

---

## **RELATÓRIO TÉCNICO PARA DRAGAGEM DE CURSO DE ÁGUA PARA EXTRAÇÃO MINERAL**

---



### **RAINHA DA AREIA LTDA**

Relatório técnico apresentado ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, para obtenção de autorização para dragagem de curso d'água para extração de areia, no rio do Carmo, na propriedade denominada Sítio Floresta, situada na zona rural do município de Barra Longa em Minas Gerais.

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

**Geralda Hélia Tobias da Silva**

Engenheira de Minas e Segurança do Trabalho

CREA/MG: 74.131/D

**Agosto / 2024**

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	5
1 INFORMAÇÕES GERAIS .....	6
1.1 Responsável pelo empreendimento .....	6
1.2 Responsável pela elaboração do projeto.....	6
1.3 Localização do empreendimento e roteiro de acesso .....	6
1.4 Proprietário e endereço da propriedade .....	7
1.5 Dados do processo minerário .....	10
2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	12
2.1 Objetivo e justificativa do empreendimento.....	12
2.2 Arranjo produtivo e fase do empreendimento .....	13
2.3 Características da Substância Mineral, Reserva e Vida Útil da Jazida .....	14
2.4 Infraestrutura do empreendimento.....	15
2.5 Método de extração de areia.....	16
2.6 Consumo de água e balanço hídrico do material dragado .....	17
2.6.1 Consumo de água .....	17
2.6.2 Balanço hídrico do material dragado .....	17
2.7 Equipamentos Utilizados.....	18
2.8 Produção e mão de obra.....	19
2.9 Energia, combustível e iluminação.....	19
2.10 Apoio logístico.....	20
3 ESTUDO TÉCNICO.....	20
3.1 Aspectos fisiográficos e ambientais da bacia hidrográfica do rio doce.....	20

3.2	Aspectos fisiográficos da Sub – Bacia do rio Piranga e do Rio do Carmo .....	22
3.3	Características hidráulicas do rio do Carmo no trecho de dragagem .....	25
3.4	Descrição da largura do rio do Carmo no trecho de dragagem .....	26
3.5	Justificativa da vazão pretendida .....	27
4	MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS .....	28
4.1	Implantação de sistema de drenagem no pátio de areia.....	29
4.1.1	Instalação do sistema séptico .....	29
4.2	Preservação e vegetação das margens do rio .....	30
4.3	Manutenção de máquinas e equipamentos .....	30
4.4	Programa de gerenciamento dos resíduos sólidos .....	31
4.5	Operação adequada do equipamento de sucção .....	32
4.6	Monitoramento da qualidade das águas do rio do Carmo .....	32
5	BIBLIOGRAFIA.....	33

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Planta de situação informa trecho de dragagem .....</b>	<b>8</b>
Figura 2 - Mapa de localização do empreendimento .....	9
Figura 3 - Perfil esquemático da extração de areia realizada por draga de sucção .....	16
Figura 4 - Desenho esquemático do sistema de drenagem, retorno da água p/ o leito do rio ..	16
Figura 5 - Balanço hídrico do empreendimento proposto no processo minerário 830.615/2013 .....	18
Figura 6 – Contexto hidrográfico do empreendimento. ....	21
Figura 7 - Vista geral do rio do Carmo .....	22
Figura 8 - Declividade da bacia do rio do Carmo .....	23

Figura 9 - Mapa Hipsométrico da Bacia Hidrográfica do Rio do Carmo .....	24
Figura 10: Estratigrafia do depósito aluvionar do rio do Carmo na área pesquisada.....	25
Figura 11 - Croqui das medições de largura do canal do rio do Carmo no trecho de dragagem. .....	27

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Dados do imóvel afetado pelo empreendimento .....	7
Tabela 2 - Vértices da poligonal do processo minerário nº 830.615/2013.....	10
Tabela 3 - Descrição do arranjo produtivo proposto pela Rainha da Areia Ltda.....	13
Tabela 4 - Trecho previsto de dragagem para o arranjo produtivo proposto pela Rainha da Areia Ltda.....	14
Tabela 5 - Reserva cubada do processo ANM 830.615/2013 .....	14
Tabela 6 - Escala de produção anual simplificada .....	15
Tabela 7 - Área ocupada pelas estruturas .....	15
Tabela 8 - Balanço hídrico do empreendimento .....	18
Tabela 9 - Relação de equipamentos utilizados na operação do empreendimento .....	19
Tabela 10 - Mão de obra empregada no empreendimento .....	19
Tabela 11 - Dados hidrológicos da sub-bacia rio do Carmo .....	25
Tabela 12 - Características físicas do corpo hídrico na área de dragagem de areia. ....	26
Tabela 13 - Vazão solicitada .....	28
Tabela 14 – Pontos de amostragem monitoramento .....	32

## **INTRODUÇÃO**

O presente relatório técnico faz parte do processo de Licenciamento Ambiental Simplificado do empreendimento minerário de titularidade da empresa **RAINHA DA AREIA LTDA**, e tem como objetivo a obtenção de outorga de direito de uso dos recursos hídricos para dragagem em curso de água superficial para extração mineral.

A extração de areia e cascalho objeto deste estudo será realizada no leito do rio do Carmo, zona rural do município de Barra Longa, Minas Gerais. A lavra ocorrerá por intermédio de uma draga de sucção que fará o transporte do agregado para disposição no porto instalado nos limites na propriedade denominada Sítio Floresta. A polpa dragada passará por uma peneira separando o agregado (cascalho e a areia), que será destinado às obras de infraestrutura e de construção civil local; os sedimentos finos dragados juntamente com a areia e o cascalho seguem para uma planta de beneficiamento que promoverá a concentração do ouro contido na polpa.

Este relatório apresenta informações técnicas em conformidade com o manual técnico de outorga do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), e busca atender as orientações para elaboração de processo de outorga, na modalidade de dragagem de curso de água para fins de extração mineral – Código 14. No estudo são apresentadas inicialmente informações gerais do empreendimento e sua caracterização, em seguida apresenta-se o estudo técnico focando em aspectos da bacia hidrográfica e os impactos ambientais gerados pela atividade e suas respectivas medidas de controle.

## **1 INFORMAÇÕES GERAIS**

### **1.1 Responsável pelo empreendimento**

**RAINHA DA AREIA LTDA (Antiga Netto Construções de Embarcações Aquaviárias)**

**CNPJ:** 37.893.711/0001-42

**Endereço:** Sítio Floresta s/n

**Bairro/ Distrito:** Zona Rural

**Cidade/Estado:** Barra Longa / MG

**CEP:** 36.568-000

**Representante Legal:** Kaio Cesar Paz Ferreira

### **1.2 Responsável pela elaboração do projeto**

**LITHOS GEOLOGIA, ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.**

**CNPJ:** 26.226.522/0001-08

**Endereço:** Rua Dr. Plínio de Moraes, nº 565, Cidade Nova – BH/MG

**CEP:** 31.170-170

**Telefone:** (31) 3484 -5984

**E-mail:** geralda@lithosgeologia.com.br

### **1.3 Localização do empreendimento e roteiro de acesso**

A área onde ocorrerá a extração mineral está localizada na mesorregião da Zona da Mata e envolve um trecho do rio do Carmo, situado nas proximidades do Sítio Floresta, zona rural do município de Barra Longa, distante cerca de 160 km de Belo Horizonte, no entorno do ponto de coordenadas (SIRGAS 2000) latitude -20°17'49,52" e longitude -43°04'55,14".

O acesso à área a partir de Belo Horizonte é feito pela rodovia BR-262 em direção a Barão de Cocais, em seguida é percorrida a MG-129 em direção a sede de Catas Altas. De onde segue-se a MG-326 com destino à sede do município de Barra Longa. O acesso à área é feito logo após a ponte Quidumba, em estrada sem nome e não pavimentada à direita, percorrendo-se a margem do rio do Carmo até o sítio denominado Floresta – **ver Figura de Localização.**

#### 1.4 Proprietário e endereço da propriedade

A propriedade rural denominada Sítio Floresta, onde será instalado o porto para deposição da areia dragada nos limites da área do Direito Minerário (DM) n° 830.615/2013, pertence ao Sr. Sinésio Antônio Rola Carneiro, portador do CPF 605.003.796-53, residente no imóvel em que o empreendimento ocorrerá. Os dados da propriedade são apresentados na **Tabela 1**.

**Tabela 1 – Dados do imóvel afetado pelo empreendimento**

Matricula	Imóvel	Proprietário	Município	Área Total do Imóvel	N° do Registro do CAR
354	Sítio Floresta	Sinésio Antônio Rola Carneiro	Barra Longa	25,75 ha	MG-3105707-5B8CD75975F843CDAFDFA30983C1711C

