <u>Mariana</u>	
Data: <u>17/06/16</u>	Hora: <u>15</u> h	<u>50</u> min
	<b>INSPEÇÃO DA AMOSTRA</b>	
Responsável pela Inspeção: _____	_____ <u>Mariana</u>	
Data: <u>17/06/16</u>	Hora: <u>16</u> h	<u>10</u> min

Espaço reservado para informações da amostra e outras observações pertinentes (ou NC):		
Grupo:		

Em caso de item não aplicável cancelar respectivo campo com um traço. C – Conforme NC – Não Conforme

	PLANO DE AMOSTRAGEM	PA
---	---------------------	----

**1. Dados do Cliente:**

Cliente:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Processo Comercial:	8127/2016
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano

**2. Finalidade do Ensaio/especificações do cliente:**

<input checked="" type="checkbox"/> Controle Monitoramento	<input type="checkbox"/> Investigação	<input type="checkbox"/> Outorga
<input type="checkbox"/> Outros:		

**3. Notas (técnicas, de qualidade e de segurança): (NAS VERSÕES VIGENTES)**

A.	O Técnico responsável pela amostragem foi devidamente treinado, e está dentro do prazo de validade conforme Treinamento Supervisionado.
B.	Para a realização da amostragem, proceder conforme procedimentos, POP LB 010 – Amostragem Matrizes Líquidas e POP LB 011 – Amostragem Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos.
C.	Para a realização dos ensaios de campo proceder conforme procedimentos: cloro e variações (POP PA 010), pH (POP PA 011), turbidez (POP PA 013), condutividade (POP PA 014), temperatura (POP PA 015), oxigênio dissolvido (POP PA 018), salinidade (POP PA 130) e potencial redox (POP PA 131), aspecto (POP PA 144).
D.	As amostras de efluentes águas para ensaios microbiológicos devem ser transportadas em caixas distintas a fim de evitar contaminação.
E.	O transporte, armazenamento, preservação e validade das amostras e branco são definidas através do GUIA – Guia de Coleta de Amostras, incluindo informação das amostras após tratamento, como extração e filtração. Conforme procedimento já preconiza, mas vale ressaltar em nota que as amostras devem ser transportadas em cooler/caixa de isopor com gelo para garantir a integridade das mesmas.
F.	As informações sobre matrizes/quantidade de frascos estão nas respectivas Ficha(s) de Coleta(s), logo abaixo.
G.	Para os ensaios realizados em campo, o coletor deve seguir o procedimento analítico pertinente ao parâmetro.
H.	A qualidade da água reagente utilizada para rinsagem dos equipamentos e para o preparo do branco dos reagentes é monitorada, controlada para atender especificações técnica de água reagente tipo I. Os dados de controle da água ficam no setor de amostragem no laboratório e é registrado no livro de registro, DB.083 – Controle de Água Reagente.
I.	A qualidade dos reagentes utilizados para a preservação dos brancos e das amostras é verificada e aprovada internamente pelo pessoal técnico através de formulários específicos, como por exemplo, o DB.108.01 – Controle do uso de Soluções Preservantes.
J.	As amostras devem ser recebidas e armazenadas após o recebimento, conforme POP GE.017 – Manuseio de Itens de Ensaio.
K.	A seleção dos métodos analíticos utilizados para o ensaio dos brancos e das amostras foi realizada para atender às necessidades do cliente e são apropriados para os ensaios assim determinados como publicado por normas internacionais, constam no Processo Comercial listados acima, bem como os Limites de Quantificação de cada parâmetro.
L.	A seleção dos equipamentos utilizados para a retirada de amostras, para os ensaios de campo, para o transporte da equipe, dos equipamentos, do material e das amostras foi feita de acordo com as especificações das normas técnicas vigentes garantindo a continuidade do processo analítico.
M.	A exatidão analítica dos ensaios é monitorada através da participação de ensaios de proficiência e da utilização de amostras de referência certificadas e de acordo com os procedimentos analíticos de cada parâmetro.
N.	A incerteza expandida (U) é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), a Bioagri Ambiental adota que para os ensaios FQ incerteza expandida (U) <20% e para ensaios hidro / microbiológicos incerteza expandida (U) <35%, todos os cálculos como os reportes das incertezas dos parâmetros que apresentem uma concentração quantificada, são disponibilizados ao cliente quando solicitados.
O.	Caso haja algum acidente ou derramamento químico, consultar a FISPQ pertinente.

**4. Check list coleta**

Check list coleta	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok
	Sonda ysi	OK	Linha	OK	Pisseta extram	—	Draga	—
	Clorímetro	OK	Trena	—	Lona	—	Redes fito / zoo	—
	pHmetro	—	Bomba	—	Guarda sol	—	Bailer	—
	Caneca inox	OK	Controlador	—	Água deionizada	OK	Cilindro nitrogênio	—
	Turbidímetro	—	Bateria carro	—	Cano p/ branco	—	Pisseta água	—
	Balde de inox	OK	Mangueira	—	Água mineral	OK	Pisseta hipoclorito	OK
	Pá de inox	—	Bexiga	—	Gelo	OK	Papel toalha	OK
	Trado	—	Manômetro	—	Saco de lixo	OK	Pilhas reservas	OK
	Frascos reservas	OK	Kit Primeiro Socorros	—	Fita adesiva (vedação das caixas)	OK	Óculos de Sol, Capa de chuva, Botas de cano alto impermeáveis	OK

	PLANO DE AMOSTRAGEM	PA
---	---------------------	----

**5. Informações da última coleta (auditoria interna)**

Para informações obtidas sem ter visitado o local. Preencher os campos abaixo:	Informações obtidas pela visita no local. Preencher os campos abaixo
Última Coleta	Auditoria Interna
Data:	Data:
Nome do Coletor:	Nome do Auditor:
Nome do acompanhante (cliente):	Nome do Coletor:
Local da coleta:	Local da coleta:
Acesso ao local: ( ) Fácil ( ) Difícil	Acesso ao local: ( ) Fácil ( ) Difícil
Presença de Óleo na Superfície: ( ) Sim ( ) Não	Presença de Óleo na Superfície: ( ) Sim ( ) Não
Condições climáticas: ( ) Sol ( ) Chuva ( ) Nublado	Condições climáticas: ( ) Sol ( ) Chuva ( ) Nublado
	Procedimentos Disponíveis? ( ) Sim ( ) Não
	Coletor treinado? ( ) Sim ( ) Não
Não Conformidades Observadas:	

**6. Informações da análise crítica pela direção (realizar desde que haja Não Conformidades na Auditoria Interna)**

Análise crítica do local de amostragem em questão necessária? ( ) Sim ( ) Não - em caso de Não, não preencher os campos abaixo.

Data:	
Nome do Auditor:	
Local da Análise Crítica:	
Membro(s) da Alta Direção que participou da análise crítica:	
Em função da última auditoria interna: Foi necessário refazer o plano de amostragem? ( ) Sim ( ) Não Cancelar a prestação de serviços? ( ) Sim ( ) Não Solicitar ações corretivas por parte do cliente? ( ) Sim ( ) Não Solicitar ações corretivas por parte da Bioagri? ( ) Sim ( ) Não Comprar novos equipamentos? ( ) Sim ( ) Não Contratar novos colaboradores? ( ) Sim ( ) Não Revisar procedimento? ( ) Sim ( ) Não Disparar processo de capacitação treinamento? ( ) Sim ( ) Não Enviar veículo equipamento para manutenção? ( ) Sim ( ) Não Recalibrar equipamento(s)? ( ) Sim ( ) Não Outras avaliações:	
Ações corretivas pertinentes (nº da SAC):	

**7. Controle de Qualidade da Amostragem (de acordo com POP LB 004).**

Amostras de Controle									
Identificação das amostras	Matriz	pH	t	OD	Cond.	ORP	Cloro	Obs.	
Branco (B)		-	-	-	-	-	-		
Branco de Equipamento (BE)		-	-	-	-	-	-		
Branco de Viagem, somente para VOC (BV)		-	-	-	-	-	-		
Branco Fortificado (BF)		-	-	-	-	-	-		
Amostra Fortificada (MS)		-	-	-	-	-	-		
Duplicata da Amostra Fortificada (MSD)		-	-	-	-	-	-		
Duplicata da Amostra (D)		-	-	-	-	-	-		

**8. Informações sobre o coletor:**

Executado por colaborador treinado e dentro da vigência do seu treinamento.

