

PROGRAMA DESCARACTERIZAÇÃO DE GERMANO

RELATÓRIO DE DESEMPENHO TRIMESTRAL - Nº 04

OUT / NOV / DEZEMBRO DE 2022

REVISÕES

01	Aprovado	L	24/02/2023	WPM	AHS	EMR	RLNK
00	Emissão Inicial	A	23/02/2023	WPM	JAAP		
Nº	DESCRIÇÃO	T.E	DATA	PREP.	VERIF.	APROV.	LIBER.

T.E – TIPOS DE EMISSÃO

A - Preliminar	C - P / Conhecimento	E - P / Construção	G - Conforme construído	L - Aprovado
B - P / Aprovação	D - P / Cotação	F - Conforme comprado	H - Cancelado	
Preparado	Verificado	Verificado	Aprovado	Liberado
Wanderley	Jonathas	Anderson	Eduardo	Reuber
				Data
				24/02/2023

Tabela 1: Controle das Emissões

Número do Relatório	Data de Emissão	Versão do Modelo Usado	Comentários
SMIN-G-OPC-RT-0004	23/02/2023	00	Emissão Inicial
SMIN-G-OPC-RT-0004	24/02/2023	01	Aprovado

Tabela 2: Assinaturas do Responsáveis

RELATÓRIO TRIMESTRAL – OUT_NOV_DEZ/2022 - PROG. DESCARACTERIZAÇÃO		
Nome	Empresa	Assinatura
Reuber Luiz Neves Kouri Diretor de Projetos e Sustentabilidade	Samarco	DocuSigned by: <i>Reuber Luiz Neves Kouri</i> 408915C73EE8483...
Eduardo Moreira Rodrigues Gerente Geral de Projetos RT de Execução Descaracterização	Samarco	DocuSigned by: <i>Eduardo Moreira Rodrigues</i> 3CCE2A38D1064D3...
Jonathas Aparecido Alves Pinto Coordenador de Projetos	Samarco	DocuSigned by: <i>Jonathas Aparecido Alves Pinto</i> 4838FD2EC1D84F2...
Anderson Henrique do Santos Gerente de Planej. Gestão de Projetos	Samarco	DocuSigned by: <i>Anderson Henrique dos Santos</i> 107A3949B25E4C8...
Wanderley Pimentel Marciano Engenheiro de Projetos Sr. Resp. Elaboração do R. Trimestral	Samarco	DocuSigned by: <i>Wanderley Pimentel Marciano</i> 90097108864F4F0...
César Luiz Alves Ger. de Geotecnia das Barragens RT Barragens / Rep. Legal	Samarco	DocuSigned by: <i>Cesar Luiz Alves</i> 71D68AF883EF40E...
Maurício Pinheiro de Souza RT de Projetos da Cava e Barragem do Germano	Stantec	DocuSigned by: <i>Mauricio</i> D8D982DBE843473...
Paulo Roberto Costa Cella RT de Projetos dos Diques de Sela, Tulipa, Selinha e Eixo 1	BVP Engenharia	DocuSigned by: <i>Paulo Roberto Costa Cella</i> B066FE73633F40C...

Tabela 3: Objetivo do Projeto

OBJETIVO DO PROJETO

Executar em etapas a descaracterização das estruturas geotécnicas alteadas a montante da Cava de Germano e da Barragem do Germano a fim de garantir a estabilidade de longo prazo, bem como a reconformação final do reservatório e, finalmente, a recuperação ambiental das áreas.

Fonte: TAP 5442/5443.

SUMÁRIO

<i>ITEM</i>		<i>PÁGINA</i>
1.	INTRODUÇÃO	19
1.1	Sobre o Relatório.....	19
1.2	Propósito do Relatório Trimestral	19
1.3	Público-alvo do Relatório	20
2.	O PROGRAMA DESCARACTERIZAÇÃO DO GERMANO	21
2.1	Contextualização do Programa.....	21
2.2	Caracterização do Programa	23
3.	IDENTIFICAÇÃO.....	24
3.1	Objetivo do Capítulo Identificação	24
3.2	Item 1.1 – Subitem I - Nome das Barragens e Mina Conf. Banco de Dados da FEAM e ANM.....	24
3.1	Item 1.1 – Subitem II – Coordenadas Geográficas	24
3.1	Item 1.1 – Subitem III – Matriz de Classificação	25
3.2	Item 1.1 – Subitem IV – Identificação do Empreendimento	46
3.3	Item 1.1 – Subitem V – Identificação do Empreendedor.....	50
3.4	Item 1.1 – Subitem VI – Identificação do Responsável Técnico pelas Barragens	50
3.5	Item 1.1 – Subitem VII – Identificação da Equipe Técnica Responsável pelos Projetos .	51
3.6	Item 1.1 – Subitem VIII - Identificação da Equipe Técnica Responsável pela Execução	53
4.	PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO	61
4.1	Objetivo do Capítulo Projeto de Descaracterização	61
4.2	Item 1.2 – Subitem I – Concepção do Projeto Adotada para a Descaracterização	61
4.3	Item 1.2 – Subitem II – Alterações de Projetos Ocorridas no Período.....	62
4.4	Item 1.2 – Subitem III – Ações e Obras Preparatórias Realizadas no Período (Caso as Obras de Descaracterização Ainda Não Tenham Sido Iniciadas)	63
4.5	Item 1.2 – Subitem IV – Riscos Geológico Geotécnicos Associados (Especificamente a Implantação do Projeto de Descaracterização	63
5.	OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO.....	65
5.1	Objetivo do Capítulo Obras de Descaracterização	65
5.2	Item 1.3 – Subitem I – Memorial Descritivo das Obras de Descaracterização	65
6.	ESCOPO DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA.....	110
6.1	Escopo da Descaracterização da Cava do Germano	110

6.2	Escopo da Descaracterização da Barragem do Germano.....	113
7.	DESEMPENHO DA DESCARACTERIZAÇÃO.....	121
7.1	Objetivo do Capítulo Desempenho da Descaracterização	121
7.2	Avanço Físico Acumulado da Descaracterização – Previsto x Realizado	121
7.3	Tabela Resumo de Desempenho no Trimestre e Acumulado	121
7.4	Programa Descaracterização Geral.....	122
7.5	Descaracterização da Cava do Germano	124
7.6	Descaracterização da Barragem do Germano	126
7.7	Cronograma Detalhado do Programa Descaracterização	128
7.8	Caminho Crítico	128
8.	CONSTRUÇÃO.....	130
8.1	Análise dos Desvios / Ações dos Pacotes da Construção.....	130
8.2	Atividades Principais das Obras Executadas no Trimestre (21/09 até 20/12/22)	131
8.3	Atividades Principais das Obras Previstas p/ o Próximo Trimestre (21/12 até 20/03/23)	134
8.4	Atividades Principais das Obras Previstas para 4º Trimestre de 2022 no Relatório Anterior x Realizada.....	136
8.5	Principais Quantidades Descaracterização dos Pacotes em Andamento	138
8.6	Histogramas das Obras em Andamentos	139
9.	SUPRIMENTOS	147
9.1	Análise dos Desvios / Ações dos Pacotes de Suprimentos.....	147
9.2	Atividades Principais de Suprimentos Executadas no Trimestre (21/09 até 20/12/22)..	148
9.3	Atividades Principais de Suprimentos Previstas no Próximo Trimestre (21/12 até 20/03/23)	148
10.	ENGENHARIA.....	149
10.1	Integração entre as Engenharias.....	149
10.2	Tramitação de Documentação Técnica	149
10.3	Registro de Adequações	150
10.4	Análise dos Desvios / Ações dos Pacotes de Engenharia.....	150
10.5	Atividades de Engenharia Realizadas no Trimestre (21/09 até 20/12/2022)	151
10.6	Atividades de Engenharia Previstas p/ o Próximo no Trimestre (21/12 até 20/03/23) ...	152
11.	SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO	153
11.1	Objetivo do Capítulo	153

11.2	Introdução.....	153
11.3	Política de SST – Samarco.....	153
11.4	Os Pilares da Samarco.....	153
11.5	Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho.....	157
11.6	Sistema de Gerenciamento de Riscos.....	159
11.7	Plano de Ações Emergenciais de Barragem de Mineração - PAEBM.....	172
11.8	Ferramentas do Sistema de Gestão de Segurança.....	173
11.9	Equipamentos de Proteção Individual - EPI.....	191
11.10	Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC.....	191
11.11	Plano Diretor de Canteiros Caminhos Seguros.....	192
11.12	Sistema de Permissões Crachá, Vestiários e Uniformes.....	192
11.13	Ergonomia.....	193
11.14	Incidência de fenômenos Naturais.....	193
11.15	Manuseio e Armazenamento de Produtos Químicos:.....	193
11.16	Segurança no Transporte de Cargas.....	194
11.17	Gestão de Riscos de Saúde Exames.....	194
11.18	Manual de Procedimentos de Segurança.....	195
11.19	Manual de Saúde e Segurança do Trabalho (Edital de SST).....	195
11.20	PCMSO – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional.....	196
11.21	Seleção de Fornecedores de Serviços.....	196
11.22	Emergência.....	198
12.	ASPECTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO.....	199
12.1	Objetivo do Capítulo de Meio Ambiente.....	199
12.2	Introdução.....	199
12.3	Ref. Item 1.3 Aspectos Ambientais das Obras de Descaracterização.....	199
13.	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DO ANDAMENTO DAS OBRAS.....	256
13.1	Atendimento ao item 1.3 – XIII do Termo de Referência (TR).....	256

LISTA DE FIGURAS

ITEM	PÁGINA
<i>Figura 1: Coordenadas da Barragem do Germano</i>	<i>24</i>
<i>Figura 2: Coordenadas da Barragem do Germano</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3: Obras da Descaracterização da Barragem</i>	<i>66</i>
<i>Figura 4: Berma de Reforço do Barramento Principal – Etapa Concluída</i>	<i>67</i>
<i>Figura 5: Drenagem Passiva sob a Berma de Reforço – Etapa Concluída</i>	<i>67</i>
<i>Figura 6: Implantação do Canal de Drenagem Principal da Barragem – Obras em Andamento.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 7: Trecho Final do Canal de Drenagem Principal – Obras em Andamento.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 8: Trecho Inicial (Emboque) do Canal de Drenagem Principal – Obras em Andamento.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 9: Aterro da Berma de Sela e Tulipa – Obras em Andamento.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 10: Canais de Drenagem do Eixo 1 – Obras em Andamento</i>	<i>70</i>
<i>Figura 11: Reconformação do Reservatório e Implantação do Sist. De Canais Superficiais</i>	<i>71</i>
<i>Figura 12: Detalhe da Berma de Reforço da Cava do Germano – Obras em Andamento.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 13: Vista Geral do Canal de Drenagem Principal da Cava do Germano – Obras em Andamento.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 14: Vista da Posição dos Lagos Executados com Aterros de Preenchimento</i>	<i>74</i>
<i>Figura 15: Layout das Estruturas de Contenção de Proteção</i>	<i>75</i>
<i>Figura 16: Layout das Estruturas de Contenção de Proteção</i>	<i>76</i>
<i>Figura 17: Vista do sistema de controle ambiental dos efluentes Líquidos (ETE 01).....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 18: Limpeza e sucção dos banheiros hidráulicos nas frente de serviço da Cava</i>	<i>78</i>
<i>Figura 19: Limpeza e sucção dos banheiros hidráulicos nas frente de serviço da Barragem</i>	<i>78</i>
<i>Figura 20: Acúmulo de materiais e resíduos nas extremidades da Oficina</i>	<i>79</i>
<i>Figura 21: Caixa SAO funcionando normalmente</i>	<i>80</i>
<i>Figura 22: Kit de emergência ambiental na frente serviço.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 23: Selos de identificação da condição de emissão de veículos e equipamentos</i>	<i>82</i>
<i>Figura 24: Monitoramento de fumaça preta realizado pela contratada Aterpa.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 25: Área de Triagem</i>	<i>86</i>
<i>Figura 26: Balança da Portaria.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 27: Evidência do Manifesto de Transp. e Certificado de Destinação Final dos Resíduos.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 28: Áreas de empréstimo das obras na Barragem do Germano.....</i>	<i>90</i>
<i>Figura 29: ADMEs das Obras na Barragem do Germano</i>	<i>90</i>
<i>Figura 30: Áreas de Empréstimo das Obras na Cava do Germano.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 31: ADMEs das obras na Cava do Germano</i>	<i>91</i>

<i>Figura 32: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Regrade Etapas 1 e 2 da Cava</i>	93
<i>Figura 33: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Regrade Etapa 1 da Barragem</i>	93
<i>Figura 34: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Regrade Etapa 2 da Barragem</i>	93
<i>Figura 35: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Regrade Etapa 3 da Barragem</i>	93
<i>Figura 36: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Canal Principal da Cava</i>	94
<i>Figura 37: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Canal Principal da Barragem</i>	94
<i>Figura 38: Filtro do Cronograma do Estágio Atual de Drenagem do Regrade da Barragem</i>	95
<i>Figura 39: Mapeamento das Áreas Setorizadas em Função da Capacidade de Suporte da Fundação</i> .	96
<i>Figura 40: Cava do Germano – Obras de Remoção de Interferências – Obras Concluídas</i>	98
<i>Figura 41: Cava do Germano – Serviços de Supressão Vegetal – Serviços Concluídos</i>	98
<i>Figura 42: Cava do Germano – Obras de Plugagem da Galeria da Cava – Obras Concluídas</i>	98
<i>Figura 43: Cava do Germano – Obras da Bacia do Chico – Obras em Andamento</i>	98
<i>Figura 44: Barragem do Germano – Obras de Remoção de Interferências – Obras Concluídas</i>	99
<i>Figura 45: Barragem do Germano – Serviços de Supressão Vegetal – Serviços Concluídos</i>	99
<i>Figura 46: Barragem do Germano – Obras de Drenagem Passiva – Obras Concluídas</i>	99
<i>Figura 47: Filtro Cronograma das Obras Necessárias Para a Descaracterização da Cava</i>	100
<i>Figura 48: Filtro Cronograma das Obras de Descaracterização da Barragem</i>	100
<i>Figura 49: Vista geral das Barragens da Samarco</i>	110
<i>Figura 50: Regras de Respeito à Vida no Crachá Funcional</i>	154
<i>Figura 51: Filosofia de Atuação da Samarco</i>	155
<i>Figura 52: Resumo das Diretrizes de Segurança</i>	156
<i>Figura 53: SST – Sistema de Gestão de SST da Samarco</i>	158
<i>Figura 54: PCRC 01 – Veículos Rodoviários</i>	162
<i>Figura 55: PCRC 02 – Equip. Móveis de Superfície</i>	162
<i>Figura 56: PCRC 04 – Controle de Solo</i>	162
<i>Figura 57: PCRC 09 – Trabalho em Altura</i>	163
<i>Figura 58: PCRC 10 – Içamento</i>	163
<i>Figura 59: Organograma da Equipe de Gestão da Cava</i>	166
<i>Figura 60: Organograma da Equipe de Gestão da Barragem</i>	166
<i>Figura 61: Organograma da Equipe de Emergência</i>	167
<i>Figura 62: Treinamentos de Lideranças e Introdutórios</i>	169
<i>Figura 63: Treinamento de Lideranças</i>	170
<i>Figura 64: Treinamento de Equipe de Gerenciadoras</i>	170
<i>Figura 65: Treinamentos de Capacitação de Equipes de Gerenciadoras</i>	171

Figura 66: Organograma da Equipe de Emergência	172
Figura 67: Placa de Sinalização dos Ponto de Encontro e Rotas de Fugas	172
Figura 68: Simulado do PAEBM.....	173
Figura 69: Nova Tecnologia para a Realização de Inspeções.....	174
Figura 70: Análise Preliminar de Perigos – APP	174
Figura 71:: Análise Preliminar de Riscos – APR (formulário até 90 dias corridos).....	176
Figura 72:: Análise Preliminar de Riscos – APR (formulário semanal frente).....	177
Figura 73:: Permissão para Trabalho Perigoso – PTP	178
Figura 74: Bow Tie da Plugagem da Galeria da Cava do Germano	179
Figura 75: Registros de Realização do POTS e Reconhecimentos.....	181
Figura 76: Work Flow dos Fóruns de Discursões de Saúde e Segurança.....	181
Figura 77:: Comitê de Segurança	182
Figura 78: Inspeção Cruzada	182
Figura 79: Inspeção Gerencial	182
Figura 80: DDSS Geral	183
Figura 81: Inspeção da Diretoria da Samarco	183
Figura 82: Comitê das Contratadas	183
Figura 83: Inspeções e Blitz de Segurança Realizadas nos Equipamentos e Veículos de Apoio.....	185
Figura 84: Registros do Comitê de 2022.....	186
Figura 85: Sinalização específica indicando a relação de marchas e velocidade máximas por trecho.	186
Figura 86: Contratação de Master Driver para avaliação, capacitação e treinamento de motoristas....	187
Figura 87: Elaboração de rotograma por empresa especializada.....	187
Figura 88: Central de comunicação com familiares, permitindo que celulares sejam desligados	188
Figura 89: Instalação de câmeras de monitoramento – interna e externa em caminhões	188
Figura 90: Reunião de Coordenação com Fornecedores de Serviços.....	188
Figura 91: Evidência de Registros em Ata de Reunião	189
Figura 92: Formulário PGM ref. alteração do fluxo de acesso p/ o canteiro da Salum	190
Figura 93: Comunicação do Alerta de Segurança em função do PGM.....	190
Figura 94: Números da Central de Emergência da Samarco	198
Figura 95: Cavidades por grau de relevância no Proj. de Descarac. e Áreas de Influência definidas... ..	200
Figura 96: Registro fotográfico para o inventário do resgate espeleológico na cavidade CA-08.....	201
Figura 97: Aplicação da metodologia de Busca Ativa dentro das cavidades	202
Figura 98: Monitoramento Mat. particulado: identificado na placa de petri da caverna SM-121.	203
Figura 99: Monitoramento Mat. particulado: inserção da placa de petri na cavidade GS-44.	203

Figura 100: Monitoramento sismográfico nas cavernas BG-01 e LOC-0229/0230.....	204
Figura 101: Monitoramento sismográfico nas cavernas BG-01 e LOC-0229/0230.....	204
Figura 102: Execução do Monitoramento Bioespeleológico na cavidade LOC-0166.....	205
Figura 103: Execução do Monitoramento Bioespeleológico na cavidade LOC-0166.....	206
Figura 104: Placa de sinalização de proibição de uso de rolo compactador próximo às cavidades	207
Figura 105: Placa de sinalização de acesso restrito a cavidade LOC-0166	207
Figura 106: Cobra-cipó (<i>Chironius sp.</i>) capturada pela Equipe de Manejo de Fauna.....	209
Figura 107: Acondicionamento do espécime na Base Provisória Salvamento da Fauna (BPSF).....	209
Figura 108: Aranha-caranguejeira (<i>Lasiadora sp.</i>) capturada p/ Eq. de Manejo de Fauna na MRF	209
Figura 109: Marreco-pé-vermelho (<i>Amazonetta brasiliensis</i>) registrado na área 11 do Germano	210
Figura 110: Capivaras (<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>) às margens do lago da área 11 do Germano.....	210
Figura 111: Acondicionamento de cobra dormideira (<i>D. mikanii</i>) – Complexo do Germano.....	210
Figura 112: Soltura de espécimes conforme o ambiente de ocorrência-Complexo do Germano.....	211
Figura 113: Aranha-da-Grama (<i>Lerythrognatha</i>)–Complexo do Germano.....	211
Figura 114: Viveiro no Distrito de Antônio Pereira.....	212
Figura 115: Área de expansão do Viveiro	213
Figura 116: Vista Geral do Centro de Desenvolvimento Florestal, Social e Ambiental	213
Figura 117: Plantio de mudas para compensação ambiental na Fazenda Horto Alegria.....	214
Figura 118: Plantio de mudas para compensação ambiental na Fazenda Horto Alegria.....	214
Figura 119: Fluxograma operacional de supressão vegetal	215
Figura 120: Limpeza de sub-bosque.....	216
Figura 121: Carregamento de material lenhoso – Pinheirinho.....	216
Figura 122: Aplicação de biomanta no setor 3.....	218
Figura 123: Aplicação de biomanta no setor 4	218
Figura 124: Avaliação de taxa de recobrimento vegetal e diversidade de espécies germinadas.....	219
Figura 125: Vista dos taludes do Setor 3 do Canal Principal.....	219
Figura 126: Selos de identificação de condição de emissão de veículos e equipamentos	221
Figura 127: Monitoramento de fumaça preta realizado pela contratada Aterpa.....	222
Figura 128: Estação automática de monitoramento da Samarco em Santa Rita Durão	223
Figura 129: Vista da estação de monitoramento Santa Rita Durão	224
Figura 130: Detalhes dos equipamentos da estação de monitoramento Santa Rita Durão	224
Figura 131: Placas indicativas de velocidade máxima de 30km/h permitida na via interna	231
Figura 132: Placas indicativas de velocidade máxima de 40km/h permitida na via interna	232
Figura 133: Rotograma de umectações de vias de acesso.....	233

<i>Figura 134: Umectação de vias na região da barragem do Germano</i>	<i>233</i>
<i>Figura 135: Umectação de vias na região da barragem do Germano</i>	<i>234</i>
<i>Figura 136: Limpeza de caminhões que realizam transp. de rejeito na região da Cava de Germano ..</i>	<i>234</i>
<i>Figura 137: Umectação da MG-129</i>	<i>234</i>
<i>Figura 138: Umectação de vias no acesso da Barragem do Germano.....</i>	<i>235</i>
<i>Figura 139: Umectação de vias no acesso MG -129 no Complexo do Germano.....</i>	<i>235</i>
<i>Figura 140: Rotograma de umectações de vias de acesso com aplicação de polímero.....</i>	<i>236</i>
<i>Figura 141: Limpeza e sucção dos banheiros hidráulicos nas frente de serviço da Cava</i>	<i>237</i>
<i>Figura 142: Limpeza e sucção dos banheiros hidráulicos nas frente de serviço da Barragem</i>	<i>237</i>
<i>Figura 143: Acúmulo de materiais e resíduos nas extremidades da Oficina.....</i>	<i>238</i>
<i>Figura 144: Caixa SAO funcionando normalmente</i>	<i>239</i>
<i>Figura 145: Kit de emergência ambiental na frente</i>	<i>239</i>
<i>Figura 146: Área de Triagem</i>	<i>241</i>
<i>Figura 147: Balança da Portaria.....</i>	<i>242</i>
<i>Figura 148: Evidência do Manifesto de Transp. e Certificado de Destinação Final dos Resíduos.....</i>	<i>245</i>
<i>Figura 149: Pontos monitoramento de qualidade de água superf. da vertente do córrego Santarém... </i>	<i>246</i>
<i>Figura 150: Coleta do solo para análise de solo</i>	<i>250</i>
<i>Figura 151: Pesagem do solo coletado a ser analisado</i>	<i>251</i>
<i>Figura 152: Sementes utilizadas na aplicação de hidrossemeadura</i>	<i>254</i>

LISTA DE GRÁFICOS

ITEM	PÁGINA
Gráfico 1: Quantitativo de resíduos gerados no projeto (KG) – Descaracterização do Germano	88
Gráfico 2: Canal Principal - Quantidades Previstas x Realizadas Acumuladas	138
Gráfico 3: Diques Sela/Tulipa, Selinha e Eixo 1 Etapa 2 – Quant. Prev. x Real Acumuladas.....	138
Gráfico 4: Regrade Etapa 2 – Quant. Prev. x Real Acumuladas	138
Gráfico 5: Movimento de Terra e Est. Metálicas – Quant. Prev. x Real Acumuladas.....	139
Gráfico 6: Obras Civas – Quant. Prev. x Real Acumuladas.....	139
Gráfico 7: Mão de Obra Indireta 2020/23 (Contratada MRF - Contrato 1).....	140
Gráfico 8: Mão de Obra Direta 2020/23 (Contratada MRF - Contrato 1)	140
Gráfico 9: Equipamentos Principais 2020/23 (Contratada MRF - Contrato 1).....	140
Gráfico 10: Mão de Obra Indireta 2022/24 (Contratada MRF - Contrato 2).....	141
Gráfico 11: Mão de Obra Direta 2022/24 (Contratada MRF - Contrato 2)	141
Gráfico 12: Equipamentos Principais 2022/24 (Contratada MRF - Contrato 2).....	142
Gráfico 13: Mão de Obra Indireta 2022/23 (Contratada Ápia-Exe).....	142
Gráfico 14: Mão de Obra Direta 2022/23 (Contratada Ápia-Exe)	143
Gráfico 15: Equipamentos Principais 2022/23 (Contratada Ápia-Exe).....	143
Gráfico 16: Mão de Obra Indireta 2021/22 (Contratada Aterpa).....	144
Gráfico 17: Mão de Obra Direta 2021/22 (Contratada Aterpa)	144
Gráfico 18: Equipamentos Principais 2021/22 (Contratada Aterpa)	145
Gráfico 19: Mão de Obra Indireta 2022 (Contratada Real).....	145
Gráfico 20: Mão de Obra Direta 2022 (Contratada Real)	146
Gráfico 21: Equipamentos Principais 2022 (Contratada Real).....	146
Gráfico 22: Médias horárias de PTS da estação Santa Rita Durão - outubro/2022.	225
Gráfico 23: Médias horárias de PTS da estação Santa Rita Durão - novembro/2022.	226
Gráfico 24: Médias horárias de PTS da estação Santa Rita Durão - dezembro/2022.	226
Gráfico 25: Médias diárias de MP2,5 da estação Santa Rita Durão - outubro/2022.	227
Gráfico 26: Médias diárias de MP2,5 da estação Santa Rita Durão - novembro/2022.	227
Gráfico 27: Médias diárias de MP2,5 da estação Santa Rita Durão - dezembro/2022.	228
Gráfico 28: Médias diárias de MP10 da estação Santa Rita Durão - outubro/2022.	228
Gráfico 29: Médias diárias de MP10 da estação Santa Rita Durão - novembro/2022.	229
Gráfico 30: Médias diárias de MP10 da estação Santa Rita Durão - dezembro/2022.	229

<i>Gráfico 31: Evolução do IQAR de MP2,5 e MP10 na estação Santa Rita Durão - outubro/2022.....</i>	<i>230</i>
<i>Gráfico 32: Evolução do IQAR de MP2,5 e MP10 na estação Santa Rita Durão - novembro/2022.</i>	<i>230</i>
<i>Gráfico 33: Evolução do IQAR de MP2,5 e MP10 na estação Santa Rita Durão - dezembro/2022.</i>	<i>231</i>
<i>Gráfico 34: Quantitativo de resíduos gerados no projeto (KG) – Descaracterização do Germano</i>	<i>244</i>

LISTA DE TABELAS

ITEM	PÁGINA
Tabela 1: Controle das Emissões	2
Tabela 2: Assinaturas do Responsáveis	2
Tabela 3: Objetivo do Projeto.....	3
Tabela 4: Caracterização do Programa.....	23
Tabela 5: (Tabela 15-11) Classificação quanto à Categoria de Risco – Característica Técnica (CT)	26
Tabela 6: (Tabela 15-12) Classificação quanto à Categoria de Risco - Estado de Conservação (EC) ...	26
Tabela 7: (Tabela 15-13) Classificação quanto à Categoria de Risco – Plano de Segurança	26
Tabela 8: (Tabela 15-14) Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)	27
Tabela 9: (Tabela 15-15) Resumo da classificação quanto à Categoria de Risco.....	28
Tabela 10: (Tabela 15-16) Faixa de classificação quanto à Categoria de Risco	29
Tabela 11: (Tabela 15-17) Faixa de classificação quanto ao Dano Potencial Associado (DPA).....	29
Tabela 12: (Tabela 15-18) Classificação das barragens de rejeitos ou resíduos da mineração	29
Tabela 13: (Tabela 15-11) Classificação quanto à Categoria de Risco – Característica Técnica (CT) ...	31
Tabela 14: (Tabela 15-12) Classificação quanto à Categoria de Risco - Estado de Conservação (EC) .	31
Tabela 15: (Tabela 15-13) Classificação quanto à Categoria de Risco – Plano de Segurança	32
Tabela 16: (Tabela 15-14) Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)	32
Tabela 17: (Tabela 15-15) Resumo da classificação quanto à Categoria de Risco.....	34
Tabela 18: (Tabela 15-16) Faixa de classificação quanto à Categoria de Risco	34
Tabela 19: (Tabela 15-17) Faixa de classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)	34
Tabela 20: (Tabela 15-18) Classificação das barragens de rejeitos ou resíduos da mineração	35
Tabela 21: (Tabela 15-11) Classificação quanto à Categoria de Risco – Característica Técnica (CT)	36
Tabela 22: (Tabela 15-12) Classificação quanto à Categoria de Risco - Estado de Conservação (EC) .	36
Tabela 23: (Tabela 15-13) Classificação quanto à Categoria de Risco – Plano de Segurança	37
Tabela 24: (Tabela 15-14) Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)	38
Tabela 25: (Tabela 15-15) Resumo da classificação quanto à Categoria de Risco.....	39
Tabela 26: (Tabela 15-16) Faixa de classificação quanto à Categoria de Risco	39
Tabela 27: (Tabela 15-17) Faixa de classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)	40
Tabela 28: (Tabela 15-18) Classificação das barragens de rejeitos ou resíduos da mineração	40
Tabela 29: (Tabela 15-11) Classificação quanto à Categoria de Risco – Característica Técnica (CT) ...	41
Tabela 30: (Tabela 15-12) Classificação quanto à Categoria de Risco - Estado de Conservação (EC) .	42

<i>Tabela 31: (Tabela 15-13) Classificação quanto à Categoria de Risco – Plano de Segurança</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 32: (Tabela 15-14) Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 33: (Tabela 15-15) Resumo da classificação quanto à Categoria de Risco</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 34: (Tabela 15-16) Faixa de classificação quanto à Categoria de Risco</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 35: (Tabela 15-17) Faixa de classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 36: (Tabela 15-18) Classificação das barragens de rejeitos ou resíduos da mineração</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 37: Identificação do empreendedor, do empreendimento, do representante legal e do endereço para correspondência</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 38: Responsáveis pelas estruturas do complexo de Germano e das áreas de Gerenciamento, Operação, Manutenção e Monitoramento</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 39: Identificação do empreendedor, do empreendimento, do representante legal e do endereço para correspondência</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 40: Responsáveis pelas estruturas do complexo de Germano e das áreas de Gerenciamento, Operação, Manutenção e Monitoramento.</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 41: Identificação do empreendedor, do empreendimento, do representante legal e do endereço para correspondência.</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 42: Responsáveis pelas estruturas do complexo de Germano e das áreas de Operação, Manutenção e Monitoramento.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 43: Identificação do empreendedor, do empreendimento, do representante legal e do endereço para correspondência.</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 44: Responsáveis pelas estruturas do complexo de Germano e das áreas de Gerenciamento, Operação, Manutenção e Monitoramento.</i>	<i>50</i>
<i>Tabela 45: Síntese do Plano de Ações para o Sistema de Drenagem das Estruturas em Descaracterização (Cava e Barragem do Germano) para o Período Chuvoso 2022/23.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 46: Total de efluentes sanitários gerados no quarto trimestre de 2022.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabela 47: Veículos monitorados no quarto trimestre de 2022.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabela 48: Áreas de Empréstimo e Localização da ADME das Obras da Cava e Barragem</i>	<i>89</i>
<i>Tabela 49: Precipitação Média Histórica</i>	<i>102</i>
<i>Tabela 50: Fatores de Retomada.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabela 51: Precipitação Real (Fonte: Centro Monitoramento & Inspeção (CMI) Samarco)</i>	<i>103</i>
<i>Tabela 52: Avanço Previsto e Realizado 4º Trimestre 2022 e Acum. do Prog. Descaracterização</i>	<i>121</i>
<i>Tabela 53: Análise do Caminho Crítico dos Pacotes da Cava.....</i>	<i>128</i>
<i>Tabela 54: Análise do Caminho Crítico do Pacotes da Barragem</i>	<i>129</i>
<i>Tabela 55: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes da Construção da Cava</i>	<i>130</i>

<i>Tabela 56: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes de Construção da Barragem.....</i>	<i>131</i>
<i>Tabela 57: Avaliação das Atividades da Cava Realizadas no Trimestre em Relação as Planejadas ...</i>	<i>136</i>
<i>Tabela 58: Avaliação das Atividades da Barragem Realizadas no Trimestre em Relação as Planejadas</i>	<i>137</i>
<i>Tabela 59: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes de Suprimentos da Cava</i>	<i>147</i>
<i>Tabela 60: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes de Suprimentos da Barragem.....</i>	<i>147</i>
<i>Tabela 61: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes de Engenharia da Cava</i>	<i>151</i>
<i>Tabela 62: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes de Engenharia da Barragem.....</i>	<i>151</i>
<i>Tabela 63: Matriz de Responsabilidade para Lideranças.....</i>	<i>165</i>
<i>Tabela 64: Matriz de Responsabilidade para Gestores.....</i>	<i>165</i>
<i>Tabela 65: Matriz de Responsabilidade para Gestores.....</i>	<i>168</i>
<i>Tabela 66: Espécimes registrados durante a supressão vegetal do Germano no quarto trimestre de 2022</i>	<i>208</i>
<i>Tabela 67: Quantitativo total de Recomposição Vegetal executada.....</i>	<i>217</i>
<i>Tabela 68: Veículos monitorados no quarto trimestre de 2022.....</i>	<i>222</i>
<i>Tabela 69: Especificação dos equipamentos da estação de monitoramento.....</i>	<i>225</i>
<i>Tabela 70: Total de efluentes sanitários gerados no quarto trimestre de 2022.....</i>	<i>238</i>
<i>Tabela 71: Mix de Sementes Leguminosas para as atividades de revegetação por hidrossemeadura</i>	<i>252</i>
<i>Tabela 72: Mix de Sementes Forrageiras para as atividades de revegetação por hidrossemeadura ...</i>	<i>253</i>
<i>Tabela 73: Insumos para as atividades de revegetação por hidrossemeadura</i>	<i>253</i>

LISTA DOS REGISTROS FOTOGRÁFICOS DAS OBRAS

ITEM	PÁGINA
Foto 1: Obras civis da estrutura de concreto do emboque em andamento – Data 04/01/23.....	256
Foto 2: Vista do setor 1 do Canal Principal (obras concluídas) – Data 04/01/23	256
Foto 3: Vista do setor 2 do Canal Principal (obras concluídas) – Data 04/01/23	257
Foto 4: Vista do setor 3 do Canal Principal – paredes do canal em andamento – Data 04/01/23.....	257
Foto 5: Vista do setor 4 do Canal Principal – terraplenagem e proteções em andamento – Data 04/01/23	258
Foto 6: Vista da Berma de Reforço do barramento principal (obras concluídas) – Data 04/01/23.....	258
Foto 7: Vista da Berma de Reforço, proteção de taludes e canal drenagem ombreira esquerda – Data 04/01/23.....	259
Foto 8: Execução da proteção de talude com hidrossemeadura – Data 04/01/23.....	259
Foto 9: Vista da proteção dos taludes com hidrossemeadura na ombreira esquerda – Data 04/01/23..	259
Foto 10: Vista do Eixo 1 Etapa 1 (obras concluídas) – Data 04/01/23.....	259
Foto 11: Vista das obras do Eixo 1 Etapa 2 em andamento – Data 04/01/23.....	260
Foto 12: Implantação de ramal de drenagem superficial secundário lado ilha em andamento – Data 04/01/23.....	260
Foto 13: Implantação ramal de drenagem superficial principal em andamento – Data 04/01/23.....	260
Foto 14: Implantação ramal de drenagem superficial secundário lado Vale em andamento – Data 04/01/23	260
Foto 15: Exec. de aterro controlado na área próxima à Vale em andamento – Data 04/01/23.....	261
Foto 16: Exec. de aterro controlado conforme na área próxima à ilha em andamento – Data 04/01/23	261
Foto 17: Exec. de aterro controlado na região central do Eixo 1 em andamento – Data 04/01/23.....	261
Foto 18: Visão geral Berma de Reforço de Sela/Tulipa (obras em andamento) – Data 04/01/23.....	261
Foto 19: Aplicação de agregados em andamento – Data 04/01/23.....	262
Foto 20: Aplicação de rejeito arenoso lado direito em andamento – Data 04/01/23.....	262
Foto 21: Aplicação de rejeito arenoso lado esquerdo em andamento – Data 04/01/23.....	262
Foto 22: Regiões do Pinheirinho e Lagos 1 e 1A (etapa 1 de obras concluídas) – Data 04/01/23.....	262
Foto 23: Região do Pátio de Pilhas (obras em andamento) – Data 04/01/23	263
Foto 24: Aterro de conquista do Lago 2 e Dique Auxiliar Ferrovia em andamento – Data 04/01/23.....	263
Foto 25: Aterro de conquista do lago 4A e 4B em andamento – Data 04/01/23	263
Foto 26: Canal de aproximação e travessia de veículos (obras em andamento) – Data 04/01/23.....	264

Foto 27: Montagem do transportador 53CV090 na região da Cava em andamento – Data 04/01/23...	264
Foto 28: Montagem do TCLD 53CV090 na região do acesso interno / rodovia MG 129 – Data 04/01/23	265
Foto 29: Montagem do TCLD 53CV090 na região da bacia do Chico – Data 04/01/23.....	265
Foto 30: Montagem do TCLD 53CV090 na região do Lago 1ª – Data 04/01/23.....	265
Foto 31: Montagem do TCLD 53CV090 e obras civis na região do Pinheirinho em andamento – Data 04/01/23.....	266
Foto 32: Montagens dos TCLDs CV097, CV115 e SE073 na região do Pinheirinho em andamento – Data 04/01/23.....	266
Foto 33: Montagem dos transportadores CV081, CV082, CV088 e casa de transferência CT088 – Data 04/01/23.....	267
Foto 34: Montagem da galeria CV089 e casa de transferência CT088 – Data 04/01/23.....	267
Foto 35: Obras civis e montagem do TCLD 11CV027 em andamento – Data 04/01/23.....	268
Foto 36: Descidas hidráulicas e canais de drenagens (obras em andamento) – Data 04/01/23.....	268
Foto 37: Canais de transposição e secundário (obras em andamento) – Data 04/01/23.....	268
Foto 38: Aterro controlado da berma de reforço no pé da Cava de Germano (obras em andamento) – Data 04/01/23.....	269
Foto 39: Canal drenagem do topo da cava até a bacia do Chico (obras em andamento) – Data 04/01/23	269
Foto 40: Reconformação da Cava (obra concluída) – Data 04/01/23.....	270

1. INTRODUÇÃO

1.1 Sobre o Relatório

Este relatório é uma produção da Gerência Geral de Projetos e Retomada da Samarco - GGPR, através da interface com a Gerência de Planejamento e Gestão de Projetos da empresa.

As informações aqui contempladas, referentes ao andamento das obras, são resultantes das apurações das atividades realizadas no Programa Descaracterização do Germano (Barragem e Cava), no último trimestre, compreendido no período entre 21/10/21 e 20/12/2022.

Os dados aqui relacionados ao Programa Descaracterização do Germano são fornecidos pelas áreas de Engenharia, Suprimentos e Construção, analisados e compilados pela Gerência de Planejamento e Gestão de Projetos da GGPR e aplicados, neste relatório, em comum acordo com a áreas envolvidas na execução dos projetos.