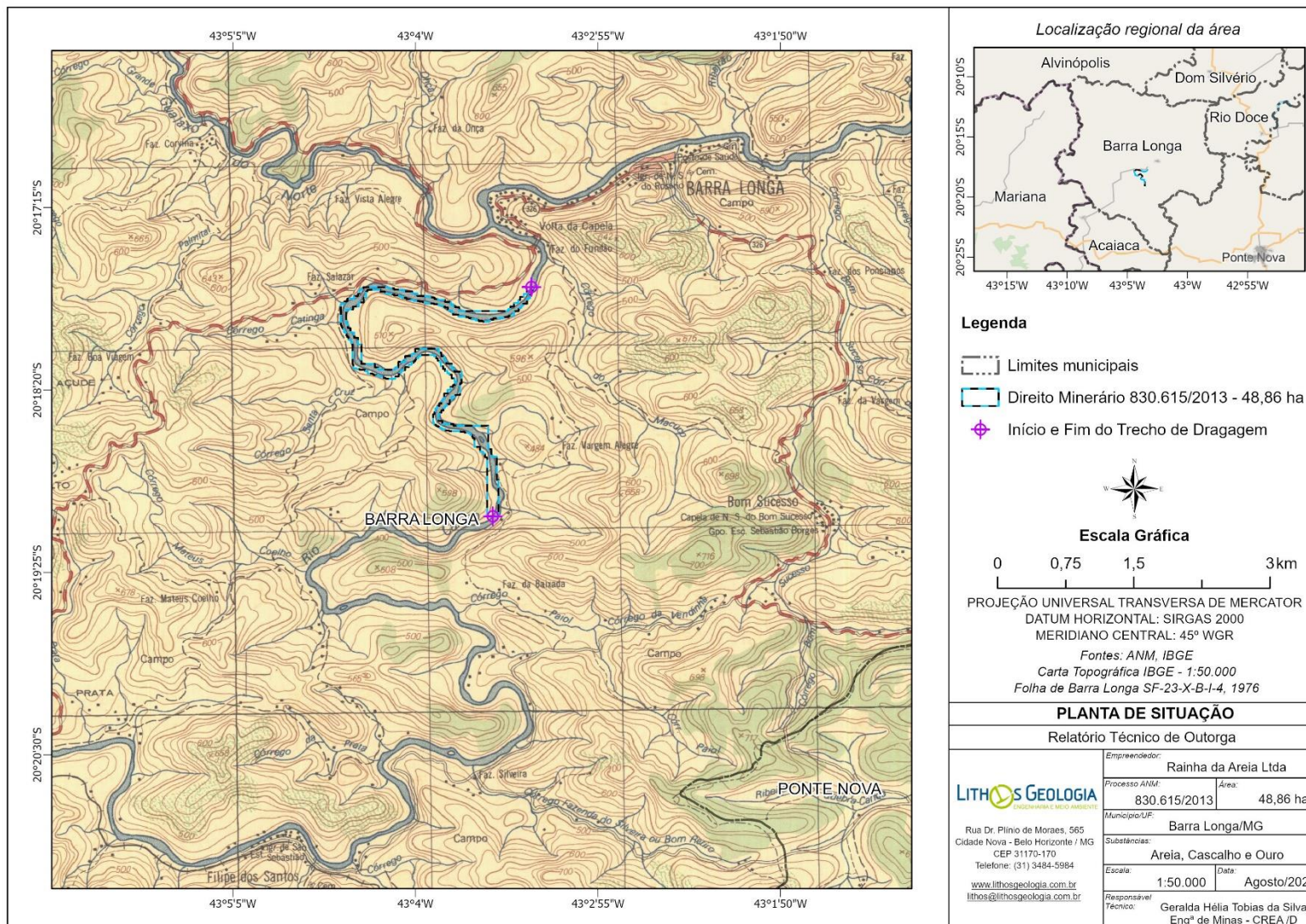


Figura 1 - Planta de situação informa trecho de dragagem

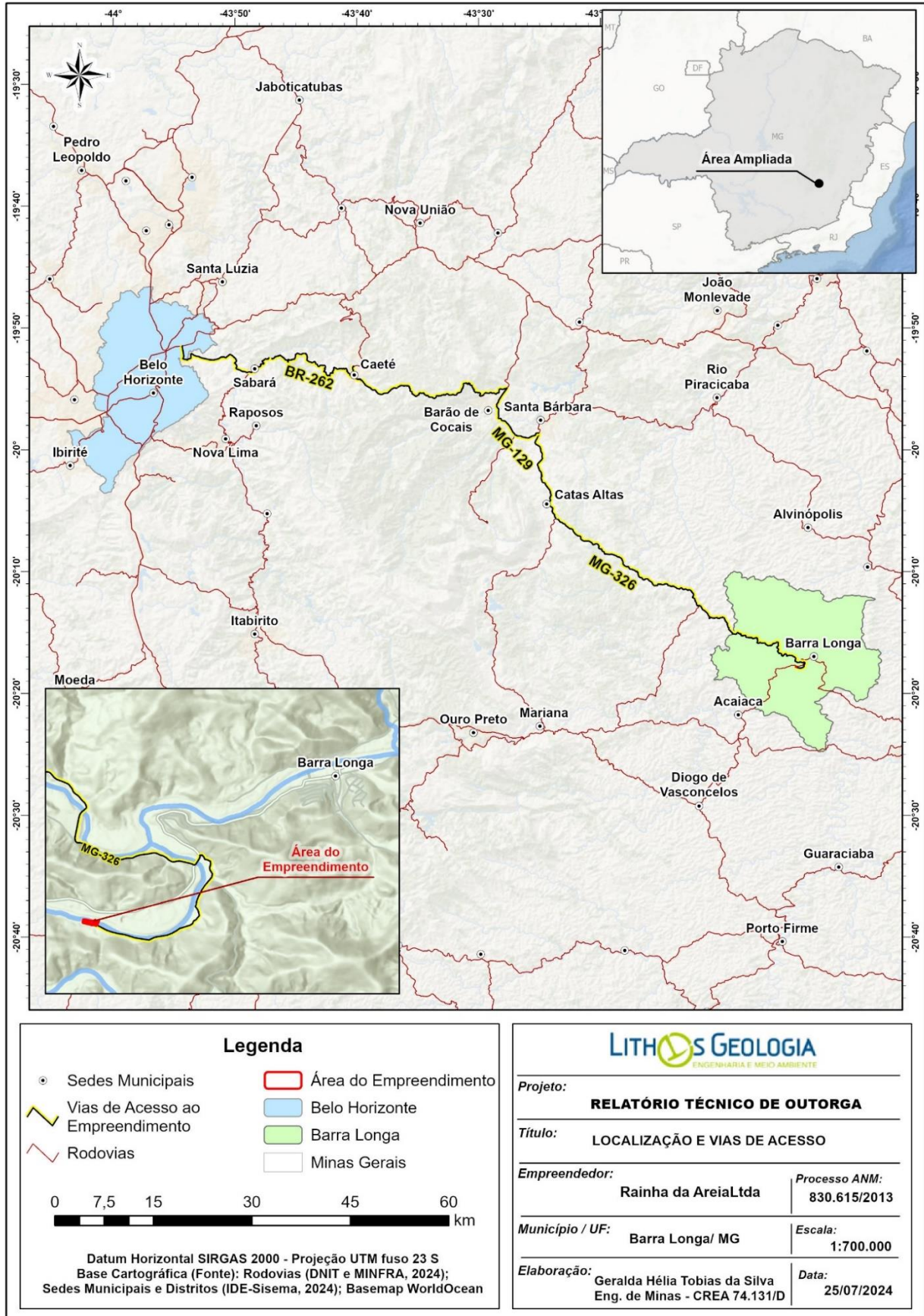


Figura 2 - Mapa de localização do empreendimento

## 1.5 Dados do processo minerário

O empreendimento será instalado em área envolvida pela poligonal do Direito Minerário (DM) nº 830.615/2013, com dimensão total de 48,86 hectares, delimitada por um polígono de 382 vértices, sendo o primeiro vértice coincidente com o ponto de amarração (PA) de coordenadas geográficas: Latitude  $-20^{\circ}17'50''695$  e Longitude  $-43^{\circ}03'23''221$ . Os demais vértices do polígono apresentam as coordenadas geográficas listadas na **Tabela 2 - ver Planta de Situação**.

**Tabela 2 - Vértices da poligonal do processo minerário nº 830.615/2013**

Vértice	Latitude	Longitude	Vértice	Latitude	Longitude	Vértice	Latitude	Longitude
1	-20°17'50"695	-43°03'23"221	129	-20°18'13"212	-43°04'04"984	257	-20°18'25"027	-43°03'48"819
2	-20°17'50"695	-43°03'22"304	130	-20°18'13"212	-43°04'04"680	258	-20°18'25"027	-43°03'47"757
3	-20°17'49"953	-43°03'22"304	131	-20°18'12"899	-43°04'04"680	259	-20°18'23"578	-43°03'47"757
4	-20°17'49"953	-43°03'21"647	132	-20°18'12"899	-43°04'03"608	260	-20°18'23"578	-43°03'47"110
5	-20°17'49"255	-43°03'21"647	133	-20°18'11"813	-43°04'03"608	261	-20°18'22"383	-43°03'47"110
6	-20°17'49"255	-43°03'20"180	134	-20°18'11"813	-43°04'02"308	262	-20°18'22"383	-43°03'45"749
7	-20°17'47"779	-43°03'20"180	135	-20°18'10"995	-43°04'02"308	263	-20°18'21"785	-43°03'45"749
8	-20°17'47"779	-43°03'19"784	136	-20°18'10"995	-43°04'01"362	264	-20°18'21"785	-43°03'44"088
9	-20°17'47"299	-43°03'19"784	137	-20°18'10"243	-43°04'01"362	265	-20°18'17"637	-43°03'44"088
10	-20°17'47"299	-43°03'19"127	138	-20°18'10"243	-43°04'00"624	266	-20°18'17"637	-43°03'43"566
11	-20°17'46"022	-43°03'19"127	139	-20°18'09"750	-43°04'00"624	267	-20°18'13"417	-43°03'43"566
12	-20°17'46"022	-43°03'18"664	140	-20°18'09"750	-43°04'00"112	268	-20°18'13"417	-43°03'46"135
13	-20°17'44"827	-43°03'18"664	141	-20°18'09"184	-43°04'00"112	269	-20°18'12"367	-43°03'46"135
14	-20°17'44"827	-43°03'18"384	142	-20°18'09"184	-43°03'59"745	270	-20°18'12"367	-43°03'47"042
15	-20°17'43"300	-43°03'18"384	143	-20°18'08"708	-43°03'59"745	271	-20°18'10"574	-43°03'47"042
16	-20°17'43"300	-43°03'20"325	144	-20°18'08"708	-43°03'58"958	272	-20°18'10"574	-43°03'49"012
17	-20°17'45"785	-43°03'20"325	145	-20°18'08"011	-43°03'58"958	273	-20°18'09"505	-43°03'49"012
18	-20°17'45"785	-43°03'21"411	146	-20°18'08"011	-43°03'58"325	274	-20°18'09"505	-43°03'49"669
19	-20°17'46"840	-43°03'21"411	147	-20°18'07"531	-43°03'58"325	275	-20°18'07"984	-43°03'49"669
20	-20°17'46"840	-43°03'22"691	148	-20°18'07"531	-43°03'53"270	276	-20°18'07"984	-43°03'50"808
21	-20°17'47"963	-43°03'22"691	149	-20°18'08"056	-43°03'53"270	277	-20°18'06"625	-43°03'50"808
22	-20°17'47"963	-43°03'23"318	150	-20°18'08"056	-43°03'52"638	278	-20°18'06"625	-43°03'51"697
23	-20°17'48"996	-43°03'23"318	151	-20°18'08"763	-43°03'52"638	279	-20°18'05"339	-43°03'51"697
24	-20°17'48"996	-43°03'24"926	152	-20°18'08"763	-43°03'52"059	280	-20°18'05"339	-43°04'00"097
25	-20°17'50"223	-43°03'24"926	153	-20°18'09"623	-43°03'52"059	281	-20°18'07"205	-43°04'00"097
26	-20°17'50"223	-43°03'26"186	154	-20°18'09"623	-43°03'51"325	282	-20°18'07"205	-43°04'01"256
27	-20°17'51"214	-43°03'26"186	155	-20°18'10"076	-43°03'51"325	283	-20°18'07"911	-43°04'01"256
28	-20°17'51"214	-43°03'26"997	156	-20°18'10"076	-43°03'50"968	284	-20°18'07"911	-43°04'03"670
29	-20°17'51"866	-43°03'26"997	157	-20°18'11"570	-43°03'50"968	285	-20°18'09"958	-43°04'03"670
30	-20°17'51"866	-43°03'44"388	158	-20°18'11"570	-43°03'50"137	286	-20°18'09"958	-43°04'06"103
31	-20°17'50"476	-43°03'44"388	159	-20°18'12"521	-43°03'50"137	287	-20°18'11"914	-43°04'06"103
32	-20°17'50"476	-43°03'45"942	160	-20°18'12"521	-43°03'49"423	288	-20°18'11"914	-43°04'07"165
33	-20°17'50"087	-43°03'45"942	161	-20°18'13"227	-43°03'49"423	289	-20°18'12"729	-43°04'07"165
34	-20°17'50"087	-43°03'46"700	162	-20°18'13"227	-43°03'48"669	290	-20°18'12"729	-43°04'13"249
35	-20°17'49"548	-43°03'46"700	163	-20°18'13"961	-43°03'48"669	291	-20°18'11"950	-43°04'13"249
36	-20°17'49"548	-43°03'47"429	164	-20°18'13"961	-43°03'47"936	292	-20°18'11"950	-43°04'14"407
37	-20°17'48"642	-43°03'47"429	165	-20°18'14"513	-43°03'47"936	293	-20°18'10"719	-43°04'14"407
38	-20°17'48"642	-43°03'49"510	166	-20°18'14"513	-43°03'47"076	294	-20°18'10"719	-43°04'19"197