Técnico: Walter Leonardo Rodrigues - Ass: [Assinatura]

**9. Informações sobre o responsável pela elaboração do Plano de Amostragem:**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



**FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 5317814**  
Processo Comercial Nº 8127/2016 - Item 01

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	Nascentes na Bacia do Ribeirão Arrudas - Abril a Setembro - Período Seco <b>ARGY TEXEIRA DIAS</b>
Local onde a amostragem é realizada:	—
Código dos Equipamentos:	<b>MMP169 CM 104</b>
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: <b>HACH</b> - Lote: <b>4267</b> - Validade: <b>09/16</b> Cloro Total: Marca: — - Lote: — - Validade: — ( ) Não utilizado
Coletor: <b>Walter</b>	Data da coleta: <b>17-06-16</b> Hora da Coleta: <b>12:40</b>
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta (X) Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de ___ alíquotas a cada ___ h
Aspecto: ( ) Turva (X) Limpida ( ) Outro: —	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: —
Entorno: (X) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante ( ) Área habitada (X) Área Industrial ( ) outros	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro
Alguma ocorrência durante amostragem? (X) Não ( ) Sim - Descrever:	Ponto de coleta: ( ) Água efluente parado (X) Água efluente corrente ( ) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Cloro Residual Livre	mg/L	<b>0,0</b>	0,2 - 5	---
pH (a 25°C)	---	<b>6,33</b>	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Oxigênio Dissolvido	mg/L	<b>1,26</b>	---	> 5
Condutividade	µS/cm	<b>73,5</b>		

PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15
Alcalinidade Total, Cloro, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA				
Plást.(1000mL)	—	Talqua10-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)	—	Talqua10-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)-Campo	—	Talqua10-6°C	1000	mL
Plást.(250mL)	—	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(250mL)	—	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(500mL)	—	H2SO4 0-6°C	500	mL
Pote Estéril(100mL)	—	Talqua10-6°C	100	mL
Pote Estéril(100mL)	—	Talqua10-6°C	100	mL
Vidro Ambar Estéril	—	Talqua10-6°C	1000	mL

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES
POP LB 010 – Amostragem de Matrizes Líquidas; POP LB 011 – Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos GUIA – Guia de Coleta das Amostras (RG 217)



**FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 5317815**  
Processo Comercial N° 8127/2016 - Item 01

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	Nascentes na Bacia do Ribeirão Arrudas - Abril a Setembro - Período Seco <b>AR 15 SENHOR JUAQUIM</b>
Local onde a amostragem é realizada:	—
Código dos Equipamentos:	<b>MMP169 CM104</b>
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: <b>HACH</b> - Lote: <b>A4267</b> - Validade: <b>01/16</b> ( ) Não utilizado Cloro Total: Marca: — - Lote: — - Validade: — ( )
Coletor: <b>Wailu</b>	Data da coleta: <b>17-06-16</b> Hora da Coleta: <b>15:00</b>
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta ( ) Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de ___ alíquotas a cada ___ h
Aspecto: ( ) Turva (X) Limpida ( ) Outro: —	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: —
Entorno: ( ) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante (X) Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro Ponto de coleta: ( ) Água efluente parado (X) Água/efluente corrente ( ) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra
Alguma ocorrência durante amostragem? (X) Não ( ) Sim - Descrever:	

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	<b>236.3</b>		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	<b>3.81</b>	---	> 5
pH (a 25°C)	---	<b>7.26</b>	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	<b>0.01</b>	0,2 - 5	---

PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15
Alcalinidade Total, Cloro, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA				
Plást.(1000mL)	—	Talqua10-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)	—	Talqua10-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)-Campo	—	Talqua10-6°C	1000	mL
Plást.(250mL)	—	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(250mL)	—	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(500mL)	—	H2SO4 0-6°C	500	mL
Pote Estéril(100mL)	—	Talqua10-6°C	100	mL
Pote Estéril(100mL)	—	Talqua10-6°C	100	mL
Vidro Ambar Estéril	—	Talqua10-6°C	1000	mL

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES
POP LB 010 - Amostragem de Matrizes Líquidas; POP LB 011 - Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos GUIA - Guia de Coleta das Amostras (RG 217)



**FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 5317817**  
Processo Comercial Nº 8127/2016 - Item 01

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	Nascentes na Bacia do Ribeirão Arrudas - Abril a Setembro - Período Seco <b>AR65 TEXEIRA DIAS</b>
Local onde a amostragem é realizada:	—
Código dos Equipamentos:	<b>MMP169 CM104</b>
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: <b>HACH</b> - Lote: <b>A4267</b> - Validade: <b>09/16</b> ( ) Não utilizado Cloro Total: Marca: — - Lote: — - Validade: — / — / —
Coletor: <b>Wallu</b>	Data da coleta: <b>17-06-16</b> Hora da Coleta: <b>12:00</b>
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta (X) Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de — alíquotas a cada — h
Aspecto: ( ) Turva (X) Limpida ( ) Outro: —	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: —
Entorno: (X) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante ( ) Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro Ponto de coleta: ( ) Água efluente parado (X) Água efluente corrente ( ) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra
Alguma ocorrência durante amostragem? (X) Não ( ) Sim - Descrever:	

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	<b>148.0</b>		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	<b>1.00</b>	---	> 5
pH (a 25°C)	---	<b>6,62</b>	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	<b>0,0</b>	0,2 - 5	---

PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15
Alcalinidade Total, Cloreto, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA				
Plást.(1000mL)	—	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)	—	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)-Campo	—	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(250mL)	—	HNC3 0-6°C	250	mL
Plást.(250mL)	—	HNC3 0-6°C	250	mL
Plást.(500mL)	—	H2SO4 0-6°C	500	mL
Pote Estéril(100mL)	—	Talqual0-6°C	100	mL
Pote Estéril(100mL)	—	Talqual0-6°C	100	mL
Vidro Ambar Estéril	—	Talqual0-6°C	1000	mL

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES
POP LB 010 - Amostragem de Matrizes Líquidas; POP LB 011 - Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos GUIA - Guia de Coleta das Amostras (RG 217)



FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 5317819

Processo Comercial Nº 8127/2016 - Item 01

5317820

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700


DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	Nascentes na Bacia do Ribeirão Arrudas - Abril a Setembro - Período Seco AR 133 CONDOMINIO SANDOVAL
Local onde a amostragem é realizada:	~
Código dos Equipamentos:	MMP169 CM104
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: HACH - Lote: A4267 - Validade: 09/16 Cloro Total: Marca: - Lote: - Validade: -
Coletor: Wally	Data da coleta: 17-06-16 Hora da Coleta: 13:15
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta (X) Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de ___ alíquotas a cada ___ h
Aspecto: ( ) Turva (X) Limpida ( ) Outro: ___	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: ___
Entorno: ( ) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante (X) Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro Ponto de coleta: ( ) Água efluente parado (X) Água/efluente corrente ( ) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra
Alguma ocorrência durante amostragem? (X) Não ( ) Sim - Descrever:	

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	98.8		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	2.70	---	> 5
pH (a 25°C)	---	5,85	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	0,0	0,2 - 5	---

PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15
Alcalinidade Total, Cloro, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA				
Plást.(1000mL)	Talqua	0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)	Talqua	0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)-Campo	Talqua	0-6°C	1000	mL
Plást.(250mL)	HNO3	0-6°C	250	mL
Plást.(250mL)	HNO3	0-6°C	250	mL
Plást.(500mL)	H2SO4	0-6°C	500	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqua	0-6°C	100	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqua	0-6°C	100	mL
Vidro Ambar Estéril	Talqua	0-6°C	1000	mL

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES
POP LB 010 - Amostragem de Matrizes Líquidas; POP LB 011 - Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos GUIA - Guia de Coleta das Amostras (RG 217)