As análises são elaboradas levando em consideração as informações técnicas e gerenciais, baseadas nas melhores práticas de gerenciamento e execução de projetos disponíveis na Samarco e no mercado.

Informações consideradas importantes e relevantes apuradas fora deste período poderão ser incluídas no relatório em caráter de exceção. Na ocorrência de exceções, notas explicativas indicarão a inclusão.

A versão digital deste relatório é publicada no Site da Samarco com livre acesso ao público.

Na ocorrência de quaisquer dúvidas sobre o conteúdo do relatório, contatos abaixo poderão ser acessados:

Eduardo Moreira – Gerente Geral de Projetos e Retomada
eduardo.moreira@samarco.com

Anderson Henrique dos Santos – Gerente de Planejamento e Gestão de Projetos
anderson.santos@samarco.com

1.2 Propósito do Relatório Trimestral

Este documento intitulado Relatório Trimestral (RT) tem o propósito de:

- Atender o Termo de Compromisso de Descaracterização, assinado em 25 de fevereiro de 2022, entre a Samarco, O Estado de Minas Gerais (representado pela SEMAD e FEAM), o Ministério Público Estadual e Federal e interveniência da ANM;

- Atender o Termo de Referência do Governo do Estado de Minas Gerais (representado pela SEMAD e FEAM) encaminhado através do ofício FEAM/GERAM nº 484/22 em 25 de novembro/22.

O Relatório Trimestral (RT) tem o objetivo de informar sobre o andamento da execução das obras necessárias para a total e completa descaracterização da Cava e Barragem do Germano, que compõem o Programa Descaracterização do Germano.

Também, servir como o principal instrumento de comunicação entre as partes para garantir que todos os envolvidos estejam bem-informados e conscientes de todos os processos e etapas da execução do Programa.

1.3 Público-alvo do Relatório

Este relatório tem como público-alvo a Agência Nacional de Mineração (ANM) e a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), além de toda a comunidade que poderá acessá-lo no site da empresa conforme compromisso assumido no Termo firmado.

2. O PROGRAMA DESCARACTERIZAÇÃO DO GERMANO

2.1 Contextualização do Programa

Diante dos eventos ocorridos com barragens de mineração, as normativas relacionadas à segurança de barragens sofreram novas alterações com a criação da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM nº 2.784/2019, da Lei Federal 14066/2020 (que altera a Lei Federal 12.334/2010), da Lei Estadual 23.291/2019 e da Resolução nº 95/2022 da Agência Nacional de Mineração (ANM), entre outras e que, dentre diversas obrigações, determinam ao empreendedor a descaracterização de todas as barragens construídas pelo método de alteamento a montante.

A segurança é um valor para a Samarco e o grande motivador deste programa. A Barragem do Germano é a maior estrutura construída pelo método de alteamento a montante da América Latina, com aproximadamente 130 milhões m³ de rejeitos e está situada numa região de cabeceira de vales encaixados com outras barragens de menor porte, que também deverão passar pelo processo de descaracterização. A Cava do Germano possui hoje um volume depositado de rejeitos arenosos de aproximadamente 13,1 milhões m³. Ambas as estruturas não recebem disposição rejeitos desde 2013 e 2015, respectivamente.

O programa considera um cronograma de aproximadamente 10 anos para a total e completa execução e contempla aspectos extremamente relevantes, como logística, disponibilidade de recursos, impactos ambientais e o principal deles, a segurança, para que se cumpra com todos os requisitos ambientais e de estabilização de longo termo. Neste sentido, o programa para conclusão das atividades de descaracterização da Barragem do Germano e Cava do Germano prioriza **qualidade, segurança e conformidade ambiental**.

As intervenções totais para a descaracterização das estruturas são complexas e com interfaces com as demais estruturas existentes na região. A execução simultânea de projetos de descaracterização de barragens por outras mineradoras na região esbarra na questão de limitação de recursos e de infraestrutura.

Em relação à logística, a Samarco considera o uso de um sistema de transporte de correias existente e a instalação complementar de correias, o que ampliará a produtividade, reduzindo o fluxo rodoviário na MG-129 e seus impactos. O aumento da produtividade que será obtido através do sistema de transporte de correias poderá atuar em benefício da redução do prazo para a conclusão da descaracterização definitiva das estruturas.

A etapa final do programa compreende atividades de recuperação vegetacional, tanto na Cava como no reservatório da Barragem descaracterizada, a fim de se mitigar impactos ambientais como processos de erosivos superficiais e emissões de particulado por arraste eólico.

A previsão é de que as estruturas sejam descaracterizadas dentro dos prazos previstos, considerando que o desempenho medido mantém a probabilidade de ocorrência em 90%, conforme apresentado abaixo:

➤ **Descaracterização da Cava do Germano: 21/10/23**

- i. Plugagem da Galeria da Cava: Obras concluídas em 16/11/20;
- ii. Remoção de Interferências: Obras concluídas em 21/05/21;
- iii. Supressão Vegetal: Serviços concluídos em 22/04/22;
- iv. Tamponamento do Túnel Existente: Obras concluídas em 14/09/22;
- v. Túnel Bala Sob a Ferrovia da Vale: Obras concluídas em 29/09/22;
- vii. Regrade da Cava: Obras concluídas em 09/12/22;
- viii. Berma de Reforço da Cava com Instrumentação: Previsão em 31/05/23 (ver atividades 5443A2415W e 5443A2395 no cronograma da Cava Anexo II);
- ix. Canal Principal da Cava (do emboque até o túnel bala da MG129): Previsão em 30/06/23 (ver atividades 5443A2445, 5443A2460W, 5443A2470 e 5443A2475 no cronograma da Cava Anexo II);
- x. Drenagens Superficiais da Cava (ombreiras direita e esquerda + canaletas sobre a berma): Previsão em 31/08/23 (ver atividade 5443A2425 no cronograma da Cava Anexo II);
- xi. Proteção Vegetal (ombreiras direita e esquerda + berma): Previsão em 31/08/23 (ver atividade 5443A2420 no cronograma da Cava Anexo II).

Obs: Os serviços e obras dos itens i até xi compõem o Marco de Descaracterização da Cava.

- xii. Bacia do Chico (preenchimento da bacia, canal de transposição e drenagens): Previsão em 31/08/23 (ver atividades 5443A2315, 5443A2305W, 5443A2325 e 5443A2330 no cronograma da Cava Anexo II);
- xiii. Sistema de Transporte de Estéril 11CV027: Previsão em 12/06/23;
- xiv. Rec/Tac dos TCLDs 11CV026/027: Previsão em 05/08/23;

Obs: Os serviços e obras dos itens xii até xiv **não** compõem o Marco de Descaracterização da Cava.

- xv. Desmobilizações de Canteiros de Obras e de Apoio: Previsão em 21/10/23.

➤ **Descaracterização da Barragem do Germano: 08/05/29**

- i. Remoção de interferências da Barragem: Obras concluídas em 21/08/20;
- ii. Supressão Vegetal: Obras concluídas em 06/11/21;
- iii. Drenagem Passiva da Barragem Principal: Obras concluídas em 21/12/21;
- iv. Berma de Reforço da Barragem Principal: Obras concluídas em 10/08/22 (ver atividade 5442A5230W no cronograma da Barragem Anexo II);
- v. Canal de Drenagem Principal: Previsão em 30/10/23 (ver atividades 5442A10550 do Canal Ano 4 - 2023, 5442A10110, 5442A3710 e 5442A8850 das desmobilizações no cronograma da Barragem Anexo II);

- v. Drenagem da Barragem Principal: Previsão em 30/11/23 (ver atividades 5442A5180 do Canal e 5442A10050 no cronograma da Barragem Anexo II);
- ix. Regrade Etapa 2: Previsão em 11/01/24 (ver atividade 5442A6370 no cronograma da Barragem Anexo II).
- vi. Reforço de Sela e Tulipa: Previsão em 06/03/25 (ver atividade 5442A6110 no cronograma da Barragem Anexo II);
- vii. Reforço de Selinha: Previsão em 10/04/25 (ver atividade 5442A6020 no cronograma da Barragem Anexo II);
- viii. Preenchimento do Eixo 1: Previsão em 03/06/25 (ver atividade 5442A6290 no cronograma da Barragem Anexo II);
- ix. Regrade Etapa 3: Previsão em 08/05/29 (ver atividades 5442A6930, 5442A7440 e 5442A8830 no cronograma da Barragem Anexo II).
- xv. Desmobilizações de Canteiros de Obras e de Apoio: Previsão em até 08/05/29.

2.2 Caracterização do Programa

Tabela 4: Caracterização do Programa

CARACTERIZAÇÃO DO PROGRAMA DESCARACTERIZAÇÃO (BARRAGEM + CAVA)	
Patrocinadores	Vale e BHP
Diretor do Programa	Reuber Luiz Neves Kouri – Samarco
Gerente Geral do Programa	Eduardo Moreira Rodrigues – Samarco
Auditoria Externa	AECOM – Serviços de Auditoria em atendimento ao Termo de Compromisso firmado em 25 de fevereiro de 2022 entre Samarco, Estado de MG (FEAM e SEMAD), MPE, MPF e ANM.
Consultoria	ITRB – Junta de Consultores Independentes dos Sistemas de Rejeitos conforme previsto no TAC.
Localização	Rodovia MG 129, Km 118,50 – Zona Rural de Mariana / MG. Distante aproximadamente 129 km de Belo Horizonte a partir das rodovias BR 040 e BR 356.
Fase atual	Em execução.
Previsão Término	Conforme cronograma e projeto apresentados aos órgãos competentes.

3. IDENTIFICAÇÃO

3.1 Objetivo do Capítulo Identificação

Este capítulo do Relatório Trimestral tem por objetivo atender integralmente ao item 1.1 – Identificação – Subitens I ao VIII do Termo de Referência – TR da Feam.

3.2 Item 1.1 – Subitem I - Nome das Barragens e Mina Conf. Banco de Dados da FEAM e ANM

- ✓ Barragem do Germano
- ✓ Cava do Germano
- ✓ Mina do Germano
Endereço: Mina do Germano – Rodovia MG 129 s/n, Zona Rural
Município: Mariana / MG - **CEP:** 35420-000

3.1 Item 1.1 – Subitem II – Coordenadas Geográficas

Barragem do Germano:

Coordenadas do centro da crista, conforme informado no SIGBM e no RELATÓRIO PARA ATENDIMENTO AO TERMO DE REFERÊNCIA FEAM Descaracterização da Barragem do Germano:

Figura 1: Coordenadas da Barragem do Germano

Nome da Estrutura: BARRAGEM DO GERMANO
Coordenadas geográficas: Latitude: -20°12'59.400" Longitude: -43°28'04.600"

Cava do Germano:

Coordenadas do centro da crista, conforme informado no SIGBM e no RELATÓRIO PARA ATENDIMENTO AO TERMO DE REFERÊNCIA FEAM Descaracterização da Cava do Germano:

Figura 2: Coordenadas da Barragem do Germano

Nome da Estrutura: CAVA DO GERMANO
Coordenadas geográficas: Latitude: -20°11'41.300" Longitude: -43°29'35.100"

3.1 Item 1.1 – Subitem III – Matriz de Classificação

3.1.1 Barragem:

Neste item é apresentada a reavaliação da classificação da Barragem Principal do Germano, realizada pela BVP conforme Decreto Estadual 48.140 de 25 de fevereiro de 2021.

3.1.1.1 Classificação Conforme Decreto Estadual 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 (MG)

De acordo com o Decreto nº 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, o qual estabelece a Política Estadual de Segurança de Barragens – PESB aplica-se a barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração e a barragens de água ou líquidos associados a processos industriais ou de mineração que apresentem, no mínimo, uma das características a seguir:

- a) *Altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 10 m (dez metros);*
- b) *Capacidade total do reservatório maior ou igual a 1.000.000 m³ (um milhão de metros cúbicos);*
- c) *Reservatório com resíduos perigosos;*
- d) *Potencial de dano ambiental médio ou alto, conforme disposto no Decreto nº 48.140.*

As barragens são classificadas de acordo com as informações prestadas pelo empreendedor, por categoria de risco e por potencial de dano ambiental.

3.1.1.2 Avaliação da categoria de risco e potencial de dano ambiental

Na Seção II, Artigos 7 e 8 do Decreto nº 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 são apresentados os critérios, parâmetros e avaliações/pontuações para cada condição, que estão sintetizados em quadros, a saber:

- *Características Técnicas (CT);*
- *Estado de Conservação (EC);*
- *Plano de Segurança da Barragem (PSB); e*
- *Classificação Quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA).*

Nas tabelas 5 (Tabela 15-11), 6 (Tabela 15-12), 7 (Tabela 15-13) e 8 (Tabela 15-14) transcritas a seguir, serão apresentadas a descrição dos parâmetros avaliados e suas condições com as respectivas pontuações atribuídas na análise da barragem. As pontuações obtidas são somadas, cujo objetivo é a classificação da estrutura quanto às categorias de risco e potencial de dano

ambiental, em alto, médio ou baixo. As células que se apresentam hachurada indicam o parâmetro avaliado e sua respectiva pontuação para o Barragem Principal Germano.

Tabela 5: (Tabela 15-11) Classificação quanto à Categoria de Risco – Característica Técnica (CT)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – CT				
Altura (a)	Comprimento (b)	Vazão de Projeto (c)	Método Construtivo (d)	Auscultação (e)
Altura ≤ 15m (0)	Comprimento ≤ 50m (0)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)	Etapa única (0)	Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)
15m < Altura ≤ 30m (1)	50 < Comprimento ≤ 200m (1)	Milenar (2)	Alteamento a jusante (2)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto, porém em processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (2)
30m < Altura ≤ 60m (4)	200 < Comprimento ≤ 600m (2)	TR = 500 anos (5)	Alteamento por linha de centro (5)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto sem processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (6)
Altura > 60m (7)	Comprimento > 600m (3)	TR inferior a 500 anos ou desconhecida/ estudo não confiável (10)	Alteamento a montante ou desconhecido (10)	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ CT = 19)				

Tabela 6: (Tabela 15-12) Classificação quanto à Categoria de Risco - Estado de Conservação (EC)

ESTADO DE CONSERVAÇÃO – EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	Percolação	Deformações e Recalques	Deterioração dos Taludes / Paramentos
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)	Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação (3)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados (3)	Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação (2)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva (2)
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)
Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas (10)	Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ EC = 0)			

Tabela 7: (Tabela 15-13) Classificação quanto à Categoria de Risco – Plano de Segurança

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de Projeto	Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na	Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento	Plano de Ação Emergencial (PAE)	Relatório de Inspeção e Monitoramento da

	Equipe de Segurança da Barragem		(quando exigido pelo órgão fiscalizador)	Instrumentação e de Análise de Segurança
Projeto executivo e "como construído"	Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem	Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação	Possui PAE	Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
Projeto executivo ou "como construído"	Possui profissional técnico qualificado (próprio ou contratado) responsável pela segurança da barragem	Possui apenas manual de procedimentos de monitoramento	Não possui PAE (não é exigido pelo órgão fiscalizador)	Emite regularmente apenas relatórios de Análise de Segurança
(2)	(1)	(2)	(2)	(2)
Projeto "como está"	Possui unidade administrativa sem profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem	Possui apenas manual de procedimentos de inspeção	PAE em elaboração	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção e monitoramento
(3)	(3)	(4)	(4)	(4)
Projeto básico	Não possui unidade administrativa e responsável técnico qualificado pela segurança da barragem	Não possui manuais ou procedimentos formais para monitoramento e inspeções	Não possui PAE (quando for exigido pelo órgão fiscalizador)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção visual
(5)	(6)	(8)	(8)	(6)
Projeto conceitual	-	-	-	Não emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento e de Análise de Segurança
(8)	-	-	-	(8)
Não há documentação de projeto	-	-	-	-
(10)	-	-	-	-
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ PS =0)				

Tabela 8: (Tabela 15-14) Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)

POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL – PDA			
Volume Total do Reservatório ⁽¹⁾	Existência de população a jusante	Impacto ambiental	Impacto socioeconômico
Muito Pequeno ≤ 1 milhão m ³ (1)	INEXISTENTE (Não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	INSIGNIFICANTE (Área afetada a jusante da barragem encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais e a estrutura armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (0)	INEXISTENTE (Não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
Pequeno 1 milhão a 5 milhões m ³ (2)	POUCO FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	POUCO SIGNIFICATIVO (Área afetada a jusante da barragem não apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (2)	BAIXO (Existe pequena concentração de instalações residenciais agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (1)
Médio 5 milhões a 25 milhões m ³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	SIGNIFICATIVO (Área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes segundo a NBR 10.004 da ABNT) (6)	MÉDIO (Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (3)

POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL – PDA			
Volume Total do Reservatório ⁽¹⁾	Existência de população a jusante	Impacto ambiental	Impacto socioeconômico
Grande 25 milhões a 50 milhões m ³ (4)	EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (10)	MUITO SIGNIFICATIVO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe II A – Não Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (8)	ALTO (Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)
Muito Grande ≥ 50 milhões m ³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe I – Perigosos segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ DPA =26)			

(1) De acordo com SAMARCO (2021).

3.1.1.3 Matriz de classificação conforme decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021

Na tabela 9 (Tabela 15-15) a seguir são apresentados os valores atribuídos nas avaliações feitas para a categoria de risco.

Tabela 9: (Tabela 15-15) Resumo da classificação quanto à Categoria de Risco

CATEGORIA DE RISCO		
Referência	Item Avaliado	Pontuação
Erro! Fonte de referência não encontrada. (tabela 5 do RT)	Características Técnicas (CT)	19
Erro! Fonte de referência não encontrada. (tabela 6 do RT)	Estado de Conservação (EC)	0
Erro! Fonte de referência não encontrada. (tabela 7 do RT)	Plano de Segurança de Barragens (PS)	0
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI)		19

De acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, as faixas de classificação quanto à Categoria de Risco (CRI) são apresentadas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** (Tabela 15-16) transcrita a seguir, juntamente com a classificação em função do resultado obtido para a Barragem Principal Germano.

Tabela 10: (Tabela 15-16) Faixa de classificação quanto à Categoria de Risco

FAIXA DE CLASSIFICAÇÃO – CATEGORIA DE RISCO (CRI)	
Classificação	CRI
ALTO	≥ 65 ou EC ⁽⁹⁾ =10
MÉDIO	37 a 65
BAIXO	≤ 37
CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM PRINCIPAL DE GERMANO	BAIXO

* Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente em CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.

De acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, as faixas de classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA) são apresentadas na tabela 11 (Tabela 15-17) transcrita a seguir, juntamente com a classificação em função do resultado obtido para a Barragem Principal Germano.

Tabela 11: (Tabela 15-17) Faixa de classificação quanto ao Dano Potencial Associado (DPA)

FAIXA DE CLASSIFICAÇÃO – DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	
Classificação	DPA
ALTO	≥ 13
MÉDIO	7 < DPA < 13
BAIXO	≤ 7
CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM PRINCIPAL DE GERMANO	ALTO

O somatório dos valores atribuídos aos parâmetros de classificação resultou em pontuação 19 (Baixo), no que concerne à Categoria de Risco da estrutura e 26 (Alto) para o Potencial de Dano Ambiental. Desse modo, frente à matriz de classificação divulgada de acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 e expressa na tabela 12 (Tabela 15-18) transcrita a seguir, a Barragem Principal Germano foi enquadrada como estrutura **Classe B**.

Tabela 12: (Tabela 15-18) Classificação das barragens de rejeitos ou resíduos da mineração

CATEGORIA DE RISCO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL - BARRAGENS DA MINERAÇÃO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C
MÉDIO	B	C	D
BAIXO	B	C	E

3.1.2 Cava:

Neste item é apresentada a reavaliação da classificação da Cava do Germano, realizada pela BVP conforme Decreto Estadual 48.140 de 25 de fevereiro de 2021.

3.1.2.1 Classificação Conforme Decreto Estadual 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 (MG)

De acordo com o Decreto nº 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, o qual estabelece a Política Estadual de Segurança de Barragens – PESB aplica-se a barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração e a barragens de água ou líquidos associados a processos industriais ou de mineração que apresentem, no mínimo, uma das características a seguir:

- a) *Altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 10 m (dez metros);*
- b) *Capacidade total do reservatório maior ou igual a 1.000.000 m³ (um milhão de metros cúbicos);*
- c) *Reservatório com resíduos perigosos;*
- d) *Potencial de dano ambiental médio ou alto, conforme disposto no Decreto nº 48.140.*

As barragens são classificadas de acordo com as informações prestadas pelo empreendedor, por categoria de risco e por potencial de dano ambiental.

3.1.2.2 Avaliação da Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental

Na Seção II, Artigos 7 e 8 do Decreto nº 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 são apresentados os critérios, parâmetros e avaliações/pontuações para cada condição, que estão sintetizados em quadros, a saber:

- *Características Técnicas (CT);*
- *Estado de Conservação (EC);*
- *Plano de Segurança da Barragem (PSB); e*
- *Classificação Quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA).*

Nas tabelas 13 (Tabela 15-11), 14 (Tabela 15-12), 15 (Tabela 15-13) e 16 (Tabela 15-14) transcritas a seguir, serão apresentadas a descrição dos parâmetros avaliados e suas condições com as respectivas pontuações atribuídas na análise da barragem. As pontuações obtidas são

somadas, cujo objetivo é a classificação da estrutura quanto às categorias de risco e potencial de dano ambiental, em alto, médio ou baixo. As células que se apresentam hachurada indicam o parâmetro avaliado e sua respectiva pontuação para a Cava do Germano.

Tabela 13: (Tabela 15-11) Classificação quanto à Categoria de Risco – Característica Técnica (CT)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – CT				
Altura (a)	Comprimento (b)	Vazão de Projeto (c)	Método Construtivo (d)	Auscultação (e)
Altura ≤ 15m (0)	Comprimento ≤ 50m (0)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)	Etapa única (0)	Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)
15m < Altura ≤ 30m (1)	50 < Comprimento ≤ 200m (1)	Milenar (2)	Alteamento a jusante (2)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto, porém em processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (2)
30m < Altura ≤ 60m (4)	200 < Comprimento ≤ 600m (2)	TR = 500 anos (5)	Alteamento por linha de centro (5)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto sem processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (6)
Altura > 60m (7)	Comprimento > 600m (3)	TR Inferior a 500 anos ou desconhecida/ estudo não confiável (10)	Alteamento a montante ou desconhecido (10)	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ CT = 16)				

Tabela 14: (Tabela 15-12) Classificação quanto à Categoria de Risco - Estado de Conservação (EC)

ESTADO DE CONSERVAÇÃO – EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	Percolação	Deformações e Recalques	Deterioração dos Taludes / Paramentos
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)	Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação (3)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados (3)	Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação (2)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva (2)
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)
Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas (10)	Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ EC = 2)			

Tabela 15: (Tabela 15-13) Classificação quanto à Categoria de Risco – Plano de Segurança

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de Projeto	Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem	Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento	Plano de Ação Emergencial (PAE) (quando exigido pelo órgão fiscalizador)	Relatório de Inspeção e Monitoramento da Instrumentação e de Análise de Segurança
Projeto executivo e "como construído" (0)	Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)	Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)	Possui PAE (0)	Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)
Projeto executivo ou "como construído" (2)	Possui profissional técnico qualificado (próprio ou contratado) responsável pela segurança da barragem (1)	Possui apenas manual de procedimentos de monitoramento (2)	Não possui PAE (não é exigido pelo órgão fiscalizador) (2)	Emite regularmente apenas relatórios de Análise de Segurança (2)
Projeto "como está" (3)	Possui unidade administrativa sem profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (3)	Possui apenas manual de procedimentos de inspeção (4)	PAE em elaboração (4)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção e monitoramento (4)
Projeto básico (5)	Não possui unidade administrativa e responsável técnico qualificado pela segurança da barragem (6)	Não possui manuais ou procedimentos formais para monitoramento e inspeções (8)	Não possui PAE (quando for exigido pelo órgão fiscalizador) (8)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção visual (6)
Projeto conceitual (8)	-	-	-	Não emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento e de Análise de Segurança (8)
Não há documentação de projeto (10)	-	-	-	-
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ PS =2)				

Tabela 16: (Tabela 15-14) Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)

POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL – PDA			
Volume Total do Reservatório ⁽¹⁾	Existência de população a jusante	Impacto ambiental	Impacto socioeconômico
Muito Pequeno ≤ 1 milhão m ³ (1)	INEXISTENTE (Não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	INSIGNIFICANTE (Área afetada a jusante da barragem encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais e a estrutura armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (0)	INEXISTENTE (Não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)

POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL – PDA			
Volume Total do Reservatório ⁽¹⁾	Existência de população a jusante	Impacto ambiental	Impacto socioeconômico
Pequeno 1 milhão a 5 milhões m ³ (2)	POUCO FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	POUCO SIGNIFICATIVO (Área afetada a jusante da barragem não apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (2)	BAIXO (Existe pequena concentração de instalações residenciais agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (1)
Médio 5 milhões a 25 milhões m ³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	SIGNIFICATIVO (Área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes segundo a NBR 10.004 da ABNT) (6)	MÉDIO (Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (3)
Grande 25 milhões a 50 milhões m ³ (4)	EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (10)	MUITO SIGNIFICATIVO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe II A – Não Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (8)	ALTO (Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)
Muito Grande ≥ 50 milhões m ³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe I – Perigosos segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ DPA =22)			

(2) De acordo com SAMARCO (2021).

3.1.2.3 Matriz de Classificação Conforme Decreto 48.140 de 25 de fevereiro De 2021

Na tabela 17 (Tabela 15-15) transcrita a seguir são apresentados os valores atribuídos nas avaliações feitas para a categoria de risco.

Tabela 17: (Tabela 15-15) Resumo da classificação quanto à Categoria de Risco

CATEGORIA DE RISCO		
Referência	Item Avaliado	Pontuação
Tabela 13: (Tabela (tabela 13 do RT)	Características Técnicas (CT)	16
Erro! Fonte de referência não encontrada. (tabela 14 do RT)	Estado de Conservação (EC)	2
Erro! Fonte de referência não encontrada. (tabela 15 do RT)	Plano de Segurança de Barragens (PS)	2
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI)		20

De acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, as faixas de classificação quanto à Categoria de Risco (CRI) são apresentadas na tabela 18 (Tabela 15-16) transcrita a seguir juntamente com a classificação em função do resultado obtido para a Cava do Germano.

Tabela 18: (Tabela 15-16) Faixa de classificação quanto à Categoria de Risco

FAIXA DE CLASSIFICAÇÃO – CATEGORIA DE RISCO (CRI)	
Classificação	CRI
ALTO	≥ 65 ou EC ⁽¹⁾ =10
MÉDIO	37 a 65
BAIXO	≤ 37
CLASSIFICAÇÃO DA CAVA DO GERMANO	BAIXO

* Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente em CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.

De acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, as faixas de classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA) são apresentadas na tabela 19 (Tabela 15-17) transcrita a seguir juntamente com a classificação em função do resultado obtido para o Cava do Germano.

Tabela 19: (Tabela 15-17) Faixa de classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)

FAIXA DE CLASSIFICAÇÃO – POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL (PDA)	
Classificação	PDA
ALTO	≥ 13
MÉDIO	7 < PDA < 13
BAIXO	≤ 7
CLASSIFICAÇÃO DA CAVA DO GERMANO	ALTO

O somatório dos valores atribuídos aos parâmetros de classificação resultou em pontuação 20 (Baixo), no que concerne à Categoria de Risco da estrutura e 22 (Alto) para o Potencial de Dano Ambiental. Desse modo, frente à matriz de classificação divulgada no de acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 e expressa na tabela 20 (Tabela 15-18) transcrita a seguir, a Cava do Germano foi enquadrada como estrutura **Classe B**.

Tabela 20: (Tabela 15-18) Classificação das barragens de rejeitos ou resíduos da mineração

CATEGORIA DE RISCO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL - BARRAGENS DA MINERAÇÃO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C
MÉDIO	B	C	D
BAIXO	B	C	E

3.1.3 Diques de Sela e Tulipa:

Neste item é apresentada a reavaliação da classificação do Dique Tulipa realizada pela BVP conforme Decreto Estadual 48.140 de 25 de fevereiro de 2021.

3.1.3.1 Classificação Conforme Decreto Estadual 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 (MG)

De acordo com o Decreto nº 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, o qual estabelece a Política Estadual de Segurança de Barragens – PESB aplica-se a barragens destinadas à acumulação ou à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração e a barragens de água ou líquidos associados a processos industriais ou de mineração que apresentem, no mínimo, uma das características a seguir:

- Altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 10 m (dez metros);
- Capacidade total do reservatório maior ou igual a 1.000.000 m³ (um milhão de metros cúbicos);
- Reservatório com resíduos perigosos;
- Potencial de dano ambiental médio ou alto, conforme disposto no Decreto nº 48.140.

As barragens são classificadas de acordo com as informações prestadas pelo empreendedor, por categoria de risco e por potencial de dano ambiental.

3.1.3.2 Avaliação da Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental

Na Seção II, Artigos 7 e 8 do Decreto nº 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 são apresentados os critérios, parâmetros e avaliações/pontuações para cada condição, que estão sintetizados em quadros, a saber:

- *Características Técnicas (CT);*
- *Estado de Conservação (EC);*
- *Plano de Segurança da Barragem (PSB); e*
- *Classificação Quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA).*

Nas tabelas 21 (Tabela 15-11), 22 (Tabela 15-12), 23 (Tabela 15-13) e 24 (Tabela 15-14) transcritas a seguir, serão apresentadas a descrição dos parâmetros avaliados e suas condições com as respectivas pontuações atribuídas na análise do Dique. As pontuações obtidas são somadas, cujo objetivo é a classificação da estrutura quanto às categorias de risco e potencial de dano ambiental, em alto, médio ou baixo. As células que se apresentam hachurada indicam o parâmetro avaliado e sua respectiva pontuação para o Dique Sela Tulipa.

Tabela 21: (Tabela 15-11) Classificação quanto à Categoria de Risco – Característica Técnica (CT)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – CT				
Altura (a)	Comprimento (b)	Vazão de Projeto (c)	Método Construtivo (d)	Auscultação (e)
Altura ≤ 15m (0)	Comprimento ≤ 50m (0)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar (0)	Etapa única (0)	Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)
15m < Altura ≤ 30m (1)	50 < Comprimento ≤ 200m (1)	Milenar (2)	Alteamento a jusante (2)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto, porém em processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (2)
30m < Altura ≤ 60m (4)	200 < Comprimento ≤ 600m (2)	TR = 500 anos (5)	Alteamento por linha de centro (5)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto sem processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (6)
Altura > 60m (7)	Comprimento > 600m (3)	TR Inferior a 500 anos ou desconhecida/ estudo não confiável (10)	Alteamento a montante ou desconhecido (10)	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ CT = 15)				

Tabela 22: (Tabela 15-12) Classificação quanto à Categoria de Risco - Estado de Conservação (EC)

ESTADO DE CONSERVAÇÃO – EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	Percolação	Deformações e Recalques	Deterioração dos Taludes / Paramentos

Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)	Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação (3)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados (3)	Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação (2)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva (2)
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)
Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas (10)	Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)

RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ EC = 0)

Tabela 23: (Tabela 15-13) Classificação quanto à Categoria de Risco – Plano de Segurança

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de Projeto	Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem	Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento	Plano de Ação Emergencial (PAE) (quando exigido pelo órgão fiscalizador)	Relatório de Inspeção e Monitoramento da Instrumentação e de Análise de Segurança
Projeto executivo e "como construído" (0)	Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (0)	Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação (0)	Possui PAE (0)	Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança (0)
Projeto executivo ou "como construído" (2)	Possui profissional técnico qualificado (próprio ou contratado) responsável pela segurança da barragem (1)	Possui apenas manual de procedimentos de monitoramento (2)	Não possui PAE (não é exigido pelo órgão fiscalizador) (2)	Emite regularmente apenas relatórios de Análise de Segurança (2)
Projeto "como está" (3)	Possui unidade administrativa sem profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (3)	Possui apenas manual de procedimentos de inspeção (4)	PAE em elaboração (4)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção e monitoramento (4)
Projeto básico (5)	Não possui unidade administrativa e responsável técnico qualificado pela segurança da barragem (6)	Não possui manuais ou procedimentos formais para monitoramento e inspeções (8)	Não possui PAE (quando for exigido pelo órgão fiscalizador) (8)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção visual (6)
Projeto conceitual (8)	-	-	-	Não emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento e de Análise de Segurança (8)

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS

Não há
documentação de
projeto
(10)

RESULTADO DA AVALIAÇÃO ($\sum PS = 0$)

Tabela 24: (Tabela 15-14) Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)

POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL – PDA			
Volume Total do Reservatório ⁽¹⁾	Existência de população a jusante ⁽²⁾	Impacto ambiental ⁽²⁾	Impacto socioeconômico ⁽²⁾
		INSIGNIFICANTE	
Muito Pequeno ≤ 1 milhão m ³ (1)	INEXISTENTE (Não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	(Área afetada a jusante da barragem encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais e a estrutura armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (0)	INEXISTENTE (Não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
		POUCO SIGNIFICATIVO	
Pequeno 1 milhão a 5 milhões m ³ (2)	POUCO FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	(Área afetada a jusante da barragem não apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (2)	BAIXO (Existe pequena concentração de instalações residenciais agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (1)
		SIGNIFICATIVO	
Médio 5 milhões a 25 milhões m ³ (3)	FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	(Área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes segundo a NBR 10.004 da ABNT) (6)	MÉDIO (Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (3)
		MUITO SIGNIFICATIVO	
Grande 25 milhões a 50 milhões m ³ (4)	EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (10)	(Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe II A – Não Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (8)	ALTO (Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)
		MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO	
Muito Grande ≥ 50 milhões m ³ (5)	-	(Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe I – Perigosos segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-

POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL – PDA			
Volume Total do Reservatório ⁽¹⁾	Existência de população a jusante ⁽²⁾	Impacto ambiental ⁽²⁾	Impacto socioeconômico ⁽²⁾
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ PDA =26)			

⁽¹⁾ De acordo com SAMARCO (2021).

⁽²⁾ Com relação à existência de população a jusante, impacto ambiental e impacto socioeconômico, a classificação foi tomada do relatório Dam Break (G0025-O-1RT006).

3.1.3.3 Matriz de Classificação Conforme Decreto 48.140 de 25 De fevereiro de 2021

Na tabela 25 (Tabela 15-15) *Tabela 25:* a seguir são apresentados os valores atribuídos nas avaliações feitas para a categoria de risco.

Tabela 25: (Tabela 15-15) Resumo da classificação quanto à Categoria de Risco

CATEGORIA DE RISCO		
Referência	Item Avaliado	Pontuação
Tabela 21: (tabela 21 do RT)	Características Técnicas (CT)	15
Tabela 22: (tabela 22 do RT)	Estado de Conservação (EC)	0
Tabela 23: (tabela 23 do RT)	Plano de Segurança de Barragens (PS)	0
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI)		15

De acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, as faixas de classificação quanto à Categoria de Risco (CRI) são apresentadas na tabela 26 (Tabela 15-16) transcrita a seguir juntamente com a classificação em função do resultado obtido para o Dique Sela Tulipa.

Tabela 26: (Tabela 15-16) Faixa de classificação quanto à Categoria de Risco

FAIXA DE CLASSIFICAÇÃO – CATEGORIA DE RISCO (CRI)	
Classificação	CRI
ALTO	≥ 65 ou EC ^(*) =10
MÉDIO	37 a 65
BAIXO	≤ 37
CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM DICÃO	
BAIXO	

* Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente em CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.

De acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, as faixas de classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA) são apresentadas na tabela 27 (Tabela 15-17) transcrita a seguir juntamente com a classificação em função do resultado obtido para o Dique Sela Tulipa.

Tabela 27: (Tabela 15-17) Faixa de classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)

FAIXA DE CLASSIFICAÇÃO – POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL (PDA)	
Classificação	PDA
ALTO	≥ 13
MÉDIO	$7 < DPA < 13$
BAIXO	≤ 7
CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM DICÃO	ALTO

O somatório dos valores atribuídos aos parâmetros de classificação resultou em pontuação 15 (Baixo), no que concerne à Categoria de Risco da estrutura e 26 (Alto) para o Potencial de Dano Ambiental. Desse modo, frente à matriz de classificação divulgada no de acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 e expressa na tabela 28 (Tabela 15-18) transcrita a seguir, o Dique Sela Tulipa foi enquadrada como estrutura **Classe B**.

Tabela 28: (Tabela 15-18) Classificação das barragens de rejeitos ou resíduos da mineração

CATEGORIA DE RISCO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL - BARRAGENS DA MINERAÇÃO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C
MÉDIO	B	C	D
BAIXO	B	C	E

3.1.4 Dique de Selinha:

Neste capítulo é apresentada a reavaliação da classificação do Dique Selinha realizada pela BVP conforme Decreto Estadual 48.140 de 25 de fevereiro de 2021.

3.1.4.1 Classificação Conforme Decreto Estadual 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 (MG)

De acordo com o Decreto nº 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, o qual estabelece a Política Estadual de Segurança de Barragens – PESB aplica-se a barragens destinadas à acumulação

ou à disposição final ou temporária de rejeitos e resíduos industriais ou de mineração e a barragens de água ou líquidos associados a processos industriais ou de mineração que apresentem, no mínimo, uma das características a seguir:

- a) *Altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 10 m (dez metros);*
- b) *Capacidade total do reservatório maior ou igual a 1.000.000 m³ (um milhão de metros cúbicos);*
- c) *Reservatório com resíduos perigosos;*
- d) *Potencial de dano ambiental médio ou alto, conforme disposto no Decreto nº 48.140.*

As barragens são classificadas de acordo com as informações prestadas pelo empreendedor, por categoria de risco e por potencial de dano ambiental.

3.1.4.2 Avaliação da Categoria de Risco e Potencial de Dano Ambiental

Na Seção II, Artigos 7 e 8 do Decreto nº 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 são apresentados os critérios, parâmetros e avaliações/pontuações para cada condição, que estão sintetizados em quadros, a saber:

- *Características Técnicas (CT);*
- *Estado de Conservação (EC);*
- *Plano de Segurança da Barragem (PSB); e*
- *Classificação Quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA).*

Nas tabelas 29 (Tabela 15-11), 30 (Tabela 15-12), 31 (Tabela 15-13) e 32 (Tabela 15-14) transcritas a seguir, serão apresentadas a descrição dos parâmetros avaliados e suas condições com as respectivas pontuações atribuídas na análise da barragem. As pontuações obtidas são somadas, cujo objetivo é a classificação da estrutura quanto às categorias de risco e potencial de dano ambiental, em alto, médio ou baixo. As células que se apresentam hachurada indicam o parâmetro avaliado e sua respectiva pontuação para o Dique Selinha.