Vértice	Latitude	Longitude	Vértice	Latitude	Longitude	Vértice	Latitude	Longitude
39	-20°17'47"854	-43°03'49"510	167	-20°18'15"835	-43°03'47"076	295	-20°18'03"764	-43°04'19"197
40	-20°17'47"854	-43°03'51"919	168	-20°18'15"835	-43°03'46"043	296	-20°18'03"764	-43°04'20"433
41	-20°17'47"596	-43°03'51"919	169	-20°18'16"868	-43°03'46"043	297	-20°18'01"391	-43°04'20"433
42	-20°17'47"596	-43°03'53"242	170	-20°18'16"868	-43°03'45"618	298	-20°18'01"391	-43°04'21"804
43	-20°17'47"017	-43°03'53"242	171	-20°18'17"574	-43°03'45"618	299	-20°17'59"507	-43°04'21"804
44	-20°17'47"017	-43°03'55"304	172	-20°18'17"574	-43°03'46"024	300	-20°17'59"507	-43°04'23"136
45	-20°17'46"469	-43°03'55"304	173	-20°18'18"217	-43°03'46"024	301	-20°17'57"949	-43°04'23"136
46	-20°17'46"469	-43°03'59"330	174	-20°18'18"217	-43°03'46"622	302	-20°17'57"949	-43°04'24"083
47	-20°17'45"604	-43°03'59"330	175	-20°18'18"860	-43°03'46"622	303	-20°17'56"211	-43°04'24"083
48	-20°17'45"604	-43°04'01"131	176	-20°18'18"860	-43°03'47"472	304	-20°17'56"211	-43°04'24"701
49	-20°17'44"888	-43°04'01"131	177	-20°18'19"947	-43°03'47"472	305	-20°17'51"266	-43°04'24"701
50	-20°17'44"888	-43°04'04"322	178	-20°18'19"947	-43°03'48"496	306	-20°17'51"266	-43°04'22"190
51	-20°17'44"182	-43°04'04"322	179	-20°18'21"269	-43°03'48"496	307	-20°17'50"270	-43°04'22"190
52	-20°17'44"182	-43°04'07"557	180	-20°18'21"269	-43°03'49"761	308	-20°17'50"270	-43°04'20"201
53	-20°17'43"765	-43°04'07"557	181	-20°18'23"053	-43°03'49"761	309	-20°17'48"784	-43°04'20"201
54	-20°17'43"765	-43°04'09"575	182	-20°18'23"053	-43°03'50"224	310	-20°17'48"784	-43°04'18"386
55	-20°17'43"322	-43°04'09"575	183	-20°18'23"958	-43°03'50"224	311	-20°17'47"172	-43°04'18"386
56	-20°17'43"322	-43°04'18"551	184	-20°18'23"958	-43°03'50"726	312	-20°17'47"172	-43°04'17"594
57	-20°17'43"711	-43°04'18"551	185	-20°18'24"810	-43°03'50"726	313	-20°17'44"890	-43°04'17"594
58	-20°17'43"711	-43°04'19"197	186	-20°18'24"810	-43°03'51"470	314	-20°17'44"890	-43°04'17"121
59	-20°17'44"350	-43°04'19"197	187	-20°18'25"688	-43°03'51"470	315	-20°17'44"311	-43°04'17"121
60	-20°17'44"350	-43°04'19"946	188	-20°18'25"688	-43°03'52"261	316	-20°17'44"311	-43°04'12"457
61	-20°17'45"708	-43°04'19"946	189	-20°18'26"576	-43°03'52"261	317	-20°17'44"999	-43°04'12"457
62	-20°17'45"708	-43°04'20"462	190	-20°18'26"576	-43°03'52"889	318	-20°17'44"999	-43°04'10"844
63	-20°17'46"460	-43°04'20"462	191	-20°18'27"916	-43°03'52"889	319	-20°17'45"696	-43°04'10"844
64	-20°17'46"460	-43°04'21"882	192	-20°18'27"916	-43°03'53"256	320	-20°17'45"696	-43°04'08"594
65	-20°17'47"465	-43°04'21"882	193	-20°18'28"658	-43°03'53"256	321	-20°17'45"977	-43°04'08"594
66	-20°17'47"465	-43°04'24"238	194	-20°18'28"658	-43°03'53"719	322	-20°17'45"977	-43°04'07"523
67	-20°17'48"425	-43°04'24"238	195	-20°18'31"547	-43°03'53"719	323	-20°17'46"366	-43°04'07"523
68	-20°17'48"425	-43°04'25"271	196	-20°18'31"547	-43°03'53"401	324	-20°17'46"366	-43°04'05"765
69	-20°17'49"159	-43°04'25"271	197	-20°18'32"380	-43°03'53"401	325	-20°17'46"683	-43°04'05"765
70	-20°17'49"159	-43°04'25"421	198	-20°18'32"380	-43°03'52"677	326	-20°17'46"683	-43°04'04"693
71	-20°17'49"331	-43°04'25"421	199	-20°18'32"779	-43°03'52"677	327	-20°17'47"263	-43°04'04"693
72	-20°17'49"331	-43°04'26"547	200	-20°18'32"779	-43°03'51"943	328	-20°17'47"263	-43°04'03"129
73	-20°17'56"870	-43°04'26"547	201	-20°18'33"141	-43°03'51"943	329	-20°17'47"661	-43°04'03"129
74	-20°17'56"870	-43°04'26"367	202	-20°18'33"141	-43°03'51"479	330	-20°17'47"661	-43°04'01"826
75	-20°17'57"214	-43°04'26"367	203	-20°18'33"467	-43°03'51"479	331	-20°17'47"924	-43°04'01"826
76	-20°17'57"214	-43°04'26"184	204	-20°18'33"467	-43°03'50"890	332	-20°17'47"924	-43°04'00"599
77	-20°17'57"699	-43°04'26"184	205	-20°18'33"775	-43°03'50"890	333	-20°17'48"314	-43°04'00"599
78	-20°17'57"699	-43°04'25"913	206	-20°18'33"775	-43°03'50"301	334	-20°17'48"314	-43°03'58"620
79	-20°17'58"161	-43°04'25"913	207	-20°18'34"037	-43°03'50"301	335	-20°17'48"495	-43°03'58"620
80	-20°17'58"161	-43°04'25"575	208	-20°18'34"037	-43°03'49"326	336	-20°17'48"495	-43°03'57"355
81	-20°17'58"514	-43°04'25"575	209	-20°18'34"445	-43°03'49"326	337	-20°17'48"739	-43°03'57"355
82	-20°17'58"514	-43°04'25"348	210	-20°18'34"445	-43°03'47"965	338	-20°17'48"739	-43°03'56"312
83	-20°17'59"478	-43°04'25"348	211	-20°18'34"617	-43°03'47"965	339	-20°17'49"183	-43°03'56"312
84	-20°17'59"478	-43°04'24"841	212	-20°18'34"617	-43°03'44"044	340	-20°17'49"183	-43°03'53"406
85	-20°17'59"763	-43°04'24"841	213	-20°18'34"871	-43°03'44"044	341	-20°17'49"427	-43°03'53"406
86	-20°17'59"763	-43°04'24"581	214	-20°18'34"871	-43°03'42"480	342	-20°17'49"427	-43°03'51"629
87	-20°18'00"665	-43°04'24"581	215	-20°18'35"224	-43°03'42"480	343	-20°17'49"898	-43°03'51"629
88	-20°18'00"665	-43°04'24"267	216	-20°18'35"224	-43°03'40"993	344	-20°17'49"898	-43°03'50"364
89	-20°18'01"163	-43°04'24"267	217	-20°18'35"513	-43°03'40"993	345	-20°17'50"315	-43°03'50"364
90	-20°18'01"163	-43°04'23"852	218	-20°18'35"513	-43°03'40"423	346	-20°17'50"315	-43°03'49"369
91	-20°18'02"091	-43°04'23"852	219	-20°18'36"021	-43°03'40"423	347	-20°17'50"623	-43°03'49"369
92	-20°18'02"091	-43°04'23"094	220	-20°18'36"021	-43°03'39"834	348	-20°17'50"623	-43°03'48"404

Vértice	Latitude	Longitude	Vértice	Latitude	Longitude	Vértice	Latitude	Longitude
93	-20°18'02"444	-43°04'23"094	221	-20°18'36"537	-43°03'39"834	349	-20°17'51"601	-43°03'48"404
94	-20°18'02"444	-43°04'22"896	222	-20°18'36"537	-43°03'39"559	350	-20°17'51"601	-43°03'46"936
95	-20°18'03"227	-43°04'22"896	223	-20°18'37"171	-43°03'39"559	351	-20°17'52"253	-43°03'46"936
96	-20°18'03"227	-43°04'22"543	224	-20°18'37"171	-43°03'38"980	352	-20°17'52"253	-43°03'46"608
97	-20°18'03"879	-43°04'22"543	225	-20°18'40"231	-43°03'38"980	353	-20°17'53"177	-43°03'46"608
98	-20°18'03"879	-43°04'22"326	226	-20°18'40"231	-43°03'36"923	354	-20°17'53"177	-43°03'44"764
99	-20°18'10"875	-43°04'22"326	227	-20°18'41"970	-43°03'36"923	355	-20°17'53"793	-43°03'44"764
100	-20°18'10"875	-43°04'22"118	228	-20°18'41"970	-43°03'35"870	356	-20°17'53"793	-43°03'42"050
101	-20°18'12"306	-43°04'22"118	229	-20°18'42"622	-43°03'35"870	357	-20°17'54"064	-43°03'42"050
102	-20°18'12"306	-43°04'20"950	230	-20°18'42"622	-43°03'35"224	358	-20°17'54"064	-43°03'41"056
103	-20°18'12"564	-43°04'20"950	231	-20°18'44"008	-43°03'35"224	359	-20°17'54"354	-43°03'41"056
104	-20°18'12"564	-43°04'19"820	232	-20°18'44"008	-43°03'34"461	360	-20°17'54"354	-43°03'40"196
105	-20°18'12"822	-43°04'19"820	233	-20°19'04"990	-43°03'34"461	361	-20°17'54"843	-43°03'40"196
106	-20°18'12"822	-43°04'18"005	234	-20°19'04"990	-43°03'30"415	362	-20°17'54"843	-43°03'38"603
107	-20°18'13"330	-43°04'18"005	235	-20°18'52"000	-43°03'30"415	363	-20°17'55"178	-43°03'38"603
108	-20°18'13"330	-43°04'16"977	236	-20°18'52"000	-43°03'30"994	364	-20°17'55"178	-43°03'37"406
109	-20°18'14"194	-43°04'16"977	237	-20°18'43"727	-43°03'30"994	365	-20°17'55"468	-43°03'37"406
110	-20°18'14"194	-43°04'15"292	238	-20°18'43"727	-43°03'32"925	366	-20°17'55"468	-43°03'35"967
111	-20°18'14"353	-43°04'15"292	239	-20°18'41"046	-43°03'32"925	367	-20°17'55"694	-43°03'35"967
112	-20°18'14"353	-43°04'14"867	240	-20°18'41"046	-43°03'34"045	368	-20°17'55"694	-43°03'33"698
113	-20°18'14"701	-43°04'14"867	241	-20°18'32"742	-43°03'34"045	369	-20°17'55"269	-43°03'33"698
114	-20°18'14"701	-43°04'13"867	242	-20°18'32"742	-43°03'46"453	370	-20°17'55"269	-43°03'33"302
115	-20°18'14"928	-43°04'13"867	243	-20°18'32"154	-43°03'46"453	371	-20°17'54"925	-43°03'33"302
116	-20°18'14"928	-43°04'12"675	244	-20°18'32"154	-43°03'50"393	372	-20°17'54"925	-43°03'32"298
117	-20°18'15"267	-43°04'12"675	245	-20°18'31"040	-43°03'50"393	373	-20°17'54"381	-43°03'32"298
118	-20°18'15"267	-43°04'11"342	246	-20°18'31"040	-43°03'51"764	374	-20°17'54"381	-43°03'28"677
119	-20°18'15"729	-43°04'11"342	247	-20°18'28"686	-43°03'51"764	375	-20°17'54"055	-43°03'28"677
120	-20°18'15"729	-43°04'10"623	248	-20°18'28"686	-43°03'51"320	376	-20°17'54"055	-43°03'26"861
121	-20°18'15"969	-43°04'10"623	249	-20°18'28"070	-43°03'51"320	377	-20°17'53"584	-43°03'26"861
122	-20°18'15"969	-43°04'07"147	250	-20°18'28"070	-43°03'50"741	378	-20°17'53"584	-43°03'24"901
123	-20°18'15"163	-43°04'07"147	251	-20°18'27"291	-43°03'50"741	379	-20°17'52"244	-43°03'24"901
124	-20°18'15"163	-43°04'05"959	252	-20°18'27"291	-43°03'50"036	380	-20°17'52"244	-43°03'24"641
125	-20°18'14"212	-43°04'05"959	253	-20°18'26"376	-43°03'50"036	381	-20°17'51"909	-43°03'24"641
126	-20°18'14"212	-43°04'05"645	254	-20°18'26"376	-43°03'49"524	382	-20°17'51"909	-43°03'23"221
127	-20°18'13"823	-43°04'05"645	255	-20°18'25"733	-43°03'49"524	P.A.	-20°17'50"695	-43°03'23"221
128	-20°18'13"823	-43°04'04"984	256	-20°18'25"733	-43°03'48"819			