	<b>Ficha de Recebimento de Amostras</b>	<b>RG</b>
---	---	-----------

Empresa Solicitante: <u>Neogeo</u>		Processo Comercial Nº: <u>8127/2016</u>			
Responsável pela Coleta: <u>Sean</u>		Data da Coleta: <u>31 10 17</u>			
Amostra:	Líquida		Sólida		Outros:
	Água ( )	Efluente ( )	Solo ( )	Sedimento ( )	

Requisitos Especificados		CONFORME	NÃO CONFORME	
Obs.: Para checar os itens de Inspeção, consultar Guia de Coleta				
01	A(s) amostra(s) foram transportadas em caixas com gelo? ( ) Sim ( ) Não			
	Temperatura da(s) amostra(s) nas caixas recebidas abaixo:			
	Caixa 01 <u>2,4</u> °C	Caixa 06 _____ °C	Caixa 11 _____ °C	Caixa 16 _____ °C
	Caixa 02 <u>1,3</u> °C	Caixa 07 _____ °C	Caixa 12 _____ °C	Caixa 17 _____ °C
	Caixa 03 _____ °C	Caixa 08 _____ °C	Caixa 13 _____ °C	Caixa 18 _____ °C
	Caixa 04 _____ °C	Caixa 09 _____ °C	Caixa 14 _____ °C	Caixa 19 _____ °C
	Caixa 05 _____ °C	Caixa 10 _____ °C	Caixa 15 _____ °C	Caixa 20 _____ °C
	Código do(s) equipamento(s) utilizado(s): <u>A023</u>			
	02	A Ficha de Coleta/Cadeia de Custódia está preenchida corretamente?	X	
	03	A identificação das amostras coincide com a da Cadeia de Custódia?	X	
04	Os frascos chegaram íntegros, sem estar (em) quebrado(s) ou vazando?	X		
05	Os parâmetros estão todos dentro do prazo de validade?	X		
06	O acondicionamento e/ou preservação da amostra é apropriado para a análise requerida?	X		
07	Quantidade de amostra é adequada para o parâmetro requerido?	X		
08	Os vials foram entregues sem bolhas ou com bolhas menores que uma ervilha?	X		

**PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO: CHEGADA DA AMOSTRA NA RECEPÇÃO DE AMOSTRAS**

Responsável pelo Recebimento/Triagem: Charlem  
 Data: 31 10 17 Hora: 16 h 28 min

**INSPEÇÃO DA AMOSTRA**

Responsável pela Inspeção: Charlem  
 Data: 31 10 17 Hora: 16 h 31 min

**Espaço reservado para informações da amostra e outras observações pertinentes (ou NC):**

Grupo:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Em caso de item não aplicável cancelar respectivo campo com um traço. C - Conforme NC - Não Conforme



	PLANO DE AMOSTRAGEM	PA
---	---------------------	----

**1. Dados do Cliente:**

<i>Cliente:</i>	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
<i>Processo Comercial:</i>	
<i>Endereço:</i>	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
<i>Nome do Solicitante:</i>	Fabiano

**2. Finalidade do Ensaio/especificações do cliente:**

Local das amostragens:	<input type="checkbox"/> De acordo com fichas de coleta anexas	<input type="checkbox"/> A ser informado pelo cliente em campo
<input type="checkbox"/> Controle/Monitoramento	<input type="checkbox"/> Investigação	<input type="checkbox"/> Outorga
<input type="checkbox"/> Outros:		

**3. Notas (técnicas, de qualidade e de segurança): (NAS VERSÕES VIGENTES)**

- A. O Técnico responsável pela amostragem foi devidamente treinado, e está dentro do prazo de validade conforme, Treinamento Supervisionado.
- B. Para a realização da amostragem, proceder conforme procedimentos, POP LB 010 – Amostragem Matrizes Líquidas e POP LB 011 – Amostragem Matrizes Sólidos, Sedimentos e Resíduos.
- C. Para a realização dos ensaios de campo proceder conforme procedimentos: cloro e variações (POP PA 010), pH (POP PA 011), turbidez (POP PA 013), condutividade (POP PA 014), temperatura (POP PA 015), oxigênio dissolvido (POP PA 018), salinidade (POP PA 130) e potencial redox (POP PA 131), aspecto (POP PA 144).
- D. As amostras de efluentes/águas para ensaios microbiológicos devem ser transportadas em caixas distintas a fim de evitar contaminação.
- E. O transporte, armazenamento, preservação e validade das amostras e branco são definidas através do GUIA – Guia de Coleta de Amostras, incluindo informação das amostras após tratamento, como extração e filtração. Conforme procedimento já preconiza, mas vale ressaltar em nota que as amostras devem ser transportadas em cooler/caixa de isopor com gelo para garantir a integridade das mesmas.
- F. As informações sobre matrizes/quantidade de frascos estão nas respectivas Ficha(s) de Coleta(s), logo abaixo.
- G. Para os ensaios realizados em campo, o coletor deve seguir o procedimento analítico pertinente ao parâmetro.
- H. A qualidade da água reagente utilizada para rinsagem dos equipamentos e para o preparo do branco dos reagentes é monitorada, controlada para atender especificações técnica de água reagente tipo I. Os dados de controle da água ficam no setor de amostragem no laboratório e é registrado no livro de registro, DB.083 – Controle de Água Reagente.
- I. A qualidade dos reagentes utilizados para a preservação dos brancos e das amostras é verificada e aprovada internamente pelo pessoal técnico através de formulários específicos, como por exemplo, o DB.108.01 – Controle do uso de Soluções Preservantes.
- J. As amostras devem ser recebidas e armazenadas após o recebimento, conforme POP GE.017 – Manuseio de Itens de Ensaio.
- K. A seleção dos métodos analíticos utilizados para o ensaio dos brancos e das amostras foi realizada para atender às necessidades do cliente e são apropriados para os ensaios assim determinados como publicado por normas internacionais, constam no Processo Comercial listados acima, bem como os Limites de Quantificação de cada parâmetro.
- L. A seleção dos equipamentos utilizados para a retirada de amostras, para os ensaios de campo, para o transporte da equipe, dos equipamentos, do material e das amostras foi feita de acordo com as especificações das normas técnicas vigentes garantindo a continuidade do processo analítico.
- M. A exatidão analítica dos ensaios é monitorada através da participação de ensaios de proficiência e da utilização de amostras de referência certificados e de acordo com os procedimentos analíticos de cada parâmetro.
- N. A incerteza expandida (U) é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), a Bioagri Ambiental adota que para os ensaios F/Q incerteza expandida (U) <20% e para ensaios hidro / microbiológicos incerteza expandida (U) < 35%, tantos os cálculos como os reportes das incertezas dos parâmetros que apresentem uma concentração quantificada, são disponibilizados ao cliente quando solicitados.
- O. Caso haja algum acidente ou derramamento químico, consultar a FISPQ pertinente.

**4. Check list coleta**

	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok
	Check list coleta	Sonda Multiparâmetros		Medidores de Nível		Kit Primeiro Socorros		Óculos de Sol, Capa de chuva, Botas de cano alto impermeáveis
Clorímetro			Lona		Cones/Fitas zebreadas		Draga	
Medidores Portáteis			Bomba Bexiga		Pisseta extram		Redes fito / zoo	
Turbidímetro			Controlador		Pisseta água		Soluções de verificação e calibração	
Caneca inox			Bateria carro		Pisseta hipoclorito		Mangueira/ Bexiga Descatável	
Balde de inox			Manômetro		Gelo		Cilindro nitrogênio/CO <sup>2</sup>	
Pá de inox			Linha		Água deionizada		Papel toalha	
Trado			Cano p/ branco		Água mineral		Frascos/Pilhas/Caixas reservas	
Bandeja Inox			Guarda sol		Saco de lixo		Fita adesiva (vedação das caixas)	

	PLANO DE AMOSTRAGEM	PA
---	---------------------	----

**5. Informações da última coleta (auditoria interna)**

Para informações obtidas sem ter visitado o local. Preencher os campos abaixo:	Informações obtidas pela visita no local. Preencher os campos abaixo:
Última Coleta	Auditoria Interna
Data:	Data:
Nome do Coletor:	Nome do Auditor:
Nome do acompanhante (cliente):	Nome do Coletor:
Local da coleta:	Local da coleta:
Acesso ao local: ( ) Fácil ( ) Difícil	Acesso ao local: ( ) Fácil ( ) Difícil
Presença de Óleo na Superfície: ( ) Sim ( ) Não	Presença de Óleo na Superfície: ( ) Sim ( ) Não
Condições climáticas: ( ) Sol ( ) Chuva ( ) Nublado	Condições climáticas: ( ) Sol ( ) Chuva ( ) Nublado
	Procedimentos Disponíveis? ( ) Sim ( ) Não
	Coletor treinado? ( ) Sim ( ) Não
Não Conformidades Observadas:	

**6. Informações da análise crítica pela direção (realizar desde que haja Não Conformidades na Auditoria Interna)**

Análise crítica do local de amostragem em questão necessária? ( ) Sim ( ) Não - em caso de Não, não preencher os campos abaixo.