Tabela 29: (Tabela 15-11) Classificação quanto à Categoria de Risco – Característica Técnica (CT)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – CT				
Altura (a)	Comprimento (b)	Vazão de Projeto (c)	Método Construtivo (d)	Auscultação (e)
Altura ≤ 15m (0)	Comprimento ≤ 50m (0)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou	Etapa única (0)	Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico (0)

		Decamilenar (0)		
15m < Altura ≤ 30m (1)	50 < Comprimento ≤ 200m (1)	Milenar (2)	Alteamento a jusante (2)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto, porém em processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (2)
30m < Altura ≤ 60m (4)	200 < Comprimento ≤ 600m (2)	TR = 500 anos (5)	Alteamento por linha de centro (5)	Existe instrumentação em desacordo com o projeto sem processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto (6)
Altura > 60m (7)	Comprimento > 600m (3)	TR Inferior a 500 anos ou desconhecida/ estudo não confiável (10)	Alteamento a montante ou desconhecido (10)	Barragem não instrumentada em desacordo com o projeto (8)
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ CT = 10)				

Tabela 30: (Tabela 15-12) Classificação quanto à Categoria de Risco - Estado de Conservação (EC)

ESTADO DE CONSERVAÇÃO – EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	Percolação	Deformações e Recalques	Deterioração dos Taludes / Paramentos
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal / barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)	Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação (3)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados (3)	Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação (2)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva (2)
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)
Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas (10)	Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ EC = 0)			

Tabela 31: (Tabela 15-13) Classificação quanto à Categoria de Risco – Plano de Segurança

PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Documentação de Projeto	Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem	Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento	Plano de Ação Emergencial (PAE) (quando exigido pelo órgão fiscalizador)	Relatório de Inspeção e Monitoramento da Instrumentação e de Análise de Segurança
Projeto executivo e "como construído" (0)	Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem	Possui manuais de procedimentos para inspeção,	Possui PAE (0)	Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na

	(0)	monitoramento e operação (0)		instrumentação e de Análise de Segurança (0)
Projeto executivo ou "como construído" (2)	Possui profissional técnico qualificado (próprio ou contratado) responsável pela segurança da barragem (1)	Possui apenas manual de procedimentos de monitoramento (2)	Não possui PAE (não é exigido pelo órgão fiscalizador) (2)	Emite regularmente apenas relatórios de Análise de Segurança (2)
Projeto "como está" (3)	Possui unidade administrativa sem profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem (3)	Possui apenas manual de procedimentos de inspeção (4)	PAE em elaboração (4)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção e monitoramento (4)
Projeto básico (5)	Não possui unidade administrativa e responsável técnico qualificado pela segurança da barragem (6)	Não possui manuais ou procedimentos formais para monitoramento e inspeções (8)	Não possui PAE (quando for exigido pelo órgão fiscalizador) (8)	Emite regularmente apenas relatórios de inspeção visual (6)
Projeto conceitual (8)	-	-	-	Não emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento e de Análise de Segurança (8)
Não há documentação de projeto (10)	-	-	-	-
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ PS =0)				

Tabela 32: (Tabela 15-14) Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)

POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL – PDA			
Volume Total do Reservatório ⁽¹⁾	Existência de população a jusante ⁽²⁾	Impacto ambiental ⁽²⁾	Impacto socioeconômico ⁽²⁾
Muito Pequeno ≤ 1 milhão m ³ (1)	INEXISTENTE (Não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	INSIGNIFICANTE (Área afetada a jusante da barragem encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais e a estrutura armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (0)	INEXISTENTE (Não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
Pequeno 1 milhão a 5 milhões m ³ (2)	POUCO FREQUENTE (Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	POUCO SIGNIFICATIVO (Área afetada a jusante da barragem não apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (2)	BAIXO (Existe pequena concentração de instalações residenciais agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (1)
Médio 5 milhões a 25 milhões m ³	FREQUENTE	SIGNIFICATIVO	MÉDIO

POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL – PDA			
Volume Total do Reservatório ⁽¹⁾	Existência de população a jusante ⁽²⁾	Impacto ambiental ⁽²⁾	Impacto socioeconômico ⁽²⁾
(3)	(Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	(Área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes segundo a NBR 10.004 da ABNT) (6)	(Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (3)
Grande 25 milhões a 50 milhões m ³ (4)	EXISTENTE (Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (10)	MUITO SIGNIFICATIVO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe II A – Não Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (8)	ALTO (Existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância socioeconômico – cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)
Muito Grande ≥ 50 milhões m ³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (Barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe I – Perigosos segundo a NBR 10.004 da ABNT) (10)	-

RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ DPA =26)

⁽³⁾ De acordo com SAMARCO (2021).

3.1.4.3 Matriz de classificação conforme decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021

Na tabela 33 (Tabela 15-15) transcrita a seguir são apresentados os valores atribuídos nas avaliações feitas para a categoria de risco.

Tabela 33: (Tabela 15-15) Resumo da classificação quanto à Categoria de Risco

CATEGORIA DE RISCO		
Referência	Item Avaliado	Pontuação
Tabela 29: (tabela 29 do RT)	Características Técnicas (CT)	10
Tabela 30: (tabela 30 do RT)	Estado de Conservação (EC)	0
Tabela 31: (tabela 31 do RT)	Plano de Segurança de Barragens (PS)	0
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI)		10

De acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, as faixas de classificação quanto à Categoria de Risco (CRI) são apresentadas na tabela 34 (Tabela 15-16) transcrita a seguir juntamente com a classificação em função do resultado obtido para o Dique Selinha.

Tabela 34: (Tabela 15-16) Faixa de classificação quanto à Categoria de Risco

FAIXA DE CLASSIFICAÇÃO – CATEGORIA DE RISCO (CRI)	
Classificação	CRI
ALTO	≥ 65 ou EC ⁽¹⁾ =10
MÉDIO	37 a 65
BAIXO	≤ 37
CLASSIFICAÇÃO DO DIQUE SELINHA	BAIXO

* Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente em CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.

De acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021, as faixas de classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA) são apresentadas na tabela 35 (Tabela 15-17) transcrita a seguir juntamente com a classificação em função do resultado obtido para o Dique Selinha.

Tabela 35: (Tabela 15-17) Faixa de classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental (PDA)

FAIXA DE CLASSIFICAÇÃO – POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL (PDA)	
Classificação	PDA
ALTO	≥ 13
MÉDIO	7 < PDA < 13
BAIXO	≤ 7
CLASSIFICAÇÃO DO DIQUE SELINHA	ALTO

O somatório dos valores atribuídos aos parâmetros de classificação resultou em pontuação 10 (Baixo), no que concerne à Categoria de Risco da estrutura e 26 (Alto) para o Potencial de Dano Ambiental. Desse modo, frente à matriz de classificação divulgada no de acordo com o Anexo II do Decreto 48.140 de 25 de fevereiro de 2021 e expressa na tabela 36 (Tabela 15-18) transcrita a seguir, o Dique Selinha foi enquadrada como estrutura **Classe B**.

Tabela 36: (Tabela 15-18) Classificação das barragens de rejeitos ou resíduos da mineração

CATEGORIA DE RISCO	POTENCIAL DE DANO AMBIENTAL - BARRAGENS DA MINERAÇÃO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C

MÉDIO	B	C	D
BAIXO	B	C	E

3.2 Item 1.1 – Subitem IV – Identificação do Empreendimento

3.2.1 Barragem:

O empreendedor responsável pelo Complexo de Germano e Matipó, incluindo as barragens que dele fazem parte, é a SAMARCO Mineração. Na tabela 37, é apresentada a identificação do empreendimento, do empreendedor, do representante legal e do endereço para correspondência. Na tabela 38, estão identificados, com as respectivas responsabilidades, os representantes das estruturas do complexo de Germano, que inclui a Barragem Principal de Germano (Main Dam), e das áreas de Operação, Manutenção e Monitoramento.

Tabela 37: Identificação do empreendedor, do empreendimento, do representante legal e do endereço para correspondência

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	
Nome da estrutura	BARRAGEM PRINCIPAL DE GERMANO (MAIN DAM)
Finalidade	O Barramento Principal, tinha por função principal à disposição dos rejeitos finos e arenosos provenientes do processo de beneficiamento do minério de ferro efetuado em suas duas Usinas: a da Mina do Germano e a da Mina de Alegria. Possui estruturas associadas dentro do reservatório, Dique Auxiliar e Baía 3.
Empreendedor	SAMARCO MINERAÇÃO S/A
CNPJ	16.628.281/0001-61
Endereço – Sede Administrativa	Ed. das Américas, Rua Paraíba, 1.122 – Andares 9º, 10º 13º e 19º – Funcionários, Belo Horizonte - MG, CEP 30130-141.
Telefone – Sede Administrativa	(31) 3559-5000
Diretoria	Gerência de Geotecnia
Complexo	Germano
Mina	Germano
Município	Mariana
Estado	Minas Gerais
Tipo de Minério	Ferro

Tabela 38: Responsáveis pelas estruturas do complexo de Germano e das áreas de Gerenciamento, Operação, Manutenção e Monitoramento

GERENCIAMENTO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, MONITORAMENTO/INSPEÇÃO	
Representante Legal, ART e Gerente de Geotecnia	Cesar Luiz Alves
Cargo	Gerente de Geotecnia

GERENCIAMENTO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, MONITORAMENTO/INSPEÇÃO

Responsabilidades	Gerente executivo responsável pelas operações do Complexo Mariana
CREA	80146/D MG
e-mail	cesar.alves@samarco.com

3.2.2 Cava:

O empreendedor responsável pelo Complexo de Germano e Matipó, incluindo as barragens que dele fazem parte, é a SAMARCO Mineração. Na **Erro! Fonte de referência não encontrada. 39**, é apresentada a identificação do empreendimento, do empreendedor, do representante legal e do endereço para correspondência. Na tabela 40, estão identificados, com as respectivas responsabilidades, os representantes das estruturas do complexo de Germano, que inclui a Cava do Germano, e das áreas de Operação, Manutenção e Monitoramento.

Tabela 39: Identificação do empreendedor, do empreendimento, do representante legal e do endereço para correspondência

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome da estrutura	CAVA DO GERMANO
Finalidade	A Cava do Germano foi uma área de lavra, exaurida no final da década de 80 e tem como função principal a disposição de rejeito arenoso decorrente da produção mineral. A disposição de rejeito encontra-se paralisada. Em novembro de 2019, foram concluídas as obras da implantação do novo sistema extravasor na ombreira direita para auxiliar no escoamento do fluxo de água da chuva e parte do rejeito depositado foi utilizado em obras nas estruturas que pertencem ao Complexo de Germano.
Empreendedor	SAMARCO MINERAÇÃO S/A
CNPJ	16.628.281/0001-61
Endereço – Sede Administrativa	Ed. das Américas, Rua Paraíba, 1.122 – Andares 9º, 10º 13º e 19º – Funcionários, Belo Horizonte - MG, CEP 30130-141.
Telefone – Sede Administrativa	(31) 3559-5000
Diretoria	Gerência de Geotecnia
Complexo	Germano
Mina	Germano
Município	Mariana
Estado	Minas Gerais
Tipo de Minério	Ferro

Tabela 40: Responsáveis pelas estruturas do complexo de Germano e das áreas de Gerenciamento, Operação, Manutenção e Monitoramento.

GERENCIAMENTO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, MONITORAMENTO/INSPEÇÃO	
Representante Legal, ART e Gerente de Geotecnia	Cesar Luiz Alves
Cargo	Gerente de Geotecnia
Responsabilidades	Gerente executivo responsável pelas operações do Complexo Mariana
CREA	80146/D MG
e-mail	cesar.alves@samarco.com

3.2.3 Diques de Sela e Tulipa:

O empreendedor responsável pelo Complexo de Germano e Matipó, incluindo as barragens que dele fazem parte, é a SAMARCO Mineração. Na tabela 41, é apresentada a identificação do empreendimento, do empreendedor, do representante legal e do endereço para correspondência. Na tabela 42, estão identificados, com as respectivas responsabilidades, os representantes das estruturas do complexo de Germano, que inclui o Dique Sela Tulipa, e das áreas de Operação, Manutenção e Monitoramento.

Tabela 41: Identificação do empreendedor, do empreendimento, do representante legal e do endereço para correspondência.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	
Nome da estrutura	DIQUE SELA TULIPA
Finalidade	O Dique Sela Tulipa tem a função de garantir o armazenamento dos rejeitos depositados no reservatório da Barragem de Germano.
Empreendedor	SAMARCO MINERAÇÃO S/A
CNPJ	16.628.281/0001-61
Endereço – Sede Administrativa	Ed. das Américas, Rua Paraíba, 1.122 – Andares 9º, 10º 13º e 19º – Funcionários, Belo Horizonte - MG, CEP 30130-141.
Telefone – Sede Administrativa	(31) 3559-5000
Diretoria	Gerência de Geotecnia
Complexo	Germano
Mina	Germano
Município	Mariana

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Estado Minas Gerais

Tipo de Minério Ferro

Tabela 42: Responsáveis pelas estruturas do complexo de Germano e das áreas de Operação, Manutenção e Monitoramento.

GERENCIAMENTO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, MONITORAMENTO/INSPEÇÃO

Representante Legal, ART e Gerente de Geotecnia Cesar Luiz Alves

Cargo Gerente de Geotecnia

Responsabilidades Gerente executivo responsável pelas operações do Complexo Mariana

CREA 80146/D MG

e-mail cesar.alves@samarco.com

3.2.4 Diques de Selinha:

O empreendedor responsável pelo Complexo de Germano e Matipó, incluindo as barragens que dele fazem parte, é a SAMARCO Mineração. Na tabela 43, é apresentada a identificação do empreendimento, do empreendedor, do representante legal e do endereço para correspondência. Na tabela 44, estão identificados, com as respectivas responsabilidades, os representantes das estruturas do complexo de Germano, que inclui o Dique Selinha, e das áreas de Operação, Manutenção e Monitoramento.

Tabela 43: Identificação do empreendedor, do empreendimento, do representante legal e do endereço para correspondência.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome da estrutura DIQUE SELINHA

Finalidade O Dique Selinha de permitir o aumento da capacidade do reservatório da Barragem de Germano, garantindo o armazenamento dos rejeitos depositados no reservatório da Barragem, operação essa que não ocorre mais; a Barragem de Germano e suas estruturas associadas estão em processo de descaracterização.

Empreendedor SAMARCO MINERAÇÃO S/A

CNPJ 16.628.281/0001-61

Endereço – Sede Administrativa Ed. das Américas, Rua Paraíba, 1.122 – Andares 9º, 10º 13º e 19º – Funcionários, Belo Horizonte - MG, CEP 30130-141.

Telefone – Sede Administrativa (31) 3559-5000

Diretoria Gerência de Geotecnia

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Complexo Germano

Mina Germano

Município Mariana

Estado Minas Gerais

Tipo de Minério Ferro

Tabela 44: Responsáveis pelas estruturas do complexo de Germano e das áreas de Gerenciamento, Operação, Manutenção e Monitoramento.

GERENCIAMENTO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, MONITORAMENTO/INSPEÇÃO

Representante Legal, ART e Gerente de Geotecnia Cesar Luiz Alves

Cargo Gerente de Geotecnia

Responsabilidades Gerente executivo responsável pelas operações do Complexo Mariana

CREA 80146/D MG

e-mail cesar.alves@samarco.com

3.3 Item 1.1 – Subitem V – Identificação do Empreendedor

- ✓ Razão Social: Samarco Mineração S.A, Em Recuperação Judicial
- ✓ CNPJ: 16.628.281/0003-23

3.4 Item 1.1 – Subitem VI – Identificação do Responsável Técnico pelas Barragens

O Responsável Técnico (RT) pelas barragens está apresentado a seguir:

- ✓ Nome: César Luiz Alves
- ✓ Formação profissional: Engenheiro Civil
- ✓ Número de registro de classe: RNP: 1403908826 Registro: MG0000080146D MG
- ✓ Endereço do correio eletrônico: cesar.alves@samarco.com
- ✓ Telefone para contato: (31) 3559-5567

A Anotação de Responsabilidade Técnica – ART está contemplada no Anexo I – ARTs de Projetos e Execução constante deste relatório.

3.5 Item 1.1 – Subitem VII – Identificação da Equipe Técnica Responsável pelos Projetos

A equipe técnica responsável pelos projetos de descaracterização está apresentada a seguir:

3.5.1 STANTEC (Canada):

Os projetos referentes à Descaracterização da Cava do Germano e Barragem do Germano são liderados pela empresa STANTEC (Canada).

O **Responsável Técnico (RT)** é o Engenheiro Maurício Pinheiro, que possui mais de 10 anos de experiência nos setores de mineração, petróleo e gás, transporte e recursos civis/hídricos. Suas experiências com rejeitos e resíduos de minas incluem o desenvolvimento de projetos de engenharia conceituais a detalhados, avaliações regulatórias, identificação de riscos e FMEA; análises de segurança de barragens e estudos de desenvolvimento de tecnologia de rejeitos. Possui graduação em Engenharia pela UFPI – Universidade Federal do Piauí, mestrado pela UnB (Universidade de Brasília) e doutorado pela University of Calgary (Canada). Recentemente Maurício trabalhou na Austrália, como pesquisador em seu pós-doutorado na Federation University.

A STANTEC também conta com o apoio de Richard Dawson, engenheiro com mais de 40 anos de experiência em geologia, mineração e engenharia geotécnica associada à mineração, com atuação no projeto de pilhas de rejeito e estéril, estabilidade de taludes, avaliações de riscos. Richard é responsável pela revisão técnica nos trabalhos e projetos executados pela STANTEC, além de atuar como consultor em diversos projetos de mineração na América do Norte e no exterior.

Norwest Brasil Engenharia Ltda (Stantec) – Registro Crea: 55621-MG

RT: Maurício Pinheiro de Souza

Crea Registro MG0000248.973/D – RNP 1419091026

ART MG 20210104553 - Estruturas da Cava (Anexo I).

ART MG 20210104643 - Estruturas da Barragem (Anexo I).

3.5.2 BVP (Brasil)

Os projetos referentes aos diques da Sela, Tulipa e Selinha e Regrade sobre o reservatório da barragem do Germano são liderados pela empresa BVP (Brasil).

O **responsável técnico** é o Engenheiro Paulo Cella, Doutor em Mecânica de Rochas pela Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, abril de 2003; Mestre em Geotecnia/Mecânica das Rochas, pela Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de

São Carlos, 1993; graduado em Geologia, pela Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Campus de Rio Claro, 1977. Paulo Cella possui mais de 30 anos de experiência em coordenação e supervisão de projetos geotécnicos, estudos geológicos e geomecânicos de engenharia para estudos de viabilidade, projetos básicos e de engenharia detalhada para mineração, hidroelétricas e infraestrutura.

BVP Engenharia e Projetos Ltda – Registro Crea: 38070-MG

RT: Paulo Roberto Costa Cella

Crea Registro 06.0.0600697382 – RNP 1401187463

ART 14201900000005153888 - Estruturas dos Diques de Sela, Tulipa, Selinha e Eixo 1.

3.5.3 Samarco

Além da equipe técnica responsável pelo trabalho (projetistas) a Samarco acompanha o desenvolvimento dos trabalhos das projetistas com o apoio de profissionais especializados em Hidrologia e Hidráulica e Geotecnia, como segue:

Lucas Brasil: Engenheiro Civil e Mestre em Recursos Hídricos, ambos pela UFMG. Possui mais de 15 anos de experiência em projetos com ênfase nas áreas de Hidrologia, Hidráulica e Geotecnia, atuando em: Análise de Risco, Segurança e Emergência de Barragens, Projetos de Disposição de Rejeito e Estudos de Ruptura Hipotética. No ano de 2018 recebeu a medalha de mérito da Defesa Civil de Minas Gerais. Possui trabalhos técnicos publicados em congressos e seminários no Brasil e no exterior.

Alexandre Ângelo do Carmo Luiz da Silva: Engenheiro Ambiental formado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em janeiro de 2014 com Mestrado na área de concentração de Recursos Hídricos pelo Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos da UFMG. Dissertação defendida em julho de 2021 na linha de pesquisa de modelagem física e matemática em hidráulica (estudo de ruptura hipotética de barragens). Possui oito anos de experiência em engenharia consultiva atuando em projetos e estudos hidrológicos e hidráulicos para os setores de mineração e energia hidroelétrica.

José Bernardo Vasconcelos: mais de 25 anos atuando no segmento de Consultoria e Projetos de Obras Geotécnicas aplicadas à mineração. Engenheiro Civil - Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Engenheiro Especialista em Engenharia de Barragens pela Universidade Federal de Ouro Preto. Mestre em Geotecnia aplicada à Mineração pelo Núcleo de Geotecnia do Departamento de Engenharia Civil da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto.

Anelisa Vasconcelos: com mais de 15 anos atuando no segmento de Consultoria e Projetos de Obras Geotécnicas aplicadas à mineração. Engenheira Civil - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais. Mestre em Geotecnia pela Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto.

As Anotações de Responsabilidades Técnicas – ARTs dos responsáveis pelos projetos estão contempladas no Anexo I – ARTs de Projetos e Execução constante deste relatório.

3.6 Item 1.1 – Subitem VIII - Identificação da Equipe Técnica Responsável pela Execução

As Anotações de Responsabilidades Técnicas – ARTs dos responsáveis pelas execuções das obras estão contempladas no Anexo I – ARTs de Projetos e Execução constante deste relatório.

3.6.1 Geral – Descaracterização da Cava e Barragem do Germano

Samarco Mineração, em Recuperação Judicial

RT: Eduardo Moreira Rodrigues – Gerente Geral de Projetos e Retomada (GGPR)

Crea Registro 04.0.0000072262 – RNP 1408981297

ART 1420200000006351149 – Principal – Execução de obra / serviços / mineração / pilha de estéril.

3.6.2 Descaracterização da Cava do Germano

Remoção de Interferências:

Empresa Contratada: MIP Engenharia

RT: Weber de Oliveira – Contrato 4300000065

Crea Registro MG0000077889/D – RNP 1403083479

ART MG20210370011 – 5º TAC – Prazo para a execução de obra mecânica de sistemas fluidodinâmicos de dutos industriais de líquidos e desmontagem de estruturas metálicas de edificação.

Plugagem da Galeria da Cava:

Empresa Contratada: G Maia – Registro Crea: 30.467MG

RT: Rangel Elias Pinheiro – Contrato 4300000007

Crea Registro 04.0.0000170043 – RNP 1412440114

ART 1420200000006154705 – Principal – Plugagem da galeria de drenagem da Cava do Germano para o projeto de descaracterização.

Descaracterização – Berma de Reforço, Canal Principal, Sist. de Drenagem, Bacia do Chico, Sist. de Transp. de Rejeito e Estéril e Regrade da Cava - Etapa 1:

Empresa Contratada: Construtora Aterpa S/A – Registro Crea: 0000036226MG

RT: André Pentagna Guimarães Salazar – Contrato 4300000466

Crea Registro MG0000075908/D – RNP 1406141518

ART MG20210470805 – Principal – Obras civis de terraplenagem, execução de drenos e/ou tapetes drenantes, reaterros, sistema de drenagem superficial, proteção superficial, instrumentação geotécnica, ADME, forma, armação, concretagem e montagem eletromecânica das obras da Cava.

RT: Júlio Pentagna Guimarães Salazar – Contrato 4300000466

Crea Registro MG0000123405/D – RNP 1408177927

ART MG20210476334 – Obras civis de terraplenagem, execução de drenos e/ou tapetes drenantes, reaterros, sistema de drenagem superficial, proteção superficial, instrumentação geotécnica, ADME, forma, armação, concretagem e mont. eletromecânica das obras da Cava.

RT: Humberto Pires Terra Filho – Contrato 4300000466

Crea Registro MG0000091928/D – RNP 1401036465

ART MG20210482034 – Obras civis de terraplenagem, execução de drenos e/ou tapetes drenantes, reaterros, sistema de drenagem superficial, proteção superficial, instrumentação geotécnica, ADME, forma, armação, concretagem e mont. eletromecânica das obras da Cava.

RT: Vladimir Henrique da Silva – Contrato 4300000466

Crea Registro MG0000108290/D – RNP 1405324384

ART MG20210472056 – Obras civis de terraplenagem, execução de drenos e/ou tapetes drenantes, reaterros, sistema de drenagem superficial, proteção superficial, instrumentação geotécnica, ADME, forma, armação, concretagem e mont. eletromecânica das obras da Cava.

RT: Antônio Francisco de Miranda – Contrato A339.20.005 – Progeo Eng. Ltda – Reg. Crea 35941MG

Crea Registro MG0000008708/D – RNP 1402951973

ART MG20210464594 – Estabilidade de taludes e contenções - proteção de encosta por cortina atirantada, por solo grampeado, estruturas metálicas para andaimes, gerenciamento de riscos de projeto de ancoragem e trabalho em altura das obras das contenções 1, 3, 8 E 11CV027.

RT: Eduardo Vaz de O. Yatros – Contrato A339.80.0002 – Travessia Eng. Ltda – Reg. Crea 53559MG

Crea Registro MG0000144171/D – RNP 1410079988

ART MG20210493619 – Estruturas de obra de arte de túnel bala em concreto de alto desempenho para as obras do sistema de drenagem em Germano.

Regrade da Cava Etapa 2:

Empresa Contratada: Consórcio Ápia-EXE – Registro Crea: 1136321MG

RT: Eduardo Menin Ferreira – Contrato 4300000630
Crea Registro 0400000048207MG – RNP 1403794510
ART MG20221219889 – Principal - Execução de obras de geotecnia e geologia (obras de terra: terraplenagem e compactação), obras hidráulicas e recursos hídricos (sistemas de drenagem para obras civis: canal) para o Regrade da Cava Etapa 2.

RT: Bruno Botelho Braga – Contrato 4300000630
Crea Registro MG0000074414/D – RNP 1402714076
ART MG20221221739 – Execução de obras de geotecnia e geologia (obras de terra: terraplenagem e compactação), obras hidráulicas e recursos hídricos (sistemas de drenagem para obras civis: canal) para o Regrade da Barragem Etapa 2.

Recuperação dos TCLDs 11CV026 e 11CV027:

Empresa Contratada: Real Estruturas e Construções Ltda. – Registro Crea: 0000002130MG

RT: Daniel Moraes Belem – Contrato 4300000659
Crea Registro MG0000174790/D MG – RNP 1412900026
ART MG20221249963 – Principal – Estruturas metálicas contemplando serviço de montagem e desmontagem de equipamentos e peças estruturais para recuperação estrutural (REC), tratamento anticorrosivo (TAC) e serviços de montagem eletromecânica para recuperação de transportadores nas áreas da unidade da do complexo industrial do Germano.

RT: Domingos José Couto Pinto – Contrato 4300000659
Crea Registro MG0000006181/D MG – RNP 1403592071
ART MG20221250230 – Principal – Controle e automação – sistemas e processos de produção e fabricação – sistema de controle e automação da produção ou fabricação. Serviço de montagem e desmontagem de equipamentos e peças estruturais para recuperação estrutural (REC), tratamento anticorrosivo (TAC) e serviços de montagem eletromecânica para recuperação de transportadores nas áreas da unidade da do complexo industrial do Germano.

RT: Oswaldo Luiz Chiabi de Queiroz – Contrato 4300000659
Crea Registro DF0000005294/D MG – RNP 0703564927
ART 20221250032 – Principal – Estruturas metálicas contemplando serviço de montagem e desmontagem de equipamentos e peças estruturais para recuperação estrutural (REC), tratamento anticorrosivo (TAC) e serviços de montagem eletromecânica para recuperação de transportadores nas áreas da unidade da do complexo industrial do Germano.

RT: Saulo Versiani Chiabi de Queiroz – Contrato 4300000659
Crea Registro MG0000209476/D MG – RNP 1415860769
ART 20221250284 – Principal – Estruturas metálicas contemplando serviço de montagem e desmontagem de equipamentos e peças estruturais para recuperação estrutural (REC), tratamento anticorrosivo (TAC) e serviços de montagem eletromecânica para recuperação de transportadores nas áreas da unidade da do complexo industrial do Germano.

RT: Theodoro Holtz Filho – Contrato 4300000659
Crea Registro MG0000156182/D MG – RNP 1402402996
ART 20221250147– Principal – Estruturas metálicas contemplando serviço de montagem e desmontagem de equipamentos e peças estruturais para recuperação estrutural (REC),

tratamento anticorrosivo (TAC) e serviços de montagem eletromecânica para recuperação de transportadores nas áreas da unidade da do complexo industrial do Germano.

3.6.3 Descaracterização da Barragem do Germano

Remoção de Interferências:

Empresa Contratada: Engelig Mont. e Manut. Elétrica Ltda – Registro Crea: 12967MG e 30738NAC

RT: Lucas Henrique de Lima – Contrato 4300000491

Crea Registro MG0000131835/D – RNP 1408981297

ART MG20210438895 – Principal – Execução de montagem eletrotécnica, instalações elétricas em baixa tensão para fins industriais, sistema de proteção contra descargas atmosféricas, sistema de energia elétrica de microgeração distribuída e telecomunicações para as obras de remoção de interferências.

RT: Vinicius Rosa Sette – Contrato 4300000187

Crea Registro 04.0.000096044 – RNP 1404400729

ART 14202000000006220691 – Execução obra / serviço geração, transmissão e utilização de energia elétrica, sistema de distribuição de energia elétrica para a construção de rede elétrica para a alimentação das válvulas motorizadas do tie-in da linha do Glaxo-Brumal.

Descaracterização – 1ª Fase: Drenagem Passiva no Pé de Germano:

Empresa Contratada: Salum Construções Ltda – Registro Crea: 0000043431MG

RT: Marcus Vinicius Salum – Contrato 4300000003

Crea Registro MG0000023135/D – RNP 1404522719

ART 14202000000005913435 – Principal – Obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva do barramento principal.

ART 14202000000006174621 – 1º TAC – Prazo e valor das obras civis e injeção de colunas de jet grouting para reforço de fundação.

ART MG20210069165 – 2º TAC – Alteração de prazo das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

ART MG20210320434 – 4º TAC – Alteração de prazo e valor das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

ART MG20210837757 – 7º TAC – Alteração de prazo das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

RT: Carlos Eduardo Kehdi Nascentes Coelho – Contrato 4300000003

Crea Registro MG0000075127/D – RNP 1406753157

ART 14202000000006165649 – Principal – Obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva do barramento principal.

ART 14202000000006174652 – 1º TAC – Prazo e valor das obras civis e injeção de colunas de jet grouting para reforço de fundação.

ART MG20210069317 – 2º TAC – Alteração de prazo das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

ART MG20210320519 – 4º TAC – Alteração de prazo e valor das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

RT: Júlio Dutra de Oliveira – Contrato 4300000003

Crea Registro MG0000042856/D – RNP 1404352511

ART MG20210120587 – Execução das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva do barramento principal.

ART MG20210320380 – 4º TAC – Alteração de prazo e valor das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

ART MG20220837864 – 7º TAC – Alteração de prazo das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

RT: José Eustáquio Rezende Pereira – Contrato 4300000003

Crea Registro MG0000078113/D – RNP 1403837589

ART 1420200000006174665 – 1º TAC – Prazo e valor das obras civis e injeção de colunas de jet grouting para reforço de fundação.

ART MG20210069270 – 2º TAC – Alteração de prazo das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

ART MG20210320535 – 4º TAC – Alteração de prazo e valor das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

RT: Caio Márcio Salum – Contrato 4300000003

Crea Registro MG0000016469/D – RNP 1405961082

ART MG20220837714 – 7º TAC – Alteração de prazo das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

RT: Jorge Salum – Contrato 4300000003

Crea Registro MG0000025204/D – RNP 1406100960

ART MG20220837733 – 7º TAC – Alteração de prazo das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

RT: Marco Antônio Beltrão Bueno – Contrato 4300000003

Crea Registro MG0000044122/D – RNP 1403837538

ART MG20220837783 – 7º TAC – Alteração de prazo das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

RT: Antônio Eduardo Ayres Carneiro de Souza – Contrato 4300000003

Crea Registro MG0000074179/D – RNP 1402850280

ART MG20220837832 – 7º TAC – Alteração de prazo das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

RT: Carolina Mariana Cantão Dias – Contrato 4300000003 Crea Registro MG0000183456/D – RNP 1413609546

ART MG20220837955 – 7º TAC – Alteração de prazo das obras civis de terraplenagem e estruturas de concreto armado da drenagem passiva.

Descaracterização do Eixo 1 - 1ª Fase:

Empresa Contratada: Salum Construções Ltda – Registro Crea: 0000043431MG

RT: Marcus Vinicius Salum – Contrato 4500180873
Crea Registro MG0000023135/D – RNP 1404522719
ART 14202000000006096496 – 3º TAC – Alteração de prazo e valor das obras civis da barragem do Eixo 1.

Descaracterização - 2ª Fase: Reforço da Barragem Principal, Preenchimento do Eixo 1 Etapa 1, Canal Drenagem Principal e Regrade Etapa 1:

Empresa Contratada: Consórcio MRF (contrato 4300000106) – Registro Crea: 81683NAC / 49483MG

RT: Renã Alcântara Lara – Contrato 4300000106
Crea Registro 0400000072142 – RNP 1403884650
ART 14202000000006241956 – Principal - Execução das obras civis do reforço da barragem principal, preenchimento do eixo 1, canal de drenagem principal e regrade etapa 1.

RT: Marcus Veloso da Silveira Cassini – Contrato 4300000106
Crea Registro 0400000080345 – RNP 1403250111
ART 14202000000006246637 - Execução das obras civis do reforço da barragem principal, preenchimento do eixo 1, canal de drenagem principal e regrade etapa 1.

RT: Antônio Carlos Pereira Vieira Júnior – Contrato 4300000106
Crea Registro 0400000087976 – RNP 1400173396
ART 14202000000006246690 - Execução das obras civis do reforço da barragem principal, preenchimento do eixo 1, canal de drenagem principal e regrade etapa 1.

RT: William Perdigão Frade – Contrato 4300000106
Crea Registro MG0000064857/D – RNP 1409140350
ART MG20210813361 - Execução de estruturas de concreto armado, abertura de valas, aterro, compactação, corte, escavação, limpeza de terreno, reaterro, remoção de solo, terraplenagem, obras hidráulicas, diques barragem de terra-enrocamento e canais das obras civis do reforço da barragem principal, preenchimento do eixo 1, canal de drenagem principal e regrade etapa 1.

RT: Luiza Borges Dias – Contrato CT-114-MRF.002/2021 – Topmix Engenharia e Tecnologia de Concreto S/A – Registro Crea 1988MG
Crea Registro MG0000217823/D – RNP 1416548645
ART MG20210811683 – Materiais de construção civil – dosagem e mistura de concreto para as obras civis do reforço da barragem principal, preenchimento do eixo 1, canal de drenagem principal e regrade etapa 1.

Descaracterização dos Diques de Sela/Tulipa, Selinha e Preench do Eixo 1 Etapa 2:

Empresa Contratada: Consórcio MRF (contrato 4300000595) – Registro Crea: 49483MG

RT: William Perdigão Frade – Contrato 4300000595
Crea Registro MG000006485/D – RNP 1409140350
ART MG 20221097378 – Principal - Execução de obras de estrutura de concreto armado; obras de geotecnia e geologia (obras de terra: abertura de valas, aterro, compactação, corte, escavação, limpeza de terreno, reaterro, remoção de solo, terraplenagem); obras hidráulicas e recursos

hídricos (canais, barragens/diques de enrocamento); sistema de drenagem para obras civis: canal, canaleta, dreno para a Descaracterização dos Diques de Sela/Tulipa, Selinha e Preenchimento do eixo 1 Etapa2.

RT: Antônio Carlos Pereira Vieira Júnior – Contrato 4300000595

Crea Registro MG0000087976/D – RNP 1400173396

ART MG 20221105288 – Execução de obras de estrutura de concreto armado; obras de geotecnia e geologia (obras de terra: abertura de valas, aterro, compactação, corte, escavação, limpeza de terreno, reaterro, remoção de solo, terraplenagem); obras hidráulicas e recursos hídricos (canais, barragens/diques de enrocamento); sistema de drenagem para obras civis: canal, canaleta, dreno para a Descaracterização dos Diques de Sela/Tulipa, Selinha e Preenchimento do eixo 1 Etapa2.

RT: Marcus Veloso da Silveira Cassini – Contrato 4300000595

Crea Registro MG0000080345/D – RNP 1403250111

ART MG 20221105295 – Execução de obras de estrutura de concreto armado; obras de geotecnia e geologia (obras de terra: abertura de valas, aterro, compactação, corte, escavação, limpeza de terreno, reaterro, remoção de solo, terraplenagem); obras hidráulicas e recursos hídricos (canais, barragens/diques de enrocamento); sistema de drenagem para obras civis: canal, canaleta, dreno para a Descaracterização dos Diques de Sela/Tulipa, Selinha e Preenchimento do eixo 1 Etapa2.

RT: Matheus Mata Machado Ferreira de Siqueira – Contrato 4300000595

Crea Registro MG0000195065/D – RNP 1414611790

ART MG 20221136218 – Execução de obras de estrutura de concreto armado; obras de geotecnia e geologia (obras de terra: abertura de valas, aterro, compactação, corte, escavação, limpeza de terreno, reaterro, remoção de solo, terraplenagem); obras hidráulicas e recursos hídricos (canais, barragens/diques de enrocamento); sistema de drenagem para obras civis: canal, canaleta, dreno para a Descaracterização dos Diques de Sela/Tulipa, Selinha e Preenchimento do eixo 1 Etapa2.

RT: Leonardo Guimarães Mendes – Contrato 4300000595

Crea Registro MG0000058753/D – RNP 1403078645

ART MG 20221079330 – Execução de obras de geotecnia e geologia (obras de terra: terraplenagem, compactação, escavação, aterro) e obras de construção civil (materiais para construção civil: aplicação de concreto) para a Descaracterização dos Diques de Sela/Tulipa, Selinha e Preenchimento do eixo 1 Etapa2.

RT: Anderson Henrique Andrade Rigobello – Contrato 4300000595

Crea Registro MG0000284672/D – RNP 1419976990

ART MG 20221116308 – Execução de produção (atividades da área de engenharia de produção) gestão da produção para a Descaracterização dos Diques de Sela/Tulipa, Selinha e Preenchimento do eixo 1 Etapa2.

Regrade da Barragem Etapa 2:

Empresa Contratada: Consórcio Ápia-EXE – Registro Crea: 1136321MG

RT: Eduardo Menin Ferreira – Contrato 4300000630

Crea Registro 040000004820MG – RNP 1403794510

ART MG20221219889 – Principal - Execução de obras de geotecnia e geologia (obras de terra: terraplenagem e compactação), obras hidráulicas e recursos hídricos (sistemas de drenagem para obras civis: canal) para o Regrade da Barragem Etapa 2.

RT: Bruno Botelho Braga – Contrato 4300000630
Crea Registro MG0000074414/D – RNP 1402714076
ART MG20221221739 – Execução de obras de geotecnia e geologia (obras de terra: terraplenagem e compactação), obras hidráulicas e recursos hídricos (sistemas de drenagem para obras civis: canal) para o Regrade da Barragem Etapa 2.

4. PROJETO DE DESCARACTERIZAÇÃO

4.1 Objetivo do Capítulo Projeto de Descaracterização

Este capítulo do Relatório Trimestral tem por objetivo atender integralmente ao item 1.2 – Projeto de Descaracterização – Subitem I ao IV do Termo de Referência – TR da Feam.

4.2 Item 1.2 – Subitem I – Concepção do Projeto Adotada para a Descaracterização

O projeto de Descaracterização da Barragem do Germano e da Cava do Germano foram desenvolvidos em atendimento a Lei Estadual nº 23.291, publicada em fevereiro de 2019 e abrange, além dessas estruturas, a descaracterização dos Diques da Sela, Tulipa e Selinha.