## 2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 2.1 Objetivo e justificativa do empreendimento

O objetivo do empreendimento é a extração de cascalho e areia mineralizados em ouro, no leito do rio do Carmo, nos limites da poligonal do direito minerário ANM 830.615/2013. O desenvolvimento da lavra experimental oferecerá dados de teores de ouro presente no depósito aluvionar do rio do Carmo, o que possibilitará a cubagem das reservas e dos recursos da nova substância. Além disso, serão definidos os parâmetros de lavra e de beneficiamento, que

subsidiarão a tomada de decisão sobre a viabilidade econômica do aproveitamento da nova substância. O cascalho e a areia extraídos serão destinados para uso na construção civil contribuindo para o fomento da atividade na região.

Além disso, a operação do empreendimento fará retornar o capital investido na forma de lucro e resultará em uma série de benefícios, principalmente de caráter socioeconômico, gerando impostos para o Município, Estado e União. Ademais, promoverá a geração de empregos para uma parcela da população local e o incremento das atividades econômicas nos setores de comércio e de serviços.

Por meio deste estudo a empresa **Rainha da Areia Ltda.** objetiva junto ao IGAM a permissão para dragagem de curso de água para mineração no trecho entre os pontos de coordenadas geográficas SIRGAS 2000 43° 03' 18.70" W / 20° 17' 43.30" S e 43° 03' 32.46" W / 20° 19' 04.99" S, no rio do Carmo. O documento de outorga é essencial para prosseguimento do processo de regularização ambiental do empreendimento.

## 2.2 Arranjo produtivo e fase do empreendimento

Para a área, propõe-se um arranjo produtivo com extração anual de 50.000 toneladas de agregados, sendo os produtos divididos em cascalho/areia e ouro. O arranjo produtivo proposto é apresentado na **Tabela 3**.

**Tabela 3 - Descrição do arranjo produtivo proposto pela Rainha da Areia Ltda.**

Material	Unidade Produtiva	Escala de Produção (m <sup>3</sup> /ano)	Escala de Produção (t/ano)	Reservas Aprovadas no RFP	
				Volume (m <sup>3</sup> )	Massa (t)
Areia	Sítio Floresta	15.060	24.548	507.587	827.367
Cascalho mineralizado em ouro	Sítio Floresta	15.060	25.451	415.299	701.855
<b>Total</b>		<b>30.120</b>	<b>49.999</b>	<b>922.886</b>	<b>1.529.222</b>

\*Considerando as densidades de cada produto Areia (1,63 t/m<sup>3</sup>) Cascalho (1,69 t/m<sup>3</sup>).

O trecho previsto de dragagem é apresentado na **Tabela 4**.

**Tabela 4 - Trecho previsto de dragagem para o arranjo produtivo proposto pela Rainha da Areia Ltda.**

Trecho	SIRGAS 2000		Trecho de Dragagem
	X	Y	
Início dragagem	43°03'18.70"W	20°17'43.30"S	6,5 km
Fim dragagem	43°03'32.46"W	20°19'04.99"S	

A extração na área encontra-se em fase de projeto e estão sendo tomadas ações para regularização junto aos órgãos competentes. A atividade se enquadra na classe 3 e está sujeita à obtenção da Licença Ambiental Simplificada – LAS/RAS, conforme Formulário de Caracterização do Empreendimento FCE, anexo.

Na Agência Nacional de Mineração - ANM o processo minerário 830.615/2013 encontra-se em fase de Requerimento de Portaria de Lavra, com solicitação de Guia de Utilização para as substâncias areia, cascalho e ouro. O Projeto Técnico de Lavra considera uma produção de 30 mil m<sup>3</sup>/ano ou 50 mil t/ano de areia e cascalho mineralizados em ouro.

### 2.3 Características da Substância Mineral, Reserva e Vida Útil da Jazida

O agregado de interesse econômico faz parte do depósito aluvionar do leito do rio do Carmo, este associado ao contexto geológico das rochas gnáissicas do Complexo Mantiqueira.

Principais características da areia:		Principais características do cascalho:
- <b>Classificação:</b>	Areia média	Cascalho
- <b>Cor predominante:</b>	Castanho escuro	Castanho escuro
- <b>Forma das partículas:</b>	Arredondada a sub arredondada	Arredondada a sub arredondada
- <b>Módulo de finura:</b>	2,59	6,97
- <b>% partículas finas:</b>	3,10%	0,1%

Abaixo estão relacionados os dados da reserva cubada e as características do agregado nos limites do processo ANM n° 830.615/2013.

**Tabela 5 - Reserva cubada do processo ANM 830.615/2013**

Reserva Cubada	Volume (m <sup>3</sup> )	Densidade (t/m <sup>3</sup> )	Massa (t)
Areia média	402.286	1,63	655.726
Cascalho	322.669	1,69	545.311
<b>Total</b>	<b>724.955</b>	-	<b>1.201.037</b>

\* Densidades: Areia (1,63 t/m<sup>3</sup>) Cascalho (1,69 t/m<sup>3</sup>) densidade média (1,66 t/m<sup>3</sup>).

A empresa optou por estabelecer na área uma produção anual média de **30.120 m<sup>3</sup>** sendo **15.060 m<sup>3</sup> (24.548 t) de areia** e **15.060 m<sup>3</sup> (25.451 t) de cascalho mineralizado em ouro**. Os produtos gerados são os agregados destinados para construção civil, que devem atender principalmente ao mercado local, e o ouro recuperado será destinado para uso industrial - **ver Tabela 6**.

**Tabela 6 - Escala de produção anual simplificada**

<b>Substância</b>	<b>Densidade (t/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Produção (m<sup>3</sup>/ano)</b>	<b>Produção (t/ano)</b>
Areia	1,63	15.060	24.548
Cascalho	1,69	15.060	25.451
<b>Total</b>	-	<b>30.120</b>	<b>49.999</b>

Considerando a produção planejada de 30.120 m<sup>3</sup>/ano ou 50.000 t/ano de agregado, a reserva total cubada confere à mina uma vida útil de 24,5 anos.

## **2.4 Infraestrutura do empreendimento**

A infraestrutura necessária ao funcionamento da mina envolve as edificações, áreas de apoio e vias de acesso, cuja locação está na **Planta de Detalhe**. A área ocupada pelas estruturas de apoio encontra-se relacionada na **Tabela 7**.

No porto serão instalados o pátio de deposição e de armazenamento de areia/cascalho, planta de beneficiamento e edificações como escritório, refeitório e sanitários. Não há previsão de instalação de oficina mecânica no local, as manutenções serão realizadas na cidade de Barra Longa que se encontra a 2 km do local proposto para instalação do porto.

**Tabela 7 - Área ocupada pelas estruturas**

<b>Estruturas</b>	<b>Área (ha)</b>
Edificações: escritório, refeitório, sanitários, área coberta para abrigo da máquina	0,02
Pátio de estocagem	0,01
Bacias de decantação	0,04
Planta de beneficiamento	0,01

## 2.5 Método de extração de areia

A extração da areia ocorrerá por intermédio de uma draga de sucção instalada no leito do rio, acoplada a mangotes que farão o transporte da areia, via úmida, para o pátio de deposição que será instalado próximo à margem do rio, conforme **Figura 3**.

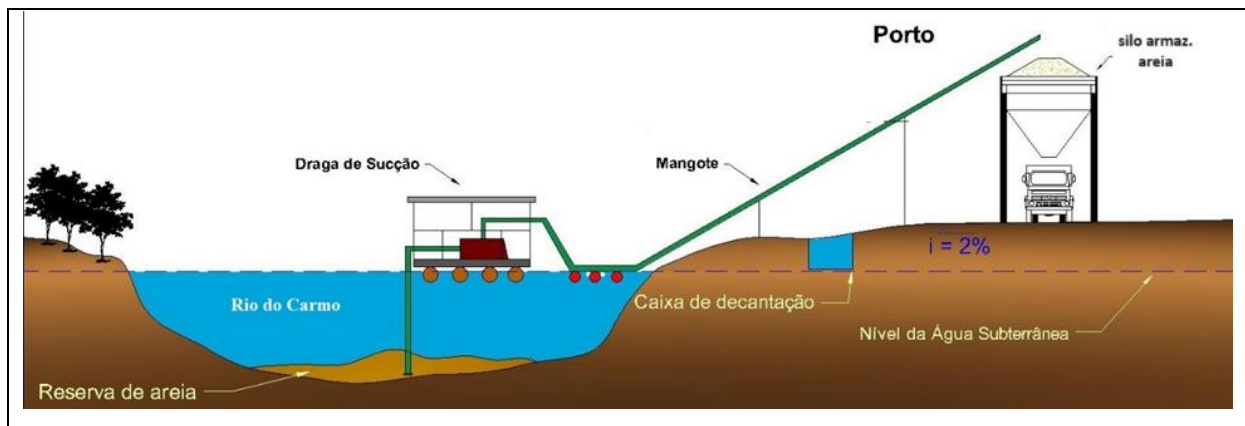


Figura 3 - Perfil esquemático da extração de areia realizada por draga de sucção

O material dragado consiste em uma polpa composta por 30% de areia e o restante de água que, juntamente com as partículas finas, são drenados para uma caixa de decantação, retornando a água limpa para o leito do rio, conforme ilustrado na **Figura 4**.