Data: \_\_\_\_\_

Nome do Auditor: \_\_\_\_\_

Local da Análise Crítica: \_\_\_\_\_

Membro(s) da Alta Direção que participou da análise crítica: \_\_\_\_\_

Em função da última auditoria interna:

Foi necessário refazer o plano de amostragem? ( ) Sim ( ) Não

Cancelar a prestação de serviços? ( ) Sim ( ) Não

Solicitar ações corretivas por parte do cliente? ( ) Sim ( ) Não

Solicitar ações corretivas por parte da Bioagri? ( ) Sim ( ) Não

Comprar novos equipamentos? ( ) Sim ( ) Não

Contratar novos colaboradores? ( ) Sim ( ) Não

Revisar procedimento? ( ) Sim ( ) Não

Disparar processo de capacitação/treinamento? ( ) Sim ( ) Não

Enviar veículo/equipamento para manutenção? ( ) Sim ( ) Não

Recalibrar equipamento(s)? ( ) Sim ( ) Não

Outras avaliações: \_\_\_\_\_

Ações corretivas pertinentes (n° da SAC): \_\_\_\_\_

**7. Controle de Qualidade da Amostragem (de acordo com POP LB 004).**

Amostras de Controle								
Identificação das amostras	Matriz	pH	t	OD	Cond.	ORP	Cloro	Obs.
Branco (B)								
Branco de Equipamento (BE)								
Branco de Viagem, somente para VOC (BV)								
Branco Fortificado (BF)								
Amostra Fortificada (MS)								
Duplicata da Amostra Fortificada (MSD)								
Duplicata da Amostra (D)								

**8. Informações sobre o coletor:**

Executado por colaborador treinado e dentro da vigência do seu treinamento.

Técnico: \_\_\_\_\_ - Ass: \_\_\_\_\_

**9. Informações sobre o responsável pela elaboração do Plano de Amostragem:**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



**FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 5317823**  
Processo Comercial Nº 8127/2016 - Item 02

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	AR-65 - Rua José dos Santos Lage, 360 - Teixeira Dias - Belo Horizonte ( Escola Cecília Meireles)
Local onde a amostragem é realizada:	Atras da quadra
Código dos Equipamentos:	MMP 169   CM 404   BA: 037   CANO 49
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: <del>ACTA</del> - Lote: <del>12708</del> - Validade: <del>05/21</del> ( ) Não utilizado Cloro Total: Marca: _____ - Lote: _____ - Validade: _____
Coletor: Jean	Data da coleta: 31/10/17 Hora da Coleta: 09:55
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta (X) Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de ___ alíquotas a cada ___ h
Aspecto: ( ) Turva (X) Limpida ( ) Outro: _____	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: _____
Entorno: (X) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante (X) Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros _____	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro _____
Alguma ocorrência durante amostragem? (X) Não ( ) Sim - Descrever:	Ponto de coleta: ( ) Água/efluente parado (X) Água/efluente corrente (X) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	184,4		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	4,07	---	> 5
pH (a 25°C)	---	6,88	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	0,0	0,2 - 5	---

**PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15**

Alcalinidade Total, Cloreto, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA				
Plást.(1000mL)	✓	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)	✓	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)-Campo	✓	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(250mL)	-	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(250mL)	-	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(500mL)	-	H2SO4 0-6°C	500	mL
Pote Estéril(100mL)	-	Talqual0-6°C	100	mL
Pote Estéril(100mL)	-	Talqual0-6°C	100	mL
Vidro Ambar Estéril	-	Talqual0-6°C	1000	mL

**PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES**

POP LB 010 - Amostragem de Matrizes Líquidas;  
POP LB 011 - Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos  
GUIA - Guia de Coleta das Amostras (RG 217)

Foto Nº 2440, 2447, 2442, 2443  
RG 281 (Rev.00) - Emitido em 01.10.2013 Página 5 de 8

<b>OBSERVAÇÕES</b>

Assinaturas:

Responsável pela Coleta:

*Ercilia*  
Bioagri Ambiental Ltda.

Cliente:

*Van Conditi*  
Nome Completo  
Neogeo Engenharia LTDA - EPP

*RLS*  
Assinatura



**FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 5317822**  
Processo Comercial Nº 8127/2016 - Item 02

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Morais, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES À AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	AR-64 - Rua José dos Santos Lage, 360 - Teixeira Dias - Belo Horizonte ( Escola Cecília Metreles)
Local onde a amostragem é realizada:	Na horta
Código dos Equipamentos:	MMP 169 CM 104 CANO 049 BAI 037 -
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: <del>MLH</del> - Lote: A6148 - Validade: 05/21 Cloro Total: Marca: - Lote: - Validade: - / - / - ( ) Não utilizado
Coletor: Jean	Data da coleta: 31/01/17 Hora da Coleta: 09:35
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta (X) Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de ___ alíquotas a cada ___ h
Aspecto: ( ) Turva (X) Limpida ( ) Outro: _____	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: _____
Entorno: (X) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante (X) Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros _____	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro _____
Alguma ocorrência durante amostragem? (X) Não ( ) Sim - Descrever: _____	Ponto de coleta: (X) Água/efluente parado ( ) Água/efluente corrente (X) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	89		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	3,78		> 5
pH (a 25°C)	---	6,42	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	0,0	0,2 - 5	---

**PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15**  
Alcalinidade Total, Cloreto, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (B. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA			
Plást.(1000mL)	-	Talqual0-6°C	
Plást.(1000mL)	-	Talqual0-6°C	1000 mL
Plást.(1000mL)-Campo	-	Talqual0-6°C	1000 mL
Plást.(250mL)	-	HNO3 0-6°C	1000 mL
Plást.(250mL)	-	HNO3 0-6°C	250 mL
Plást.(500mL)	-	H2SO4 0-6°C	250 mL
Pote Estéril(100mL)	-	Talqual0-6°C	500 mL
Pote Estéril(100mL)	-	Talqual0-6°C	100 mL
Vidro Ambar Estéril	-	Talqual0-6°C	100 mL
			1000 mL


**PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES**  
POP LB 010 - Amostragem de Matrizes Líquidas;  
POP LB 011 - Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos  
GUIA - Guia de Coleta das Amostras (RG 217)

**OBSERVAÇÕES**

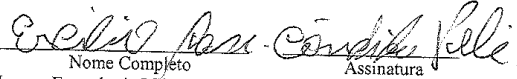
--

Assinaturas:

Responsável pela Coleta:

  
Bioterra Ambiental Ltda.