Os projetos de Descaracterização da Cava do Germano e da berma de reforço da Barragem do Germano foram elaborados pela empresa STANTEC, enquanto os projetos da reconformação superficial sobre o reservatório da Barragem do Germano, bem como dos projetos associados à descaracterização dos Diques da Sela, Tulipa e Selinha foram desenvolvidos pela empresa BVP.

Os projetos de descaracterização em questão apresentam como objetivo a garantia da estabilidade geotécnica e frente a passagem de cheias, no longo prazo, sem que ocorra acúmulo permanente de água na estrutura descaracterizada.

Em relação à estabilidade geotécnica de longo prazo foi prevista a implantação de bermas de reforço nos taludes de jusante das estruturas da Cava do Germano e Barragem do Germano. O projeto de descaracterização dos Diques de Sela, Tulipa e Selinha prevê o preenchimento do Vale do Fundão e o reforço dos taludes de jusante dessas estruturas. O reforço nos diques de Sela, Tulipa e Selinha apresentam como estrutura de partida o preenchimento a montante do Dique Eixo 1.

Como referência, os volumes das bermas de reforço da Cava do Germano e da Barragem do Germano são da ordem de 180.000 m³ e 280.000 m³ respectivamente. A berma de reforço da Cava do Germano está prevista para ser concluída em maio/23. Já a berma de reforço da Barragem do Germano foi concluída em agosto/22. Os volumes envolvidos no reforço dos diques de Sela, Tulipa e Selinha são da ordem de 7.000.000 m³ e a conclusão do reforço está previsto para 2027.

Em relação à passagem de cheias, também visando o longo prazo, o projeto de reconformação dos reservatórios da Cava e da Barragem do Germano prevê a implantação de um sistema de canais de drenagem superficiais sobre a superfície final dessas estruturas com a função de conduzir os fluxos captados na bacia de contribuição de modo a eliminar a formação de lago

permanente. A reconformação da superfície final dos reservatórios apresenta inclinações especificamente projetadas de modo a conduzir os efluentes para os canais de drenagem, o que reduz o processo de infiltração para o interior dos depósitos. Como referência, os volumes de reconformação do reservatório são da ordem de 10.000.000 m³.

Cumprido informar que devido ao posicionamento topográfico dos reservatórios da Cava e da Barragem do Germano, ambos implantados no passado e em bacias de cabeceira situadas em altas porções do terreno, as contribuições decorrentes da precipitação direta sobre as respectivas bacias hidrológicas de contribuição convergem para o interior desses reservatórios, não sendo possível efetuar o desvio desses efluentes/fluxos e lançá-los em vales adjacentes, uma vez que os vales do Brumado e Natividade adjacentes à Cava do Germano e à Barragem do Germano não são de propriedade da Samarco havendo, ainda, divisores de água que impedem a transposição de vazões.

4.3 Item 1.2 – Subitem II – Alterações de Projetos Ocorridas no Período

As alterações de projeto ocorridas no período entre outubro e dezembro de 2022 são apresentadas a seguir.

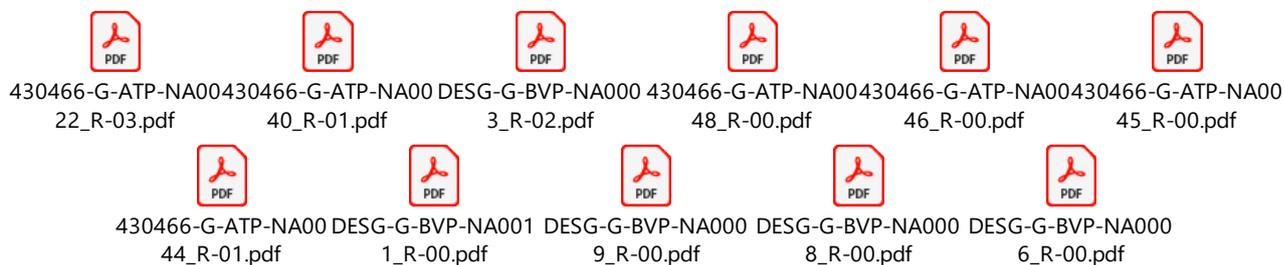
A Samarco possui um procedimento específico para registrar alterações de projeto permitindo o arquivamento de informações sobre as obras de forma detalhada e estruturadas: a NAP, Nota de Alteração de Projeto.

O processo de registro das modificações de projeto envolve as seguintes equipes da Samarco: Engenharia (que formaliza a consulta técnica à Projetista), Planejamento, Fiscalização, Arquivo Técnico, Gerência/Coordenação de Obras e a Contratada.

Resumidamente, durante a execução das obras pode ser identificada a necessidade de promover algum ajuste ou mesmo melhoria nos projetos. Ajustes na metodologia executiva também podem demandar adequações e/ou alterações. As sugestões de modificações ou mesmo questionamentos técnicos são apresentados pela Contratada ou pela própria Gerência/Coordenação de Obras. As sugestões ou solicitações de alterações nos projetos são encaminhadas formalmente à projetista, na forma de Consulta Técnica.

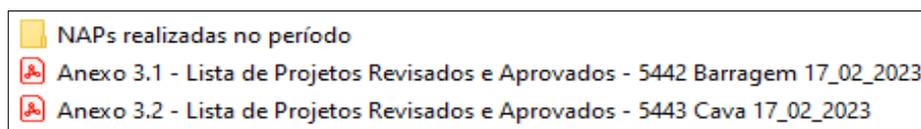
As alterações de projeto não podem modificar as premissas e não podem gerar impactos significativos no Capex e no cronograma do projeto. Para o devido registro da NAP utiliza-se um formulário específico que, dentre outros dados, o local, a disciplina, o solicitante, a empresa executante do serviço, o tipo da mudança, a prioridade de execução, desenhos de referência ou croquis, a descrição do problema, a solução proposta contendo informações completas sobre a alteração de projeto, detalhes sobre a solução técnica proposta, comentários e/ou observações da Engenharia e/ou da Projetista, além dos responsáveis pela aprovação da NAP.

As NAPs com os registros e/ou modificações em projetos, no período entre outubro e dezembro de 2022, estão contempladas no Anexo III – Engenharia constante deste relatório.



Ressaltamos, conforme informado no item 6.3 – Registro de Adequações, no Capítulos 6 – Engenharia, que os projetos estão sendo desenvolvidos concomitantemente com a implantação e as necessidades de adequação, quando ocorrem, poderão ser absorvidas pelo projeto.

As listas dos projetos revisados e aprovados, para atendimento da Recomendação 7 da Nota Técnica da AECOM de 17/01/23, estão disponibilizadas no Caderno III – Engenharia – Anexos 3.1 e 3.2.



4.4 Item 1.2 – Subitem III – Ações e Obras Preparatórias Realizadas no Período (Caso as Obras de Descaracterização Ainda Não Tenham Sido Iniciadas)

Este item não se aplica (N/A) ao Projeto de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano. As obras de descaracterização dessas estruturas já estão em andamento, incluindo os Diques de Sela, Tulipa e Selinha.

4.5 Item 1.2 – Subitem IV – Riscos Geológico Geotécnicos Associados (Especificamente a Implantação do Projeto de Descaracterização)

A localização da Cava do Germano, da Barragem do Germano e dos Diques da Sela, Tulipa e Selinha resulta em um sistema de estruturas geotécnicas posicionados em cascata, composto por uma bacia de contribuição mais elevada, associada à Cava do Germano, por sua vez conectada a uma bacia de contribuição inferior, da Barragem do Germano, em que se inserem os Diques da Sela, Tulipa e Selinha.

Esta composição topográfica e morfológica condiciona um modelo geológico-geotécnico que está vinculado a um modelo hidrogeológico integrado.

O projeto de descaracterização dessas estruturas foi concebido considerando tal condição, em que o nível de água no interior dessas estruturas é em função não somente da presença dos

rejeitos depositados nos seus respectivos reservatórios e suas propriedades geotécnicas e a geometria desses depósitos, mas principalmente em função das diversas feições geológicas identificadas nas etapas de investigação e de mapeamento geológico, bem como pelos níveis de água regionais e pelas recargas decorrentes da infiltração natural neste sistema.

É neste contexto que os riscos geológicos e geotécnicos foram identificados e encontram-se em fase final de avaliação técnica e de incorporação de eventuais ajustes no projeto de descaracterização da Samarco.

A determinação da posição do nível de saturação no interior do maciço das estruturas ora em descaracterização é de extrema importância no comportamento geotécnico de longo prazo. A posição do nível de saturação é, por sua vez, função da geologia local; das propriedades geotécnicas dos materiais envolvidos, como a permeabilidade, por exemplo; assim como de elementos específicos previstos no projeto, como dispositivos de drenagem superficial e subsuperficial (drenagem interna); e também pelos aterros de reconformação da superfície final, que buscam minimizar infiltrações e coletar e conduzir o “run-off” mediante canais de drenagem superficiais especificamente projetados sobre a superfície final, conectados ao canal principal de drenagem de descaracterização da Barragem do Germano, tudo isso, de modo interligado.

Com o propósito de minimizar imprecisões na determinação das linhas de saturação resultantes da associação dessas diversas variáveis e, por conseguinte, garantir o nível de segurança estrutural das estruturas que integram o Projeto de Descaracterização do Germano e assim gerenciar o risco geológico-geotécnico, encontra-se em desenvolvimento um modelo hidrogeológico detalhado e representativo das condições locais e dos elementos de projeto, que abrange as características climáticas do site, os níveis freáticos identificados nos dispositivos de monitoramento do nível de água (piezômetros, indicadores de nível de água), as propriedades geotécnicas dos materiais que integrarão a superfície final da reconformação dos reservatórios e o sistema de drenagem superficial concebido.

Este modelo permitirá simular a condição de projeto visando validar as premissas iniciais mediante calibração através da posição real das superfícies freáticas identificadas nos dispositivos de monitoramento.

Análises de sensibilidade complementares também poderão ser simuladas, variando parâmetros-chave, de modo a verificar o comportamento geotécnico das estruturas em descaracterização à luz dos resultados encontrados, o que permitirá, caso necessário, ajustar o projeto de modo a manter os riscos geológicos-geotécnicos em níveis adequados e mais baixos quanto razoavelmente possível, uma vez que os níveis de saturação das simulações será retroalimentar as verificações de estabilidade geotécnica iniciais das estruturas que integram o Projeto de Descaracterização.

5. OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO

5.1 Objetivo do Capítulo Obras de Descaracterização

Este capítulo do Relatório Trimestral tem por objetivo atender integralmente ao item 1.3 – Obras de Descaracterização – Subitens I ao XIV do Termo de Referência – TR da Feam.

5.2 Item 1.3 – Subitem I – Memorial Descritivo das Obras de Descaracterização

5.2.1 Item 1.3 – Subitem I (a) - Memorial Descritivo e Desenhos das Estruturas Implantadas, Removidas ou Modificadas, ou Informações Equivalentes, Bem Como Dispositivos de Proteção Ambiental

Este item apresentará um descritivo das obras de descaracterização da barragem do Germano e da Cava do Germano com foco nas estruturas implantadas, incluído evidências do estágio atual das obras e dispositivos de proteção ambiental.

5.2.1.1 Barragem do Germano (inclui Sela, Tulipa e Selinha):

Para a Barragem do Germano o Programa de Descaracterização da Samarco previu a implantação de obras específicas: a berma de reforço a jusante do barramento principal; a reconformação do reservatório associada a um sistema de canais de drenagem superficial; o canal de drenagem principal da descaracterização; os aterros de Sela, Tulipa e Selinha e o sistema de drenagem superficial associado.

Essas atividades podem ser identificadas na figura 3 que segue:

Figura 3: Obras da Descaracterização da Barragem



Na região do pé da barragem do Germano onde foi executada a berma de reforço e a implantação do canal de drenagem superficial da ombreira esquerda foram executadas obras de limpeza e de tratamento da fundação, bem como a implantação da drenagem passiva.

Para tanto foi executado reforço de fundação através da metodologia Jet-Grouting.

Após o reforço da fundação foram implantadas as camadas de transição e o aterro da drenagem passiva.

Atualmente a drenagem de fundo da barragem do Germano é realizada através de operação de um sistema de bombeamento.

A drenagem passiva permitirá que o nível de água na região do pé volte a ser operado sem o auxílio de sistema de bombeamento.

A figura 4 a seguir apresenta evidência da implantação da berma de reforço e do aterro da drenagem passiva (ambos em enrocamento).

Figura 4: Berma de Reforço do Barramento Principal – Etapa Concluída



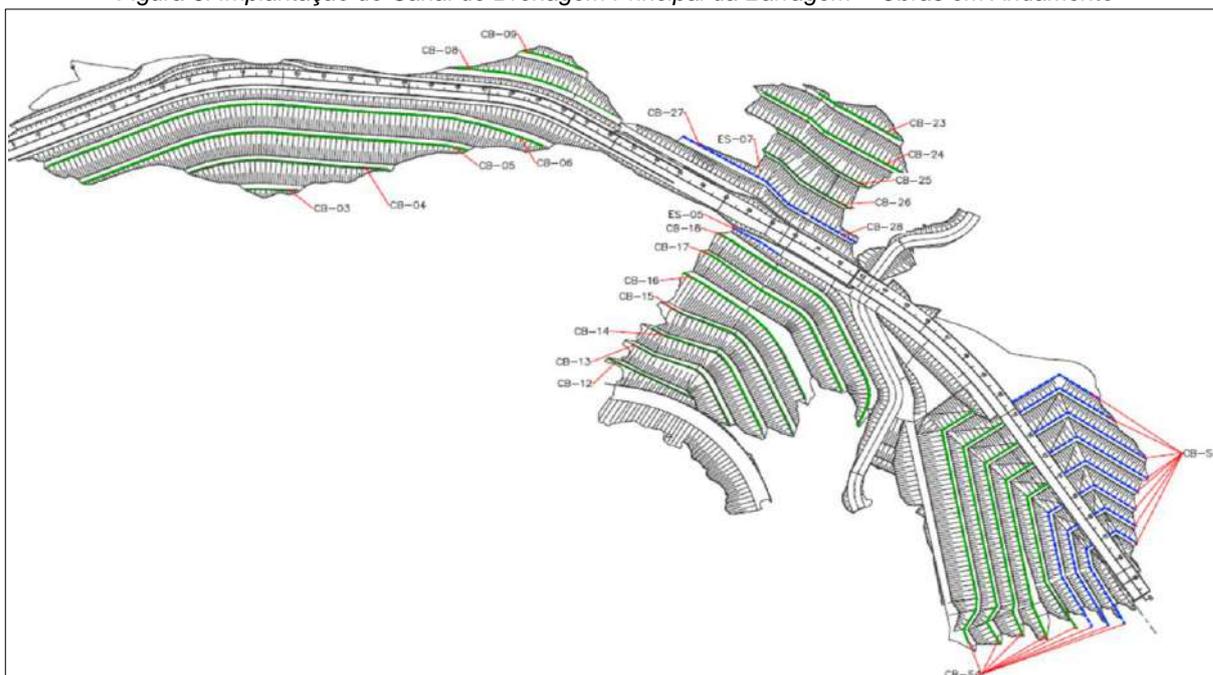
Figura 5: Drenagem Passiva sob a Berma de Reforço – Etapa Concluída



Na figura 5 pode-se observar a saída do sistema de bombeamento na região da drenagem passiva bem como o canal de drenagem da ombreira esquerda.

Na região central do reservatório, nas imediações do dique da Sela, encontra-se em execução a obra de implantação do canal de drenagem principal, conforme ilustrado na figura 6 a seguir.

Figura 6: Implantação do Canal de Drenagem Principal da Barragem – Obras em Andamento



As obras do canal de drenagem principal da descaracterização serão concluídas em 2023, restando, atualmente, a execução do trecho final da escada em degraus e a implantação da bacia de dissipação. Os dispositivos de drenagem superficial, indicados na cor azul na figura 6 anterior, também serão concluídos.

Na Figura 7, a seguir, pode-se observar a implantação de medidas ambientais para promover a proteção superficial das superfícies expostas pelas escavações obrigatórias do canal principal da descaracterização.

Na margem direita foi executado concreto projetado na porção superior e aplicação de revestimento temporário do tipo geomembrana nos taludes inferiores.

Na margem esquerda pode-se observar a aplicação de biomanta.

Figura 7: Trecho Final do Canal de Drenagem Principal – Obras em Andamento



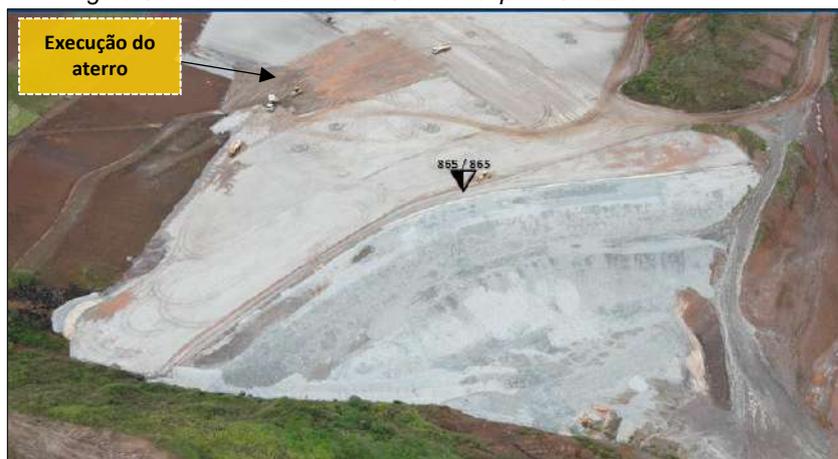
Na Figura 8 a seguir vê-se o emboque do canal principal. Nessa região foi instalada uma ensecadeira para proteção do trecho inicial do canal.

Figura 8: Trecho Inicial (Emboque) do Canal de Drenagem Principal – Obras em Andamento



No setor de Sela, Tulipa e Selinha encontra-se em execução a obra do aterro compactado de descaracterização dessas estruturas, em sua etapa inicial. Juntamente com o aterro está prevista a instalação do sistema de drenagem superficial associado. A figura 9 a seguir, apresenta uma vista do aterro em execução. O sistema de drenagem superficial em questão descarregará seu fluxo nos canais já implantados na área a jusante (de Selinha e do Eixo 1).

Figura 9: Aterro da Berma de Sela e Tulipa – Obras em Andamento



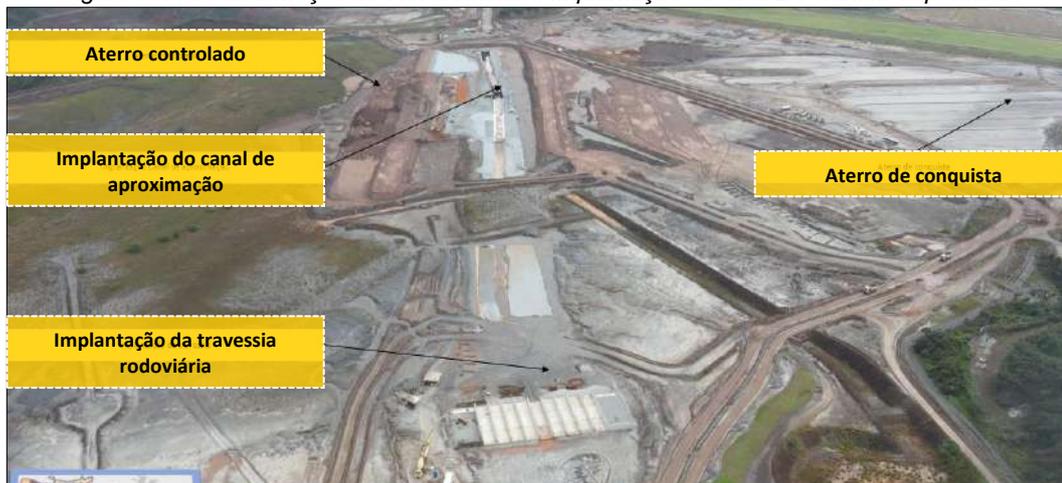
A figura 10 a seguir destaca o setor a montante do Dique do Eixo 1, onde há canais de drenagem superficial que coletam contribuições de drenagens naturais da margem esquerda do vale. Foi necessário implantar “sumps” para contenção de sedimentos no trecho inicial desses canais, de modo a mitigar o transporte de partículas sólidas para áreas a jusante.

Figura 10: Canais de Drenagem do Eixo 1 – Obras em Andamento



Na região do regrade encontra-se e execução as obras de implantação do sistema de canais superficiais (obras em andamento), conforme pode ser visto na figura 11 a seguir.

Figura 11: Reconformação do Reservatório e Implantação do Sist. De Canais Superficiais



5.2.1.2 Cava do Germano:

Na região da cava do Germano as principais obras em curso são: implantação da berma de reforço; implantação do canal de drenagem da descaracterização (na ombreira direita); reconformação do reservatório. O aterro compactado da berma de reforço encontra-se parcialmente implantado, restando um pequeno volume a ser executado após o término do período chuvoso. A figura 12 a seguir apresenta uma vista geral da berma em execução na região da Cava do Germano.

Figura 12: Detalhe da Berma de Reforço da Cava do Germano – Obras em Andamento



Na região da ombreira direita encontra-se em implantação o canal de drenagem principal da Cava do Germano em concreto. O canal de descaracterização apresenta uma bacia de dissipação superior, já executada, trechos em descida em degraus e uma bacia de dissipação inferior conforme apresentado na figura 13 a seguir. A bacia de dissipação inferior será concluída até meados de 2023.

Figura 13: Vista Geral do Canal de Drenagem Principal da Cava do Germano – Obras em Andamento



Tendo em vista o longo prazo de implantação das obras do Programa de Descaracterização da Cava e da Barragem do Germano e também a necessidade de adoção de ações efetivas visando garantir segurança das estruturas frente às temporadas chuvosas nos vários anos de obra, a Samarco concebeu um plano de chuvas para aplicação no período entre outubro de 2022 a março de 2023.

Em linhas gerais, nos trechos dos dispositivos de drenagem que não apresentaram tempo hábil para a completa execução no ano corrente, o plano de ações indica a necessidade de execução de estruturas provisórias.

Os dispositivos provisórios objetivam coletar e conduzir, de modo adequado e seguro, o escoamento superficial durante a temporada chuvosa 2022/2023, destacando-se a necessidade de substituição desses dispositivos por aqueles previstos nos projetos detalhados antes do próximo período chuvoso.

As estruturas provisórias foram concebidas mantendo a capacidade de descarga de projeto, alterando apenas seu revestimento (substituição de concreto por pedra argamassada ou blocos) ou, quando necessário, a implantação de dispositivos em locais não previstos em projeto. Foram dimensionadas estruturas com período de retorno mínimo de 25 anos, garantindo que o risco associado ao período chuvoso seja inferior a 5%.

Resumidamente, o plano de ação para o período de chuvas 2022/23 previu as seguintes ações, conforme indicado na tabela 45 que segue:

Tabela 45: Síntese do Plano de Ações para o Sistema de Drenagem das Estruturas em Descaracterização (Cava e Barragem do Germano) para o Período Chuvoso 2022/23

Estrutura	Região	Ação	Solução
Cava do Germano	Canal de Drenagem Principal (CDP) Ombreira Direita	Executar trecho após emboque até a conexão com a bacia de dissipação	Permanente
		Implantar bacia de dissipação em blocos argamassado	Provisório
	Bacia de contribuição canal da ombreira esquerda	Implantar sistema de drenagem taludes da filtragem que drenam para cava	Permanente
		Implantar sistema de drenagem na região do TCLD	Provisório
Barragem do Germano	Regrade	Implantar canal de interligação entre túnel <i>linner</i> e bacia de dissipação do CDP	Permanente
		Implantar canais de drenagem	Temporário -Ano 3
	Emboque CDP	Implantar estrutura de desvio de fluxo	Provisório
		Implantar ensecadeiras no interior do canal a montante dos trechos em execução	Provisório
		Executar trecho entre emboque e conexão com a bacia de dissipação	Permanente
	CDP	Restituir leito natural do córrego do Fundão na região da bacia de dissipação	Provisório
		Executar canal de drenagem da ombreira esquerda	Permanente
Lower dam	Implantar bacia de dissipação de blocos no final do canal de drenagem da ombreira esquerda	Provisório	

O plano de chuvas em questão foi apresentado na resposta aos Ofícios FEAM 271 e 279, de 2022, que solicitam planos de chuvas para a Cava do Germano e Barragem do Germano.

5.2.2 Item 1.3 – Subitem I (b) - Memorial Descritivo e Layout das Soluções Geotécnicas Empregadas Durante as Obras, Incluindo a Necessidade de Esgotamento da Água Acumulada no Interior da Barragem e, haja, da Infraestrutura de Apoio das Frentes de Obras

As soluções geotécnicas empregadas nas obras associadas ao Programa de Descaracterização das estruturas da Samarco se aplicam à Barragem do Germano, incluindo os Diques da Sela, Tulipa e Selinha e também à Cava do Germano.

Conforme informado nos relatórios anteriores, as obras se encontram em curso e, de um modo geral, consistem na implantação de bermas de reforço a jusante dessas estruturas, retirada de pontos localizados de acúmulo de água no reservatório, reconformação da superfície final do reservatório através da implantação de superfícies inclinadas dotadas de caimentos direcionados a canais de drenagem especialmente dimensionados para que não ocorra acúmulo permanente de água no reservatório e, finalmente, a implantação dos respectivos canais principais de drenagem das obras de Descaracterização, dimensionados para verter as cheias decorrentes da PMP.

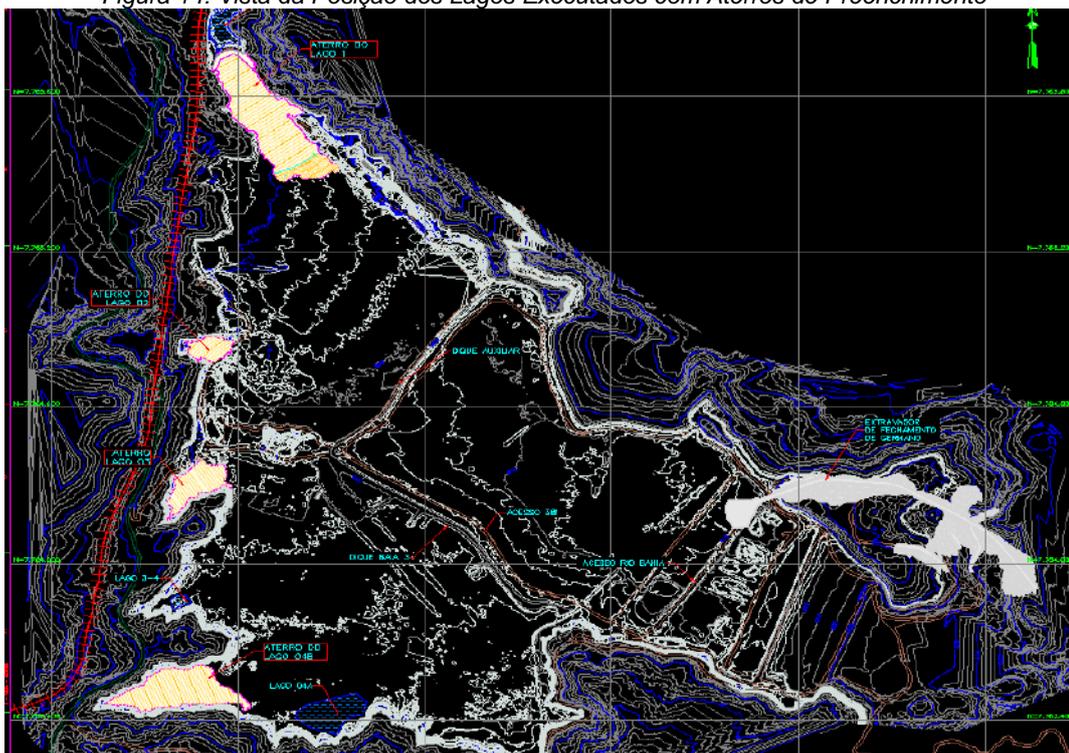
As obras referentes à implantação da berma de reforço da Barragem do Germano foram concluídas.

As obras da reconformação do reservatório ocorrem de acordo com o cronograma de planejamento.

No caso da Barragem do Germano as obras de reconformação do reservatório foram iniciadas com o preenchimento dos pontos mais baixos do reservatório onde existiam depressões e algum acúmulo de água (Lagos 1, 1A, 2, 3, 3-4, 4A e 4B).

A figura 14 a seguir indica a posição dos lagos onde foram executados os aterros de preenchimento.

Figura 14: Vista da Posição dos Lagos Executados com Aterros de Preenchimento



Esses pontos localizados estavam associados a locais de recarga e se localizavam no fundo de alguns braços do reservatório principal da Barragem do Germano, na região da Baía 3 e na porção do extremo norte, nas imediações da ferrovia. Esses lagos foram aterrados no início das obras de reconformação do reservatório da Barragem do Germano.

É necessário destacar que o reservatório da Barragem do Germano não apresentava lâmina de água contínua e nem acúmulo permanente de água sobre toda a extensão da superfície dos rejeitos depositados, executando-se a região dos lagos mencionados.

Quanto ao canal de drenagem principal, foram previstas ensecadeiras a montante e em pontos específicos do seu interior, de modo a proteger o trecho final, do término da escada em degraus e da bacia de dissipação. Ver layout indicado na figura 15 a seguir:

Figura 15: Layout das Estruturas de Contenção de Proteção



As obras de descaracterização dos Diques de Sela e Tulipa estão em curso, sendo que a etapa 1 já foi iniciada, conforme previsto no planejamento.

Atualmente encontra-se em execução a finalização do aterro compactado da etapa 1 que será sucedido pela execução do sistema de drenagem superficial associado.

No Vale do Fundão, o manejo de água é feito pelo sistema de drenagem superficial que vem sendo implantado desde 2018 e que conduz o fluxo para os canais de drenagem sobre o aterro compactado executado até os canais periféricos do Eixo 1. Veja layout indicado na figura 16 a seguir.

Figura 16: Layout das Estruturas de Contenção de Proteção



No caso da Cava do Germano as obras de reconformação do reservatório foram concluídas. A berma de reforço está em fase final de conclusão, conforme planejamento. O Canal de drenagem superficial localizado na ombreira direita está implantado em quase sua totalidade, restando a conclusão da região da bacia de dissipação inferior a montante do bueiro sob a rodovia.

5.2.3 Item 1.3 – Subitem I (c) - Descrição das Estruturas e Layout dos Sistemas de Controle Ambiental dos Efluentes Líquidos, Emissões Atmosféricas e Resíduos Sólidos Gerados no Canteiro de Obras e Infraestrutura de Apoio das Frentes de Obras

5.2.3.1 Objetivo do Item 1.3 – Subitem I (c)

Abordar o andamento das obras do projeto de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano no aspecto do controle ambiental nos canteiros de obras e infraestrutura de apoio das frentes de obras, bem como apresentar as ações implementadas e os resultados obtidos na gestão ambiental, compreendendo o 4º trimestre de 2022 (período de 21 de setembro até 20 dezembro de 2022).

5.2.3.2 Introdução

Estabelecer um conjunto de ações para a gestão ambiental de projetos, em conformidade com as diretrizes da Samarco, com as normas e legislações ambientais aplicáveis, priorizando a prevenção e a redução dos impactos ambientais decorrentes dos aspectos das obras

5.2.3.3 Ref. Item 1.3 (c) - Obras de Descaracterização – Gestão Ambiental

Este item apresenta a descrição das estruturas e layout dos sistemas controle ambiental dos efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos gerados no canteiro de obras e infraestrutura de apoio.

5.2.3.4 Descrição das Estruturas

Os efluentes das instalações sanitárias são esgotados periodicamente por caminhões apropriados (limpa-fossa) que, por sua vez, conduzem os dejetos até a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE 01) do Complexo do Germano, já licenciada (figura 17).

O tratamento dos efluentes na ETE 01 é controlado pela Samarco. Após o tratamento, são lançados sobre o rejeito da Barragem do Germano, sem interface com compartimentos ambientais a jusante.

Figura 17: Vista do sistema de controle ambiental dos efluentes líquidos (ETE 01)



5.2.3.5 Efluentes Líquidos

Efluentes Sanitários

Os efluentes das instalações sanitárias são provenientes dos banheiros hidráulicos distribuídos na área e são esgotados periodicamente por caminhões apropriados (limpa-fossa) que, por sua vez, conduzem os dejetos até a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do Complexo de Germano. O tratamento de efluentes na ETE é controlado pela Samarco.

A coleta de efluentes nos canteiros avançados nas áreas de responsabilidade da Samarco é realizada pela empresa por empresa subcontratada, licenciadas e homologadas pela Samarco. As figuras 18 e 19 a seguir demonstram algumas etapas da atividade.

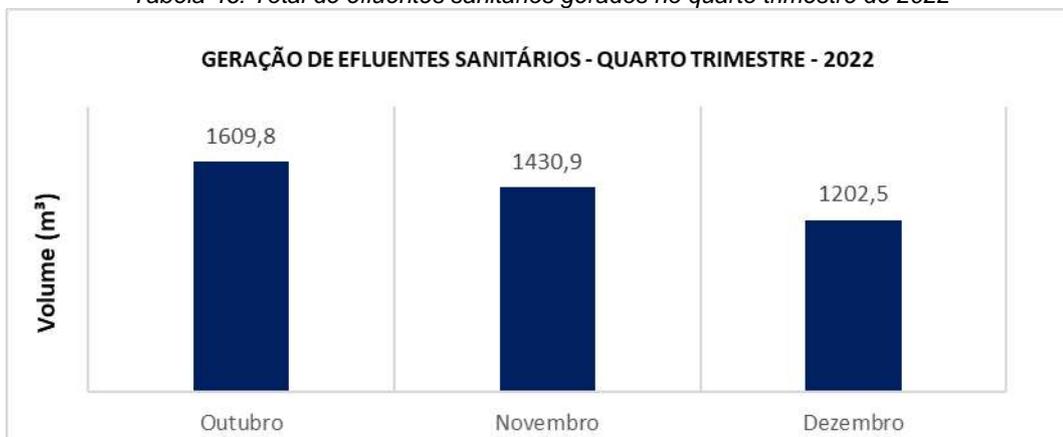
Figura 18: Limpeza e sucção dos banheiros hidráulicos nas frente de serviço da Cava



Figura 19: Limpeza e sucção dos banheiros hidráulicos nas frente de serviço da Barragem



Tabela 46: Total de efluentes sanitários gerados no quarto trimestre de 2022



A gestão de recursos hídricos visa subsidiar uma melhor gestão operacional dos processos e minimizar os impactos sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, inclusive considerando os sistemas de controle ambiental implantados e os efluentes líquidos gerados.

Efluentes Oleosos

Os efluentes oleosos são verificados por meio de inspeções ambientais nas oficinas das empresas prestadoras de serviço, que se localizam em áreas externas à Samarco com o objetivo de verificar o atendimento a legislação ambiental, normas e diretrizes ambientais da Samarco.

Um dos itens avaliados é a caixa SAO – Caixa Separadora de Água e Óleo, de forma a adequar os efluentes gerados conforme demonstrado nas figuras 20 e 21 a seguir.

Figura 20: Acúmulo de materiais e resíduos nas extremidades da Oficina



Figura 21: Caixa SAO funcionando normalmente



Em relação à geração de efluentes oleosos, o descarte dos resíduos contaminados Classe I atende à NBR 12235, Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

Os resíduos Classe I gerados são acondicionados temporariamente em depósitos intermediários das contratadas, sendo posteriormente encaminhados à destinação final, em receptores externos à Samarco. Tais pontos de descarte de resíduos tipo Classe I nas frentes de serviços são áreas cobertas, compostas por tambor metálico (na cor laranja), bacia de contenção com piso impermeabilizado, com capacidade de volume dimensionada em 10% a mais do que a quantidade de óleo utilizado pela máquina / equipamento, e caixa de drenagem.

Além da estrutura citada para acondicionamento dos resíduos contaminados, há kits de emergência ambiental (figura 22) dispostos próximos aos pontos em que ocorrem a geração dos efluentes oleosos, para que possa haver a mitigação de vazamentos ocasionais.

Figura 22: Kit de emergência ambiental na frente serviço



5.2.3.6 Emissões Atmosféricas

Monitoramento de Fumaça Preta

O monitoramento é realizado conforme descrito na instrução técnica interna da Samarco, sendo aplicadas a todos os veículos movidos a óleo diesel, e também respeitando os documentos complementares listados abaixo:

Deliberação Normativa COPAM nº 11/1986 – Para o estado de Minas Gerais, estabelece normas e padrões para emissões de poluentes na atmosfera e dá outras providências.

Norma Técnica CETESB L9.061 – Determinação do grau de enegrecimento de fumaça emitida por fontes estacionárias otimizando a Escala de Ringelmann Reduzida: método de ensaio.

Resolução CONAMA nº 08/1990 – Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição.

Portaria IBAMA nº 85/96 – Determina que as empresas possuidoras de frota própria de transporte de carga e de passageiros com veículos movidos a diesel adotem do Programa Interno de Autofiscalização e Correta Manutenção da Frota.

ABNT NBR 6016:2015 – Gás de escapamento de motor diesel - Avaliação de teor de fuligem com a Escala de Ringelmann. Esta Norma prescreve o método de avaliação do teor de fuligem no gás de escapamento de motor alternativo de combustão interna ACI, ciclo Diesel, de injeção direta ou indireta, com ou sem superalimentação e em qualquer condição usual de trabalho, utilizando a Escala Ringelmann Reduzida.

ABNT NBR 7027:2001 – Veículos rodoviários automotores - Fumaça emitida por motor diesel - Determinação da opacidade ou do grau de enegrecimento em regime constante. Esta Norma descreve o método para determinação da opacidade ou do grau de enegrecimento da fumaça no gás de escapamento emitido por motores diesel, de veículos rodoviários automotores, sob condições de regime constante.

Plano de Controle Ambiental – PCA da Licença de Operação Corretiva do Complexo de Germano 020/2019 – Atendimento ao Programa de Monitoramento da Qualidade do ar.

A correta manutenção do bom estado de funcionamento dos motores diesel propicia a redução dos níveis de emissão de gases e partículas (fumaça preta) pelos motores de combustão interna. Atualmente o monitoramento de fumaça preta é realizado em todos os veículos, caminhões e equipamentos que circulam na área do Complexo do Germano. A partir do resultado deste monitoramento, casos caminhões se apresentem desregulados, eles são direcionados à manutenção.

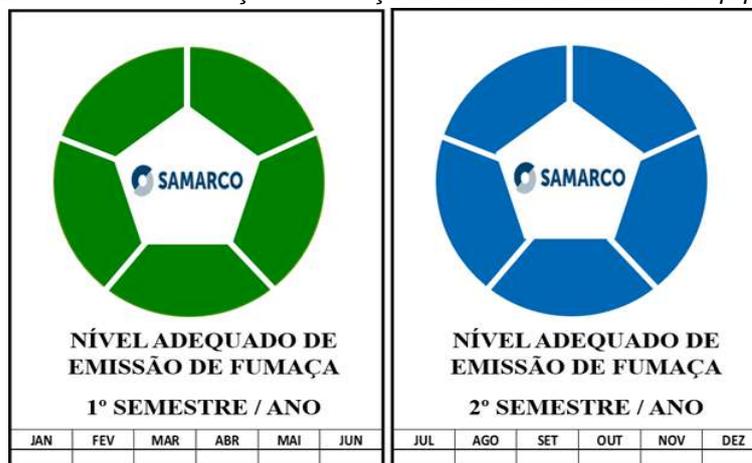
O monitoramento das emissões veiculares é realizado com a utilização do opacímetro, um equipamento eletrônico que permite, por meio de um feixe de luz, avaliar a densidade da

fumaça, coletada por meio de uma sonda introduzida no tubo de escapamento, em um compartimento fechado.