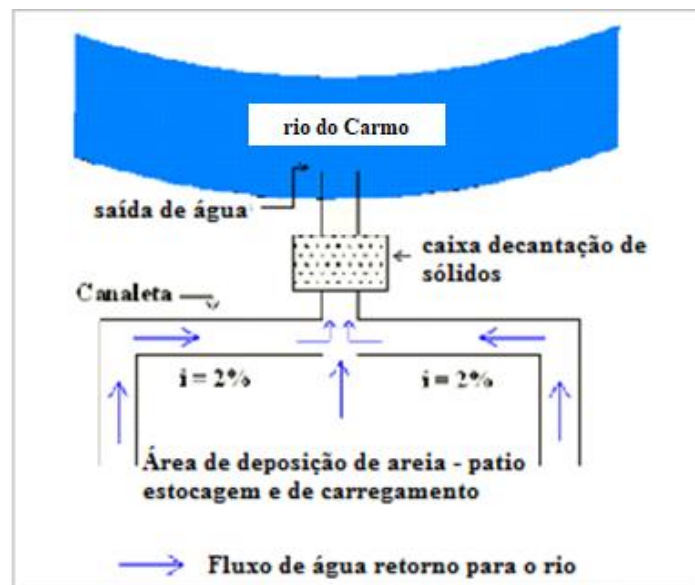


Figura 4 - Desenho esquemático do sistema de drenagem, retorno da água p/ o leito do rio

A draga é conjunto de motor-bomba instalado sobre uma balsa flutuante, alimentado por óleo diesel, com consumo médio de 100 litros por dia. A tubulação de recalque da bomba de sucção é de 6" de diâmetro.

A primeira etapa do processo produtivo se configura pela dragagem do material inconsolidado do leito do rio, que é lançado em um conjunto de peneiras onde ocorre a classificação granulométrica do agregado cascalho e areia.

## **2.6 Consumo de água e balanço hídrico do material dragado**

O consumo de água no empreendimento se destina a suprir os usos para as atividades de beneficiamento do agregado e do ouro, limpeza das instalações de apoio e consumo humano.

### **2.6.1 Consumo de água**

A água utilizada para atender as estruturas de apoio (refeitório, limpeza, escritório e sanitários) será provida por um caminhão pipa e armazenada em uma caixa d'água que abastecerá o empreendimento. Está prevista a utilização de **0,9 m<sup>3</sup>/dia** (18m<sup>3</sup>/mês) de água para suprir as estruturas.

A água potável destinada ao consumo humano (cerca de **12 L/dia**) será adquirida no comércio local em galões de 20 litros - **ver Balanço Hídrico (Figura 5**Erro! Fonte de referência não encontrada.).

A demanda de água nova para a unidade de beneficiamento é de aproximadamente **293 m<sup>3</sup>/dia** (5.857 m<sup>3</sup>/mês) e será suprida pela captação do rio do Carmo. As perdas totais previstas, correspondem à uma vazão de 29,3 m<sup>3</sup>/dia (**586 m<sup>3</sup>/mês**) e são devidas do processo de beneficiamento e evaporação/infiltração nos tanques de decantação, o restante, cerca de 90% da vazão dragada, retorna para o curso de água.

### **2.6.2 Balanço hídrico do material dragado**

A produção mensal total de areia e cascalho do empreendimento será de 2.510 m<sup>3</sup>, e realizada por meio da operação de uma draga no leito do rio. A movimentação mensal de polpa (areia/cascalho e água) será de 8.367 m<sup>3</sup>/mês gerando um volume de 5.857 m<sup>3</sup>/mês de água que, após tratamento, retorna ao curso d'água, conforme fluxograma apresentado na **Figura 5**.

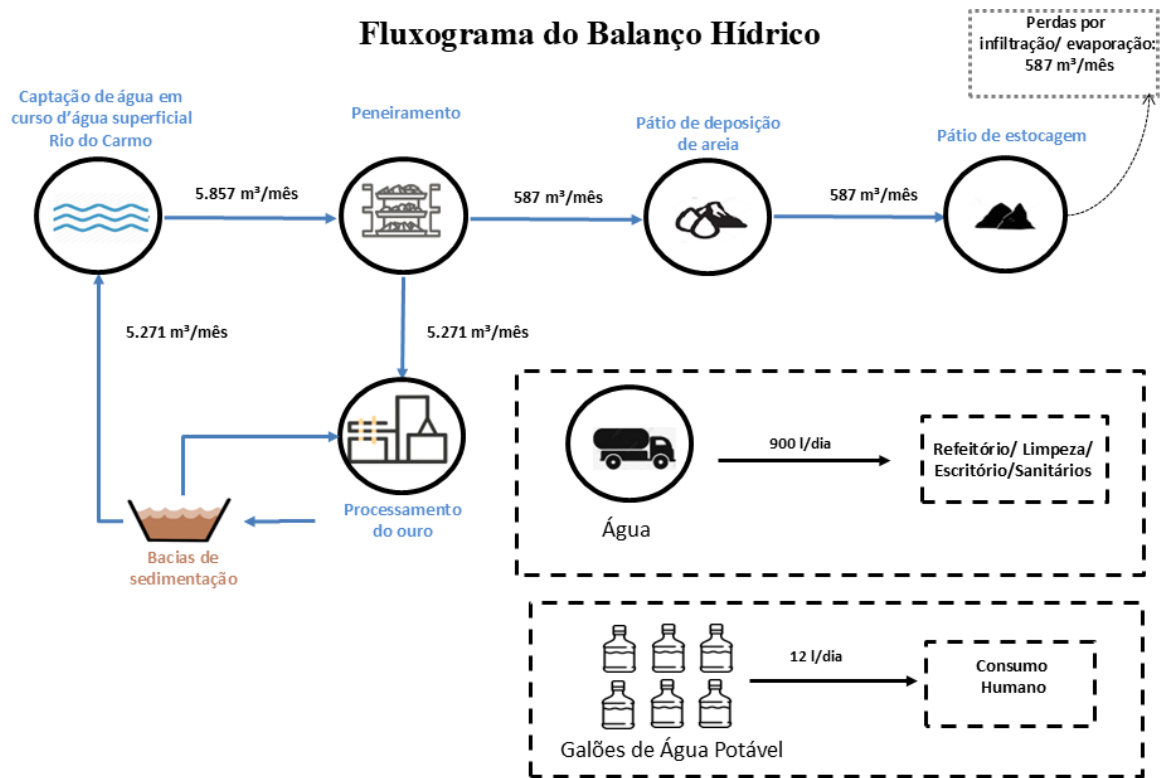


Figura 5 - Balanço hídrico do empreendimento proposto no processo minerário 830.615/2013

O balanço total anual do material movimentado no empreendimento é apresentado na **Tabela 8**.

**Tabela 8 - Balanço hídrico do empreendimento**

Balanço	Volume (m <sup>3</sup> /mês)	Volume (m <sup>3</sup> /ano)
Polpa (areia + água)	8367	100402
Areia captada	2510	30120
Água captada	5857	70281
Perda de água por retenção na areia/evaporação/infiltração (10%)	586	7028
Água de retorno (90% da água captada)	5271	63253

## 2.7 Equipamentos Utilizados

Para execução da operação de extração de areia, está prevista a utilização dos equipamentos relacionados na **Tabela 9**, com as suas respectivas especificações. O transporte de materiais de consumo até o porto é realizado por veículo da própria empresa.

**Tabela 9 - Relação de equipamentos utilizados na operação do empreendimento**

Equipamento	Quant.	Especificação
Pá Carregadeira	1	Case W20e
Draga	1	Motor de 200 cv e mangote de 6"
Veículo de apoio	1	Pickup
Peneira	1	3 decks 3 t/h
Calha	2	2 linhas de 2 metros 7t/h
Jigue	1	350 rpm
Bacia ciclone	1	12V

## 2.8 Produção e mão de obra

A produção média mensal prevista é de 2.510 m<sup>3</sup> de agregados (4.167 t/mês) totalizando o bombeamento de 8.367 m<sup>3</sup>/mês de polpa. Dado que a vazão do equipamento de dragagem é de 100 m<sup>3</sup>/h, e o período de trabalho de 20 dias/mês, serão necessários um tempo de bombeamento de polpa de 4 hora e 11 min/dia, correspondendo a aproximadamente 418 m<sup>3</sup>/dia de polpa (agregado e água).

O empreendimento contará inicialmente com a assistência quinzenal de um engenheiro de minas mais 5 trabalhadores contratados com as funções discriminadas na **Tabela 10**, durante o período de trabalho de 8 horas/dia e 5 dias/semana, num total de 240 dias trabalhados por ano, ou 1.920 horas/ano.

**Tabela 10 - Mão de obra empregada no empreendimento**

Contratados	
Função	Número de Trabalhadores
Engenheiro de Minas *	1
Operador de draga	1
Operador de carregadeira	1
Operador de planta	2
Auxiliar administrativo	1
<b>Total</b>	<b>6</b>

## 2.9 Energia, combustível e iluminação

Os equipamentos utilizados na extração de areia serão movidos a óleo diesel, não necessitando de outra fonte de energia. O combustível será armazenado em recipientes certificados pelo INMETRO com capacidade para 1.000 L, acondicionados em local seguro de intempéries e de fatores de riscos de incêndios.

A energia utilizada é suprida em 100% pela rede de abastecimento de energia elétrica da CEMIG e será utilizada no refeitório, escritório, almoxarifado e para funcionamento da peneira, jigue e bacia concentradora. Os trabalhos de lavra e de beneficiamento serão realizados no turno diurno, não havendo necessidade de se iluminar a mina. Os demais equipamentos são movidos a óleo diesel.