Cliente:

  
Nome Completo  
Neogeo Engenharia LTDA - EPP

Assinatura



FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 5317821  
Processo Comercial N° 8127/2016 - Item 02

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700
DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	AR-11- Rua das Paineiras, 1722 - Eldorado - Contagem parque ecológico de Contagem
Local onde a amostragem é realizada:	Ao lado do prédio administrativo
Código dos Equipamentos:	MMP 164 CANO 019 BA 32 CM 104
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: HUKI - Lote: M2218 - Validade: 05/21 ( ) Não utilizado Cloro Total: Marca: - Lote: - Validade: -/ -/ -
Coletor: Jean	Data da coleta: 31/01/17 Hora da Coleta: 11:40
Tempo: ( ) Chuvia nas ultimas 24h ( ) chuva no momento da coleta (X) Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de ___ alíquotas a cada ___ h
Aspecto: ( ) Turva (X) Limpida ( ) Outro: _____	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: _____
Entorno: (X) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais (X) Lançamentos a montante (X) Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros _____	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro _____ Ponto de coleta: ( ) Água/efluente parado (X) Água/efluente corrente (X) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra
Alguma ocorrência durante amostragem? (X) Não ( ) Sim - Descrever: _____	

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	221,8		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	3,32		> 5
pH (a 25°C)	---	6,37	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	0,0	0,2 - 5	---

PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15
Alcalinidade Total, Cloreto, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA				
Plást.(1000mL)	-	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)	-	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)-Campo	-	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(250mL)	-	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(250mL)	-	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(500mL)	-	H2SO4 0-6°C	500	mL
Pote Estéril(100mL)	-	Talqual0-6°C	100	mL
Pote Estéril(100mL)	-	Talqual0-6°C	100	mL
Vidro Ambar Estéril	-	Talqual0-6°C	1000	mL

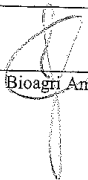
PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES
POP LB 010 - Amostragem de Matrizes Líquidas; POP LB 011 - Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos GUIA - Guia de Coleta das Amostras (RG 217)

Foto N° 2444, 2450, 2451, 2452

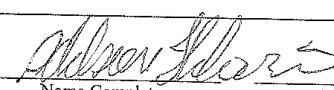
OBSERVAÇÕES

Assinaturas:

Responsável pela Coleta:

  
Bioagri Ambiental Ltda.

Cliente:

  
Nome Completo  
Neogeo Engenharia LTDA - EPP

Assinatura



**FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 5317824**  
Processo Comercial N° 8127/2016 - Item 02



DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	AR-133 - Rua Beta, 121 - Id. Industrial - Contagem (Conjunto Sandoval)
Local onde a amostragem é realizada:	Em frente ao número 21-A
Código dos Equipamentos:	MMR 159 CAN 049 CM 304 BF-037
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: HACH - Lote: 15798 - Validade: 05/21 Cloro Total: Marca: - Lote: - Validade: - ( ) Não utilizado
Coletor: Jean	Data da coleta: 29/01/12 Hora da Coleta: 11:08
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta (X) Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de ___ alíquotas a cada ___ h
Aspecto: ( ) Turva (X) Limpida ( ) Outro: _____	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: _____
Entorno: ( ) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante (X) Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros _____	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro
Alguma ocorrência durante amostragem? (X) Não ( ) Sim - Descrever:	Ponto de coleta: ( ) Água/efluente parado (X) Água/efluente corrente ( ) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	89,3		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	1,81		> 5
pH (a 25°C)	---	5,28	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	0,5	0,2 - 5	---

**PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15**  
Alcalinidade Total, Cloro, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA				
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C		1000	mL
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C		1000	mL
Plást.(1000mL)-Campo	Talqual0-6°C		1000	mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C		250	mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C		250	mL
Plást.(500mL)	H2SO4 0-6°C		500	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C		100	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C		100	mL
Vidro Ambar Estéril	Talqual0-6°C		1000	mL


**PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES**  
POP LB 010 - Amostragem de Matrizes Líquidas;  
POP LB 011 - Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos  
GUIA - Guia de Coleta das Amostras (RG 217)

Foto N° 2445, 2446, 2447, 2448  
Página 7 de 8  
RG 281 (Rev.00) - Emitido em 01.10.2013


**OBSERVAÇÕES**

--

Assinaturas:

Responsável pela Coleta:  \_\_\_\_\_  
Bioagri Ambiental Ltda.

Cliente: \_\_\_\_\_  
Nome Completo  
Neogeo Engenharia LTDA - EPP  
Assinatura

	<b>Ficha de Recebimento de Amostras</b>	<b>RG</b>
---	---	-----------

Empresa Solicitante: <u>Wegge</u>		Processo Comercial Nº: <u>8129/2016</u>			
Responsável pela Coleta: <u>Garbom</u>		Data da Coleta: <u>1/1</u>			
Amostra:	Líquida		Sólida		Outros:
	Água ( )	Efluente ( )	Solo ( )	Sedimento ( )	

Requisitos Especificados		CONFORME	NÃO CONFORME
Obs.: Para checar os itens de Inspeção, consultar Guia de Coleta			

01	A(s) amostra(s) foram transportadas em caixas com gelo? ( ) Sim ( ) Não		X			
	Temperatura da(s) amostra(s) nas caixas recebidas abaixo:					
	Caixa 01 <u>5,2</u> °C	Caixa 06 _____ °C			Caixa 11 _____ °C	Caixa 16 _____ °C
	Caixa 02 _____ °C	Caixa 07 _____ °C			Caixa 12 _____ °C	Caixa 17 _____ °C
	Caixa 03 _____ °C	Caixa 08 _____ °C			Caixa 13 _____ °C	Caixa 18 _____ °C
	Caixa 04 _____ °C	Caixa 09 _____ °C			Caixa 14 _____ °C	Caixa 19 _____ °C
	Caixa 05 _____ °C	Caixa 10 _____ °C			Caixa 15 _____ °C	Caixa 20 _____ °C
Código do(s) equipamento(s) utilizado(s): <u>TV97</u>						
02	A Ficha de Coleta/Cadeia de Custódia está preenchida corretamente?		X			
03	A identificação das amostras coincide com a da Cadeia de Custódia?		X			
04	Os frascos chegaram íntegros, sem estar (em) quebrado(s) ou vazando?		X			
05	Os parâmetros estão todos dentro do prazo de validade?		X			
06	O acondicionamento e/ou preservação da amostra é apropriado para a análise requerida?		X			
07	Quantidade de amostra é adequada para o parâmetro requerido?		X			
08	Os vials foram entregues sem bolhas ou com bolhas menores que uma ervilha?		-			

**PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO: CHEGADA DA AMOSTRA NA RECEPÇÃO DE AMOSTRAS**

Responsável pelo Recebimento/Triagem: Marlon  
 Data: 15/03/19 Hora: 15 h 40 min

**INSPEÇÃO DA AMOSTRA**

Responsável pela Inspeção: Marlon  
 Data: 15/03/19 Hora: 16 h 00 min

**Espaço reservado para informações da amostra e outras observações pertinentes (ou NC):**

Grupo:

---



---



---



---



---

Em caso de item não aplicável cancelar respectivo campo com um traço. C – Conforme NC – Não Conforme

	PLANO DE AMOSTRAGEM	PA
---	---------------------	----

**1. Dados do Cliente:**

Cliente:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Processo Comercial:	8277/2016
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano

**2. Finalidade do Ensaio/especificações do cliente:**

Local das amostragens:	<input type="checkbox"/> De acordo com fichas de coleta anexas	<input type="checkbox"/> A ser informado pelo cliente em campo
<input type="checkbox"/> Controle/Monitoramento	<input type="checkbox"/> Investigação	<input type="checkbox"/> Outorga
<input type="checkbox"/> Outros:		