A Gerência de Meio Ambiente, após aprovação dos documentos recebidos, realiza a entrega dos selos para identificar que o veículo e/ou equipamento está de acordo com as regras. O selo, ver figura 23 abaixo, constará no verso: data, identificação do equipamento e assinatura do inspetor.

- Selo Verde - Veículo/equipamento aprovado no 1º semestre;
- Selo Azul – Veículo/equipamento aprovado no 2º semestre.

Figura 23: Selos de identificação da condição de emissão de veículos e equipamentos



Os escapamentos dos veículos e equipamentos movidos à diesel utilizados pela Samarco e Fornecedores de Serviços são fontes emissoras de poluentes atmosféricos. Sendo assim, de acordo com o Artigo 2º da Portaria IBAMA nº 85/1996, é responsabilidade da Samarco garantir o monitoramento dos níveis de fumaça preta dos veículos e equipamentos utilizados em suas atividades.

O procedimento para o monitoramento e controle de emissões de fumaça preta está contido no documento SMIN-POP-SGA-007 intitulado “Monitoramento e Controle das Emissões de Fumaça por Motores Movidos a Óleo Diesel”. De forma geral, o monitoramento é realizado pelo opacímetro para todos os veículos, máquinas e equipamentos com motores a óleo diesel mobilizados para a execução das atividades.

Os resultados dos monitoramentos semestrais de fumaça preta são encaminhados a Gerência de Meio Ambiente, no formato de laudo de opacidade, juntamente com o certificado de calibração do equipamento, a qual é evidenciado a empresa, TAG ou placa do veículo, data do monitoramento e resultado que é assinado pelo responsável técnico, conforme modelo representado pela figura 24 a seguir.

Figura 24: Monitoramento de fumaça preta realizado pela contratada Aterpa

		Opacímetro Modelo: Smoke Check 2000 Serial: 53.708																					
Fabricante: Altanova Industrial e Comercial EIRELI EPP																							
Dados da Empresa 		Nome: P2 PROTEÇÃO SMA CONSULTORIA LTDA Telefone: (31) 99972-1449 Endereço: RUA BOM JESUS, 161 A BAIRRO: BARRIO PRETO MARIANA-MG E-mail: protecosma@gmail.com Operador: 002 - Patricia Reis																					
Dados do Cliente Nome: CONSTRUTORA ATERPA S/A Telefone: (31) 9 9407-4117 Endereço: RUA WENCESLAU BRAZ, Nº 182 CNPJ/CPF: 17.362.983/0034-28 Bairro: CENTRO E-mail: Cidade: MARIANA - MG																							
Dados do Veículo Cadastrado pelo usuário Marca: JCB Limite Marcha Lenta: 700 Modelo: 3CX Limite Rotação Corte: 2600 Tipo Motor: Limite Opacidade: 2,3 Placa: SDR3CKTTLN3088525 Km Atual: 810 Modelo: 2022 Limite Ruído: 85 ATP-695 (RETROSCAV/ADEIRA)																							
Dados do Ensaio Início: 17/12/2022 10:20 Fim: 17/12/2022 10:24 Ruído Aferido: 0,00 Altitude: Acima de 350m Temperatura Aferida: 0,00°C																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aceleração</th> <th>Rotação de Corte</th> <th>Tempo</th> <th>Opacidade K(m-1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,45</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,11</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,18</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,02</td> </tr> </tbody> </table>				Aceleração	Rotação de Corte	Tempo	Opacidade K(m-1)	1	0	0	0,45	2	0	0	0,11	3	0	0	0,18	4	0	0	0,02
Aceleração	Rotação de Corte	Tempo	Opacidade K(m-1)																				
1	0	0	0,45																				
2	0	0	0,11																				
3	0	0	0,18																				
4	0	0	0,02																				
Resultado Final Média: 0,10 APROVADO Válido até: 17/06/2023  Patricia Dias Reis Engenheira Ambiental e Segurança do Trabalho Analista em Gestão Regional CREA 139.433/0																							

Portanto, o monitoramento de fumaça dos veículos movidos à diesel é realizado com a utilização de opacímetro, sendo sua periodicidade semestral.

Tabela 47: Veículos monitorados no quarto trimestre de 2022



Deste modo, conforme apontado na tabela 47 acima, foram monitorados 371 veículos no quarto trimestre de 2022, onde todos apresentaram resultados satisfatórios, conforme procedimentos supracitados.

5.2.3.7 Resíduos Sólidos

O manejo adequado dos resíduos sólidos proporciona benefícios do ponto de vista ambiental considerando a redução da criação e utilização de aterros, diminuição dos gastos com acondicionamento e transporte, redução da utilização dos recursos naturais e diminuição dos riscos ambientais proporcionados por esses resíduos.

Para identificação dos resíduos a serem gerados nas obras de implantação do empreendimento, foram adotados os critérios da ABNT estabelecidos na NBR 10.004/04:

- Classe I (perigosos): aqueles que apresentam periculosidade ou uma das características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade ou constem nos anexos A ou B da referida Norma;
- Classe IIA (não inertes): aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Os resíduos classe IIA podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
- Classe IIB (inertes): quaisquer resíduos que não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme Anexo G desta Norma. 22077-0000-AAS-RL001-0 159. Além dos critérios estabelecidos pela ABNT, também devem ser considerados os critérios da Resolução Conama nº 307/2002, 348/2004 e 431/2011, que dispõem sobre diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados (construção, fabricação, entre outros);
- Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações (plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, entre outros);
- Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
- Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde.

O manuseio, a segregação, o acondicionamento e o transporte de resíduos por meio da coleta diferenciada possibilitam uma série de vantagens e benefícios, sob os pontos de vista sanitário, ambiental e econômico.

Como um dos aspectos positivos pode-se citar a maior possibilidade de reciclagem dos materiais segregados em função da não contaminação por outros materiais, a maior facilidade no manejo dos resíduos e a redução do volume de resíduo destinado à disposição em aterro sanitário.

A correta identificação dos resíduos, assim como a descrição de suas características garante a sua destinação de forma adequada. Esta identificação é realizada por meio de um código de cores, baseado na Resolução CONAMA nº 275/01, que define as cores para os diferentes tipos de resíduos.

Em toda a área do Complexo do Germano, inclusive nas frentes de obras de Descaracterização, verifica-se a presença de coletores específicos, de forma a garantir a efetiva gestão dos resíduos sólidos gerados (coleta seletiva), considerando a padronização de cores dos recipientes. Nas áreas de maior geração de resíduos existem caçambas específicas, devidamente identificadas, para garantir o seu adequado acondicionamento e posterior transporte.

A movimentação interna dos resíduos (transporte) é realizada diariamente, ou na frequência que se fizer necessária, pela equipe de limpeza contratada, treinada e autorizada para executar tal atividade. A coleta de resíduos interna é realizada utilizando-se caminhão Brook, Munck e/ou com carroceria. Os resíduos gerados no Complexo do Germano são transportados e destinados à Central de Materiais Descartáveis – CMD.

5.2.3.8 Central de Materiais Descartáveis – CMD

A CMD encontra-se localizada dentro da área industrial do Complexo do Germano, portanto, com acesso restrito. Na chegada do caminhão na CMD, o resíduo é pesado e é emitido um “ticket” para controle da geração e posterior elaboração do inventário de resíduos, conforme determina a legislação vigente.

A CMD conta com as estruturas: Portaria, Balança e Escritório Administrativo: Na entrada da CMD verifica-se a presença da portaria de acesso, do escritório administrativo e da balança que realiza a pesagem dos caminhões. O acesso à CMD é controlado e somente são permitidas a entrada de pessoas autorizadas. Essa central conta com um sistema de combate a incêndio em uma eventual emergência e é neste local onde ocorre à triagem dos materiais com tipologias diferentes, a prensagem (prensa hidráulica) e o enfardamento para posterior venda e reciclagem.

As figuras 25 e 26 a seguir mostram vistas gerais da Central de Triagem.

Figura 25: Área de Triagem



Figura 26: Balança da Portaria



Central de Triagem de Resíduos:

A central de triagem conta com uma área coberta para que os resíduos fiquem ao abrigo de intempéries. Seu piso é concretado (impermeabilizado), conta com sistema de drenagem segregado, direcionando seus efluentes para um sistema de tratamento específico.

Pátio de Compostagem:

Os resíduos orgânicos, provenientes de restos de alimentos do restaurante e restos de vegetais da jardinagem, eram direcionados para o pátio de compostagem, atualmente inoperante. O piso em toda área é todo impermeabilizado de forma que não tenha contato do composto com o solo. Na lateral possui também uma área sem cobertura destinada à disposição de resíduos de jardinagem. O combate a vetores é realizado por meio de contratação de empresa especializada

com serviço de dedetização. Ressalta-se que após o rompimento da Barragem de Fundão ainda não foram retomadas as atividades de compostagem, sendo que os resíduos orgânicos gerados estão sendo destinados a aterro sanitário contratado e homologado para tal.

Depósito de Resíduos Oleosos – Resíduos Classe I:

Os resíduos sólidos contaminados, provenientes da manutenção das máquinas pesadas e correias transportadoras, são recolhidos, transportados e armazenados no depósito de resíduos oleosos (Resíduos Classe I), sendo estes:

- ✓ Graxa lubrificante.
- ✓ EPI's contaminados com óleo e graxa.
- ✓ Serragem contaminada com óleo e graxa.
- Óleo lubrificante contaminado.
- ✓ Outros materiais contaminados.

A borra de óleo drenada das máquinas é recolhida em bandejas para evitar derramamento no solo e acondicionada em tambores, que são também posteriormente encaminhados para o depósito citado.

O piso do depósito de resíduos oleosos é impermeabilizado segundo as especificações técnicas para o armazenamento de produtos e resíduos perigosos. Este é suprido de iluminação e força, que permite uma ação de emergência mesmo à noite. Os acessos internos e externos são protegidos e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.

Possui hidrantes para atuação em caso de emergências, bases de concreto (denominadas baias) que impedem a lixiviação e percolação de substâncias no solo e em águas subterrâneas, um sistema de drenagem para captação de óleo e kits de absorventes para conter eventuais derramamentos.

Depósito de Resíduos Químicos:

No depósito de resíduos químicos são acondicionados produtos de laboratório vencidos, produtos químicos vencidos, sucata de baterias, lâmpadas queimadas, entre outros. Conta com área coberta, sistema de ventilação para evitar o acúmulo de gases, sinalização de segurança com a identificação através das simbologias de riscos compatíveis com os produtos armazenados e com controle de acesso de pessoas.

Área para Disposição de Resíduos Classe II:

Quanto ao acondicionamento de resíduos não perigosos, cumpre destacar que os resíduos Classes I não são armazenados juntamente com resíduos Classe II, em face da possibilidade de a mistura resultante ser caracterizada como resíduo perigoso.

O armazenamento de resíduos Classe II é realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel, de forma segregada. A ABNT NBR 11.174/90 regulamenta o armazenamento de resíduos Classe II e fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao seu armazenamento, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.

As lâmpadas inservíveis são armazenadas em local seco e coberto, no espaço destinado aos resíduos perigosos. Salienta-se que orientações são dadas aos funcionários responsáveis pelo setor que em nenhuma hipótese as lâmpadas devem ser quebradas para serem armazenadas, pois essa operação é de risco para o operador e acarreta a contaminação do local. No contato com lâmpadas quebradas é exigido o uso de avental e luvas plásticas. Os cacos são coletados de forma a não ferir quem os manipula e colocados em um tambor metálico de 200 litros, devidamente lacrado. As lâmpadas inteiras, depois de acondicionadas nas respectivas caixas, são armazenadas em tambor de 200 litros devidamente identificado na área de armazenamento de resíduos perigosos. 22077-0000-AAS-RL001-0 162

Container para Acondicionamento de Resíduos Orgânicos:

Quanto aos resíduos orgânicos e sanitários (não recicláveis), eles são enviados para um container existente na CMD para posterior encaminhamento ao aterro sanitário operado por terceiros, devidamente licenciado.

Os procedimentos adotados pelas contratadas na realização Gestão de Resíduos Sólidos são referentes as atividades de coleta seletiva nas frentes de trabalho e o gerenciamento do armazenamento temporário, recolhimento e destinação dos resíduos dos canteiros e frentes de trabalho.

As atividades que efetivaram a Gestão de Resíduos Sólidos foram acompanhadas pela Gerenciadora através de Inspeções, Blitz Ambientais e evidências apresentadas, como o envio à Gerenciadora dos manifestos de geração, transporte e destinação de resíduos, além dos registros de inspeções de campo.

A gráfico 1 a seguir apresenta o quantitativo de resíduos gerados por classes pelas obras de descaracterização da Barragem e Cava de Germano durante o período de outubro a dezembro 2022, sendo o volume mais significativo de resíduos de construção civil

Gráfico 1: Quantitativo de resíduos gerados no projeto (KG) – Descaracterização do Germano



Os resíduos de construção civil são destinados a locais licenciados e homologados pela Samarco. Após a destinação, é solicitado que a empresa responsável evidencie as notas fiscais, bem como o manifesto de transporte, como demonstrado na figura 27 a seguir.

Figura 27: Evidência do Manifesto de Transp. e Certificado de Destinação Final dos Resíduos



5.2.4 Item 1.3 – Subitem I (d) - Descrição das Ações de Movimentação de Terra, Incluindo Localização e Caracterização das Áreas de Empréstimo e Bota-Fora Utilizadas

Ações de movimentação de terra (incluindo localização e caracterização das áreas de empréstimo e bota-fora utilizadas.)

As obras vigentes do Programa Descaracterização utilizam as seguintes áreas de empréstimo e ADME (Área de Disposição de Material Excedente):

Tabela 48: Áreas de Empréstimo e Localização da ADME das Obras da Cava e Barragem

ITEM	DESCRIÇÃO	LOCALIZAÇÃO EMPRÉSTIMO	LOCALIZAÇÃO ADME
1	DESCARACTERIZAÇÃO BARRAGEM DO GERMANO	PDER Alegria Sul Pinheirinho Ilha	DS 2 Regrade
2	DESCARACTERIZAÇÃO CAVA DO GERMANO	DP 5 Portaria Mina Sul Pilha Cônica da Filtragem	DS 3/ DS 4 Regrade Crista da Barragem

5.2.4.1 Descaracterização da Barragem do Germano

Áreas de empréstimo:

Figura 28: Áreas de empréstimo das obras na Barragem do Germano



ADMEs:

Figura 29: ADMEs das Obras na Barragem do Germano



5.2.4.2 Descaracterização da Cava do Germano

Áreas de empréstimo:

Figura 30: Áreas de Empréstimo das Obras na Cava do Germano



ADMEs:

Figura 31: ADMEs das obras na Cava do Germano



5.2.5 Item 1.3 – Subitem II - Apresentar Levantamentos Topográficos e Batimétricos, Quando Couber, da Barragem no Estado Atual das Obras de Descaracterização

Levantamentos Topográficos:

Os levantamentos topográficos do estado atual das obras de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano estão contemplados no Anexo 4.1 - Levantamento Topográfico Obras Descaracterização Germano, constante na pasta Anexo IV – Execução deste relatório.



Levantamentos Batimétricos:

A Samarco não está realizando levantamentos batimétricos na Cava e Barragem do Germano, uma vez que em Germano, o curso d'água é superficial.

5.2.6 Item 1.3 – Subitem III – No Caso de Remoção do Maciço e do Reservatório, Apresentar as Medidas Adotadas Para a Execução Deste Procedimento e Um Quantitativo dos Materiais Retirados

O projeto de descaracterização não prevê remoção dos maciços das estruturas nem dos seus respectivos reservatórios.

5.2.7 Item 1.3 – Subitem IV – Apresentar as Medidas Adotadas Para a Redução do Nível do Lençol Freático no Reservatório, Quando Couber, Bem Como Informar o Seu Nível no Estágio Atual das Obras de Descaracterização

A primeira medida adotada foi o encerramento das operações de lançamento de rejeitos no reservatório, compreendendo, inclusive, a retiradas das tubulações de rejeitos.

Nas regiões do reservatório onde havia acúmulo permanente de água (pontos mais baixos) foram projetados aterros de reconformação de modo a preencher essas depressões e permitir a elevação da cota atual do terreno nesses pontos, introduzindo as declividades previstas no projeto para as superfícies finais do reservatório, direcionando o fluxo de água para os canais de drenagem superficial sobre a superfície final. As figuras 32 e 33 a seguir demonstram os pacotes de obras concluídas do regrade da Cava e Barragem do Germano.

Figura 32: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Regrade Etapas 1 e 2 da Cava

ID	Descrição	%	%	Duração	Início	Fim
5443_2023_12_18.4.6	Reconformação da Cava do Germano (GCT01d)	100%	100%	276d 3.50h	08/03/22 A	09/12/22 A
5443A2685	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 1/11 (9.7%)	100%	100%	6d 1,00h	08/03/22 A	16/03/22 A
5443A2680	TÉRMINO DA MOBILIZAÇÃO REGRADE ETAPA 2	100%	100%	0d		08/03/22 A
5443A2690	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 2/11 (9.7%)	100%	100%	10d 4,50h	17/03/22 A	02/04/22 A
5443A2695	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 3/11 (9.7%)	100%	100%	19d 4,50h	04/04/22 A	26/04/22 A
5443A2700	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 4/11 (9.7%)	100%	100%	13d 0,50h	26/04/22 A	10/05/22 A
5443A2705	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 5/11 (9.7%)	100%	100%	14d 6,00h	10/05/22 A	24/05/22 A
5443A2710	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 6/11 (9.7%)	100%	100%	4d 4,50h	25/05/22 A	30/05/22 A
5443A2715	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 7/11 (9.7%)	100%	100%	56d 5,00h	31/05/22 A	23/07/22 A
5443A2715w	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 7/11 (9.7%)	100%	100%	18d	22/08/22 A	08/09/22 A
5443A2715M	MARCO DE RETOMADA DAS ATIVIDADES DE RECONFORMAÇÃO DA CAVA DE GERMANO	100%	0%	0d		22/08/22 A
5443A2720	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 8/11 (9.7%)	100%	100%	31d 1,00h	08/09/22 A	11/10/22 A
5443A2725	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 9/11 (9.7%)	100%	100%	12d	11/10/22 A	26/10/22 A
5443A2730	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 10/11 (9.7%)	100%	100%	10d 7,50h	26/10/22 A	11/11/22 A
5443A2735	RECONFORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA CAVA DE GERMANO_Parte 11/11 (3%)	100%	100%	19d	09/11/22 A	09/12/22 A
5443_2023_12_18.4.6.1	RECONFORMAÇÃO DA CAVA DO GERMANO (GCT01d) - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	09/12/22 A	09/12/22 A
5443A2740	Término Regrade da Cava do Germano	100%	100%	0d		09/12/22 A

Figura 33: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Regrade Etapa 1 da Barragem

ID	Descrição	%	%	Duração	Início	Fim
5442_2023_12_18.4.4.3	EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 1 (2020)	100%	100%	73d 5.00h	18/09/20 A	30/12/20 A
5442_2023_12_18.4.4.3.1	FRENTE 1 - REGRADE ETAPA 1 (SUBÁREA 5442-24-02) - PACOTE G-CT-01B (Ano 1 Preenchimento Lagos	100%	100%	73d 5,00h	18/09/20 A	30/12/20 A
5442_2023_12_18.4.4.4	EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 2 (2021)	100%	100%	502d 5.55h	01/01/21 A	18/05/22 A
5442_2023_12_18.4.4.4.1	FRENTE 1 - REGRADE ETAPA 1 (SUBÁREA 5442-24-02) - PACOTE G-CT-01B - LAGOS 1 E 2	100%	100%	502d 5,55h	01/01/21 A	18/05/22 A
5442_2023_12_18.4.4.4.1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	0%	0%	324d	01/01/21 A	31/03/22 A
5442_2023_12_18.4.4.4.1.2	PREENCHIMENTO LAGO 1	100%	100%	199d 5,50h	02/01/21 A	11/08/21 A
5442_2023_12_18.4.4.4.1.3	PREENCHIMENTO DO LAGO 3	100%	100%	38d 6,50h	01/06/21 A	07/07/21 A
5442_2023_12_18.4.4.4.1.4	PREPARAÇÃO PARA PERÍODO CHUVOSO	100%	100%	61d 2,43h	01/09/21 A	07/12/21 A
5442_2023_12_18.4.4.4.1.5	INSTRUMENTAÇÃO	100%	100%	108d 3,05h	30/11/21 A	18/05/22 A
5442_2023_12_18.4.4.5	EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 3 (2022)	100%	100%	255d 7.55h	03/06/21 A	08/04/22 A
5442_2023_12_18.4.4.5.1	FRENTE 1 - REGRADE ETAPA 1 (SUBÁREA 5442-24-02) - PACOTE G-CT-01B	100%	100%	255d 7,55h	03/06/21 A	08/04/22 A
5442_2023_12_18.4.4.5.1.1	PREENCHIMENTO LAGO 2	100%	100%	23d 1,85h	07/03/22 A	08/04/22 A
5442_2023_12_18.4.4.5.1.2	PREENCHIMENTO DO LAGO 4	100%	100%	253d 2,00h	03/06/21 A	05/04/22 A

Sobre as outras regiões do reservatório encontram-se em execução a implantação dos demais aterros de reconformação do reservatório, de acordo com o planejamento, conforme apresentado nas figuras 34 e 35 a seguir.

Figura 34: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Regrade Etapa 2 da Barragem

ID	Descrição	%	%	Duração	Início	Fim
5442_2023_12_18.4.6.1	REGRADE ETAPA 2 (GCT01D)	36,64%	45,66%	622d 2.30h	29/04/22 A	11/01/24 A
5442_2023_12_18.4.6.1.1	G1000 - GERAL	100%	100%	622d 2,30h	29/04/22 A	11/01/24 A
5442_2023_12_18.4.6.1.2	ESCAVAÇÃO DO PÁTIO DE PILHAS	32,4%	32,72%	537d 4,17h	22/06/22 A	11/11/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.2.1	GERAL	77,98%	92,63%	199d 5,15h	22/06/22 A	10/02/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.2.2	TERRAPLENAGEM	38,04%	38,01%	402d 2,17h	19/07/22 A	13/10/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.2.3	DRENAGEM	0%	0%	167d 6,02h	22/03/23 A	24/11/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.2.4	PROTEÇÃO VEGETAL	0%	0%	124d 6,97h	09/06/23 A	11/12/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3	REGRADE - ETAPA 2	36,22%	47,57%	494d 3.83h	09/05/22 A	15/09/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.1	DIQUE AUXILIAR	19,33%	6,45%	188d 5.50h	23/08/22 A	22/04/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.1.1	GERAL	50%	50%	188d 5,50h	23/08/22 A	22/04/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.1.2	LAGO 2	15,93%	1,61%	142d 5.50h	04/10/22 A	17/04/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.2	BAIA 3	26,59%	46,04%	361d 5.00h	06/07/22 A	18/08/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.2.1	GERAL	50%	50%	188d 2,90h	15/08/22 A	12/04/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.2.2	LAGO 3	0%	0%	51d 4,50h	30/06/23 A	18/08/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.2.3	LAGO 4A & 4B	36,57%	67,38%	239d 4,65h	06/07/22 A	22/04/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.2.4	MONTANTE DA CRISTA DO DIQUE DA BAIA 3	0%	0%	197d 1,47h	02/01/23 A	09/08/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3	SELA & TULIPA	42,86%	51,5%	494d 3.83h	09/05/22 A	15/09/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.1	GERAL	40,6%	63,89%	319d 4,17h	02/08/22 A	17/06/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.2	CANAL DE APROXIMAÇÃO	100%	100%	45d 2,50h	09/05/22 A	22/06/22 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.3	JUSANTE DIQUE AUXILIAR	100%	100%	66d 6,00h	02/08/22 A	07/10/22 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.4	CRISTA DO DIQUE DE SELA	3,03%	6,84%	252d 3,33h	06/12/22 A	15/09/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.5	EMBOQUE TULIPA	0,27%	0%	50d 4,83h	30/06/23 A	17/08/23 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.6	EMBOQUE CANAL DE APROXIMAÇÃO	0%	0%	21d 0,07h	05/07/23 A	25/07/23 A

Figura 35: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Regrade Etapa 3 da Barragem

ID	Descrição	%	%	Duração	Início	Fim
5442_2023_12_18.4.6.2	REGRADE ETAPA 3 (GCT01F)	7,32%	9,21%	2641d	14/02/22 A	08/06/29 A
5442_2023_12_18.4.6.2.1	MOBILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DE CANTEIRO	0%	0%	1579d 7,73h	10/01/25 A	08/05/29 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2	REGRADE ETAPA 3	7,6%	9,55%	2955d	14/02/22 A	13/03/29 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.1	DIQUE AUXILIAR	20,2%	21,26%	2422d 0,97h	14/02/22 A	02/10/28 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2	BAIA 3	0,06%	0,57%	2297d 4,32h	28/11/22 A	13/03/29 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2.1	GERAL	0%	0%	755d 6,95h	24/08/26 A	18/09/28 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2.2	LAGO 3	0,66%	6,59%	2297d 4,32h	28/11/22 A	13/03/29 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2.3	LAGO 4A & 4B	0%	0%	1244d 7,83h	25/06/25 A	20/11/28 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2.4	BOMBAS	0%	0%	1364d 5,13h	10/04/25 A	03/01/29 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2.5	MONTANTE DA CRISTA DO DIQUE DA BAIA 3	0%	0%	483d 4,58h	29/11/25 A	27/03/27 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2.6	BAIA 3	0%	0%	928d 5,58h	24/08/26 A	09/03/29 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.3	SELA & TULIPA	0,38%	9,24%	1423d 1,18h	08/11/22 A	01/10/26 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.3.1	GERAL	0%	0%	407d 7,63h	25/06/25 A	06/08/26 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.3.2	JUSANTE DIQUE AUXILIAR	0%	0%	61d 2,55h	21/07/26 A	01/10/26 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.3.3	CRISTA DO DIQUE DE SELA	0%	0%	99d 7,88h	03/06/26 A	01/10/26 A
5442_2023_12_18.4.6.2.2.3.4	EMBOQUE TULIPA	1,44%	35,03%	1303d 1,30h	08/11/22 A	03/06/26 A

A superfície final do reservatório apresentará caimento em direção aos canais de drenagem, dispositivos responsáveis pela condução do fluxo coletado até o canal principal da descaracterização da barragem do Germano.

O sistema de canais e do canal principal, obras em andamento, (figuras 36 e 37) foi dimensionado para que não haja formação de lago permanente.

Figura 36: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Canal Principal da Cava

ID	Descrição	% Exec.	% Comp.	Valor	Data	Data
5443_2023_12_18.4.4.3.2	Canal de Drenagem Principal	96,30%	97,25%	306d 7,50h	16/11/21 A	30/06/23
5443a2480	TÚNEL BALA - SOB RODOVIA MG 129 (ETAPA 1 DE 2)	100%	100%	164d 6,50h	16/11/21 A	23/07/22 A
5443a2450	BACIA DE DISSIPAÇÃO SUPERIOR (ETAPA 1 DE 2)	100%	100%	64d 7,50h	25/04/22 A	23/07/22 A
5443a2430	SERVIÇOS PRELIMINARES (LIMPEZAS E DEMOLIÇÕES DO CANAL EXISTENTE)	100%	100%	38d 5,00h	09/05/22 A	01/07/22 A
5443a2460	BACIA DE DISSIPAÇÃO INFERIOR (AO LADO DA MG 129) (ETAPA 1 DE 2)	100%	100%	43d 3,00h	16/05/22 A	23/07/22 A
5443a2440	CANAL PRINCIPAL DA CAVA (TRECHO DA CRISTA ATÉ A BACIA DISSIPAÇÃO SUPERIOR) (ETAPA 1 DE 2)	100%	100%	26d	15/06/22 A	23/07/22 A
5443a2465	REMOÇÃO DE INTERFERÊNCIA TUBULAÇÕES DE GUALANO E BRUMAL (ETAPA 1 DE 2)	100%	100%	25d 6,00h	20/06/22 A	23/07/22 A
5443a2435	CANAL PRINCIPAL DA CAVA (TRAVESSIAS DE VEÍCULOS) - ETAPA 1 DE 2)	100%	100%	23d 5,00h	27/06/22 A	23/07/22 A
5443a2455	GALERIAS SOB ACESSOS INTERNOS - JUSANTE DA BACIA DE DISSIPAÇÃO SUPERIOR E C2 (ETAPA 1 DE 2)	100%	100%	8d 3,00h	13/07/22 A	23/07/22 A
5443a2435W	CANAL PRINCIPAL DA CAVA (TRAVESSIAS DE VEÍCULOS - ETAPA 2 DE 2)	100%	100%	37d 5,50h	25/07/22 A	14/09/22 A
5443a2470	CANAL PRINCIPAL DA CAVA (TRECHO DA BACIA SUPERIOR ATÉ A BACIA INFERIOR)	100%	96,54%	212d 7,50h	25/07/22 A	30/06/23
5443a2450W	BACIA DE DISSIPAÇÃO SUPERIOR (ETAPA 2 DE 2)	100%	100%	40d 5,50h	28/07/22 A	23/05/22 A
5443a2455W	GALERIAS SOB ACESSOS INTERNOS - JUSANTE DA BACIA DE DISSIPAÇÃO SUPERIOR E C2 (ETAPA 2 DE 2)	100%	100%	54d 5,00h	11/08/22 A	23/10/22 A
5443a2440W	CANAL DE SAÍDA (ETAPA 2 DE 2)	100%	100%	52d 1,50h	13/08/22 A	28/10/22 A
5443a2445	CANAL ATÉ O ACESSO INTERNO AO C2 (TRECHO DA CAVA DE DISSIPAÇÃO INFERIOR ATÉ O BUEIRO NORTE)	100%	7,18%	187d 4,00h	29/08/22 A	30/06/23
5443a2465W	REMOÇÃO DE INTERFERÊNCIA TUBULAÇÕES DE GUALANO E BRUMAL (ETAPA 2 DE 2)	90,8%	100%	54d 4,00h	06/09/22 A	09/12/22 A
5443a2460W	BACIA DE DISSIPAÇÃO INFERIOR (AO LADO DA MG 129) (ETAPA 2 DE 2)	100%	91,07%	181d 5,50h	13/09/22 A	30/06/23
5443a2480W	TÚNEL BALA - SOB RODOVIA MG 129 (ETAPA 2 DE 2)	100%	100%	22d 3,50h	19/09/22 A	21/10/22 A
5443a2475	DRENAGEM TRAVESSIA RODOVIA	100%	0%	4d	30/12/22	06/01/23

Figura 37: Filtro do Cronograma do Estágio Atual das Obras do Canal Principal da Barragem

ID	Descrição	% Exec.	% Comp.	Valor	Data	Data
5442_2023_12_18.4.4.3	EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 1 (2020)	100%	100%	104d 3,00h	18/09/20 A	31/12/20 A
5442_2023_12_18.4.4.3.2	FRENTE 2 - CANAL DE DRENAGEM PRINCIPAL (SUBÁREA 5442-24-03)	100%	100%	104d 3,00h	18/09/20 A	31/12/20 A
5442_2023_12_18.4.4.3.2.1	TERRAPLENAGEM - ESTACAS 8 A 30 - ETAPA 1 - (TRECHO ENTRE ESTACAS 16 E 23)	100%	100%	73d 5,50h	18/09/20 A	30/12/20 A
5442_2023_12_18.4.4.3.2.2	DRENAGEM SUPERFICIAL DAS BERMAS	100%	100%	34d 1,00h	30/10/20 A	20/12/20 A
5442_2023_12_18.4.4.3.2.3	PROTEÇÃO VEGETAL	100%	100%	29d 6,50h	09/11/20 A	31/12/20 A
5442_2023_12_18.4.4.4	EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 2 (2021)	99,97%	99,97%	741d 3,50h	02/01/21 A	13/01/23
5442_2023_12_18.4.4.4.2	FRENTE 2 - CANAL DE DRENAGEM PRINCIPAL (SUBÁREA 5442-24-03)	99,97%	99,97%	741d 3,50h	02/01/21 A	13/01/23
5442_2023_12_18.4.4.4.2.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	100%	100%	34d 2,50h	03/04/21 A	25/05/21 A
5442_2023_12_18.4.4.4.2.2	TERRAPLENAGEM - TRECHO 1 - ENTRE EST. 8 E EST. 32 - ETAPA 2 - (trecho entre estacas 8 e 16 / 2)	100%	100%	107d 7,50h	02/01/21 A	16/05/21 A
5442_2023_12_18.4.4.4.2.3	TERRAPLENAGEM - TRECHO 2 - ENTRE EST. 32 E EST. 40	100%	100%	214d 7,50h	16/04/21 A	29/11/21 A
5442_2023_12_18.4.4.4.2.4	TERRAPLENAGEM - TRECHO 3 - ENTRE EST. 40 E EST. 50	100%	100%	190d 6,20h	13/05/21 A	01/12/21 A
5442_2023_12_18.4.4.4.2.5	ESTRUTURA DE CONCRETO DO EXTRAVASOR NORTE - TRECHO 1 - ENTRE EST. 08 E EST. 32	100%	100%	253d 5,50h	20/03/21 A	08/04/22 A
5442_2023_12_18.4.4.4.2.6	ESTRUTURA DE CONCRETO DO EXTRAVASOR NORTE - TRECHO 2 - ENTRE EST. 32 E EST. 40	99,63%	98,23%	393d 3,50h	01/06/21 A	13/01/23
5442_2023_12_18.4.4.4.2.7	DRENAGEM SUPERFICIAL DAS BERMAS	100%	100%	305d 0,50h	25/01/21 A	05/05/22 A
5442_2023_12_18.4.4.4.2.8	PROTEÇÃO VEGETAL	100%	100%	379d 1,00h	13/05/21 A	29/11/22 A
5442_2023_12_18.4.4.5	EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 3 (2022)	76,39%	94,09%	646d 3,32h	25/10/21 A	03/08/23
5442_2023_12_18.4.4.5.2	FRENTE 2 - CANAL DE DRENAGEM PRINCIPAL (SUBÁREA 5442-24-03)	76,39%	94,09%	646d 3,32h	25/10/21 A	03/08/23
5442_2023_12_18.4.4.5.2.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	100%	100%	113d 1,50h	14/03/22 A	12/07/22 A
5442_2023_12_18.4.4.5.2.2	TERRAPLENAGEM - TRECHO 4 - ENTRE EST. 50 E EST. 59	100%	100%	324d 2,00h	25/10/21 A	07/11/22 A
5442_2023_12_18.4.4.5.2.3	TERRAPLENAGEM TRECHO 5 - ENTRE EST. 0 E EST. 8	86,75%	86,75%	340d 3,82h	11/07/22 A	03/08/23
5442_2023_12_18.4.4.5.2.4	ESTRUTURA DE CONCRETO DO CANAL PRINCIPAL DE DRENAGEM - TRECHO 3 - ENTRE EST. 40 E EST	83,79%	90,7%	261d 6,37h	14/03/22 A	15/04/23
5442_2023_12_18.4.4.5.2.5	ESTRUTURA DE CONCRETO DO EXTRAVASOR NORTE - TRECHO 4 - ENTRE EST. 50 E EST. 59	43,31%	94,3%	333d 4,50h	07/06/22 A	06/05/23
5442_2023_12_18.4.4.5.2.6	ESTRUTURA DE CONCRETO DO EXTRAVASOR NORTE - TRECHO 05 - ENTRE EST. 0 E EST. 8	97,29%	97,29%	315d 2,50h	23/08/22 A	04/07/23
5442_2023_12_18.4.4.5.2.7	ESTRUTURA DE CONCRETO DO EXTRAVASOR NORTE - BACIA FINAL	4,31%	2,56%	179d 6,25h	21/11/22 A	20/05/23
5442_2023_12_18.4.4.5.2.8	DRENAGEM SUPERFICIAL DAS BERMAS	74,84%	98,68%	188d 2,53h	06/06/22 A	21/03/23
5442_2023_12_18.4.4.5.2.9	PROTEÇÃO VEGETAL	0%	0%	18d 4,00h	22/03/23	20/04/23
5442_2023_12_18.4.4.6	EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 4 (2023)	0,23%	0,18%	313d 5,17h	21/11/22 A	30/09/23
5442_2023_12_18.4.4.6.2	FRENTE 2 - EXTRAVASOR NORTE (SUBÁREA 5442-24-03)	0,23%	0,18%	313d 5,17h	21/11/22 A	30/09/23
5442_2023_12_18.4.4.6.2.1	ESTRUTURA DE CONCRETO DO EXTRAVASOR NORTE - BACIA FINAL	0%	0%	118d 2,00h	11/04/23	26/08/23
5442_2023_12_18.4.4.6.2.2	ESTRUTURA DE CONCRETO DO CANAL PRINCIPAL DE DRENAGEM - TRECHO 3 - ENTRE EST. 40 E EST	4,69%	0,46%	118d 3,68h	21/11/22 A	30/05/23
5442_2023_12_18.4.4.6.2.3	TERRAPLENAGEM - TRECHO 4 - ENTRE EST. 50 E EST. 59	0%	0%	27d 3,00h	31/03/23	01/05/23
5442_2023_12_18.4.4.6.2.4	ESTRUTURA DE CONCRETO DO EXTRAVASOR NORTE - TRECHO 4 - ENTRE EST. 50 E EST. 59	0%	0%	188d 5,70h	05/04/23	20/08/23
5442_2023_12_18.4.4.6.2.5	ESTRUTURA DE CONCRETO DO EXTRAVASOR NORTE - TRECHO 05 - ENTRE EST. 0 E EST. 8	8,27%	23%	132d 3,28h	28/11/22 A	23/06/23
5442_2023_12_18.4.4.6.2.8	DRENAGEM SUPERFICIAL DAS BERMAS	0%	0%	109d 4,17h	02/05/23	30/09/23

Implantação de dispositivos de drenagem superficial – canais de drenagem – desde o desemboque do túnel bala construído sob o aterro da ferrovia, até o canal de concreto principal da descaracterização, passando pelo aterro do mineroduto e desenvolvendo-se sobre a superfície do aterro de reconformação, incluindo as travessias.

Sob os canais de drenagem do reservatório foi concebido um sistema de drenagem de subsuperfície composto por materiais granulares naturais (areia e britas) granulo metricamente dispostos de modo a captar eventuais saturações sob os canais, além de eliminar subpressões.

Esse sistema de drenagem interna conduzirá o efluente coletado até o canal principal. A figura 38 a seguir apresenta o atual estágio das obras em andamento do sistema de drenagem do regrade da Barragem do Germano.