## **2.10 Apoio logístico**

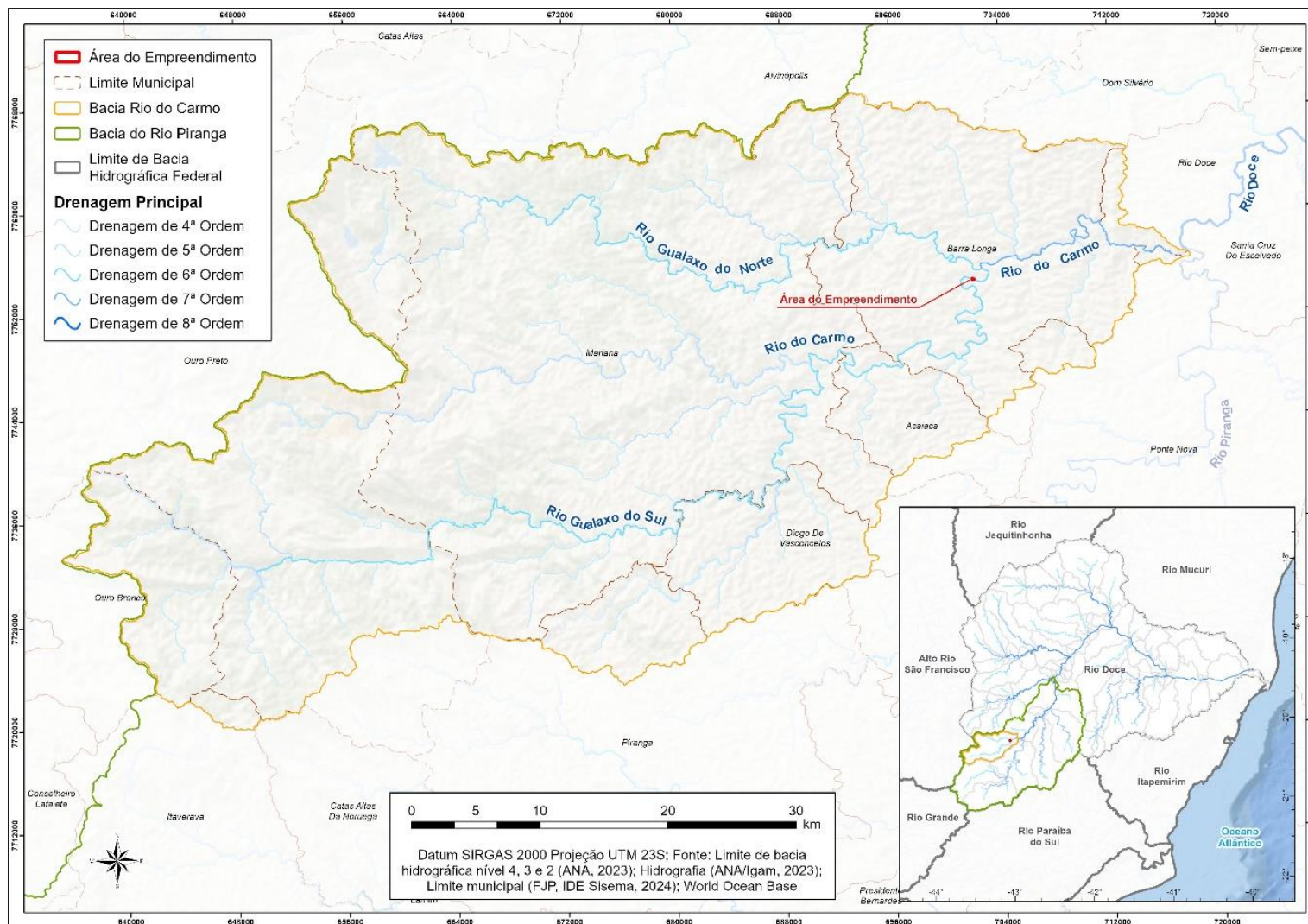
O apoio logístico para aquisição de suprimentos (peças e combustível), serviços de manutenção de equipamentos e maquinários serão obtidos principalmente na sede dos municípios de Barra Longa, Mariana e Ponte Nova. Os três municípios oferecem boas opções de serviços, além de atendimento médico-hospitalar e de emergência para casos de acidente de trabalho e serviços gerais.

## **3 ESTUDO TÉCNICO**

### **3.1 Aspectos fisiográficos e ambientais da bacia hidrográfica do rio doce**

A área de extração de areia se insere na sub-bacia hidrográfica do rio Piranga pertencente à bacia Hidrográfica do Rio Doce (BHRD), na Região Hidrográfica Atlântico Sudeste. A BHRD abrange área de drenagem de 86.715 km<sup>2</sup>, dos quais 74.574,9 km<sup>2</sup> (86%) encontram-se na região sudeste do Estado do Minas Gerais e 12.140,1 km<sup>2</sup> (14%) na região nordeste do Estado do Espírito Santo.

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce possui extensão total de aproximadamente 879 quilômetros, distribuída em 228 municípios, sendo 200 mineiros e 28 capixabas. As nascentes da bacia encontram-se no Estado de Minas Gerais, localizadas na Serra da Mantiqueira e Serra do Espinhaço. O relevo presente na região é de mares de morros, sendo ondulado, acidentado e montanhoso. A BHRD é dividida em 6 (seis) sub-bacias, as Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), Rio Piranga, Rio Piracicaba, Rio Caratinga, Rio Santo Antônio, Rio Suaçuí e Rio Manhuaçu.



**Figura 6 – Contexto hidrográfico do empreendimento.**

As classes de uso e ocupação do solo consideradas mais expressivas na BHRD, segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes (2010) são; pastagem, ocupando o total de 54% da área; agricultura, que se distribui na região leste, ocupando 10% da bacia; a mineração, que em contrapartida, desenvolve-se a oeste, onde os principais afloramentos rochosos ocorrem, representando 0,1% da área da bacia; e áreas urbanas que representam 0,5% da área da bacia.

A região possui cobertura vegetal significativa, aproximadamente 32% de sua totalidade, porém mapeamentos mostram que a vegetação remanescente se encontra fragmentada.

### 3.2 Aspectos fisiográficos da Sub – Bacia do rio Piranga e do Rio do Carmo

A área do empreendimento está inserida na sub-bacia do rio Piranga, que tem cerca de 17.571 km<sup>2</sup>, sendo composta pelos rios Piranga, Carmo, Casca, Matipó e seus respectivos afluentes. (CBH – PIRANGA, 2023). Sua área abrange 77 municípios, onde 62 tem suas sedes municipais nos limites da bacia do rio Piranga, incluindo o município de Barra Longa, atravessado pelo rio do Carmo. O rio do Carmo nasce no município de Ouro Preto, e tem como afluentes principais os rios Gualaxo do Sul, que nasce no município de Ouro Branco, e Gualaxo do Norte (**Figura 7**).



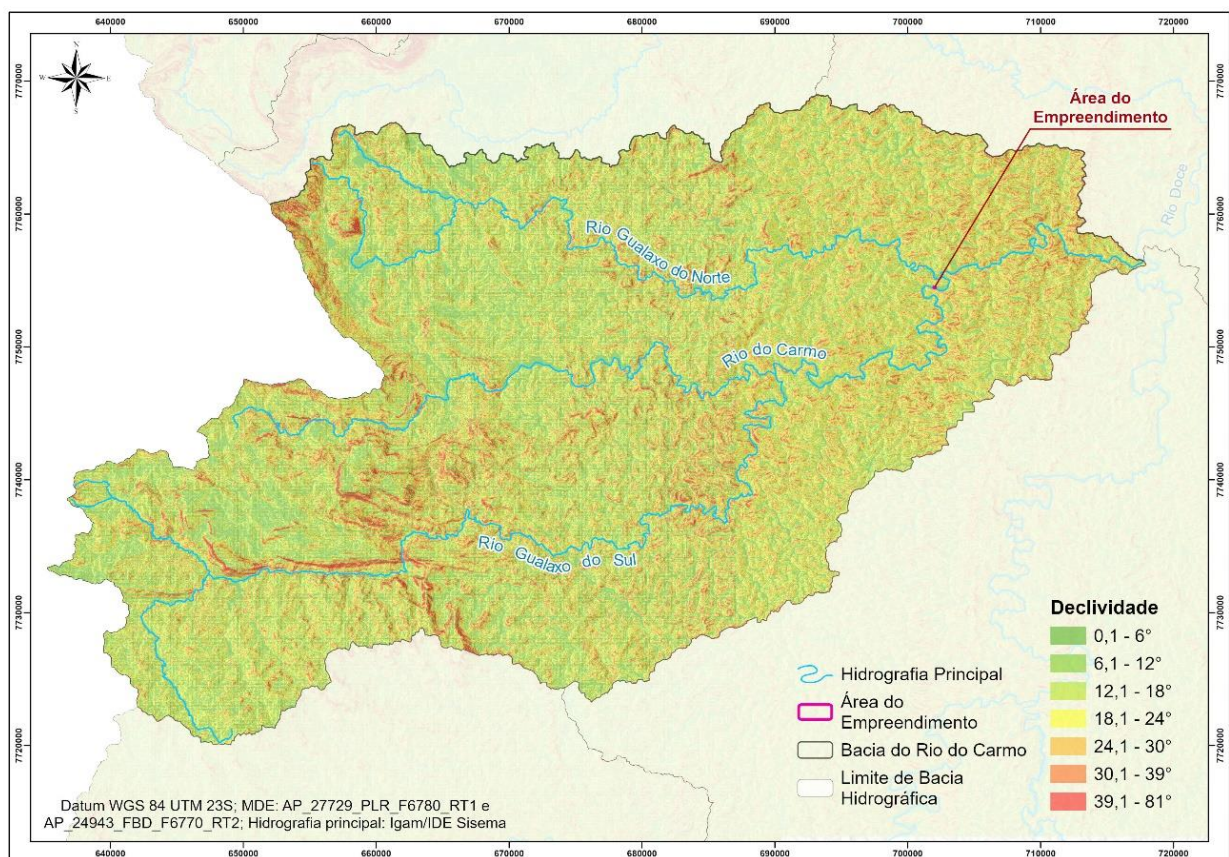
**Figura 7 - Vista geral do rio do Carmo**

O rio do Carmo se enquadra na classe 2 (conforme DN Copam-CERH n° 08/2022) sendo os usos prioritários: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; proteção

das comunidades aquáticas; recreação de contato primário; irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, onde o público possa vir a ter contato direto a água; aquicultura e atividade de pesca.