**3. Notas (técnicas, de qualidade e de segurança): (NAS VERSÕES VIGENTES)**

- A. O Técnico responsável pela amostragem foi devidamente treinado, e está dentro do prazo de validade conforme, Treinamento Supervisionado.
- B. Para a realização da amostragem, proceder conforme procedimentos, POP LB 010 – Amostragem Matrizes Líquidas e POP LB 011 – Amostragem Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos.
- C. Para a realização dos ensaios de campo proceder conforme procedimentos: cloro e variações (POP PA 010), pH (POP PA 011), turbidez (POP PA 013), condutividade (POP PA 014), temperatura (POP PA 015), oxigênio dissolvido (POP PA 018), salinidade (POP PA 130) e potencial redox (POP PA 131), aspecto (POP PA 144).
- D. As amostras de efluentes/águas para ensaios microbiológicos devem ser transportadas em caixas distintas a fim de evitar contaminação.
- E. O transporte, armazenamento, preservação e validade das amostras e branco são definidas através do GUIA – Guia de Coleta de Amostras, incluindo informação das amostras após tratamento, como extração e filtração. Conforme procedimento já preconiza, mas vale ressaltar em nota que as amostras devem ser transportadas em cooler/caixa de isopor com gelo para garantir a integridade das mesmas.
- F. As informações sobre matrizes/quantidade de frascos estão nas respectivas Ficha(s) de Coleta(s), logo abaixo.
- G. Para os ensaios realizados em campo, o coletor deve seguir o procedimento analítico pertinente ao parâmetro.
- H. A qualidade da água reagente utilizada para rinsagem dos equipamentos e para o preparo do branco dos reagentes é monitorada, controlada para atender especificações técnica de água reagente tipo I. Os dados de controle da água ficam no setor de amostragem no laboratório e é registrado no livro de registro, DB.083 – Controle de Água Reagente.
- I. A qualidade dos reagentes utilizados para a preservação dos brancos e das amostras é verificada e aprovada internamente pelo pessoal técnico através de formulários específicos, como por exemplo, o DB.108.01 – Controle do uso de Soluções Preservantes.
- J. As amostras devem ser recebidas e armazenadas após o recebimento, conforme POP GE.017 – Manuseio de Itens de Ensaio.
- K. A seleção dos métodos analíticos utilizados para o ensaio dos brancos e das amostras foi realizada para atender às necessidades do cliente e são apropriados para os ensaios assim determinados como publicado por normas internacionais, constam no Processo Comercial listados acima, bem como os Limites de Quantificação de cada parâmetro.
- L. A seleção dos equipamentos utilizados para a retirada de amostras, para os ensaios de campo, para o transporte da equipe, dos equipamentos, do material e das amostras foi feita de acordo com as especificações das normas técnicas vigentes garantindo a continuidade do processo analítico.
- M. A exatidão analítica dos ensaios é monitorada através da participação de ensaios de proficiência e da utilização de amostras de referência certificados e de acordo com os procedimentos analíticos de cada parâmetro.
- N. A incerteza expandida (U) é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), a Bioagri Ambiental adota que para os ensaios F/Q incerteza expandida (U) <20% e para ensaios hidro / microbiológicos incerteza expandida (U) < 35%, tantos os cálculos como os reportes das incertezas dos parâmetros que apresentem uma concentração quantificada, são disponibilizados ao cliente quando solicitados.
- O. Caso haja algum acidente ou derramamento químico, consultar a FISPQ pertinente.

**4. Check list coleta**

	Item verificado		Item verificado		Item verificado		Item verificado	
		Ok		Ok		Ok		Ok
Check list coleta	Sonda Multiparâmetros	<input checked="" type="checkbox"/>	Medidores de Nível	<input type="checkbox"/>	Kit Primeiro Socorros	<input type="checkbox"/>	Óculos de Sol, Capa de chuva, Botas de cano alto impermeáveis	<input type="checkbox"/>
	Clorímetro	<input checked="" type="checkbox"/>	Lona	<input type="checkbox"/>	Cones/Fitas zebradas	<input type="checkbox"/>	Draga	<input type="checkbox"/>
	Medidores Portáteis	<input type="checkbox"/>	Bomba Bexiga	<input type="checkbox"/>	Pisseta extram	<input checked="" type="checkbox"/>	Redes fito / zoo	<input type="checkbox"/>
	Turbidímetro	<input type="checkbox"/>	Controlador	<input type="checkbox"/>	Pisseta água	<input checked="" type="checkbox"/>	Soluções de verificação e calibração	<input checked="" type="checkbox"/>
	Caneca inox	<input checked="" type="checkbox"/>	Bateria carro	<input type="checkbox"/>	Pisseta hipoclorito	<input checked="" type="checkbox"/>	Mangueira/ Bexiga Descartável	<input type="checkbox"/>
	Balde de inox	<input checked="" type="checkbox"/>	Manômetro	<input type="checkbox"/>	Gelo	<input checked="" type="checkbox"/>	Cilindro nitrogênio/CO <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/>
	Pá de inox	<input type="checkbox"/>	Linha	<input checked="" type="checkbox"/>	Água deionizada	<input checked="" type="checkbox"/>	Papel toalha	<input checked="" type="checkbox"/>
	Trado	<input type="checkbox"/>	Cano p/ branco	<input type="checkbox"/>	Água mineral	<input checked="" type="checkbox"/>	Frascos/Pilhas/Caixas reservas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Bandeja Inox	<input type="checkbox"/>	Guarda sol	<input type="checkbox"/>	Saco de lixo	<input checked="" type="checkbox"/>	Fita adesiva (vedação das caixas)	<input checked="" type="checkbox"/>

	PLANO DE AMOSTRAGEM	PA
---	---------------------	----

**5. Informações da última coleta (auditoria interna)**

Para informações obtidas sem ter visitado o local. Preencher os campos abaixo:	Informações obtidas pela visita no local. Preencher os campos abaixo:
Última Coleta	Auditoria Interna
Data:	Data:
Nome do Coletor:	Nome do Auditor:
Nome do acompanhante (cliente):	Nome do Coletor:
Local da coleta:	Local da coleta:
Acesso ao local: ( ) Fácil ( ) Difícil	Acesso ao local: ( ) Fácil ( ) Difícil
Presença de Óleo na Superfície: ( ) Sim ( ) Não	Presença de Óleo na Superfície: ( ) Sim ( ) Não
Condições climáticas: ( ) Sol ( ) Chuva ( ) Nublado	Condições climáticas: ( ) Sol ( ) Chuva ( ) Nublado
	Procedimentos Disponíveis? ( ) Sim ( ) Não
	Coletor treinado? ( ) Sim ( ) Não
Não Conformidades Observadas:	

**6. Informações da análise crítica pela direção (realizar desde que haja Não Conformidades na Auditoria Interna)**

Análise crítica do local de amostragem em questão necessária? ( ) Sim ( ) Não - em caso de Não, não preencher os campos abaixo.

Data:
Nome do Auditor:
Local da Análise Crítica:
Membro(s) da Alta Direção que participou da análise crítica:
Em função da última auditoria interna: Foi necessário refazer o plano de amostragem? ( ) Sim ( ) Não Cancelar a prestação de serviços? ( ) Sim ( ) Não Solicitar ações corretivas por parte do cliente? ( ) Sim ( ) Não Solicitar ações corretivas por parte da Bioagri? ( ) Sim ( ) Não Comprar novos equipamentos? ( ) Sim ( ) Não Contratar novos colaboradores? ( ) Sim ( ) Não Revisar procedimento? ( ) Sim ( ) Não Disparar processo de capacitação/treinamento? ( ) Sim ( ) Não Enviar veículo/equipamento para manutenção? ( ) Sim ( ) Não Recalibrar equipamento(s)? ( ) Sim ( ) Não Outras avaliações:
Ações corretivas pertinentes (n° da SAC): _____

**7. Controle de Qualidade da Amostragem (de acordo com POP LB 004).**

Amostras de Controle								
Identificação das amostras	Matriz	pH	t	OD	Cond.	ORP	Cloro	Obs.
Branco (B)								
Branco de Equipamento (BE)								
Branco de Viagem, somente para VOC (BV)								
Branco Fortificado (BF)								
Amostra Fortificada (MS)								
Duplicata da Amostra Fortificada (MSD)								
Duplicata da Amostra (D)								

**8. Informações sobre o coletor:**

Executado por colaborador treinado e dentro da vigência do seu treinamento.