Figura 38: Filtro do Cronograma do Estágio Atual de Drenagem do Regrade da Barragem

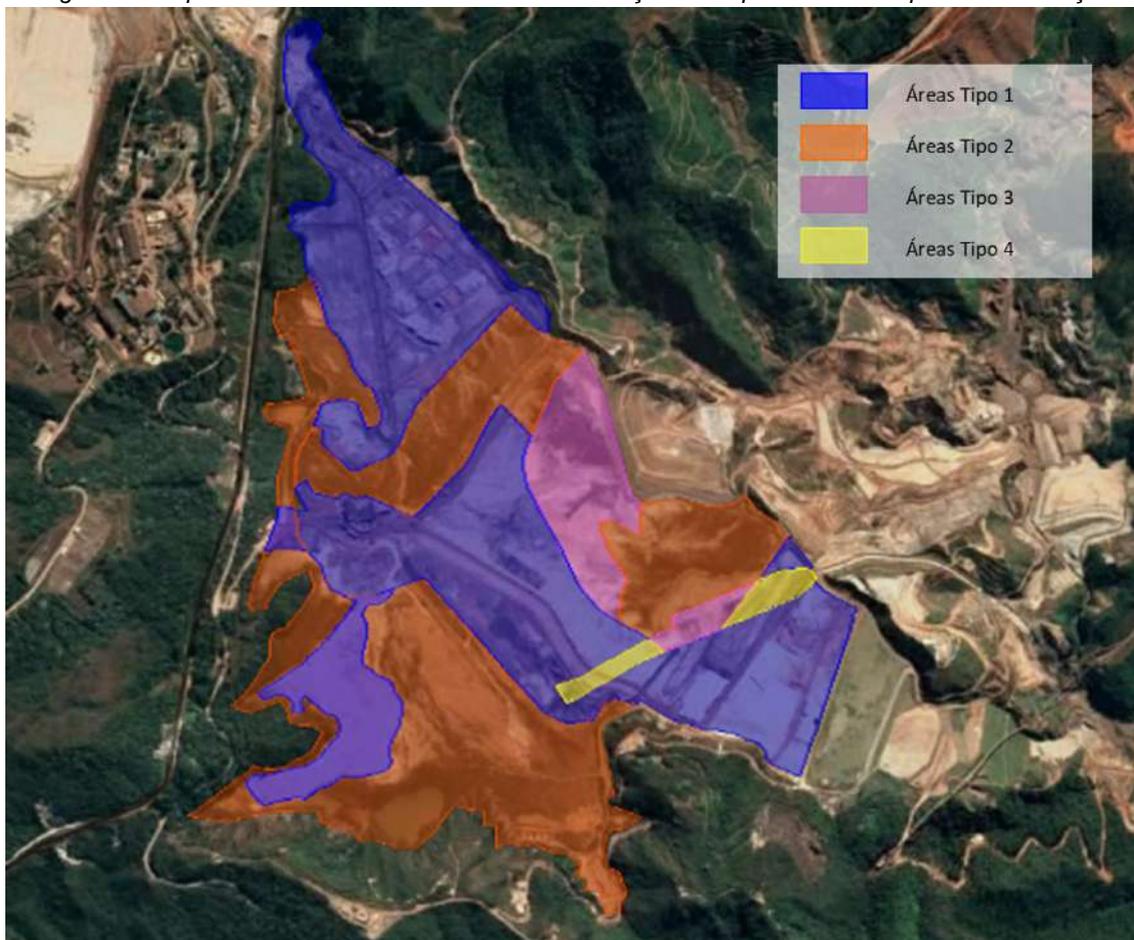
Item	%	%	Valor	Data	Data
5442_2023_12_18.4 CONSTRUÇÃO	18,92%	20,88%	2574d 0,87h	01/09/21 A	18/08/28
5442_2023_12_18.4.4 Descaracterização da Barragem do Germano (Reforço Barragem/Extravasar/Regrade 1ª Etapa)	100%	100%	61d 2,43h	01/09/21 A	07/12/21 A
5442_2023_12_18.4.4.1 EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 2 (2021)	100%	100%	61d 2,43h	01/09/21 A	07/12/21 A
5442_2023_12_18.4.4.1.1 PREPARAÇÃO PARA PERÍODO CHUVOSO	100%	100%	61d 2,43h	01/09/21 A	07/12/21 A
5442A3010 IMPLANTAÇÃO DE CANAIS PROVISÓRIOS EM ENROCAMENTO E MANTA GEOTÊXTIL - 2ª ANO	100%	100%	61d 2,43h	01/09/21 A	07/12/21 A
5442_2023_12_18.4.6 Regrade - Etapas 2 E 3	17,5%	19,49%	2324d 1,37h	09/05/22 A	18/08/28
5442_2023_12_18.4.6.1 REGRADE ETAPA 2 (GCT01D)	43,01%	47,89%	564d 3,67h	09/05/22 A	24/11/23
5442_2023_12_18.4.6.1.2 ESCAVAÇÃO DO PÁTIO DE PILHAS	0%	0%	167d 6,02h	22/03/23	24/11/23
5442_2023_12_18.4.6.1.2.3 DRENAGEM	0%	0%	167d 6,02h	22/03/23	24/11/23
5442_2023_12_18.4.6.1.3 REGRADE - ETAPA 2	63,61%	70,84%	442d 4,07h	09/05/22 A	25/07/23
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3 SELA & TULIPA	63,61%	70,84%	442d 4,07h	09/05/22 A	25/07/23
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.1 GERAL	48,14%	61,7%	319d 4,17h	02/08/22 A	17/06/23
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.1.4 DRENAGEM	48,14%	61,7%	319d 4,17h	02/08/22 A	17/06/23
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.1.4.1 CANAL DE APROXIMAÇÃO	52,88%	67,77%	198d 1,17h	02/08/22 A	16/02/23
5442A6980 ESCAVAÇÃO CANAL DE APROXIMAÇÃO SELA & TULIPA	75,01%	96,49%	156d 0,03h	02/08/22 A	10/02/23
5442A6990 IMPLANTAÇÃO DE CANAL APROXIMAÇÃO EM ENROCAMENTO E GEOCÉLULA - SELA E TULIPA	65,51%	24,53%	112d 1,17h	23/08/22 A	16/02/23
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.1.4.2 CANAL SECUNDÁRIO	0%	0%	70d 1,17h	06/04/23	17/06/23
5442A7000 IMPLANTAÇÃO DE CANAL SECUNDÁRIO EM ENROCAMENTO - CANAL DE APROXIMAÇÃO	0%	0%	70d 1,17h	06/04/23	17/06/23
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.2 CANAL DE APROXIMAÇÃO	100%	100%	45d 2,50h	09/05/22 A	22/06/22 A
5442_2023_12_18.4.6.1.3.3.6 EMBOQUE CANAL DE APROXIMAÇÃO	0%	0%	21d 0,07h	05/07/23	25/07/23
5442_2023_12_18.4.6.2 REGRADE ETAPA 3 (GCT01F)	0%	0%	1181d 1,20h	25/06/25	18/09/28
5442_2023_12_18.4.6.2.2 REGRADE ETAPA 3	0%	0%	1181d 1,20h	25/06/25	18/09/28
5442_2023_12_18.4.6.2.2.1 DIQUE AUXILIAR	0%	0%	152d 5,93h	11/05/27	02/10/27
5442_2023_12_18.4.6.2.2.1.1 GERAL	0%	0%	152d 5,93h	11/05/27	02/10/27
5442_2023_12_18.4.6.2.2.1.1.3 DRENAGEM	0%	0%	152d 5,93h	11/05/27	02/10/27
5442_2023_12_18.4.6.2.2.1.1.3.1 CANAL PRINCIPAL	0%	0%	108d 1,15h	11/05/27	21/08/27
5442A6520 IMPLANTAÇÃO DE CANAL PRINCIPAL EM ENROCAMENTO E GEOCÉLULA	0%	0%	108d 1,15h	11/05/27	21/08/27
5442_2023_12_18.4.6.2.2.1.1.3.2 CANAL SECUNDÁRIO	0%	0%	152d 5,93h	11/05/27	02/10/27
5442A6530 IMPLANTAÇÃO DE CANAL SECUNDÁRIO EM ENROCAMENTO	0%	0%	152d 5,93h	11/05/27	02/10/27
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2 BAIJA 3	0%	0%	755d 6,95h	24/08/26	18/09/28
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2.1 GERAL	0%	0%	755d 6,95h	24/08/26	18/09/28
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2.1.1 DRENAGEM	0%	0%	755d 6,95h	24/08/26	18/09/28
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2.1.1.1 CANAL PRINCIPAL	0%	0%	545d 2,95h	24/08/26	20/02/28
5442A6720 IMPLANTAÇÃO DE CANAL PRINCIPAL EM ENROCAMENTO E GEOCÉLULA - REGIÃO DA CRISTA DO DIQUE	0%	0%	67d 7,97h	24/08/26	08/11/26
5442A6730 IMPLANTAÇÃO DE CANAL PRINCIPAL EM ENROCAMENTO E GEOCÉLULA - REGIÃO DA BAIJA 3 (1/3)	0%	0%	109d 5,08h	12/10/27	16/02/28
5442A9900 IMPLANTAÇÃO DE CANAL PRINCIPAL EM ENROCAMENTO E GEOCÉLULA - REGIÃO DA BAIJA 3 (2/3)	0%	0%	36d	10/01/28	18/02/28
5442A9910 IMPLANTAÇÃO DE CANAL PRINCIPAL EM ENROCAMENTO E GEOCÉLULA - REGIÃO DA BAIJA 3 (3/3)	0%	0%	36d	11/01/28	20/02/28
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2.1.1.2 CANAL SECUNDÁRIO	0%	0%	214d 6,50h	18/02/28	18/09/28
5442A6750 IMPLANTAÇÃO DE CANAL SECUNDÁRIO EM ENROCAMENTO - BAIJA 3 E LAGO 3	0%	0%	87d 7,87h	27/06/28	18/09/28
5442_2023_12_18.4.6.2.2.2.1.1.2.1 IMPLANTAÇÃO DE CANAL SECUNDÁRIO EM ENROCAMENTO - BOMBAS E BAIJA 3	0%	0%	108d 7,68h	18/02/28	11/06/28
5442_2023_12_18.4.6.2.2.3 SELA & TULIPA	0%	0%	407d 7,63h	25/06/25	06/08/26
5442_2023_12_18.4.6.2.2.3.1 GERAL	0%	0%	407d 7,63h	25/06/25	06/08/26
5442A7030 CANAL DE APROXIMAÇÃO - TOP SOIL E PROTEÇÃO VEGETAL	0%	0%	191d 7,92h	25/06/25	05/02/26
5442A6970 IMPLANTAÇÃO DE TRAVESSIA - CRISTA DO DIQUE AUXILIAR	0%	0%	163d	19/01/26	06/08/26
5442A7130 EMBOQUE CANAL DE APROXIMAÇÃO - TOP SOIL E PROTEÇÃO VEGETAL	0%	0%	30d 2,63h	05/02/26	17/03/26
5442_2023_12_18.4.6.2.2.3.1.2 DRENAGEM	0%	0%	68d 2,28h	16/01/26	15/04/26
5442_2023_12_18.4.6.2.2.3.1.2.1 CANAL SECUNDÁRIO	0%	0%	68d 2,28h	16/01/26	15/04/26

Para a execução dos aterros nessas diferentes regiões foi necessário estabelecer uma setorização para o reservatório em função das condições de capacidade de suporte sobre as superfícies dos rejeitos depositados.

A setorização, conforme apresentada na figura 39 a seguir, foi estabelecida em função da capacidade de suporte frente à trafegabilidade dos equipamentos e a posição do nível de água no local.

De modo geral a capacidade de suporte pode ser favorável ou desfavorável, com nível de água abaixo da superfície ou acima do terreno.

Figura 39: Mapeamento das Áreas Setorizadas em Função da Capacidade de Suporte da Fundação



Legenda:

- Área Tipo 1 (polígono azul): Fundação com capacidade de suporte favorável para início de preparação da praça para compactação;
- Área Tipo 2 (polígono laranja): Fundação com capacidade de suporte desfavorável para início de preparação da praça para compactação;
- Área Tipo 3 (polígono magenta): Fundação com capacidade de suporte desfavorável para início de preparação da praça para compactação, com espessura do aterro de reconformação, abaixo do aterro de conquista;
- Área Tipo 4 (polígono amarelo): Escavação no rejeito arenoso no canal de aproximação, ou travessias com variação de 50cm até 200cm, com preenchimento dos materiais de transição.

Finalmente, destaca-se a execução de aterros experimentais de modo a avaliar os diferentes comportamentos dos rejeitos dispostos no reservatório, em função dos equipamentos previstos na obra e com foco na geração de poro pressões e nas vibrações induzidas pelos equipamentos de transporte e terraplenagem.

A projetista gerou uma série de orientações construtivas em função dos resultados obtidos nos testes e recomendou a instalação de uma série de instrumentos para acompanhamento da obra e para monitoramento geotécnico durante o período construtivo: piezômetros elétricos para

acompanhamento do excesso de poro pressões; indicadores de nível de água para acompanhamento da variação do nível de água; e, finalmente, placas de recalque para acompanhar o possível desenvolvimento de recalques.

5.2.8 Item 1.3 – Subitem V – Apresentar Análises de Estabilidade nas Condições Drenada e Não Drenada, e Levando em Consideração as Solicitações Sísmicas Que Possam Atuar Sobre a Estrutura, Avaliando as Resistências de Pico e Residual Para a Geometria da Barragem na Atual Etapa da Obra

Nota: Os Fatores de Segurança mínimos a serem atendidos são de 1,5 para rupturas drenadas; 1,5 para rupturas não drenadas na situação de pico e 1,1 na situação residual. Ressalta-se que estes valores poderão ser revisados conforme as diretrizes técnicas emanadas de órgãos regulamentadores competentes.

As análises de estabilidade das estruturas, para o atendimento deste item, estão contempladas nos relatórios G102400-O-2RT327 – Barragem do Germano, G102600-O-2RT063 – Cava do Germano, G102400-O-2RT339 – Dique de Sela e Tulipa e G102400-O-2RT351– Dique de Selinha constantes do Anexo V – Geotecnia integrante deste relatório.

 Anexo 5.1 - G102400-O-2RT327 - Barragem do Germano
 Anexo 5.2 - G102600-O-2RT063 - Cava do Germano
 Anexo 5.3 - G102400-O-2RT339 - Dique de Sela e Tulipa
 Anexo 5.4 - G102400-O-2RT351 - Dique de Selinha

5.2.9 Item 1.3 – Subitem VI – Apresentar o Andamento das Medidas de Estabilização e/ou Reforço Para Atingir no Mínimo os Fatores de Segurança Estabelecidos no item V, Bem Como das Medidas de Contingências Adotadas Caso a Estabilidade da Estrutura Durante as Obras Não Possa Ser Garantida

Em relação ao andamento das medidas de estabilização ou reforço visando atingir 1,5 para condição drenada; 1,5 para a condição não drenada de pico; 1,1 para condição residual, informa-se:

- Todas as estruturas que integram o Programa de Descaracterização da Samarco possuem declaração de estabilidade, a saber: Cava do Germano, Barragem do Germano, Dique da Sela, Tulipa e Selinha.

Andamento das medidas de reforço/estabilização:

- Na Cava do Germano: a bermagem de reforço prevista no Projeto de Descaracterização encontra-se em fase final de implantação e com previsão de término em maio de 2023.
- Na Barragem do Germano: a bermagem de reforço prevista no projeto de descaracterização foi concluída em agosto de 2022.
- Nos Diques de Sela, Tulipa e Selinha: as obras de reforços foram iniciadas com o preenchimento do fundo do vale imediatamente a jusante. No flanco de Sela e Tulipa o reforço se encontra na elevação 865m. Esta etapa foi finalizada em dezembro de 2022.

5.2.10 Item 1.3 – Subitem VII – Apresentar o Andamento das Obras Para:

- a) **Remoção das infraestruturas associadas à Barragem, exceto aquelas destinadas à garantia da segurança da estrutura**

Obras da Cava do Germano:

Figura 40: Cava do Germano – Obras de Remoção de Interferências – Obras Concluídas

5443_2023_12_18.4.1 Remoção de Interferências da cava do germano (GCI01)		100%	100%	311d 3.00h	14/07/20 A	21/05/21 A
5443A2160	AUTORIZAÇÃO DE SERVIÇOS PARA INÍCIO DA MOBILIZAÇÃO	100%	100%	33d	14/07/20 A	16/08/20 A
5443A2165	MOBILIZAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE CANTEIRO - REMOÇÃO INTERFERÊNCIAS DA CAVA	100%	100%	0d	14/07/20 A	16/08/20 A
5443_2023_12_18.4.1.2 SUBÁREA 5443-26-01 - REMOÇÃO DE INTERFERÊNCIAS		100%	100%	266d 1.17h	28/09/20 A	21/05/21 A
5443_2023_12_18.4.1.2.1 SERVIÇOS PRELIMINARES		100%	100%	13d	08/09/20 A	25/09/20 A
5443A2170	EXECUÇÃO DE ACESSOS DE OBRA E ÁREAS DE DESCARGA	100%	100%	13d	08/09/20 A	25/09/20 A
5443_2023_12_18.4.1.2.2 DESMONTAGEM		100%	100%	165d 5.50h	28/08/20 A	21/05/21 A
5443A2175	EXECUÇÃO DA REMOÇÃO DE INTERFERÊNCIAS E DESTINAÇÃO DE MATERIAIS	100%	100%	165d 5.50h	28/08/20 A	21/05/21 A
5443_2023_12_18.4.1.2.3 OBRAS CIVIS E TERRAPLENAGEM		100%	100%	59d 5.50h	07/12/20 A	17/03/21 A
5443A2180	OBRAS CIVIS - BASES E FUNDAÇÕES NOVAS	100%	100%	59d 5.50h	07/12/20 A	17/03/21 A
5443_2023_12_18.4.1.2.4 MONTAGEM ELETROMECÂNICA		100%	100%	205d 2.67h	28/10/20 A	21/05/21 A
5443A2190	MONTAGEM DE TUBULAÇÃO	100%	100%	113d 3.73h	28/10/20 A	06/05/21 A
5443A2195	IMPLANTAÇÃO TRECHO NOVO DA ADUTORA GUALAXO	100%	100%	69d 5.95h	05/01/21 A	27/04/21 A
5443A2200	MONTAGEM DE FIBRA ÓPTICA PARA RELOCAÇÃO DE LINHA EXISTENTE	100%	100%	70d 5.93h	05/01/21 A	28/04/21 A
5443A2185	MONTAGEM DO NOVO PAINEL DE COMUNICAÇÃO	100%	100%	22d 0.73h	01/02/21 A	09/03/21 A
5443A2205	MONTAR REDE DE DISTRIBUIÇÃO TRIFÁSICA 13.8KV	100%	100%	29d 6.63h	18/02/21 A	06/04/21 A
5443A2210	CONCLUSÃO DA REMOÇÃO DE INTERFERÊNCIAS DA CAVA DO GERMANO	100%	100%	0d	21/05/21 A	

Figura 41: Cava do Germano – Serviços de Supressão Vegetal – Serviços Concluídos

5443_2023_12_18.4.2 Supressão vegetal (GCT02) - JM		100%	100%	491d 2.43h	17/12/20 A	
5443_2023_12_18.4.2.1 MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO		0%	0%	49d	17/12/20 A	
5443A2215	MOBILIZAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE CANTEIRO PARA INÍCIO DA SUPRESSÃO VEGETAL	100%	100%	49d	17/12/20 A	
5443_2023_12_18.4.2.2 SUBÁREA 5443-26-02 - BERMA DE REFORÇO DA CAVA		100%	100%	2d 2.13h	18/01/21 A	
5443A2220	SUPRESSÃO VEGETAL PARA IMPLANTAÇÃO ADUTORA - GUALAXO	100%	100%	2d 2.13h	18/01/21 A	
5443_2023_12_18.4.2.3 SUBÁREA 5443-26-03 - EXTRAVASOR DEFINITIVO DA CAVA		100%	100%	239d 0.93h	26/04/21 A	
5443A2225	EXECUÇÃO DA SUPRESSÃO - BACIA CHICO	100%	100%	239d 0.93h	26/04/21 A	
5443_2023_12_18.4.2.4 SUPRESSÃO VEGETAL (GCT02) - MARCO DE TÉRMINO		0%	0%	0d	22/04/22 A	

Figura 42: Cava do Germano – Obras de Plugagem da Galeria da Cava – Obras Concluídas

5443_2023_12_18.4.3 Plugagem da galeria da Cava do Germano (GCB01)		100%	100%	255d 3.63h	06/03/20 A	16/11/20 A
5443_2023_12_18.4.3.1 MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO		100%	100%	102d 7.00h	06/03/20 A	16/06/20 A
5443A2235	MOBILIZAÇÃO E CONSTRUÇÃO DE CANTEIRO - PLUGAGEM DA GALERIA DA CAVA	100%	100%	102d 7.00h	06/03/20 A	16/06/20 A
5443A2240	AUTORIZAÇÃO DE SERVIÇOS PARA RETOMADA DA MOBILIZAÇÃO	100%	100%	0d 7.00h	27/04/20 A	27/04/20 A
5443_2023_12_18.4.3.2 SUBÁREA 5443-26-04 - PLUGAGEM DA GALERIA		100%	100%	115d 7.13h	03/06/20 A	16/11/20 A
5443A2245	EXECUÇÃO DA PLUGAGEM	100%	100%	115d 7.13h	03/06/20 A	16/11/20 A

Figura 43: Cava do Germano – Obras da Bacia do Chico – Obras em Andamento

5443_2023_12_18.4.4.2 G1024 - Bacia do Chico		99.96%	96.03%	778d 0.32h	14/07/21 A	31/08/23
5443_2023_12_18.4.4.2.1 G102402 - PREENCHIMENTO DA BACIA CHICO		99.96%	95.98%	778d 0.32h	14/07/21 A	31/08/23
5443_2023_12_18.4.4.2.2 TAMPONAMENTO TÚNEL BALA - EXISTENTE		100%	100%	26d 5.00h	08/08/22 A	14/09/22 A
5443_2023_12_18.4.4.2.3 TÚNEL BALA - SOB FERROVIA		100%	100%	339d 6.00h	25/10/21 A	29/09/22 A
5443_2023_12_18.4.4.2.4 G1024 - BACIA DO CHICO - MARCO DE TÉRMINO		0%	0%	0d	31/08/23	31/08/23

Obras da Barragem do Germano:

Figura 44: Barragem do Germano – Obras de Remoção de Interferências – Obras Concluídas

Item	Descrição	% Execução	% Valor	Valor	Data Início	Data Término
5442_2023_12_18.4.2	Remoção de Interferências da Barragem do Germano (GCI01A) (Engelig)	100%	100%	84d 3,75h	27/04/20 A	21/08/20 A
5442_2023_12_18.4.2.1	MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO	100%	100%	13d 4,50h	27/04/20 A	16/05/20 A
5442_2023_12_18.4.2.2	SUBÁREA 5442-24-03 - CANAL DE DRENAGEM DEFINITIVO	100%	100%	64d 4,50h	26/05/20 A	21/08/20 A
5442_2023_12_18.4.2.3	SUBÁREA 5442-24-02 - REGRADA ETAPA 1	100%	100%	19d 3,00h	27/07/20 A	21/08/20 A

Figura 45: Barragem do Germano – Serviços de Supressão Vegetal – Serviços Concluídos

Item	Descrição	% Execução	% Valor	Valor	Data Início	Data Término
5442_2023_12_18.4.1	Supressão vegetal (GCT02)	100%	100%	176d 6,67h	22/02/21 A	06/11/21 A
5442_2023_12_18.4.1.1	MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO	100%	100%	31d 0,50h	22/02/21 A	10/04/21 A
5442_2023_12_18.4.1.2	SUBÁREA 5442-24-03 - CANAL DE DRENAGEM DEFINITIVO	100%	100%	78d 4,00h	23/02/21 A	21/06/21 A
5442_2023_12_18.4.1.3	SUBÁREA 5442-49-01 - TCLD / PÁTIO - ETAPA 1 (Contrato da Cava - JM)	100%	100%	135d 2,62h	26/04/21 A	05/11/21 A
5442_2023_12_18.4.1.4	SUPRESSÃO VEGETAL (JM) - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	06/11/21 A	06/11/21 A

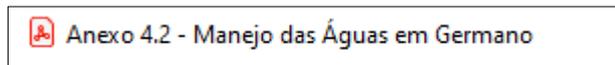
Figura 46: Barragem do Germano – Obras de Drenagem Passiva – Obras Concluídas

Item	Descrição	% Execução	% Valor	Valor	Data Início	Data Término
5442_2023_12_18.4.3	Tratamento de fundação da Barragem Principal - Drenagem passiva (GCT01E) (SALUM)	100%	100%	662d 7,00h	28/02/20 A	21/12/21 A
5442_2023_12_18.4.3.1	MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO (SALUM)	100%	100%	153d 6,00h	13/04/20 A	21/11/20 A
5442_2023_12_18.4.3.2	SUBÁREA 5442-24-01 - DRENAGEM PASSIVA DA BERMA DE REFORÇO DA BARRAGEM PRINCIPAL (SALUM)	100%	100%	662d 3,00h	28/02/20 A	21/12/21 A
5442_2023_12_18.4.3.2.1	SERVIÇOS PRELIMINARES (SALUM)	100%	100%	127d	28/02/20 A	04/07/20 A
5442A2000	CONCLUSÃO DA REMOÇÃO DE INTERFERÊNCIAS NO PÉ DA BARRAGEM PRINCIPAL PELA ROTINA	100%	100%	1d	28/02/20 A	29/02/20 A
5442A9590	IMPLANTAÇÃO DO NOVO CANAL	100%	100%	48d 5,00h	23/04/20 A	04/07/20 A
5442A7540	MELHORIAS DE ACESSO E PREPARAÇÃO DA ADME (MELHORIAS E SINALIZAÇÃO)	100%	100%	2d	23/04/20 A	25/04/20 A
5442A9580	IMPLANTAÇÃO DO DIQUE CORTA-FLUXO E POÇOS DE DRENAGEM	100%	100%	17d	27/04/20 A	14/05/20 A
5442_2023_12_18.4.3.2.2	DRENAGEM PASSIVA (SALUM)	100%	100%	524d 1,67h	04/05/20 A	21/12/21 A
5442A7730	LIMPEZA PRELIMINAR	100%	100%	10d	04/05/20 A	14/05/20 A
5442A2440	EXECUÇÃO DE JET GROUTING PARA REFORÇO DO SOLO (PLANO DE ESCAVAÇÃO) - MOBILIZAÇÃO E EXECUÇÃO	100%	100%	212d 1,00h	08/12/20 A	09/08/21 A
5442A2450	ESCAVAÇÃO PÓS EXECUÇÃO DO JET GROUTING - 2021	100%	100%	84d	12/07/21 A	30/09/21 A
5442A9570	BERMA DE DRENAGEM PASSIVA EM AGREGADOS (ABERTURA DE CAVA, APLICAÇÃO DE MATERIAL E RELATÓR	100%	100%	140d 6,50h	12/07/21 A	21/12/21 A
5442_2023_12_18.4.3.2.3	ACESSO À OMBREIRA ESQUERDA (SALUM)	100%	100%	30d 2,00h	27/10/21 A	12/12/21 A
5442_2023_12_18.4.3.3	DRENAGEM PASSIVA (SALUM) - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	21/12/21 A	21/12/21 A

b) Reduzir ou eliminar o aporte de águas superficiais e subterrâneas para o reservatório

Para reduzir o aporte de águas superficiais e subterrâneas para o reservatório da Barragem do Germano, a Samarco utiliza um sistema de bombeamento aliado ao sistema de drenagem (definitivo e/ou provisório) para manejo das águas superficiais.

Esse manejo é apresentado no Anexo 4.2 - Manejo das Águas em Germano, na pasta do Anexo IV – Execução, integrante deste relatório.



c) Garantir a estabilidade física e química de longo prazo das estruturas que permanecerem no local

O andamento das obras para garantir a estabilidade física e química de longo prazo está conforme a seguir:

PROGRAMA DESCARACTERIZAÇÃO DE GERMANO

RELATÓRIO DE DESEMPENHO TRIMESTRAL Nº 04

OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO DE 2022



Cava do Germano:

Figura 47: Filtro Cronograma das Obras Necessárias Para a Descaracterização da Cava

Item	% Execução	% Valor	Valor	Plano	Atual
5443_2023_12_18.4 CONSTRUÇÃO	96,13%	93,17%	1324d 5.00h	06/03/20 A	
5443_2023_12_18.4.1 Remoção de interferências da cava do germano (GCI01)	100%	100%	311d 3.00h	14/07/20 A	
5443_2023_12_18.4.1.1 MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO	100%	100%	33d	14/07/20 A	
5443_2023_12_18.4.1.2 SUBÁREA 5443-26-01 - REMOÇÃO DE INTERFERÊNCIAS	100%	100%	266d 1.17h	28/08/20 A	
5443_2023_12_18.4.2 Supressão vegetal (GCT02) - JM	100%	100%	491d 2.43h	17/12/20 A	
5443_2023_12_18.4.2.1 MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO	0%	0%	49d	17/12/20 A	
5443_2023_12_18.4.2.2 SUBÁREA 5443-26-02 - BERMA DE REFORÇO DA CAVA	100%	100%	2d 2.13h	18/01/21 A	
5443_2023_12_18.4.2.3 SUBÁREA 5443-26-03 - EXTRAVASOR DEFINITIVO DA CAVA	100%	100%	239d 0.93h	26/04/21 A	
5443_2023_12_18.4.2.4 SUPRESSÃO VEGETAL (GCT02) - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	22/04/22 A	
5443_2023_12_18.4.3 Plugagem da galeria da Cava do Germano (GCB01)	100%	100%	255d 3.63h	06/03/20 A	
5443_2023_12_18.4.3.1 MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO	100%	100%	102d 7.00h	06/03/20 A	
5443_2023_12_18.4.3.2 SUBÁREA 5443-26-04 - PLUGAGEM DA GALERIA	100%	100%	115d 7.13h	03/06/20 A	
5443_2023_12_18.4.4 DESCARACTERIZAÇÃO DA CAVA DO GERMANO (GCT01A) - ATERPA	98,68%	90,52%	799d 6.00h	23/06/21 A	
5443_2023_12_18.4.4.1 G1000 - GERAL	100%	100%	544d	23/06/21 A	
5443_2023_12_18.4.4.2 G1024 - Bacia do Chico	99,96%	96,03%	778d 0.32h	14/07/21 A	
5443_2023_12_18.4.4.2.1 G102402 - PREENCHIMENTO DA BACIA CHICO	99,96%	96,98%	778d 0.32h	14/07/21 A	
5443_2023_12_18.4.4.2.2 TAMPONAMENTO TÚNEL BALA - EXISTENTE	100%	100%	26d 5.00h	08/08/22 A	
5443_2023_12_18.4.4.2.3 TÚNEL BALA - SOB FERROVIA	100%	100%	339d 6.00h	25/10/21 A	
5443_2023_12_18.4.4.2.4 G1024 - BACIA DO CHICO - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	31/08/23 A	
5443_2023_12_18.4.4.3 G1026 - CAVA DO GERMANO	96,94%	82,99%	716d 5.15h	13/09/21 A	
5443_2023_12_18.4.4.3.1 G102602 - Berma de reforço da Cava	95,82%	71,34%	716d 5.15h	13/09/21 A	
5443_2023_12_18.4.4.3.2 Canal de Drenagem Principal	98,38%	97,25%	386d 7.50h	16/11/21 A	
5443_2023_12_18.4.4.3.3 G1026 - CAVA DE GERMANO - MARCO DE TÉRMINO	2,68%	0%	9d	22/08/23 A	
5443_2023_12_18.4.6 Recoformação da Cava do Germano (gct01d)	67,34%	100%	276d 3.50h	08/03/22 A	
5443_2023_12_18.4.7 ETAPA CONSTRUÇÃO DA CAVA - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	21/10/23 A	

Barragem do Germano:

Figura 48: Filtro Cronograma das Obras de Descaracterização da Barragem

Item	% Execução	% Valor	Valor	Plano	Atual
5442_2023_12_18.4 CONSTRUÇÃO	43,99%	46,04%	3357d 7.00h	28/02/20 A	08/05/29
5442_2023_12_18.4.1 Supressão vegetal (GCT02)	100%	100%	176d 6.67h	22/02/21 A	06/11/21 A
5442_2023_12_18.4.1.1 MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO	100%	100%	31d 0.50h	22/02/21 A	10/04/21 A
5442_2023_12_18.4.1.2 SUBÁREA 5442-24-03 - CANAL DE DRENAGEM DEFINITIVO	100%	100%	78d 4.00h	23/02/21 A	21/06/21 A
5442_2023_12_18.4.1.3 SUBÁREA 5442-49-01 - TCLD / PÁTIO - ETAPA 1 (Contrato da Cava - JM)	100%	100%	135d 2.62h	26/04/21 A	05/11/21 A
5442_2023_12_18.4.1.4 SUPRESSÃO VEGETAL (JM) - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	06/11/21 A	05/11/21 A
5442_2023_12_18.4.2 Remoção de Interferências da Barragem do Germano (GCI01A) (Engelig)	100%	100%	84d 3.75h	27/04/20 A	21/08/20 A
5442_2023_12_18.4.2.1 MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO	100%	100%	13d 4.50h	27/04/20 A	16/05/20 A
5442_2023_12_18.4.2.2 SUBÁREA 5442-24-03 - CANAL DE DRENAGEM DEFINITIVO	100%	100%	64d 4.50h	26/05/20 A	21/08/20 A
5442_2023_12_18.4.2.3 SUBÁREA 5442-24-02 - REGRADE ETAPA 1	100%	100%	19d 3.00h	27/07/20 A	21/08/20 A
5442_2023_12_18.4.3 Tratamento de fundação da Barragem Principal - Drenagem passiva (GCT01E) (SALUM)	100%	100%	662d 7.00h	28/02/20 A	21/12/21 A
5442_2023_12_18.4.3.1 MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO (SALUM)	100%	100%	153d 6.00h	13/04/20 A	21/11/20 A
5442_2023_12_18.4.3.2 SUBÁREA 5442-24-01 - DRENAGEM PASSIVA DA BERMA DE REFORÇO DA BARRAGEM PRINCIPAL (SALUM)	100%	100%	662d 3.00h	28/02/20 A	21/12/21 A
5442_2023_12_18.4.3.3 DRENAGEM PASSIVA (SALUM) - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	21/12/21 A	21/12/21 A
5442_2023_12_18.4.4 Descaracterização da Barragem do Germano (Reforço Barragem/Extravasador/Regrade 1ª Etapa)	96,87%	98%	1223d 3.97h	18/06/20 A	30/10/23
5442_2023_12_18.4.4.1 GERAL (MARCOS E MANUTENÇÕES DAS ESTRUTURAS NO PERÍODO CHUVOSO) (Slides 5 e 9)	100%	100%	1155d 0.97h	18/06/20 A	28/09/23
5442_2023_12_18.4.4.2 SERVIÇOS PRELIMINARES	100%	100%	396d 1.00h	18/06/20 A	19/07/21 A
5442_2023_12_18.4.4.3 EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 1 (2020)	100%	100%	189d 7.00h	19/08/20 A	24/02/21 A
5442_2023_12_18.4.4.4 EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 2 (2021)	99,99%	99,97%	742d 4.50h	01/01/21 A	13/01/23
5442_2023_12_18.4.4.5 EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 3 (2022)	91,79%	97,95%	785d 1.82h	09/06/21 A	03/08/23
5442_2023_12_18.4.4.6 EXECUÇÕES DAS OBRAS - ANO 4 (2023)	0,23%	0,19%	313d 5.17h	21/11/22 A	30/09/23
5442_2023_12_18.4.4.7 SERVIÇOS COMPLEMENTARES / DESMOBILIZAÇÃO	0%	0%	301d 7.97h	01/01/23	30/10/23
5442_2023_12_18.4.4.8 DESCARACTERIZAÇÃO DA BARRAGEM DO GERMANO (MRF) - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	30/10/23	30/10/23
5442_2023_12_18.4.5 Descaracterização do Dique de Selinha, Sela/Tulipa e Preenchimento Eixo 1 - 2ª Etapa (GCT01C)	23,3%	24,06%	1252d 1.00h	29/03/22 A	01/09/25
5442_2023_12_18.4.5.1 G1000 - GERAL	82%	82%	1252d 1.00h	29/03/22 A	01/09/25
5442_2023_12_18.4.5.2 ÁREA 5442-24 - BARRAGEM DO GERMANO	16,39%	16,76%	1093d 7.27h	12/04/22 A	10/04/25
5442_2023_12_18.4.5.3 ÁREA 5442-36 - EIXO 1	31,79%	32,17%	1159d 7.00h	01/04/22 A	03/06/25
5442_2023_12_18.4.5.4 SUBÁREA 5442-36-01 - REGRADE ETAPA 1D - TERRAPLENAGEM	1,65%	9,71%	656d 2.13h	28/11/22 A	05/01/25
5442_2023_12_18.4.5.5 DESCARACTERIZAÇÃO DO DIQUE DE SELINHA, SELA/TULIPA E PREENCHIMENTO EIXO 1 - 2ª ETAPA - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	01/09/25	01/09/25
5442_2023_12_18.4.6 Regrade - Etapas 2 E 3	18,1%	21,75%	2641d	14/02/22 A	08/05/29
5442_2023_12_18.4.6.1 REGRADE ETAPA 2 (GCT01D)	38,64%	45,66%	622d 2.30h	29/04/22 A	11/01/24
5442_2023_12_18.4.6.2 REGRADE ETAPA 3 (GCT01F)	7,32%	9,21%	2641d	14/02/22 A	08/05/29
5442_2023_12_18.4.6.3 REGRADE ETAPAS 2 E 3 - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	08/05/29	08/05/29
5442_2023_12_18.4.7 Sistema de manuseio de estéril e rejeito (GCT01A) - CV090 - (Contrato da Cava)	80,12%	84,75%	737d 6.00h	23/06/21 A	30/06/23
5442_2023_12_18.4.7.1 G1000 - GERAL	100%	100%	737d 6.00h	23/06/21 A	30/06/23
5442_2023_12_18.4.7.2 G1049 - SISTEMA DE DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL	55,7%	62,2%	602d 2.85h	22/10/21 A	16/06/23
5442_2023_12_18.4.7.3 G1053 - SISTEMA DE DISPOSIÇÃO DE REJEITO	82,92%	87,78%	676d 1.63h	12/08/21 A	19/06/23
5442_2023_12_18.4.7.4 MANUTENÇÃO NO PERÍODO DA CHUVA	100%	100%	134d 5.50h	25/10/21 A	27/05/22 A
5442_2023_12_18.4.7.5 DESVIO C2	100%	100%	118d 3.00h	29/06/22 A	25/10/22 A
5442_2023_12_18.4.7.6 COMISSONAMENTO COM CARGA	0%	0%	30d 4.50h	19/05/23	30/06/23
5442_2023_12_18.4.7.7 SISTEMA DE MANUSEIO DE ESTÉRIL E REJEITO - MARCO DE TÉRMINO	0%	0%	0d	30/06/23	30/06/23
5442_2023_12_18.4.8 Rede de distribuição alta tensão para TCLD (GEE15 - Turn Key) (Junto da Cava)	73,7%	85,6%	341d 7.00h	18/11/21 A	28/04/23
5442_2023_12_18.4.8.1 SUBÁREA 5442-49-01 - TCLD / PÁTIO - ETAPA 1	73,7%	85,6%	341d 7.00h	18/11/21 A	28/04/23

5.2.11 Item 1.3 – Subitem VIII – Apresentar a Análise dos Resultados das Inspeções Visuais Realizadas na Estrutura no Período Avaliado em Relação às Obras de Descaracterização, Informando a Periodicidade das Inspeções

Nota: Deverão ser apresentadas as medidas adotadas para corrigir as anomalias registradas durante as inspeções visuais, inclusive daquelas iniciadas em períodos anteriores ao do relatório apresentado até sua finalizado.