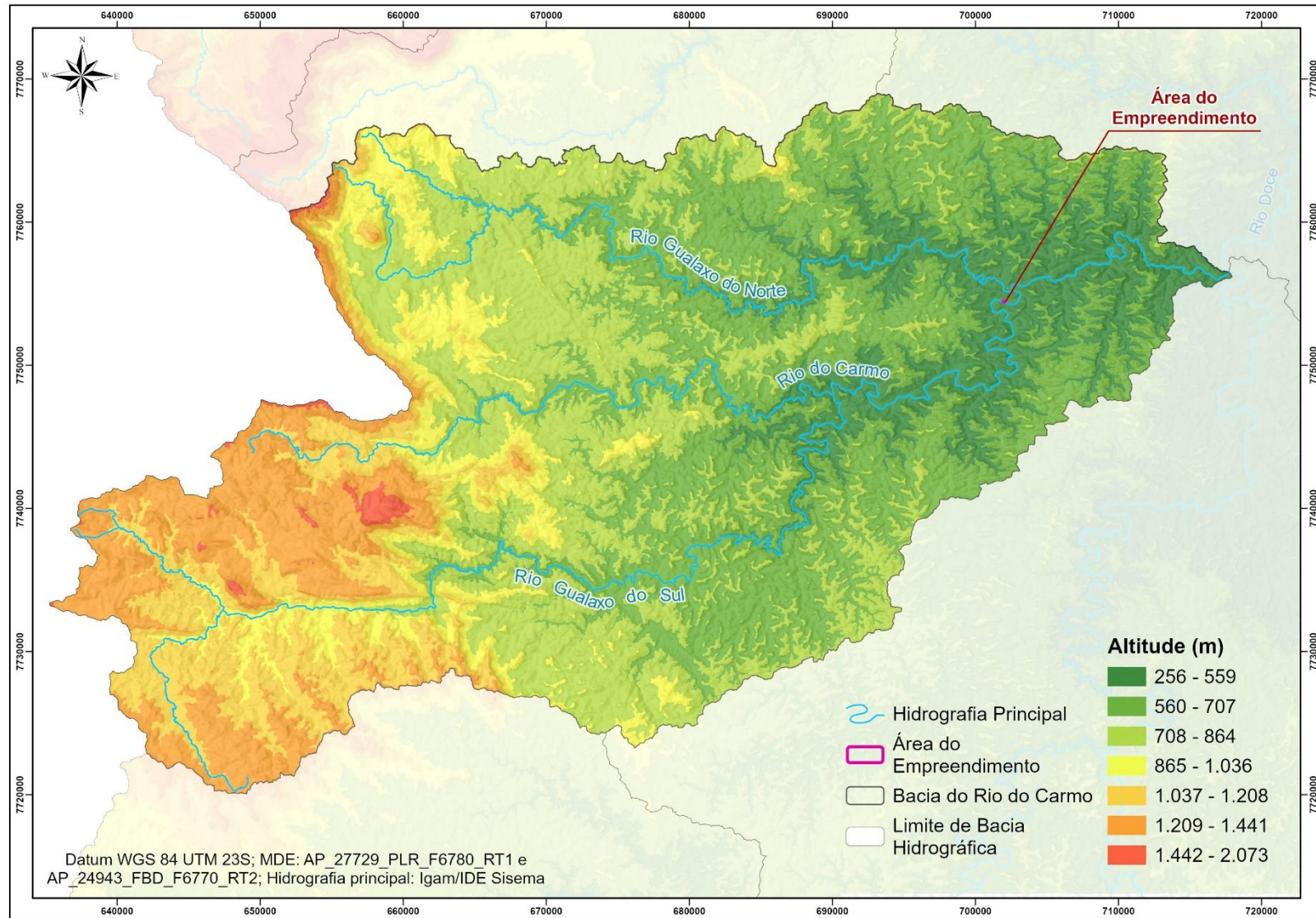
Apresenta padrão de drenagem alongado e dendrítico, também conhecido como arborescente por assemelhar-se à configuração de uma árvore. A bacia possui um relevo majoritariamente plano e suave ondulado, com pequenas áreas montanhosas e/ou escarpadas.

A **Figura 8** mostra a declividade na bacia do Rio do Carmo.



**Figura 8 - Declividade da bacia do rio do Carmo**

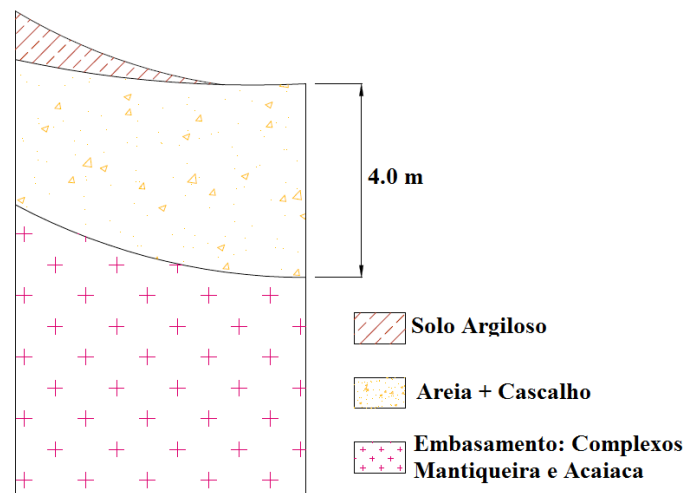
A análise do Mapa Hipsométrico (**Figura 9**) da bacia do rio do Carmo, evidencia uma amplitude altimétrica de 1.817 m e uma altitude média de 950 m, sendo que as regiões mais altas se encontram na região oeste, próxima as suas nascentes. Observa-se pelo perfil longitudinal do curso principal do rio do Carmo que este atinge um pouco mais de 1.440 m de altitude.



**Figura 9 - Mapa Hipsométrico da Bacia Hidrográfica do Rio do Carmo**

### 3.3 Características hidráulicas do rio do Carmo no trecho de dragagem

No trecho de dragagem, o rio apresenta largura de seu leito menor variando entre 18,5 e 45 metros. A espessura média da camada de areia é de aproximadamente 4 metros, assentado sobre o embasamento gnáissico, representado pelos complexos Mantiqueira e Arcaica, como representado na **Figura 10**.



**Figura 10:** Estratigrafia do depósito aluvionar do rio do Carmo na área pesquisada

Dados hidrológicos da sub-bacia do rio do Carmo são apresentados na **Tabela 11**, obtidos do Balanço entre Demanda ( $Q_{outorgada}$ ) e Disponibilidade ( $Q_{mlp}$ ), no Atlas Digital das Águas de Minas.

**Tabela 11 - Dados hidrológicos da sub-bacia rio do Carmo**

Rio / Ribeirão	Rio do Carmo
UPGRH	DO1
Área (km <sup>2</sup> )	2310,31
Q <sub>mlp</sub> * (m <sup>3</sup> /s)	38,19
Q <sub>outorgada</sub>	0,79
Relação Outorgas/Q <sub>mlp</sub>	2,06
Classificação	Excelente

Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas (2024)

\*Vazão média de longo período (foi considerada a Q<sub>mlp</sub> do trecho).

No trecho de dragagem a  $Q_{7,10}$ , de acordo com o Atlas das Águas de Minas, é de 11,001 m<sup>3</sup>/s. A área de drenagem a montante do ponto de captação é de aproximadamente 1.491,66 km<sup>2</sup>.

### 3.4 Descrição da largura do rio do Carmo no trecho de dragagem

A dragagem será realizada ao longo de todo trecho do rio englobado pelo direito minerário. A largura do curso de água foi tomada com auxílio de ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. Os resultados são apresentados na **Tabela 12** e **Figura 11**.

**Tabela 12 - Características físicas do corpo hídrico na área de dragagem de areia.**

Pontos	UTM 23K (S)	UTM 23K (E)	Altitude (m)	Largura do leito do rio (m)
Início	7754624.58	703097.01	375	31,5
Ponto 01	7754495.81	702991.59	375	27,9
Ponto 02	7754302.92	702616.90	375	18,9
Ponto 03	7754532.32	701966.28	375	38,6
Ponto 04	7754703.93	701450.72	376	41
Ponto 05	7754482.31	701220.03	377	21
Ponto 06	7754103.26	701249.22	377	34
Ponto 07	7753781.67	701452.66	378	28,6
Ponto 08	7753962.51	701994.05	378	42
Ponto 09	7753709.33	702340.65	378	47,7
Ponto 10	7753495.12	702261.92	378	18,7
Ponto 11	7753122.24	702343.88	379	51,7
Ponto 12	7752921.24	702547.45	379	19,3
Ponto 13	7752683.41	702675.32	380	24,7
Final	7752364.42	702733.12	380	45
<b>Média</b>	-	-	<b>377</b>	<b>32,7</b>

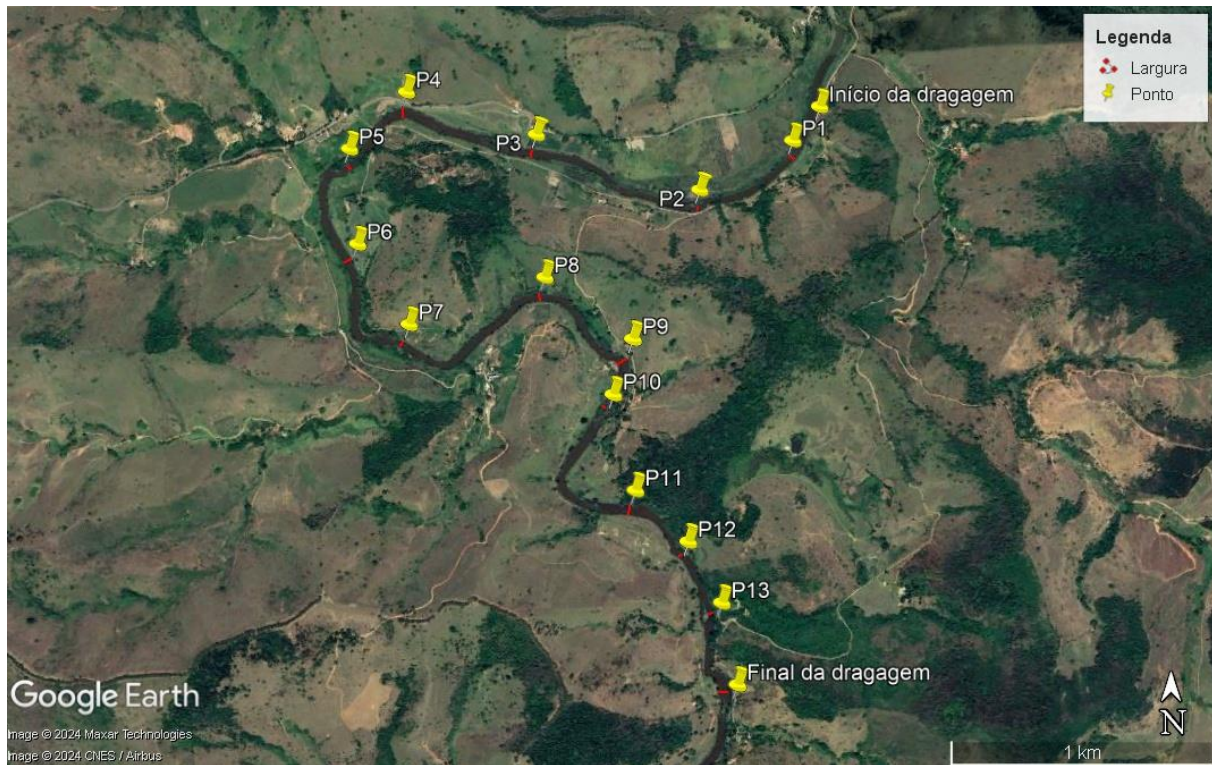


Figura 11 - Croqui das medições de largura do canal do rio do Carmo no trecho de dragagem.

### 3.5 Justificativa da vazão pretendida

A Portaria IGAM nº 48 de 4 de outubro de 2019, em seu artigo 2º regulamenta como vazão de referência a ser utilizada para o cálculo das disponibilidades hídricas, no estado de Minas Gerais, a  $Q_{7,10}$  (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de período de retorno). O artigo 3º desta resolução considera:

*“O limite máximo de captações em recursos hídricos a serem outorgados nas bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais, para cada seção considerada em condições naturais, será de 50% (cinquenta por cento) da  $Q_{7,10}$ , ficando garantidos, a jusante de cada intervenção, fluxos residuais mínimos equivalentes a 50% (cinquenta por cento) da  $Q_{7,10}$ .”*

No trecho em estudo, de acordo com o Atlas das Águas de Minas, a  $Q_{7,10}$  corresponde a 11,001  $m^3/s$ . A vazão do equipamento de dragagem a ser utilizado para extração de areia do empreendimento da Rainha da Areia é de 100  $m^3/h$  ou 0,0278  $m^3/s$ , que representa aproximadamente 0,25% da  $Q_{7,10}$  nesse trecho. A vazão de captação solicitada corresponde à perda de água do processo, que são de 10% da vazão dragada, igual a 29,285  $m^3/dia$  e 7  $m^3/h$ ,

ou 0,0019 m<sup>3</sup>/s, portanto, bastante abaixo do limite de captação que é de 50% da Q<sub>7,10</sub> (5,501 m<sup>3</sup>/s) para o trecho do rio do Carmo.