Técnico: Wilson - Ass: [Assinatura]

**9. Informações sobre o responsável pela elaboração do Plano de Amostragem:**

Elaborado por: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



**FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 5317825**  
Processo Comercial Nº 8127/2016 - Item 02

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	AR-22- Vila Acaba Mundo, Sion MG
Local onde a amostragem é realizada:	VILA ACABA MUNDO
Código dos Equipamentos:	CAN. 188    BAK. 155    AMP. 007    CM. 112
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: <u>AACH</u> - Lote: <u>A 0229</u> - Validade: <u>2/10/12</u> Cloro Total: Marca: _____ - Lote: _____ - Validade: ____/____/____ ( ) Não utilizado
Coletor:	<u>OSILSON</u> Data da coleta: <u>15/03/12</u> Hora da Coleta: <u>10:40</u>
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta (X) Céu claro ( ) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de ____ alíquotas a cada ____ h
Aspecto: ( ) Turva (X) Límpida ( ) Outro: _____	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: _____
Entorno: (X) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante (X) Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros _____	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro _____ Ponto de coleta: ( ) Água/efluente parado (X) Água/efluente corrente ( ) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra
Alguma ocorrência durante amostragem? ( ) Não ( ) Sim - Descrever: _____	

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	<u>158.3</u>		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	<u>6.62</u>	---	> 5
pH (a 25°C)	---	<u>8.00</u>	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	<u>0,00</u>	0,2 - 5	---

PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15
Alcalinidade Total, Cloro, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH <sub>3</sub> ), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA				
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C		1000	mL
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C		1000	mL
Plást.(1000mL)-Campo	Talqual0-6°C		1000	mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C		250	mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C		250	mL
Plást.(500mL)	H2SO4 0-6°C		500	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C		100	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C		100	mL
Vidro Ambar Estéril	Talqual0-6°C		1000	mL

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES
POP LB 010 - Amostragem de Matrizes Líquidas; POP LB 011 - Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos GUIA - Guia de Coleta das Amostras (RG 217)



FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 5317826

Processo Comercial Nº 8127/2016 - Item 02

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	AR-17- Rua A , n°100, Contagem MG
Local onde a amostragem é realizada:	RUA A, Nº100, CONTAGEM AR-017
Código dos Equipamentos:	CAU-187 MMP-077 CM-117 BAK-155
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: HACH - Lote: 6229 - Validade: 10/12 ( ) Não utilizado Cloro Total: Marca: - Lote: - Validade: - / - / -
Coletor:	6613011
Data da coleta:	13/05
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta (X) Céu claro ( ) Céu nublado	Horas da Coleta: 14:35
Aspecto: ( ) Turva (X) Limpida ( ) Outro: _____	Tipo de Amostragem: (X) Pontual ( ) Composta de _____ alíquotas a cada _____ h
Entorno: ( ) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante	Tipo de Amostra: (X) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: _____
(X) Área habitada ( ) Área Industrial ( ) outros _____	Odor da amostra: (X) Característico ( ) outro _____
Alguma ocorrência durante amostragem? ( ) Não ( ) Sim - Descrever:	Ponto de coleta: ( ) Água/efluente parado (X) Água/efluente corrente ( ) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e lodo ( ) Sólidos *areia, terra

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	720,3		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	0,36	---	> 5
pH (a 25°C)	---	6,38	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	0,00	0,2 - 5	---

PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15
Alcalinidade Total, Cloreto, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA			
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(1000mL)-Campo	Talqual0-6°C	1000	mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C	250	mL
Plást.(500mL)	H2SO4 0-6°C	500	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C	100	mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C	100	mL
Vidro Ambar Estéril	Talqual0-6°C	1000	mL

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES
POP LB 010 - Amostragem de Matrizes Líquidas; POP LB 011 - Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos GUIA - Guia de Coleta das Amostras (RG 217)

**OBSERVAÇÕES**


*Insua da Silva*

Assinaturas:

Responsável pela Coleta: *Wilson*  
Bioagri Ambiental Ltda.

Cliente: *Insua da Silva*  
Nome Completo  
Assinatura  
Neogeo Engenharia LTDA - EPP



	<b>Ficha de Recebimento de Amostras</b>	<b>RG</b>
---	---	-----------

Empresa Solicitante: <u>Neogeo</u>		Processo Comercial Nº: <u>12323/2017</u>		
Responsável pela Coleta: <u>Wanderlei</u>		Data da Coleta: <u>19</u> / <u>05</u> / <u>2017</u>		
Amostra:	Líquida		Sólida	Outros:
	Água ( <input checked="" type="checkbox"/> )	Efluente ( )	Solo ( )	Sedimento ( )
		Resíduo ( )		

Requisitos Especificados		CONFORME	NÃO CONFORME	
Obs.: Para checar os itens de Inspeção, consultar Guia de Coleta				
01	A(s) amostra(s) foram transportadas em caixas com gelo? ( ) Sim ( ) Não			
	Temperatura da(s) amostra(s) nas caixas recebidas abaixo:			
	Caixa 01 <u>2</u> °C	Caixa 06 _____ °C	Caixa 11 _____ °C	Caixa 16 _____ °C
	Caixa 02 _____ °C	Caixa 07 _____ °C	Caixa 12 _____ °C	Caixa 17 _____ °C
	Caixa 03 _____ °C	Caixa 08 _____ °C	Caixa 13 _____ °C	Caixa 18 _____ °C
	Caixa 04 _____ °C	Caixa 09 _____ °C	Caixa 14 _____ °C	Caixa 19 _____ °C
	Caixa 05 _____ °C	Caixa 10 _____ °C	Caixa 15 _____ °C	Caixa 20 _____ °C
	Código do(s) equipamento(s) utilizado(s): <u>FA 1V91</u>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	02	A Ficha de Coleta/Cadeia de Custódia está preenchida corretamente?	<input checked="" type="checkbox"/>	
	03	A identificação das amostras coincide com a da Cadeia de Custódia?	<input checked="" type="checkbox"/>	
04	Os frascos chegaram íntegros, sem estar (em) quebrado(s) ou vazando?	<input checked="" type="checkbox"/>		
05	Os parâmetros estão todos dentro do prazo de validade?	<input checked="" type="checkbox"/>		
06	O acondicionamento e/ou preservação da amostra é apropriado para a análise requerida?	<input checked="" type="checkbox"/>		
07	Quantidade de amostra é adequada para o parâmetro requerido?	<input checked="" type="checkbox"/>		
08	Os vials foram entregues sem bolhas ou com bolhas menores que uma ervilha?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>PREENCHIMENTO OBRIGATORIO: CHEGADA DA AMOSTRA NA RECEPCAO DE AMOSTRAS</b>	
Responsável pelo Recebimento/Triagem: <u>Jonathan Emanuel</u>	
Data: <u>19 05 2017</u>	Hora: <u>17</u> h <u>57</u> min
<b>INSPEÇÃO DA AMOSTRA</b>	
Responsável pela Inspeção: <u>Jonathan Emanuel</u>	
Data: <u>19 05 2017</u>	Hora: <u>18</u> h <u>00</u> min

<b>Espaço reservado para informações da amostra e outras observações pertinentes (ou NC):</b>
Grupo:

Em caso de item não aplicável cancelar respectivo campo com um traço. C - Conforme NC - Não Conforme

	PLANO DE AMOSTRAGEM	PA
---	---------------------	----

**1. Dados do Cliente:**

Cliente:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Processo Comercial:	12323/2017
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano

**2. Finalidade do Ensaio/especificações do cliente:**

Local das amostragens:	<input type="checkbox"/> De acordo com fichas de coleta anexas	<input type="checkbox"/> A ser informado pelo cliente em campo
<input checked="" type="checkbox"/> Controle/Monitoramento	<input type="checkbox"/> Investigação	<input type="checkbox"/> Outorga
<input type="checkbox"/> Outros:		