As análises dos resultados das inspeções visuais das estruturas, para o atendimento deste item, estão contempladas nos relatórios G102400-O-2RT327 – Barragem do Germano, G102600-O-2RT063 – Cava do Germano, G102400-O-2RT339 – Dique de Sela e Tulipa e G102400-O-2RT351– Dique de Selinha constantes do Anexo V – Geotecnia integrante deste relatório.

 Anexo 5.1 - G102400-O-2RT327 - Barragem do Germano
 Anexo 5.2 - G102600-O-2RT063 - Cava do Germano
 Anexo 5.3 - G102400-O-2RT339 - Dique de Sela e Tulipa
 Anexo 5.4 - G102400-O-2RT351 - Dique de Selinha

5.2.12 Item 1.3 – Subitem IX – Apresentar as Leituras da Instrumentação Instalada na Barragem, Informando a Periodicidade Adota Para as Leituras e a Relação dos Níveis Registrados Pelos Instrumentos Com os Níveis de Controle de Segurança Estabelecidos Para a Estrutura

As leituras da instrumentação instalada nas estruturas, para o atendimento deste item, estão contempladas nos relatórios G102400-O-2RT327 – Barragem do Germano, G102600-O-2RT063 – Cava do Germano, G102400-O-2RT339 – Dique de Sela e Tulipa e G102400-O-2RT351– Dique de Selinha constantes do Anexo V – Geotecnia integrante deste relatório.

 Anexo 5.1 - G102400-O-2RT327 - Barragem do Germano
 Anexo 5.2 - G102600-O-2RT063 - Cava do Germano
 Anexo 5.3 - G102400-O-2RT339 - Dique de Sela e Tulipa
 Anexo 5.4 - G102400-O-2RT351 - Dique de Selinha

5.2.13 Item 1.3 – Subitem X – Apresentar as Leituras e a Avaliação de Desempenho da Instrumentação Empregada Especificamente, Caso Houver, Para o Período das Obras de Descaracterização

As leituras e a avaliação de desempenho da instrumentação empregada especialmente nas estruturas, para o atendimento deste item, estão contempladas nos relatórios G102400-O-2RT327 – Barragem do Germano, G102600-O-2RT063 – Cava do Germano, G102400-O-2RT339 – Dique de Sela e Tulipa e G102400-O-2RT351 – Dique de Selinha constantes do Anexo V – Geotecnia integrante deste relatório.

 Anexo 5.1 - G102400-O-2RT327 - Barragem do Germano
 Anexo 5.2 - G102600-O-2RT063 - Cava do Germano
 Anexo 5.3 - G102400-O-2RT339 - Dique de Sela e Tulipa
 Anexo 5.4 - G102400-O-2RT351 - Dique de Selinha

5.2.14 Item 1.3 – Subitem XI – Informar os Períodos de Interrupção dos Trabalhos, Devidamente Justificados (Ex.: Período Chuvoso), se Pertinente

Durante o período de chuvoso, entre os meses de novembro e março, há serviços de manutenção das estruturas e serviços compatíveis com o estudo de praticabilidade a ser realizado pela empreiteira, uma vez que o sistema de drenagem está apto para isso.

Os calendários e a quantidade de horas praticáveis para as atividades de terraplenagem e obras civis consideram a média histórica pluviométrica da região, incluindo os dias chuvosos, a intensidade das chuvas, assim como os respectivos tempos de retomada dos trabalhos considerando as características dos serviços.

A seguir apresentamos os estudos de precipitação pluviométrica e seus impactos na retomada das atividades nos projetos de Germano.

Tabela 49: Precipitação Média Histórica

Mês	Histórico de chuvas - 7 anos				Total dias de chuvas	Precipitação Total (mm)
	Intensidade das chuvas					
	0,01 a 5	5 a 10	10 a 15	>15		
Jan	4	2	2	6	14	304
Fev	3	2	1	3	10	159
Mar	6	2	1	7	16	292
Abr	6	2	1	2	10	93
Mai	4	1	1	0	6	38
Jun	2	0	1	0	3	22
Jul	1	0	0	0	2	10
Ago	2	0	0	0	2	6
Set	4	0	0	1	5	40
Out	7	1	1	3	13	136
Nov	5	3	2	7	17	324
Dez	5	3	2	8	18	384
TOTAL	47	17	12	39	117	1.809,86

Tabela 50: Fatores de Retomada

Disciplinas	Tempo de retomada (dias)			
	Precipitação (mm)			
	2 - 5	5 - 10	10 - 15	> 15
GER_6d8h_adm civil	0,25	0,50	1,00	1,50
GER_6d8h_adm montagem	0,25	0,50	0,75	1,00
GER_6d8h_adm corte	0,50	1,00	1,30	1,50
GER_6d8h_adm aterro	0,70	1,25	1,70	2,00
GER_12x36_civil	0,25	0,50	1,00	1,50
GER_12x36_montagem	0,25	0,50	0,75	1,00
GER_12x36_corte	0,50	1,00	1,30	1,50
GER_12x36_aterro	0,70	1,25	1,70	2,00
GER_12x36_corte+adm noturno	0,50	1,00	1,30	1,50
GER_12x36_aterro+adm noturno	0,70	1,25	1,70	2,00

Abaixo o acompanhamento pluviométrico de Germano

Tabela 51: Precipitação Real (Fonte: Centro Monitoramento & Inspeção (CMI) Samarco)

REAL JAN/2022 - DEZ/2022						
MÊS	DADOS PRATICABILIDADE				DIAS DE CHUVA	PRECIP. (mm)
	0,01 a 5	5 a 10	10 a 15	>15		
JAN	5,00	1,00	3,00	7,00	16	491
FEV	4,00	6,00	1,00	11,00	22	477
MAR	0,00	0,00	0,00	1,00	1	32
ABR	3,00	3,00	1,00	3,00	10	125
MAI	4,00	0,00	0,00	1,00	5	48
JUN	2,00	0,00	0,00	0,00	2	3
JUL	1,00	0,00	0,00	0,00	1	2
AGO	1,00	0,00	0,00	0,00	1	1
SET	8,00	2,00	0,00	0,00	10	27
OUT	6,00	2,00	1,00	5,00	14	156
NOV	4,00	3,00	2,00	12,00	21	338
DEZ*	8,00	5,00	4,00	10,00	27	368
TOTAL	46	22	12	50	130	2.068

A seguir apresentamos os estudos de precipitação pluviométrica e seus impactos na retomada das atividades nos projetos de Germano.

Os principais impactos nas frentes de serviços, em função do período chuvoso, foram:

Cava do Germano:

✓ Berma de reforço da Cava:

A berma de reforço da Cava é formada por aterro compactado controlado e não pode ser executado com chuvas e/ou umidades elevadas (fora da faixa que caracteriza a umidade ótima). Desta forma, a partir de setembro de 2022, quando as chuvas iniciaram, os serviços passaram a ser executados conforme a praticabilidade (ocorrência de estiagem). O turno noturno foi inevitavelmente suspenso. A cada retomada dos serviços, ocorria necessariamente retrabalhos de limpeza e substituição da última camada de aterro executada, gerando improdutividades na execução do serviço e arrasto no prazo de execução.

Considerando somente o período chuvoso 22/23 foram 72 dias de chuvas que impactaram diretamente a execução da obra da berma no período. A partir da segunda quinzena de setembro/22 os serviços foram suspensos.

O replanejamento da obra resultou em um plano de ação para a execução dos serviços. O plano de ação prevê a retomada das imediata das atividades, caso haja praticabilidade, com recursos já mobilizados no site. Está previsto a implantação do segundo turno de trabalho (turno noturno) a partir de abril/23 (pós-período chuvoso) ou antes dependendo das condições do tempo. A conclusão da execução da berma de reforço da Cava está prevista para maio/23.

Considerando os dias impactados de set/22 até dez/22 (72 dias corridos) mais os meses remanescentes o período chuvoso 22/23, janeiro, fevereiro e março de 2023 (90 dias corridos) temos um total de 162 dias corridos de impactos no prazo.

Importante frisar que o término da Descaracterização da Cava do Germano está mantido conforme previsto no Termo de Compromisso assinado em 25/02/2022.

✓ Canal de Drenagem Principal da Cava:

Os serviços foram paralisados durante o período chuvoso 22/23 de forma a permitir a implantação das ações mitigatórias, em decorrência da antecipação do início da temporada de chuvas, que em 2022 se deu a partir da segunda quinzena de setembro/22.

Esta ação visa prioritariamente o escoamento das águas superficiais, das chuvas, provenientes do regrade da Cava e região.

Como plano de ação, implementado em 2022 para mitigar atrasos, o projeto da estrutura de concreto “in-loco” do canal foi revisado possibilitando a sua execução com a utilização de peças pré-moldadas de concreto. Desta maneira, a peças foram fabricadas durante os períodos chuvosos e montadas no período seco.

As obras referentes ao saldo dos serviços do canal de drenagem principal, incluindo o emboque na crista da Cava e a caixa de dissipação inferior, foram replanejadas para serem retomadas após o período chuvoso 22/23, ou antes conforme praticabilidade, e serem concluídas até junho/23. O impacto no prazo, devido a paralisação dos serviços no período chuvoso (15/09/22 até 31/03/23) foi de 197 dias corridos.

Idem ao item anterior, o término da Descaracterização da Cava do Germano está mantido conforme previsto no Termo de Compromisso assinado em 25/02/2023.

✓ Bacia do Chico (incluindo o canal de transposição e aterro controlado):

O saldo dos serviços remanescentes é composto pelo aterro da bacia e do canal de transposição. Em função da inviabilidade de execução do aterro da bacia no período chuvoso e da necessidade de permitir o escoamento das águas das chuvas através do canal de transposição, os serviços foram suspensos no início de setembro/22 para a implantação dos dispositivos de drenagens e obras do plano de chuvas 22/23.

Atualmente, o canal de transposição da Bacia do Chico recebe toda a água superficial proveniente da Cava do Germano e a conduz até o canal do Lago 1A.

Os serviços restantes da Bacia do Chico e canal de transposição foram reprogramados para serem retomados no final de abril/23 e concluídos em agosto/23 (período considerado seco).

O impacto no prazo é de 242 dias corridos (01/09/22 até 30/04/23), considerando o término das obras em agosto/23.

É importante citar que as obras da Bacia do Chico, localizadas entre a rodovia MG 129 e a ferrovia da Vale, não impactam e não fazem parte do Marco de Descaracterização da Cava do Germano.

Barragem do Germano:

✓ Canal de Drenagem Definitivo da Barragem:

Em função das condições da topografia e da geologia do setor 4 e bacia final do canal, os serviços de terraplenagem foram paralisados no período chuvoso 22/23. A retomada está prevista em abril/23.

Os recursos de terraplenagem foram direcionados para as obras dos Diques de Sela (plano de ação A da Barragem para o período chuvoso) conforme planejado.

Para a estrutura de concreto do canal (execução de forma, armação e concretagem), emboque e setores 3 / 4, o plano de ação é manter os recursos mobilizados durante o período chuvoso 22/23. Os serviços serão executados conforme praticabilidade.

Para viabilizar a continuidade da execução da estrutura de concreto do canal, está andamento a implantação de ações mitigatórias que possibilitem a execução dos serviços durante as chuvas, tais como: tendas, instalação de SPDA abrangendo maiores áreas e melhorias no sistema de drenagem e acessos existentes.

O prazo da obra está mantido conforme previsto no planejamento, sem atrasos, em setembro/23.

✓ Canais de Drenagem Superficiais da Berma de Reforço:

O plano de ação é a continuação da fabricação de módulos da estrutura dos canais superiores e inferiores em concreto pré-moldado durante o período chuvoso 22/23 de forma a permitir a montagem no próximo período seco, dando celeridade na execução da obra.

O prazo da obra está mantido conforme previsto no planejamento, sem atrasos, em novembro/23.

✓ Preenchimento do Eixo 1 Etapa 2:

As obras foram suspensas no período chuvoso conforme previsto no planejamento. Em andamento a manutenção dos dispositivos de drenagens e obras do plano de chuvas 22/23 para permitir o escoamento das águas superficiais provenientes da Barragem do Germano e Vale do Fundão.

O prazo da obra está mantido conforme previsto no planejamento, sem atrasos, em junho/25.

✓ Diques de Sela/Tulipa:

Execução das obras conforme o plano de ação (plano A da Barragem para o período chuvoso) implementado. Continuação da manutenção dos dispositivos de drenagens / obras do plano de chuvas 22/23.

O plano A da Barragem, para o período chuvoso 22/23, consiste em receber os recursos de terraplenagem do canal principal de drenagem que foram paralisadas durante as chuvas. Esta ação evita a desmobilização / mobilização de recursos que estão escassos na região.

O prazo da obra está mantido conforme previsto no planejamento, sem atrasos, em março/25.

✓ Dique de Selinha:

Dique de Selinha é o plano B da Barragem para o período chuvoso 22/23. A execução das obras, neste período, se dará em função da inviabilidade executiva (impraticabilidade gerada pelas chuvas) das obras dos Diques de Sela/Tulipa (plano A).

Em andamento a continuação da manutenção dos dispositivos de drenagens / obras do plano de chuvas 22/23.

Na ocorrência de chuvas que impactem as obras do Dique Selinha, tornando-as impraticáveis por questões relacionadas a declividade dos acessos / topografia, os recursos serão direcionados para o regrade da Barragem (plano C da Barragem).

O prazo da obra está mantido conforme previsto no planejamento, sem atrasos, em abril/25.

✓ Regrade Etapas 2 e 3:

O Regrade (etapas 2 e 3) é o plano C da Barragem para o período chuvoso 22/23. A principal função durante o período chuvoso é possibilitar que os recursos mobilizados para a execução da descaracterização da Barragem do Germano sejam mantidos trabalhando no site, evitando assim, ao máximo, a desmobilização e perda de recursos para outros projetos em andamento na região.

Continuação da manutenção dos dispositivos de drenagens, canais provisórios sistema de bombeamento e obras do plano de chuvas 22/23.

O prazo da obra está mantido conforme previsto no planejamento, sem atrasos, em fevereiro/24 para a etapa 2 e maio/29 para a etapa 3.

5.2.15 Item 1.3 – Subitem XII – Apresentar os Protocolos Adotados Para Garantir a Segurança dos Trabalhadores Durante as Obras

Este item está apresentado e atendido no Capítulo 11 – SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO deste relatório, a partir da página 154.

	Anexo 6.1 - Edital de SST para contratação de Fornecedores Rev.05_Ago_22)
	Anexo 6.2 - APP - Análise Preliminar Perigos_REV8 06_01_22
	Anexo 6.3 - PCRC - Padrão de Controle de Risco Crítico
	Anexo 6.4 - Índice de Procedimentos de Segurança

5.2.16 Item 1.3 – Subitem XIII – Descrição e Registros Fotográficos de Cada Atividade já Concluída ou Em Andamento Para a Descaracterização da Barragem

Este item está apresentado e atendido no Capítulo 13 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DO ANDAMENTO DAS OBRAS deste relatório, a partir da página 262.

5.2.17 Item 1.3 – Subitem XIV – Apresentar Cronograma Atualizado, Detalhado a Data de Início e Conclusão (ou Previsão) de Cada Atividade Realizada ou a Realizar Para a Descaracterização da Estrutura. Detalhar as Atividades Realizadas no Período, Percentual de Avanço da Descaracterização, Cumprimento das Ações Previstas na Respectiva Etapa do Cronograma

Cronogramas (atendimento a Nota Técnica 17/01/23 – Item 4 Recomendações da AECOM):

Os cronogramas detalhados das obras, contemplando todo o escopo necessário para a total execução do Programa Descaracterização, estão apresentados como anexos no Caderno II – Cronogramas da Cava e Barragem do Germano, integrante deste relatório.

-  Anexo 2.1- Cronograma Detalhado Cava Germano_Status_2022_12_18
-  Anexo 2.2 - Cronograma Detalhado Barragem Germano_Status_2022_12_18

Atividades Realizadas no Período:

As atividades principais realizadas no período estão informadas no Capítulo 8 – CONSTRUÇÃO - Item 8.2 - Atividades Principais das Obras Executadas no Trimestre (21/09 até 20/12/22) a partir da página 131 deste relatório.

As atividades detalhadas realizadas no período também estão apresentadas nos filtros dos cronogramas da Descaracterização da Cava e Barragem do Germano. Os filtros estão disponíveis como anexos no Caderno II – Cronogramas da Cava e Barragem do Germano, integrante deste relatório.

-  Anexo 2.3.2 - Filtro Atividades Realizadas no 4º Trimestre de 2022 - Cava Germano_Status_2022_12_18
-  Anexo 2.4.2 - Filtro Atividades Realizadas no 4º Trimestre de 2022 - Barragem Germano_Status_2022_12_18

Cumprimento das Ações Previstas na Respectiva Etapa do Cronograma:

O cumprimento das ações previstas está informado no Capítulo 8 – CONSTRUÇÃO - Item 8.4 deste relatório.

Também foram apresentados os filtros dos cronogramas da Cava e Barragem contemplando as atividades previstas no relatório anterior para o 4º trimestre de 2022 e as atividades efetivamente realizadas. Eles estão disponibilizados no Caderno II – Cronogramas da Cava e Barragem do Germano (anexos 2.3.1, 2.3.2, 2.4.1 e 2.4.2) integrante deste relatório.

-  Anexo 2.3.1 - Filtro Atividades Previstas no 4º Trimestre de 2022 - Cava Germano_Status_2022_09_18
-  Anexo 2.3.2 - Filtro Atividades Realizadas no 4º Trimestre de 2022 - Cava Germano_Status_2022_12_18
-  Anexo 2.4.1 - Filtro Atividades Previstas no 4º Trimestre de 2022 - Barragem Germano_Status_2022_09_18
-  Anexo 2.4.2 - Filtro Atividades Realizadas no 4º Trimestre de 2022 - Barragem Germano_Status_2022_12_18

6. ESCOPO DE EXECUÇÃO DO PROGRAMA

O plano de execução do programa da descaracterização das barragens foi dividido de acordo com as duas estruturas principais, sendo a Cava do Germano e Barragem do Germano.

Na figura 49 abaixo, é apresentado uma visão geral das barragens da Samarco com as principais estruturas existentes.

Figura 49: Vista geral das Barragens da Samarco



Nos próximos tópicos são apresentados os escopos da descaracterização da Cava e Barragem do Germano com os respectivos andamentos das obras, de acordo com o plano de ataque definido pelo sequenciamento proposto pelo projeto de engenharia, de forma a garantir assim a segurança nas frentes de serviço e das estruturas remanescentes.

6.1 Escopo da Descaracterização da Cava do Germano

6.1.1 Remoção de Interferências (pacote de obras 100% concluído)

- Serviços Preliminares – Acessos de obras e áreas de descargas - **CONCLUÍDO** ✓;
- Remoção de tubulações, redes aéreas, equipamentos, fundações e destinação dos materiais - **CONCLUÍDO** ✓;
- Obras Civas e Terraplenagens – Fundações e bases novas - **CONCLUÍDO** ✓;

- Montagem Eletromecânica – Novo painel de comunicações, tubulação, implantação do novo trecho da adutora do Gualaxo, rede de fibra óptica e rede de distribuição de 13,8 kv - **CONCLUÍDO** ✓

6.1.2 Supressão Vegetal (pacote de serviços 100% concluído)

- Trecho para a implantação da adutora do Gualaxo - **CONCLUÍDO** ✓
- Bacia do Chico - **CONCLUÍDO** ✓

6.1.3 Galeria da Cava (pacote de obras 100% concluído)

- Plugagem da Galeria da Cava - **CONCLUÍDO** ✓

6.1.4 Descaracterização da Cava do Germano (pacote de obras com 87,07% realizado)

- Bacia do Chico (status: 96,03% realizado):
 - Preenchimento da Bacia do Chico Etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Preenchimento da Bacia do Chico Etapa 2 – **EM ANDAMENTO**;
 - Bombeamento do Lago 1ª – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Drenagem provisória – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Drenagem interna e superficial – **EM ANDAMENTO**;
 - Tamponamento do túnel bala existente – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Túnel bala linha 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Túnel bala linha 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Tamponamento do túnel bala existente sob a ferrovia EFVM – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Instrumentação do aterro da Bacia do Chico – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Instrumentação dos túneis bala sob a ferrovia EFVM – **CONCLUÍDO** ✓.
- Berma de Reforço da Cava (status: 71,34% realizado):
 - Limpeza da fundação etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Drenagem interna etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Terraplenagem da berma – etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Limpeza da fundação etapa 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Drenagem interna etapa 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Terraplenagem da berma – etapa 2 – **EM ANDAMENTO**;
 - Drenagem Superficial – **EM ANDAMENTO**;
 - Conexão do colchão drenante (drenagem interna) com o sistema de drenagem da Cava – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Instrumentação da berma de reforço – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção Vegetal – **EM ANDAMENTO**.

- Canal de Drenagem da Cava (status: 97,25% realizado):
 - Serviços preliminares – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Canal periférico interno superior – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Canal de saída – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Canal de acesso interno ao C2 – **EM ANDAMENTO**;
 - Bacia de dissipação superior – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Bacia de dissipação ao lado da rodovia MG 129 – **EM ANDAMENTO**;
 - Galerias sob acessos internos – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Drenagem travessia rodoviária – descida d'água / dissipador – **EM ANDAMENTO**;
 - Túnel bala sob a rodovia MG 129 – **CONCLUÍDO** ✓.

6.1.5 Sist. de Disposição de Estéril da Cava – TCLD 11CV027 (status: 69,36% realizado):

- Eletrocentro SE071 – fundações e obras civis – **CONCLUÍDO** ✓;
- Eletrocentro SE071 – instalação da edificação metálica – **CONCLUÍDO** ✓;
- Eletrocentro SE071 – instalação dos equipamentos – **EM ANDAMENTO**;
- Contenções em solo grampeado – **CONCLUÍDO** ✓;
- Obras civis – fundações e bases de equipamentos – **EM ANDAMENTO**;
- Pré-montagem das estruturas metálicas – **CONCLUÍDO** ✓;
- Montagem das estruturas metálicas – **EM ANDAMENTO**;
- Montagem dos equipamentos mecânicos – **EM ANDAMENTO**.

6.1.6 Recuperação Estrutural e Tratamento Anticorrosivo (REC/TAC) dos Transportadores 11CV026/11CV027 (status: 62,76% realizado)

- Rec/Tac do TCLD 11CV026 – **EM ANDAMENTO**;
- Rec/Tac do TCLD 11CV027 – **EM ANDAMENTO**;
- Subestações SE00, SE15 e SE27 – **EM ANDAMENTO**;
- Montagem eletromecânica (REC/TAC) – **EM ANDAMENTO**;
- Sistemas de automação, comunicação e instrumentação – **EM ANDAMENTO**;
- Comissionamento – **FUTURO**.

6.1.7 Reconformação da Cava do Germano (status: 100,00% realizado)

- Regrade da Cava etapa 1 de 11 – **CONCLUÍDO** ✓;
- Regrade da Cava etapa 2 de 11 – **CONCLUÍDO** ✓;
- Regrade da Cava etapa 3 de 11 – **CONCLUÍDO** ✓;
- Regrade da Cava etapa 4 de 11 – **CONCLUÍDO** ✓;
- Regrade da Cava etapa 5 de 11 – **CONCLUÍDO** ✓;
- Regrade da Cava etapa 6 de 11 – **CONCLUÍDO** ✓;
- Regrade da Cava etapa 7 de 11 – **CONCLUÍDO** ✓;

- Regrade da Cava etapa 8 de 11 – **CONCLUÍDO** ✓;
- Regrade da Cava etapa 9 de 11 – **CONCLUÍDO** ✓;
- Regrade da Cava etapa 10 de 11 – **CONCLUÍDO** ✓;
- Regrade da Cava etapa 11 de 11 – **CONCLUÍDO** ✓.

6.2 Escopo da Descaracterização da Barragem do Germano

6.2.1 Supressão Vegetal (pacote de serviços 100% concluído)

- Trecho do canal de drenagem principal – **CONCLUÍDO** ✓;
- Trecho do TCLD 53CV090 e pátio – **CONCLUÍDO** ✓.

6.2.2 Remoção de Interferências (pacote de obras 100% concluída)

- Trecho do canal de drenagem principal – **CONCLUÍDO** ✓;
- Regrade – região do Pinheirinho – **CONCLUÍDO** ✓;
- Pé da barragem principal – **CONCLUÍDO** ✓.

6.2.3 Drenagem Passiva – Pé de Germano (pacote de obras 100% concluída)

- Serviços de melhoria de acessos – **CONCLUÍDO** ✓;
- Preparação da ADME – **CONCLUÍDO** ✓;
- Implantação do dique corta fluxo – **CONCLUÍDO** ✓;
- Implantação do novo canal – **CONCLUÍDO** ✓;
- Implantação dos poços de drenagem – **CONCLUÍDO** ✓;
- Reforço do solo em jet grouting no pé de Germano – **CONCLUÍDO** ✓;
- Escavação pós jet grouting e limpeza – **CONCLUÍDO** ✓;
- Berma de drenagem passiva em agregados – **CONCLUÍDO** ✓.

6.2.4 Descaract. da Barragem do Germano – Etapa 1 (pacote de obras com 92,7% realizado)

- Berma de Reforço da Barragem Principal em agregados (status: 100% realizado):
 - Execução de acesso ao pé da barragem principal – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Serviços preliminares com a limpeza superficial – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Camada de transição em areia – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Camada de transição em brita – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Berma de reforço em bloco rochoso – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Instalação da instrumentação – **CONCLUÍDO** ✓.
- Regrade Etapa 1 (status: 100% realizado):
 - Preenchimento do lago 1 – **CONCLUÍDO** ✓.

- Preenchimento do lago 1A – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Preenchimento do lago 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Preenchimento do lago 3 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Preenchimento do lago 4 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Obras do período chuvoso 2020/2021 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Obras do período chuvoso 2021/2022 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Instalação da instrumentação – **CONCLUÍDO** ✓.
- Preenchimento a Montante e Envelopamento do Eixo 1 – Etapa 1 (status: 100% realizado):
 - Entre o eixo 1 e ensecadeira principal – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Montante da ensecadeira principal – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Preenchimento entre o eixo 1 e ensecadeira principal – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Base do colchão drenagem – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Colchão drenante entre o eixo 1 e ensecadeira principal – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção do colchão drenante – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Região da ensecadeira da Vale – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Prolongamento do dreno de fundo de Selinha – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Base do ramal provisório – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Dissipação do canal de Canvas – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Dispositivos de drenagem superficial – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Prolongamento da drenagem interna do dique 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Enrocamento em agregados a jusante do eixo 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Canal da ombreira esquerda – terraplenagem e enrocamento – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Obras do período chuvoso 2020/2021 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Obras do período chuvoso 2021/2022 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Instalação da instrumentação – **CONCLUÍDO** ✓.
 - Canal de Drenagem Principal (status: 92,60% realizado):
 - Terraplenagem do setor 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Estrutura de concreto armado do setor 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Drenagem superficial nos taludes/bermas do setor 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção vegetal do setor 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Terraplenagem do setor 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Estrutura de concreto armado do setor 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Drenagem superficial nos taludes/bermas do setor 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção vegetal do setor 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Terraplenagem do setor 3 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Estrutura de concreto armado do setor 3 – **EM ANDAMENTO**;
 - Drenagem superficial nos taludes/bermas do setor 3 – **EM ANDAMENTO**;

- Proteção vegetal do setor 3 – **EM ANDAMENTO**;
 - Terraplenagem do setor 4 – **EM ANDAMENTO**;
 - Estrutura de concreto armado do setor 4 – **EM ANDAMENTO**;
 - Drenagem superficial nos taludes/bermas do setor 4 – **EM ANDAMENTO**;
 - Proteção dos taludes (vegetal/solo grampeado) do setor 4 – **EM ANDAMENTO**;
 - Terraplenagem do emboque – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Estrutura de concreto armado do emboque – **EM ANDAMENTO**;
 - Terraplenagem da bacia final – **EM ANDAMENTO**;
 - Estrutura de concreto armado da bacia final – **FUTURO**;
- Drenagem da Barragem Principal (status: 50,6% realizado):
 - Canal de drenagem inferior na ombreira esquerda etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Canal de drenagem inferior na ombreira direita etapa 2 – **FUTURO**;
 - Canal de drenagem superior na ombreira direita – **FUTURO**.

6.2.5 Descaracterização dos Diques de Sela/Tulipa, Selinha e Preenchimento do Eixo 1 – Etapa 2 (pacote de obras com 24,06% realizado)

- Berma de Reforço de Sela/Tulipa (status: 59,08% realizado):
 - Serviços preliminares, limpeza e acessos – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Alçamento da berma de proteção etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Alçamento da berma de proteção etapa 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Prolongamento da drenagem interna – etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Prolongamento da drenagem interna – etapa 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Preench. a montante da berma – etapa 1 solo – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Preench. a montante da berma – etapa 2 arenoso – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Preench. a montante da berma – etapa 3 solo – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Inst. da instrumentação da berma de proteção – etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Inst. da instrumentação da berma de proteção – etapa 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Inst. da instrumentação do contrapilhamento de Sela/Tulipa – **EM ANDAMENTO**;
 - Coroamento da berma de proteção até a EL. 906 m – **EM ANDAMENTO**.
- Berma de Reforço de Selinha (status: 0,61% realizado):
 - Serviços preliminares, limpeza e acessos – etapa 2023 – **EM ANDAMENTO**; ¹
 - Instalação da instrumentação a montante da barreira 3 e seção AA – **FUTURO**;
 - Ramal de drenagem a montante da barreira 3 e seção AA – **FUTURO**;
 - Preench. a montante da barreira 3 – etapa 1 – **FUTURO**;
 - Preench. a montante da barreira 3 – etapa 2 – **FUTURO**;
 - Preench. a montante da barreira 3 – etapa 3 – **FUTURO**;

- Preench. a montante da seção AA – etapa 1 – **FUTURO** ;
- Preench. a montante da seção AA – etapa 2 – **FUTURO** ;
- Instalação da instrumentação do contrapilhamento de Selinha – **FUTURO** ;
- Contrapilhamento do dique de Selinha – **FUTURO** ;
- Canais de drenagem em pedra argamassada - etapa 2023 – **EM ANDAMENTO** ;¹
- Canais de drenagem em pedra argamassada - etapa 2024 – **FUTURO**.

Nota 1: O início dos serviços preliminares e dos canais de drenagem foram antecipados.

- Preenchimento do Eixo 1 - Etapa 2 (status: 32,17% realizado):
 - Serviços preliminares, limpeza e acessos – etapa 2022 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Serviços preliminares, limpeza e acessos – etapa 2023 – **FUTURO**;
 - Instalação da instrumentação – etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Instalação da instrumentação – etapa 2 – **EM ANDAMENTO**;
 - Proteção dos ramais até elev. 825m – etapa 1 (PDER A. Sul) – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção dos ramais até elev. 825m – etapa 2 (PDER A. Sul) – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção dos ramais até elev. 825m – etapa 3 (PDER A. Sul) – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção dos ramais até elev. 825m – etapa 1 (ilha) – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção dos ramais até elev. 825m – etapa 2 (ilha) – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção dos ramais até elev. 825m – etapa 3 (ilha) – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção dos ramais até elev. 825m – etapa 4 (ilha) – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção dos ramais até elev. 825m – etapa 5 (ilha) – **EM ANDAMENTO**;
 - Prolongamento do dreno DPIII – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Implantação dos ramais secundários – etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Implantação dos ramais secundários – etapa 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Implantação dos ramais secundários – etapa 3 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Implantação dos ramais secundários – etapa 4 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Implantação dos ramais secundários – etapa 5 – **FUTURO**;
 - Implantação do ramal principal – etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Implantação do ramal principal – etapa 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção dos ramais secundários – etapa 1 (pátio de pilhas) – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção dos ramais secundários – etapa 2 (pátio de pilhas) – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção dos ramais secundários – etapa 3 (pátio de pilhas) – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Proteção dos ramais secundários – etapa 4 (pátio de pilhas) – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Preench. entre elev. 825 e 830m – etapa 1 a 3 – **FUTURO**;
 - Preench. entre elev. 825 e 830m – etapa 4 a 6 – **FUTURO**;
 - Preench. entre elev. 825 e 830m – etapa 7 a 9 – **FUTURO**;
 - Preench. entre elev. 825 e 830m – etapa 10 a 11 – **FUTURO**;
 - Preench. entre elev. 830 e 833m – etapa 1 a 3 – **FUTURO**;
 - Preench. entre elev. 830 e 833m – etapa 4 a 6 – **FUTURO**;
 - Preench. entre elev. 830 e 833m – etapa 7 a 9 – **FUTURO**;
 - Preench. entre elev. 830 e 833m – etapa 10 a 11 – **FUTURO**;

- Proteção do prolongamento do colchão drenante região Vale – **FUTURO**;
- Implantação da conexão do colchão drenante região Vale – **FUTURO**;
- Proteção do prolongamento do colchão drenante região ferradura – **FUTURO**;
- Implantação da conexão do colchão drenante região ferradura – **FUTURO**;
- Canais de drenagem em pedra argamassada - etapa 2022 – **CONCLUÍDO** ✓;
- Canais de drenagem em pedra argamassada - etapa 2023 – **FUTURO**;
- Canais de drenagem em pedra argamassada - etapa 2024 – **FUTURO**;
- Canal da ombreira esquerda – **FUTURO**;
- Canal da ombreira direita – **FUTURO**.

6.2.6 Regrade Etapas 2 e 3 (pacote de obras em andamento com 21,75% realizado)

- Regrade Etapa 2 (status: 45,66% realizado):
 - Serviços preliminares na região do pátio de pilhas – **EM ANDAMENTO**;
 - Terraplenagem na região do pátio de pilhas – **EM ANDAMENTO**;
 - Drenagem superficial das bermas do pátio de pilhas – etapa 1 – **FUTURO**;
 - Drenagem superficial das bermas do pátio de pilhas – etapa 2 – **FUTURO**;
 - Proteção vegetal na região do pátio de pilhas – etapa 1 – **FUTURO**;
 - Proteção vegetal na região do pátio de pilhas – etapa 2 – **FUTURO**;
 - Serviços preliminares na região do dique auxiliar – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Instalação da instrumentação na região do dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Terraplenagem do lago 2 na região do dique auxiliar – **EM ANDAMENTO**;
 - Serviços preliminares na região da baia 3 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Instalação da instrumentação na região da baia 3 – **FUTURO**;
 - Terraplenagem do lago 3 na região da baia 3 – **FUTURO**;
 - Terraplenagem dos lagos 4A e 4B na região da baia 3 – **EM ANDAMENTO**;
 - Terraplenagem a montante da crista da baia 3 – etapa 1 – **FUTURO**;
 - Terraplenagem a montante da crista da baia 3 – etapa 2 – **FUTURO**;
 - Serviços preliminares na região de Sela/Tulipa – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Instalação da instrumentação na região de Sela/Tulipa – **FUTURO**;
 - Travessia no canal de aproximação na região de Sela/Tulipa – **EM ANDAMENTO**;
 - Terraplenagem do canal de aproximação na região Sela/Tulipa – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Escavação do canal de aproximação na região de Sela/Tulipa – **EM ANDAMENTO**;
 - Canal de aproximação em enrocamento na região Sela/Tulipa – **EM ANDAMENTO**;
 - Canal secundário em enrocamento na região Sela/Tulipa – **FUTURO**;
 - Canal de aproximação - top soil e proteção vegetal – **FUTURO**;
 - Terraplenagem a jusante do dique auxiliar – etapa 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Terraplenagem a jusante do dique auxiliar – etapa 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Terraplenagem da crista do dique de Sela – **EM ANDAMENTO**;

- Terraplenagem do emboque na região de Tulipa – **EM ANDAMENTO**;
- Terraplenagem do emboque do canal de aproximação – **EM ANDAMENTO**;
- Emboque – top soil e proteção vegetal – **EM ANDAMENTO**.

- Regrade Etapa 3 (status: 9,21% realizado):
 - Travessia do acesso ao mineroduto na região do dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Travessia do acesso a portaria na região do dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Implantação do canal principal na região do dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Implantação do canal secundário na região do dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Terraplenagem na região da ferrovia – dique auxiliar 2/3 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Terraplenagem na região da ferrovia – dique auxiliar 3/3 – **EM ANDAMENTO**;
 - Top soil e proteção vegetal - região da ferrovia – dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Terraplenagem na região do Pinheirinho – dique auxiliar – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Terraplenagem na região do Pinheirinho – dique auxiliar – **EM ANDAMENTO**;
 - Top soil e proteção vegetal - região do Pinheirinho – dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Terraplenagem na região do lago 2 – dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Top soil e proteção vegetal - região do lago 2 – dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Terraplenagem a montante da crista – dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Top soil e proteção vegetal a montante da crista – dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Implantação do canal principal na região da baia 3 – **FUTURO**;
 - Implantação do canal secundário na região da baia 3 – **FUTURO**;
 - Terraplenagem no lago 3 – região da baia 3 – **EM ANDAMENTO**;
 - Top soil e proteção vegetal no lago 3 – região da baia 3 – **FUTURO**;
 - Terraplenagem nos lagos 4A e 4B – região da baia 3 – **FUTURO**;
 - Top soil e proteção vegetal nos lagos 4A e 4B – região da baia 3 – **FUTURO**;
 - Terraplenagem na região das bombas – baia 3 – **FUTURO**;
 - Top soil e proteção vegetal na região das bombas – baia 3 – **FUTURO**;
 - Terraplenagem a montante da crista – baia 3 – **FUTURO**;
 - Top soil e proteção vegetal a montante da crista – baia 3 – **FUTURO**;
 - Terraplenagem na região da baia 3 – **FUTURO**;
 - Top soil e proteção vegetal na região da baia 3 – **FUTURO**;
 - Travessia do acesso ao mineroduto na crista do dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Implantação do canal secundário na região de Sela/Tulipa – **FUTURO**;
 - Top soil e proteção vegetal na região jusante do dique auxiliar – **FUTURO**;
 - Top soil e proteção vegetal na crista do dique de Sela – **FUTURO**;
 - Terraplenagem na região do emboque de Tulipa – **FUTURO**;
 - Top soil e proteção vegetal na região do emboque de Tulipa – **FUTURO**.