O balanço entre Demanda Outorgada (Q<sub>outorgada</sub>) e Disponibilidade (Q<sub>mlp</sub>) no rio do Carmo é de 2,06 como apresentado na **Tabela 11**, anterior. Esta relação, segundo o “*water exploitation index*”, utilizado pela Hidrotec e também pelas Nações Unidas, classifica a disponibilidade hídrica do curso de água como sendo “Excelente”. Pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária. A água é considerada um bem livre.”

**Tabela 13 - Vazão solicitada**

Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Vazão (m<sup>3</sup>/s)</b>	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019	0,0019
<b>Vazão (m<sup>3</sup>/h)</b>	6,84	6,84	6,84	6,84	6,84	6,84	6,84	6,84	6,84	6,84	6,84	6,84
<b>Horas/dia</b>	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18	4,18
<b>Vazão (m<sup>3</sup>/dia)</b>	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
<b>Dias/mês</b>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572

#### 4 MEDIDAS MITIGADORAS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS

Os prováveis impactos ambientais causados pela atividade de extração de areia no corpo hídrico estão relacionados com as alterações dos parâmetros físicos da corrente fluvial, como geometria do canal, composição e estabilidade do substrato, velocidade, turbidez, transporte de sedimentos, vazão e temperatura. Deve-se considerar ainda, que os impactos em ambiente fluvial são uma combinação de atividades humanas locais e regionais, sendo o resultado de várias ações. Estes impactos podem ser considerados sequentes, onde um impacto é o evento inicial de outro e assim sucessivamente (KONDOLF, 1997).

Contudo, a extração da areia, desde que devidamente monitorada e considerando o atual estado de assoreamento em que se encontra o rio, poderá promover melhorias do perfil do fundo, contribuindo para minimização de impactos na rede fluvial onde se realiza a extração. Os impactos referentes a alterações na dinâmica fluvial, alargamento e aprofundamento da calha

do rio podem ser minimizados por meio de medidas de controle como: implantação de sistema de drenagem, usos adequados dos equipamentos de sucção e posicionamento apropriado da draga para que não haja desbarrancamento das margens do rio, implantação de sistema de decantação de sólidos, proteção da vegetação ciliar, dentre outras.

Outros impactos indiretos que podem afetar as águas se relacionam com a possibilidade de contaminação por óleos e graxas, provenientes da operação de abastecimento e de manutenção preventiva do equipamento de dragagem, e pelo efluente sanitário gerado no empreendimento. No entanto, estes impactos podem ser mitigados com medidas como a utilização de bandeja de contenção sob o motor da draga durante as operações de lubrificação e de abastecimento. O resíduo oleoso deve ser acondicionado em recipiente apropriado e destinado de forma correta para reciclagem.

Além disso, a implantação de sistema séptico, compatível com o número de empregados do empreendimento, evitará o lançamento indevido dos efluentes sanitários no rio. A seguir estão descritas as principais medidas mitigadoras dos impactos ambientais negativos propostas para o empreendimento da Rainha da Areia Ltda.

#### **4.1 Implantação de sistema de drenagem no pátio de areia**

Deverá ser implantado um sistema de drenagem que retornará o excesso de água dragada, incluindo a água pluvial, para o leito do rio. Como a deposição do material dragado se dará por via úmida, a área do pátio de deposição terá inclinação de 2% para jusante, permitindo o escoamento da água para o sistema de drenagem.

Esse sistema será constituído por canaletas e caixa de decantação para retenção do material particulado. Uma canaleta de concreto será instalada na saída da caixa de decantação e deve retornar a água para o leito do rio. Frequentemente os sedimentos serão retirados do sistema de decantação e retomados para o pátio de armazenagem do agregado. Tais medidas evitarão a erosão da margem do rio.

##### **4.1.1 Instalação do sistema séptico**

O esgoto doméstico gerado no empreendimento será tratado por um sistema de fossa séptica, que deverá ser construída de acordo com a norma técnica NBR 7229/1993 da ABNT,

compatível com o número de empregados. Esta medida evitará a contaminação das águas por organismos patogênicos e a transmissão de doenças por veiculação hídrica. A manutenção e limpeza do sistema serão realizadas periodicamente por empresa capacitada e habilitada que dará a destinação correta do lodo gerado.

#### **4.2 Preservação e vegetação das margens do rio**

Durante a instalação do empreendimento não está prevista a supressão de vegetação, mas o empreendimento ocupará APP do rio do Carmo, assim, como forma de compensação dessa ocupação é proposto o incremento da vegetação ciliar nas imediações do empreendimento, nos limites da propriedade, utilizando espécies arbóreas nativas.

A preservação da mata ciliar local é importante para a manutenção da estabilidade dos taludes das margens do rio e da qualidade das águas superficiais.

#### **4.3 Manutenção de máquinas e equipamentos**

Visando o controle da emissão de gases, dos níveis de ruído e da geração de resíduos oleosos na área, propõe-se a realização de manutenção preventiva no equipamento, de modo a manter o motor sempre em bom estado de operação e conservação. A manutenção preventiva evita a propagação de ruídos excessivos e vazamentos de óleo e graxa durante o funcionamento do equipamento. Essas serão realizadas periodicamente em oficinas mecânicas especializadas existentes na região.

As manutenções corretivas e emergenciais, caso sejam necessárias, serão realizadas no próprio local observando cuidados como colocar bandeja de contenção sob o motor e locais de lubrificação, com o objetivo de impedir que materiais oleosos contaminem o solo e sejam carregados para o curso d'água.

Para mitigar o impacto da contaminação do solo e das águas sugere-se evitar todo e qualquer tipo de vazamento, adotando procedimentos adequados para abastecimento de combustível e de troca de óleos do motor da draga. A plataforma de fixação do motor da draga deve ter as bordas protegidas impedindo que derramamentos escoem para o curso d'água.

#### **4.4 Programa de gerenciamento dos resíduos sólidos**

Durante a etapa de implantação e de operação do empreendimento serão gerados resíduos sólidos representados por sucatas, resíduo orgânico, embalagens plásticas e de papéis/ papelão, filtro de óleo, embalagens de óleos lubrificantes e óleo usado. Como medida de controle da geração de resíduos sólidos deverá ser implantado programa de gestão dos resíduos classificados em Classe I e II (A e B) que abordarão os seguintes itens:

##### **• Segregação e armazenamento temporário**

A segregação dos resíduos deverá ocorrer de maneira adequada, fazendo-se a sua identificação e classificação como estabelece Política Nacional dos Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305/2010, e o conjunto de normas NBR 10.004 (Classificação), e a NBR 12.335 (Armazenamento). O acondicionamento ocorrerá em recipientes apropriados e identificados para cada tipo de resíduo. O armazenamento temporário será em um Depósito Intermediário de Resíduos - DIR, construídos em alvenaria, coberto, ventilado e com piso impermeabilizado, obedecendo as medidas de segurança e proteção ambiental necessárias.

Os resíduos oleosos gerados durante a operação do empreendimento são: óleos usados, estopas e luvas contaminadas por óleo e graxa, filtro de óleo, embalagens de óleos lubrificantes e de graxa. Esses materiais serão acondicionados em tambores de material plástico e permanecerão armazenados temporariamente no DIR, à espera da coleta por empresa credenciada que será responsável pela destinação final adequada deste material.

O lodo e a espuma acumulados na fossa séptica serão removidos anualmente (período de limpeza estimado pelo fabricante, considerando o número de funcionários), por empresa especializada e regularizada ambientalmente.

##### **• Coleta e transporte externo**

Os resíduos perigosos como filtros, embalagens de óleo lubrificantes, óleo usado serão coletados e transportados por empresa licenciada, para aterros específicos credenciados, localizados fora da área da empresa.

O lodo da fossa séptica, quando houver volume suficiente, será coletado anualmente por empresa credenciada contratada na região do empreendimento.

Os resíduos orgânicos (classe II A), após serem segregados e acondicionados de forma segura e adequada serão coletados pelo serviço público do município de Barra Longa, que destinará para aterros sanitários.

#### 4.5 Operação adequada do equipamento de sucção

Para evitar erosão nas faixas marginais no trecho de dragagem deve-se manter afastamento adequado do equipamento de sucção das margens do rio, e evitar o uso de maracas. Para tal, deve-se promover a capacitação e treinamento dos responsáveis pela operação da draga e do equipamento de sucção.

O objetivo principal é orientar o operador a trabalhar afastado das margens do rio para evitar o desbarrancamento dos taludes. Ressalta-se que a movimentação continuada da draga ao longo do trecho de dragagem é uma medida necessária para se evitar a formação de cacimbas e o aprofundamento excessivo do substrato em um determinado local. Propõe-se o monitoramento constante das margens com o objetivo de verificar a situação em que se encontram, e programar medidas corretivas, caso sejam necessárias.

#### 4.6 Monitoramento da qualidade das águas do rio do Carmo

Como medida de controle da operação de dragagem propõe-se efetuar amostragem semestral das águas de retorno do sistema de decantação. O monitoramento da qualidade da água que retorna ao curso de água é uma medida necessária na avaliação da eficiência do sistema de retenção de finos.

Os parâmetros sugeridos para controle são turbidez, sólidos em suspensão, e óleos e graxa. Os pontos de amostragem serão 50 metros a montante e 50 metros a jusante do local de lançamento da água de retorno, e após a caixa de retenção de finos, conforme apresentado na **Tabela 14**.

**Tabela 14** – Pontos de amostragem monitoramento

Trecho	SIRGAS 2000	
	Latitude	Longitude
Saída do sistema de retenção de finos	20° 17'48,79"S	43° 03'52,36"O
50 metros a montante do ponto de lançamento da água de retorno	20° 17'48,09"S	43° 03' 54,24"O
50 metros a jusante do ponto de lançamento da água de retorno	20°17'48,84"S	43°03'50,04"O

## 5 BIBLIOGRAFIA

ANA - Agência Nacional das Águas. **Bacias Hidrográficas Brasileiras**. Brasília, 2002

A.P.A.; L.M.C.; R.A.F; F.Y.T.; E.M.H.. **Centro Brasileiro de Habilitação e Desenvolvimento Organizacional. Atualização do plano diretor de recursos hídricos da circunscrição hidrográfica do Rio Piranga**, 2023. Disponível em: <https://www.cbhpiranga.org.br/instrumento-de-gestao/plano-de-recursos-hidricos>. Acesso em: 13/08/2024.

ATLAS DIGITAL DAS ÁGUAS DE MINAS, disponível em < [www.atlasdasaguas.ufv.br](http://www.atlasdasaguas.ufv.br)>

IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2005.

SISEMA. **Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Belo Horizonte: IDE-Sisema, 2019. Disponível em: [idesisema.meioambiente.mg.gov.br](http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br).