**3. Notas (técnicas, de qualidade e de segurança): (NAS VERSÕES VIGENTES)**

- A. O Técnico responsável pela amostragem foi devidamente treinado, e está dentro do prazo de validade conforme, Treinamento Supervisionado.
- B. Para a realização da amostragem, proceder conforme procedimentos, POP LB 010 – Amostragem Matrizes Líquidas e POP LB 011 – Amostragem Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos.
- C. Para a realização dos ensaios de campo proceder conforme procedimentos: cloro e variações (POP PA 010), pH (POP PA 011), turbidez (POP PA 013), condutividade (POP PA 014), temperatura (POP PA 015), oxigênio dissolvido (POP PA 018), salinidade (POP PA 130) e potencial redox (POP PA 131), aspecto (POP PA 144).
- D. As amostras de efluentes/águas para ensaios microbiológicos devem ser transportadas em caixas distintas a fim de evitar contaminação.
- E. O transporte, armazenamento, preservação e validade das amostras e branco são definidas através do GUIA – Guia de Coleta de Amostras, incluindo informação das amostras após tratamento, como extração e filtração. Conforme procedimento já preconiza, mas vale ressaltar em nota que as amostras devem ser transportadas em cooler/caixa de isopor com gelo para garantir a integridade das mesmas.
- F. As informações sobre matrizes/quantidade de frascos estão nas respectivas Ficha(s) de Coleta(s), logo abaixo.
- G. Para os ensaios realizados em campo, o coletor deve seguir o procedimento analítico pertinente ao parâmetro.
- H. A qualidade da água reagente utilizada para rinsagem dos equipamentos e para o preparo do branco dos reagentes é monitorada, controlada para atender especificações técnica de água reagente tipo I. Os dados de controle da água ficam no setor de amostragem no laboratório e é registrado no livro de registro, DB.083 – Controle de Água Reagente.
- I. A qualidade dos reagentes utilizados para a preservação dos brancos e das amostras é verificada e aprovada internamente pelo pessoal técnico através de formulários específicos, como por exemplo, o DB.108.01 – Controle do uso de Soluções Preservantes.
- J. As amostras devem ser recebidas e armazenadas após o recebimento, conforme POP GE.017 – Manuseio de Itens de Ensaio.
- K. A seleção dos métodos analíticos utilizados para o ensaio dos brancos e das amostras foi realizada para atender às necessidades do cliente e são apropriados para os ensaios assim determinados como publicado por normas internacionais, constam no Processo Comercial listados acima, bem como os Limites de Quantificação de cada parâmetro.
- L. A seleção dos equipamentos utilizados para a retirada de amostras, para os ensaios de campo, para o transporte da equipe, dos equipamentos, do material e das amostras foi feita de acordo com as especificações das normas técnicas vigentes garantindo a continuidade do processo analítico.
- M. A exatidão analítica dos ensaios é monitorada através da participação de ensaios de proficiência e da utilização de amostras de referência certificados e de acordo com os procedimentos analíticos de cada parâmetro.
- N. A incerteza expandida (U) é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (k=2), a Bioagri Ambiental adota que para os ensaios F/Q incerteza expandida (U) <20% e para ensaios hidro / microbiológicos incerteza expandida (U) < 35%, tantos os cálculos como os reportes das incertezas dos parâmetros que apresentem uma concentração quantificada, são disponibilizados ao cliente quando solicitados.
- O. Caso haja algum acidente ou derramamento químico, consultar a FISPQ pertinente.

**4. Check list coleta**

	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok	Item verificado	Ok
Check list coleta	Sonda Multiparâmetros	OK	Medidores de Nível	—	Kit Primeiro Socorros	—	Óculos de Sol, Capa de chuva, Botas de cano alto impermeáveis	OK
	Clorímetro	OK	Lona	—	Cones/Fitas zebradas	—	Draga	—
	Medidores Portáteis	—	Bomba Bexiga	—	Pisseta extram	—	Redes fito / zoo	—
	Turbidímetro	—	Controlador	—	Pisseta água	OK	Soluções de verificação e calibração	OK
	Caneca inox	OK	Bateria carro	—	Pisseta hipoclorito	OK	Mangueira/ Bexiga Descatável	—
	Balde de inox	OK	Manômetro	—	Gelo	OK	Cilindro nitrogênio/CO <sup>2</sup>	—
	Pá de inox	—	Linha	OK	Água deionizada	OK	Papel toalha	OK
	Trado	—	Cano p/ branco	—	Água mineral	OK	Frascos/Pilhas/Caixas reservas	OK
	Bandeja Inox	—	Guarda sol	—	Saco de lixo	OK	Fita adesiva (vedação das caixas)	OK



**FICHA DE COLETA - AMOSTRA CÓDIGO: 6414128**  
Processo Comercial Nº 12323/2017 - Item 01

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	Neogeo Engenharia LTDA - EPP
Endereço:	Avenida Prudente de Moraes, 287 - Sala 1510 - Santo Antonio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.350-093.
Nome do Solicitante:	Fabiano
Telefone do Solicitante:	(31) 25102700

DADOS REFERENTES A AMOSTRA	
Identificação da Amostra:	Nascentes na Bacia do Ribeirão Arrudas - Abril a Setembro - Período Seco
Local onde a amostragem é realizada:	
Código dos Equipamentos:	MP169 CANOS1
Reagentes Utilizados:	Cloro Livre: Marca: HACH - Lote: A6229 - Validade: 10/12/11 ( ) Não utilizado Cloro Total: Marca: - Lote: - Validade: - - -
Coletor: <i>Walter</i>	Data da coleta: 19-05-17 Hora da Coleta: 09:25
Tempo: ( ) Chuva nas últimas 24h ( ) chuva no momento da coleta ( ) Céu claro (x) Céu nublado	Tipo de Amostragem: (x) Pontual ( ) Composta de ___ alíquotas a cada ___ h
Aspecto: ( ) Turva (x) Limpida ( ) Outro: _____	Tipo de Amostra: (x) Água ( ) Efluente ( ) Resíduo ( ) Solo ( ) Sedimento ( ) Outro: _____
Entorno: ( ) Mata ciliar ( ) Pastagem ( ) Presença de animais ( ) Lançamentos a montante ( ) Área habitada (x) Área Industrial ( ) outros _____	Odor da amostra: (x) Característico ( ) outro _____ Ponto de coleta: ( ) Água/efluente parado (x) Água/efluente corrente ( ) Presença de matéria orgânica, folhas, galhos e todo ( ) Sólidos *areia, terra
Alguma ocorrência durante amostragem? (x) Não ( ) Sim - Descrever:	

ANÁLISES DE CAMPO - Portaria 2914 + Conama 357-art15				
Parâmetros	Unidade	Anotações	Portaria 2914/11 - VMP	Conama 357-art.15 VMP
Condutividade	µS/cm	1026/193		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	3,18		> 5
pH (a 25°C)	---	7,30	6,0 - 9,5(*)	6,0 - 9,0
Cloro Residual Livre	mg/L	0,0	0,2 - 5	---

PARÂMETROS A ANALISAR - Portaria 2914 + Conama 357-art15
Alcalinidade Total, Cloreto, Coliformes Totais, Condutividade, Cor Aparente, Dureza Total, Coliformes Termotolerantes (E. coli), Ferro Dissolvido, Ferro, Oxigênio Consumido, Oxigênio Dissolvido, pH (a 25°C), Sólidos Dissolvidos Totais, Turbidez, Cloro Residual Livre, Amônia (como NH3), Salmonella, Cor Verdadeira, Escherichia coli

PRESERVANTES E EMBALAGENS DA AMOSTRA				
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C	1000		mL
Plást.(1000mL)	Talqual0-6°C	1000		mL
Plást.(100mL)	Talqual0-6°C	100		mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C	250		mL
Plást.(250mL)	HNO3 0-6°C	250		mL
Plást.(500mL)	H2SO4 0-6°C	500		mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C	100		mL
Pote Estéril(100mL)	Talqual0-6°C	100		mL
Vidro Ambar Estéril	Talqual0-6°C	1000		mL

PROCEDIMENTOS UTILIZADOS (quando aplicável) EM SUAS RESPECTIVAS VERSÕES VIGENTES
POP LB 010 - Amostragem de Matrizes Líquidas; POP LB 011 - Amostragem de Matrizes Solos, Sedimentos e Resíduos GUIA - Guia de Coleta das Amostras (RG 217)

**OBSERVAÇÕES**

Assinaturas:

Responsável pela Coleta: \_\_\_\_\_  
Bioagri Ambiental Ltda.

Ciente: Paulo Barros - [Assinatura]  
Nome Completo Assinatura  
Neogeo Engenharia LTDA - EPP