6.2.7 Sist. de Disposição de Rejeito e Estéril da Barragem – TCLD 53CV090 (pacote de obras em andamento com 84,75% realizado)

- Sistema de Disposição de Estéril (status: 62,20% realizado):
 - Obras civis dos transportadores G1149CV115 e 116 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Pré-montagem dos transportadores G1149CV115 e 116 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Eletromecânica dos transportadores G1149CV115 e 116 – **EM ANDAMENTO**;
 - Obras civis do eletrocentro G1349SE073 – **EM ANDAMENTO**;
 - Fabricação do eletrocentro G1249SE073 - **CONCLUÍDO** ✓;
 - Montagem eletromecânica do eletrocentro G1249SE073 – **EM ANDAMENTO**;
 - Obras civis dos transportadores G1249CV115 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Pré-montagem dos transportadores G1249CV115 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Eletromecânica dos transportadores G1249CV115 – **EM ANDAMENTO**;
 - Pré-montagem dos transportadores G2052CV116 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Eletromecânica dos transportadores G2052CV116 – **EM ANDAMENTO**.
- Sistema de Disposição de Estéril (status: 87,78% realizado):
 - Obras civis dos transportadores G2053CV81 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Pré-montagem dos transportadores G2053CV81 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Eletromecânica dos transportadores G2053CV81 – **EM ANDAMENTO**;
 - Obras civis dos transportadores G2053CV82 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Pré-montagem dos transportadores G2053CV82 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Eletromecânica dos transportadores G2053CV82 – **EM ANDAMENTO**;
 - Obras civis dos transportadores G1253CV88 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Pré-montagem dos transportadores G1253CV88 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Eletromecânica dos transportadores G1253CV88 – **EM ANDAMENTO**;
 - Obras civis dos transportadores G1253CV89 – **EM ANDAMENTO**;
 - Pré-montagem dos transportadores G1253CV89 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Eletromecânica dos transportadores G1253CV89 – **EM ANDAMENTO**;
 - Obras civis da Casa Transferência G1253CV90 – **EM ANDAMENTO**;
 - Obras civis dos transportadores G1253CV90 trecho 1 – **EM ANDAMENTO**;
 - Obras civis dos transportadores G1253CV90 trecho 2 – **EM ANDAMENTO**;
 - Obras civis dos transportadores G1253CV90 trecho 3 – **EM ANDAMENTO**;
 - Pré-montagem da Casa Transferência G1253CV90 – **EM ANDAMENTO**;
 - Pré-montagem dos transportadores G1253CV90 trecho 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Pré-montagem dos transportadores G1253CV90 trecho 2 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Pré-montagem dos transportadores G1253CV90 trecho 3 – **EM ANDAMENTO**;
 - Eletromecânica da Casa Transferência G1253CV90 – **EM ANDAMENTO**;
 - Eletromecânica dos transportadores G1253CV90 trecho 1 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Eletromecânica dos transportadores G1253CV90 trecho 2 – **CONCLUÍDO** ✓;

- Eletromecânica dos transportadores G1253CV90 trecho 3 – **EM ANDAMENTO** ;
 - Obras civis dos transportadores G1253CV97 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Pré-montagem dos transportadores G1253CV97 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Eletromecânica dos transportadores G1253CV97 – **EM ANDAMENTO** ;
 - Obras civis do eletrocentro G1349SE072 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Fabricação do eletrocentro G1249SE072 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Montagem eletromecânica do eletrocentro G1249SE072 – **EM ANDAMENTO** ;
 - Contenção 1 / 1A – trecho A – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Contenção 1 / 1A – trecho B e C – **CONCLUÍDO** ✓ ;
 - Contenção 3 – **CONCLUÍDO** ✓ ;
 - Cortina 4 – **EM ANDAMENTO** ;
 - Cortina 4A – **EM ANDAMENTO** ;
 - Contenção 6 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Contenção 7 – **EM ANDAMENTO** ;
 - Contenção 8 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Instrumentação para as contenções – **CONCLUÍDO** ✓.
- Obras do período chuvoso (status: 100,0% realizado):
 - Obras do período chuvoso 2020/2021 – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Obras do período chuvoso 2021/2022 – **CONCLUÍDO** ✓.
 - Desvio do C2 (status: 100,0% realizado):
 - Obras civis – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Tubulações e acessórios – **CONCLUÍDO** ✓;
 - Elétrica – **CONCLUÍDO** ✓.

6.2.8 Rede de Distribuição de Alta Tensão para o TCLD (pacote de obras em andamento com 85,60% realizado)

- Engenharia da rede de distribuição do TCLD 53CV090 e Pátio – **CONCLUÍDO** ✓;
- Fornecimento dos componentes do TCLD 53CV090 e Pátio – **CONCLUÍDO** ✓;
- Construção da rede de distribuição do TCLD 53CV090 e Pátio – **EM ANDAMENTO**.

7. DESEMPENHO DA DESCARACTERIZAÇÃO

7.1 Objetivo do Capítulo Desempenho da Descaracterização

Este capítulo tem o objetivo de atender a Recomendação 3 e 4 da Nota Técnica da AECOM de 17/01/2023.

7.2 Avanço Físico Acumulado da Descaracterização – Previsto x Realizado



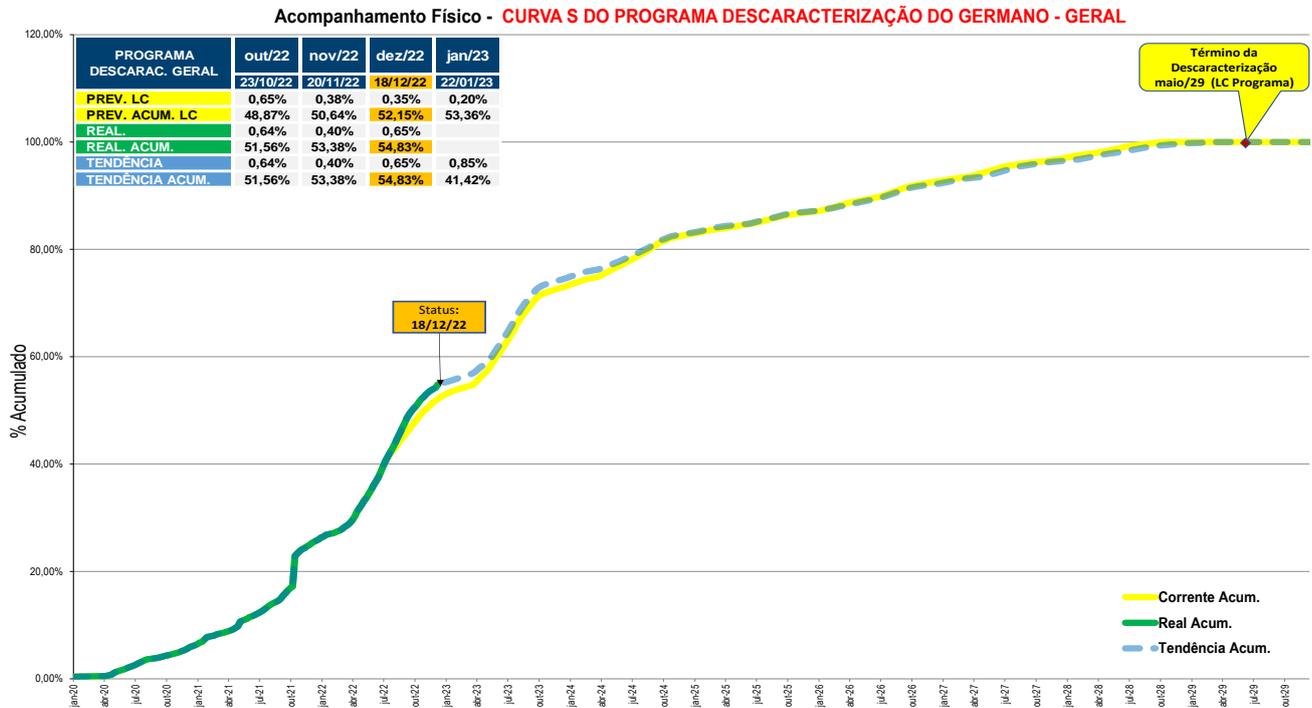
7.3 Tabela Resumo de Desempenho no Trimestre e Acumulado

Tabela 52: Avanço Previsto e Realizado 4º Trimestre 2022 e Acum. do Prog. Descaracterização

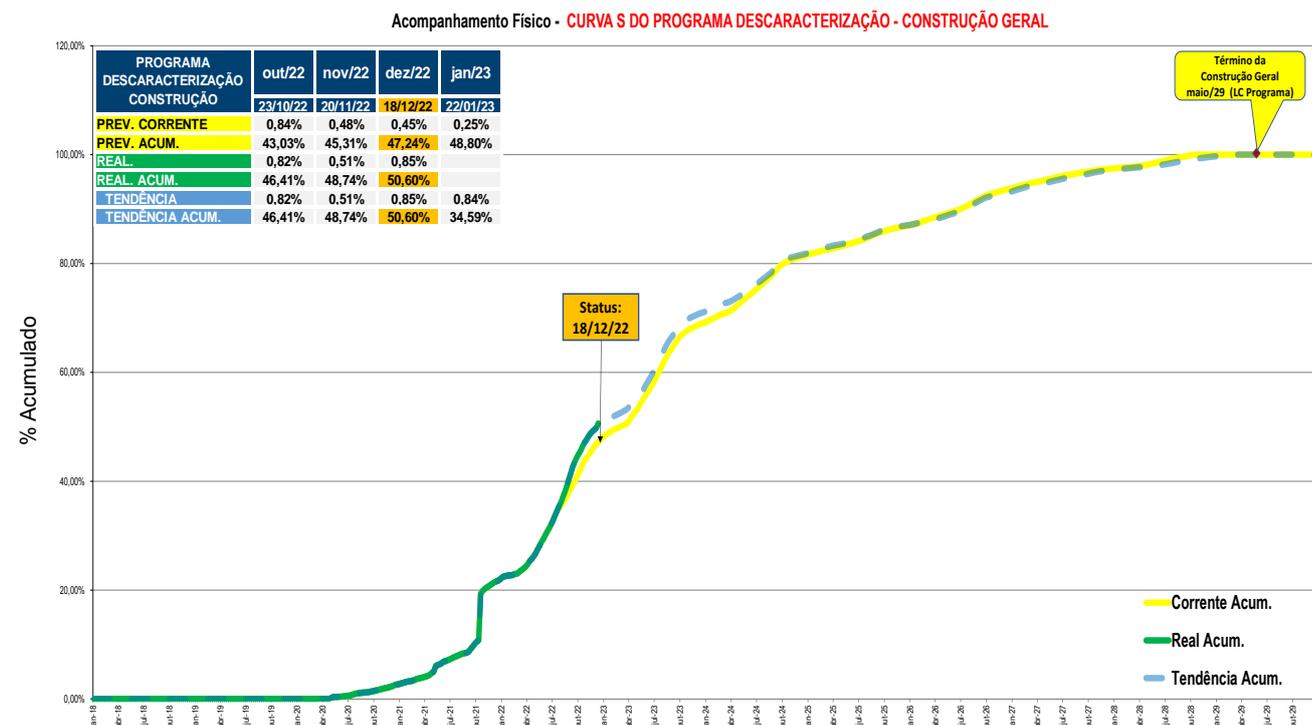
Programa Descaracterização	Etapa	Peso % (\$) IPR 2021	4º Trimestre 2022 %			Acumulado Geral %		
			Planejado Corrente	Real	Desvio Corrente	Planejado Corrente	Real	Desvio Corrente
Descaracterização da Barragem do Germano	Engenharia	3,90%	2,14	3,53	1,39	91,40	91,99	0,58
	Suprimentos	20,83%	0,08	0,12	0,04	57,70	58,51	0,81
	Construção	75,27%	5,59	7,02	1,43	42,06	46,04	3,98
	Total	89,28%	4,31	5,45	1,14	47,24	50,43	3,19
Descaracterização da Cava do Germano	Engenharia	9,99%	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00
	Suprimentos	15,35%	5,93	5,50	-0,43	99,21	98,56	-0,65
	Construção	74,67%	20,32	15,62	-4,70	90,76	88,88	-1,88
	Total	10,72%	16,08	12,51	-3,58	92,98	91,47	-1,50
Total Programa		100,00%	5,57	6,20	0,63	52,15	54,83	2,68

7.4 Programa Descaracterização Geral

7.4.1 Curva S Geral do Programa (Cava + Barragem)



7.4.2 Curva S Geral da Construção do Programa (Cava + Barragem)



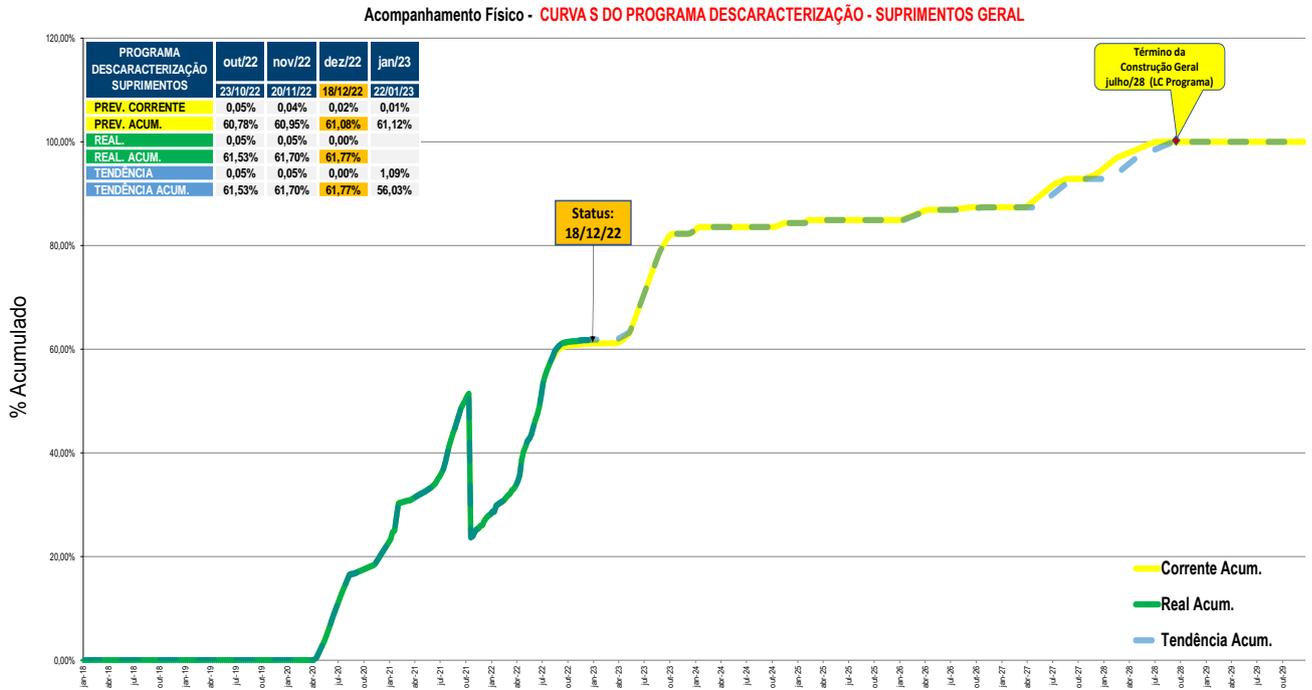
PROGRAMA DESCARACTERIZAÇÃO DE GERMANO

RELATÓRIO DE DESEMPENHO TRIMESTRAL Nº 04

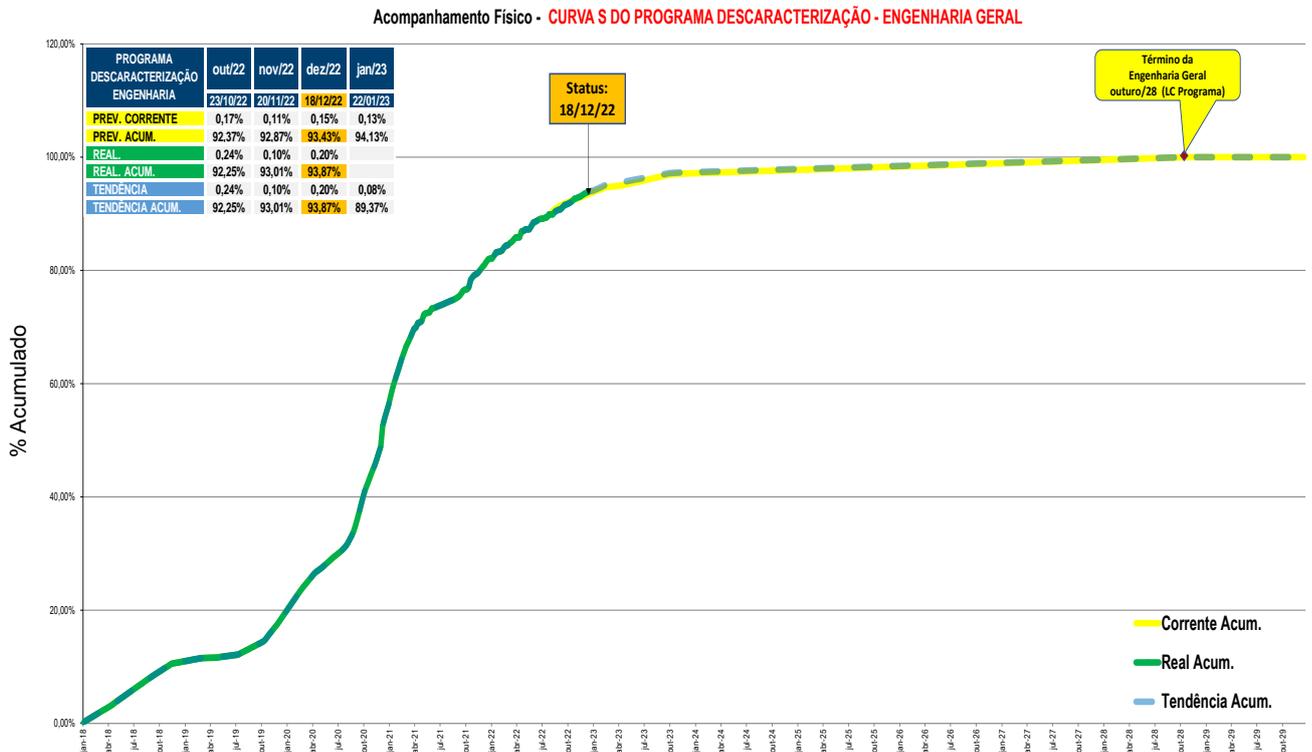
OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO DE 2022



7.4.3 Curva S Geral de Suprimentos do Programa (Cava + Barragem)

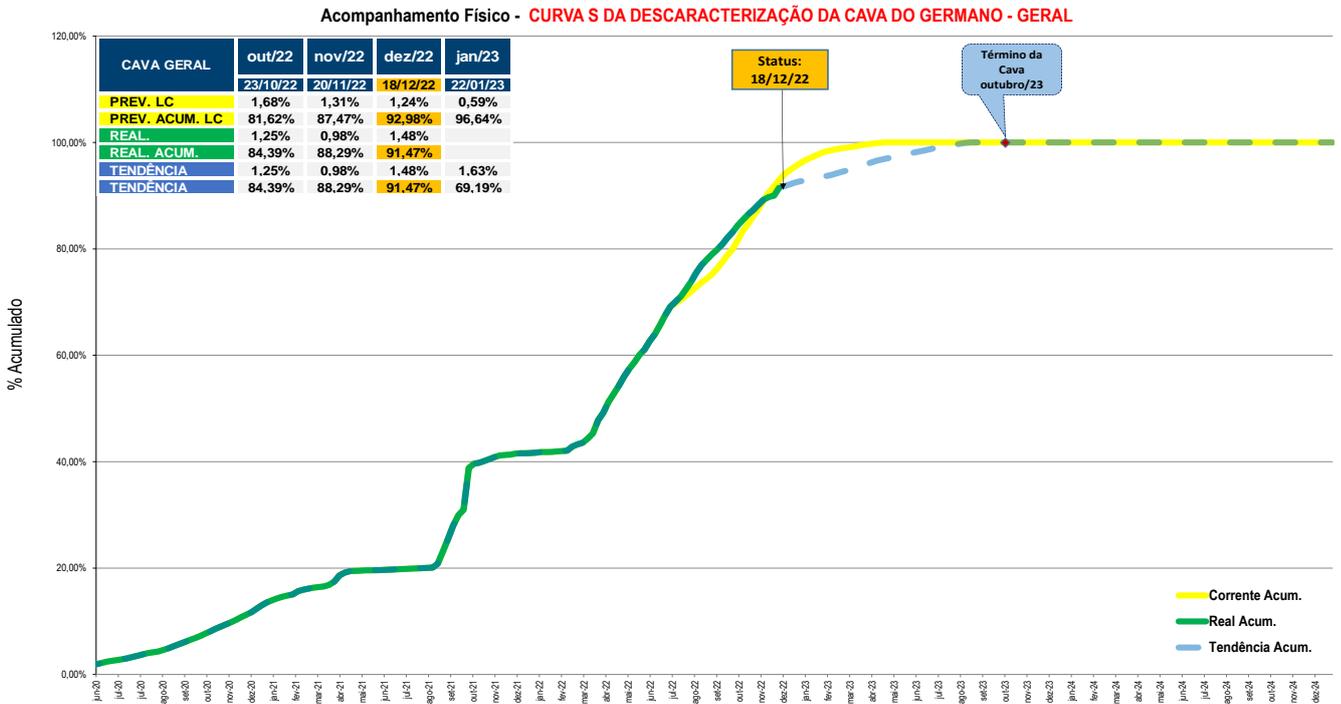


7.4.4 Curva S Geral da Engenharia do Programa (Cava + Barragem)

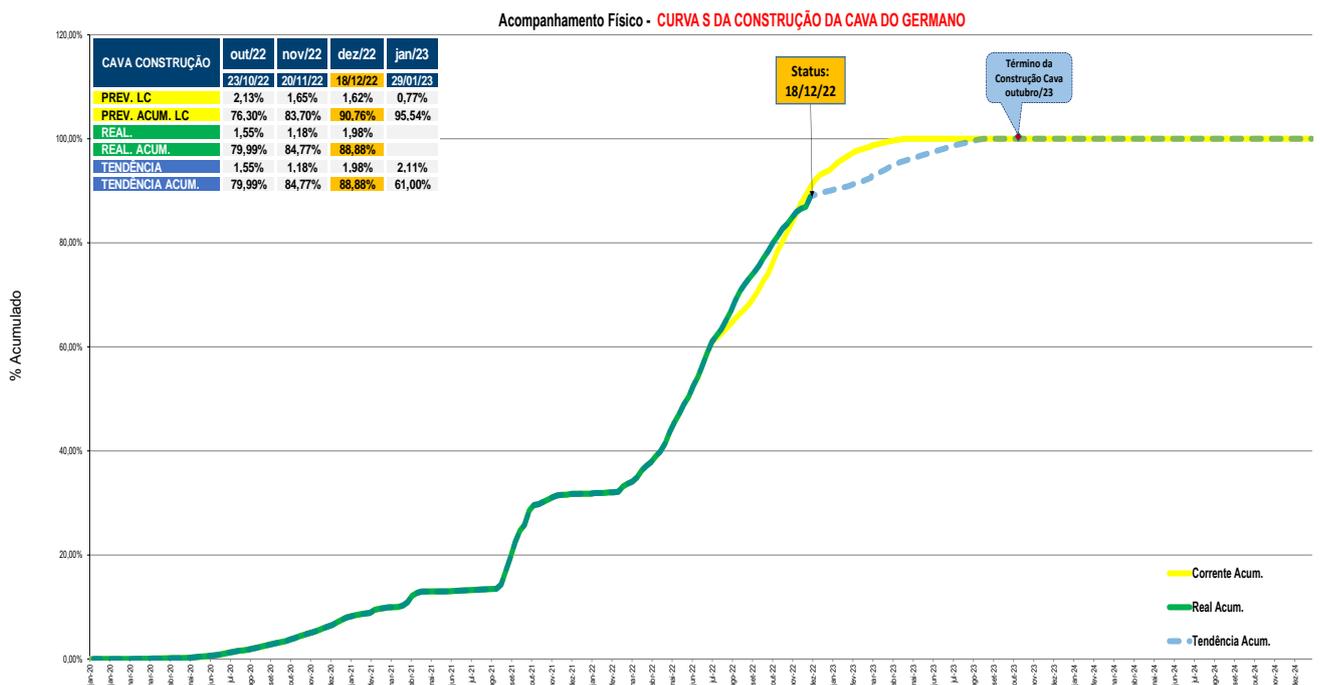


7.5 Descaracterização da Cava do Germano

7.5.1 Curva S Geral da Cava



7.5.2 Curva S da Construção da Cava



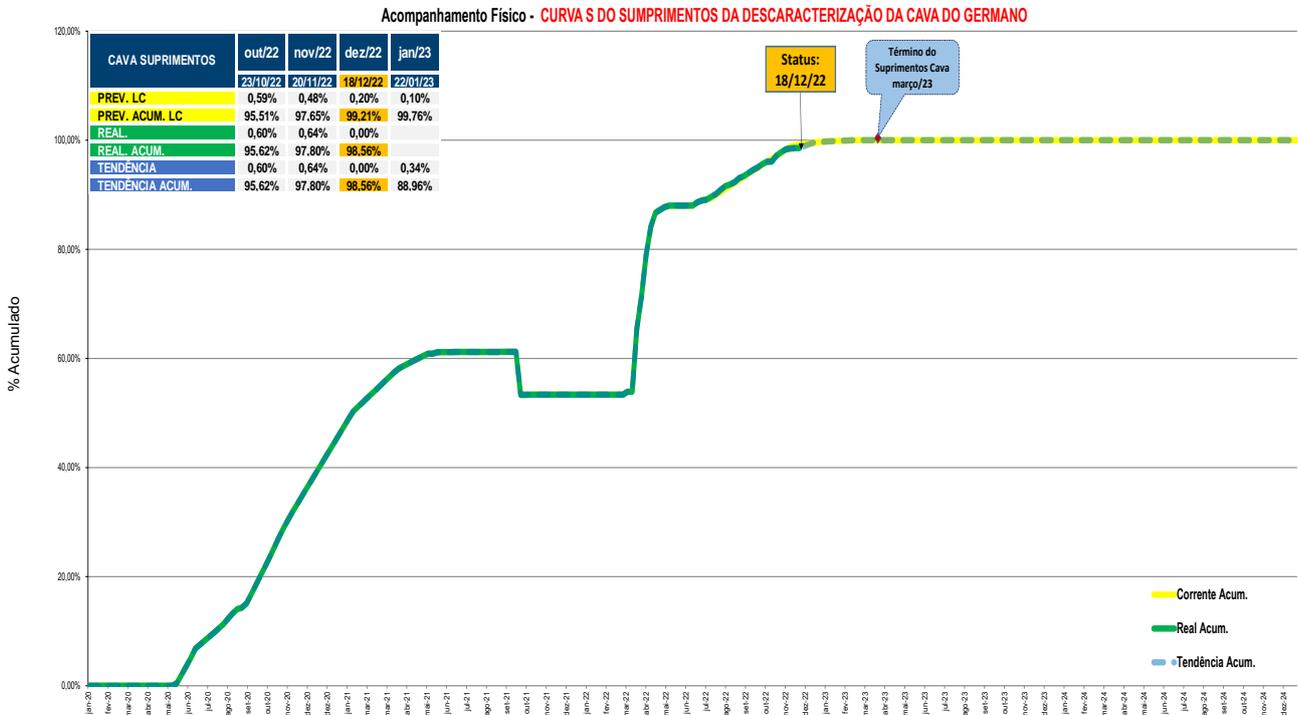
PROGRAMA DESCARACTERIZAÇÃO DE GERMANO

RELATÓRIO DE DESEMPENHO TRIMESTRAL N° 04

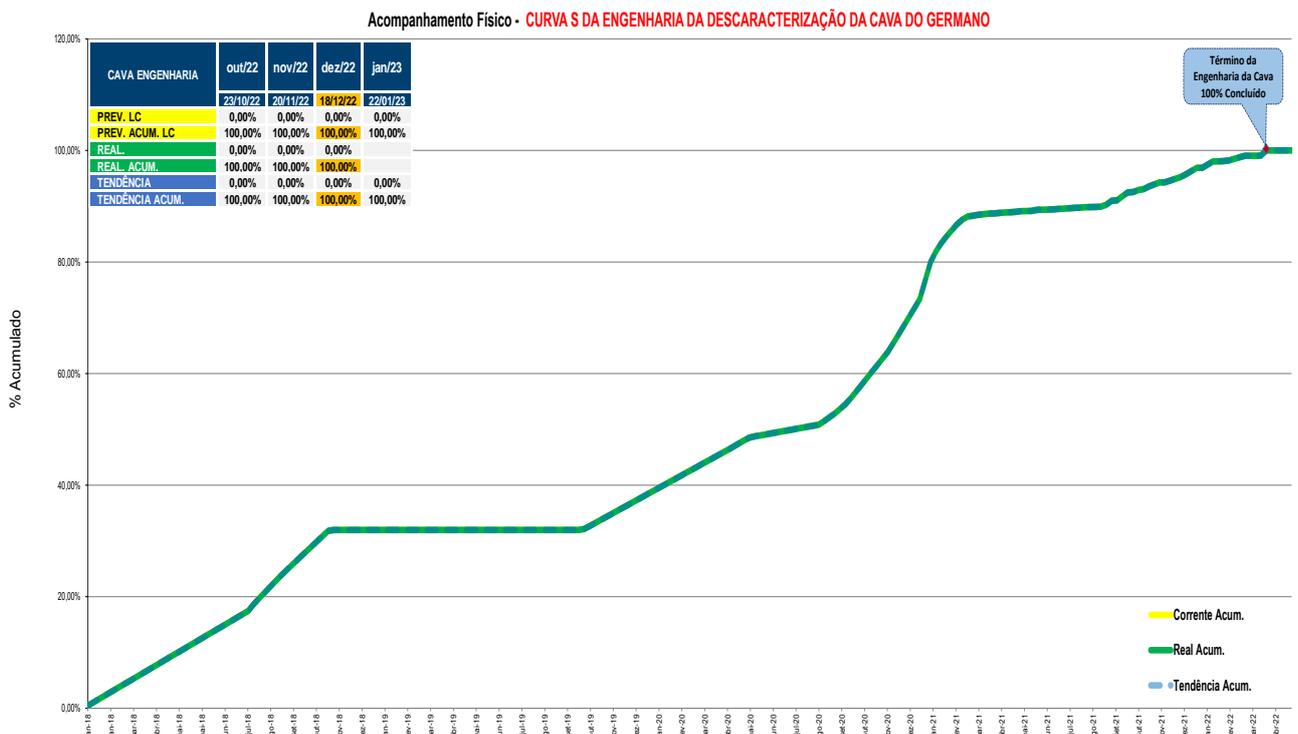
OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO DE 2022



7.5.3 Curva S de Suprimentos da Cava

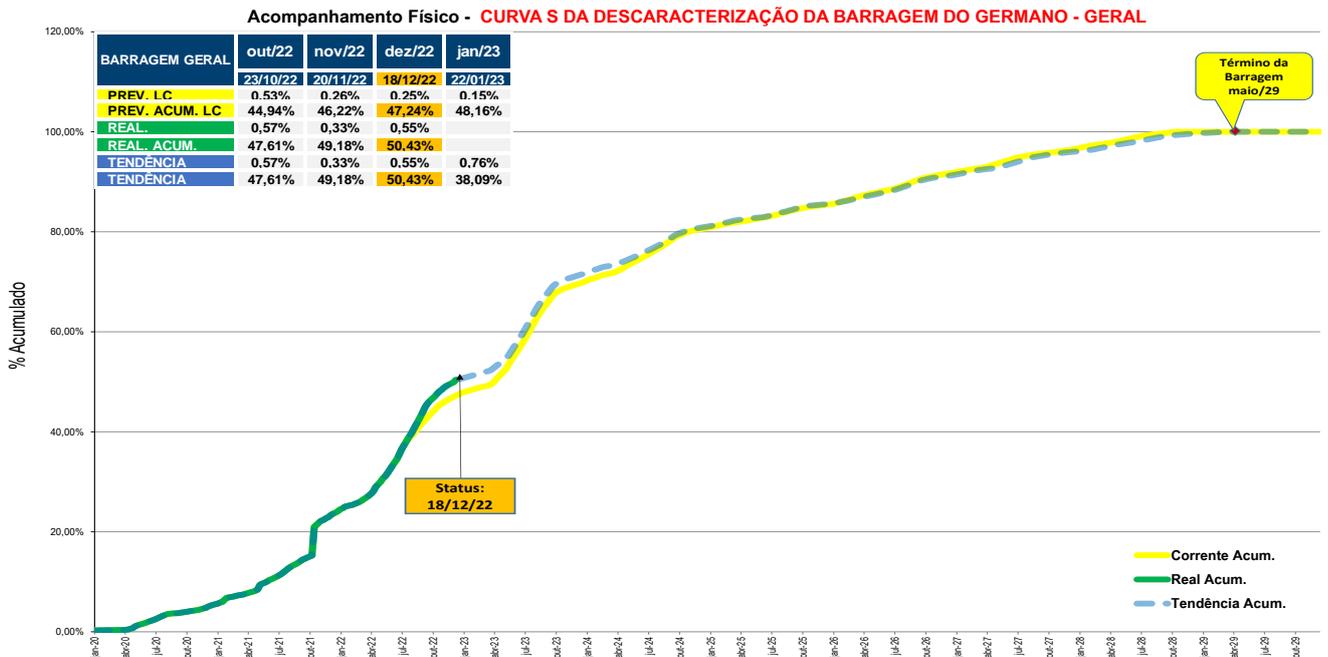


7.5.4 Curva S da Engenharia da Cava

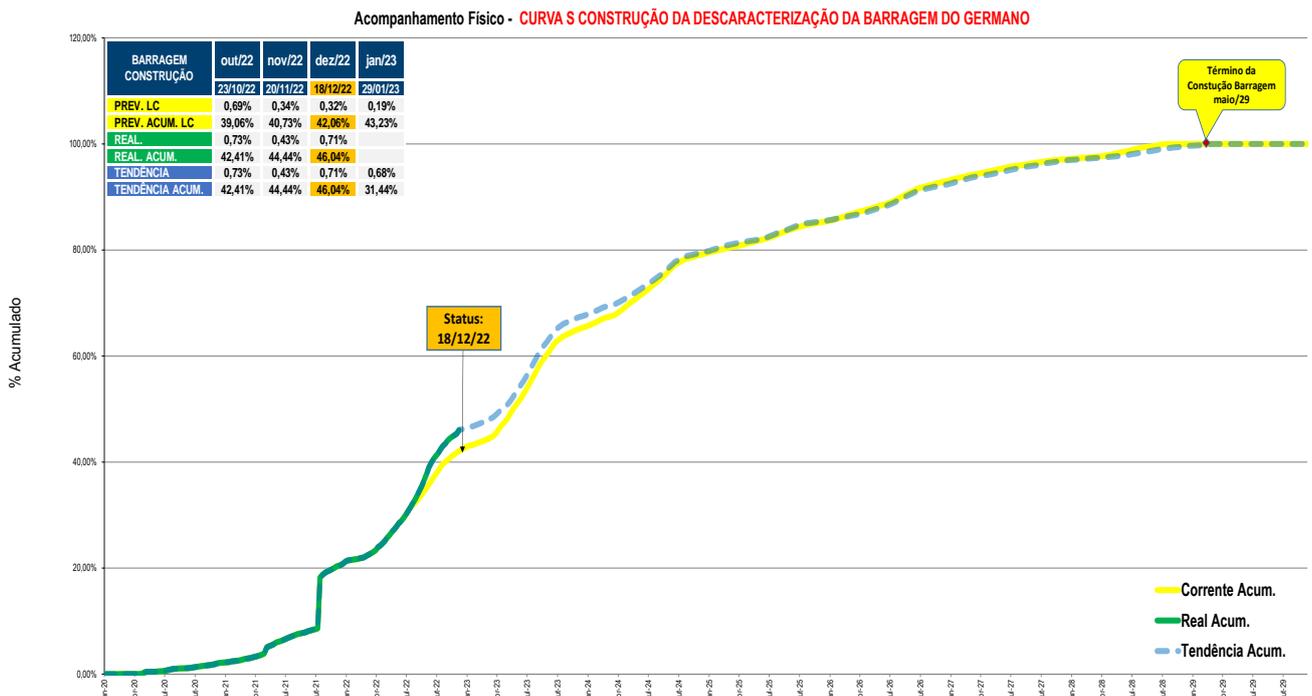


7.6 Descaracterização da Barragem do Germano

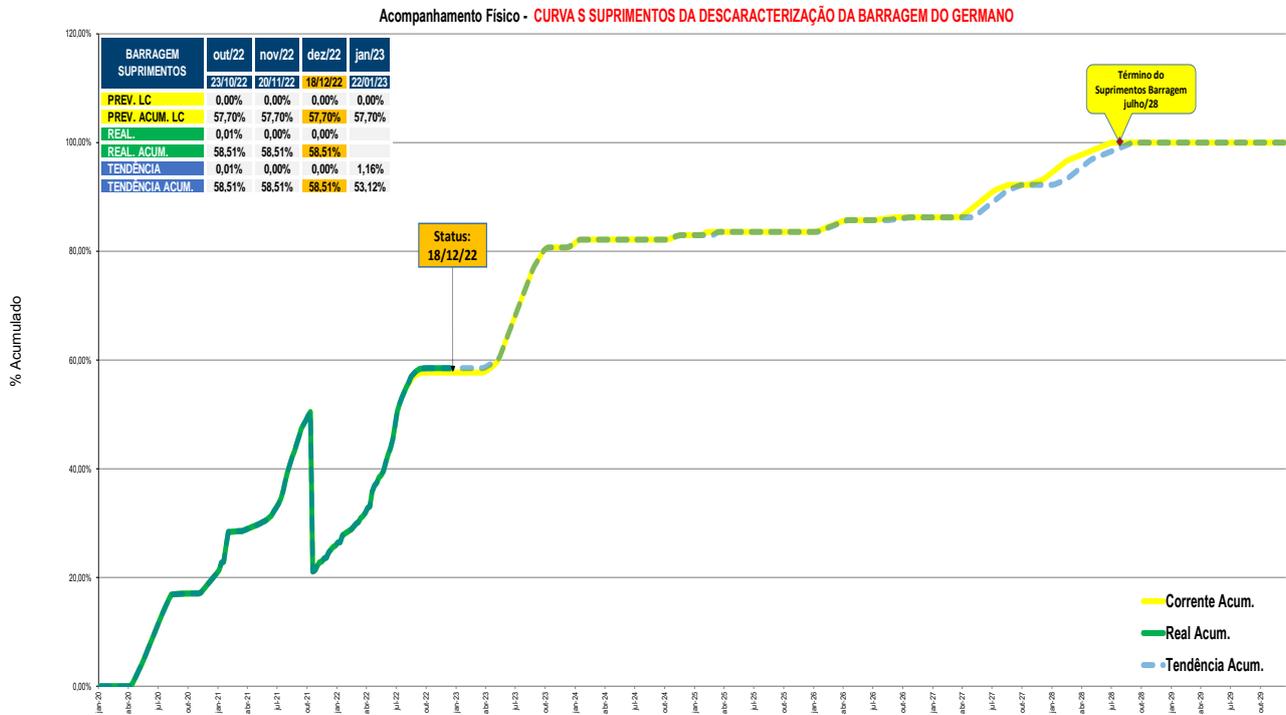
7.6.1 Curva S Geral do Barragem



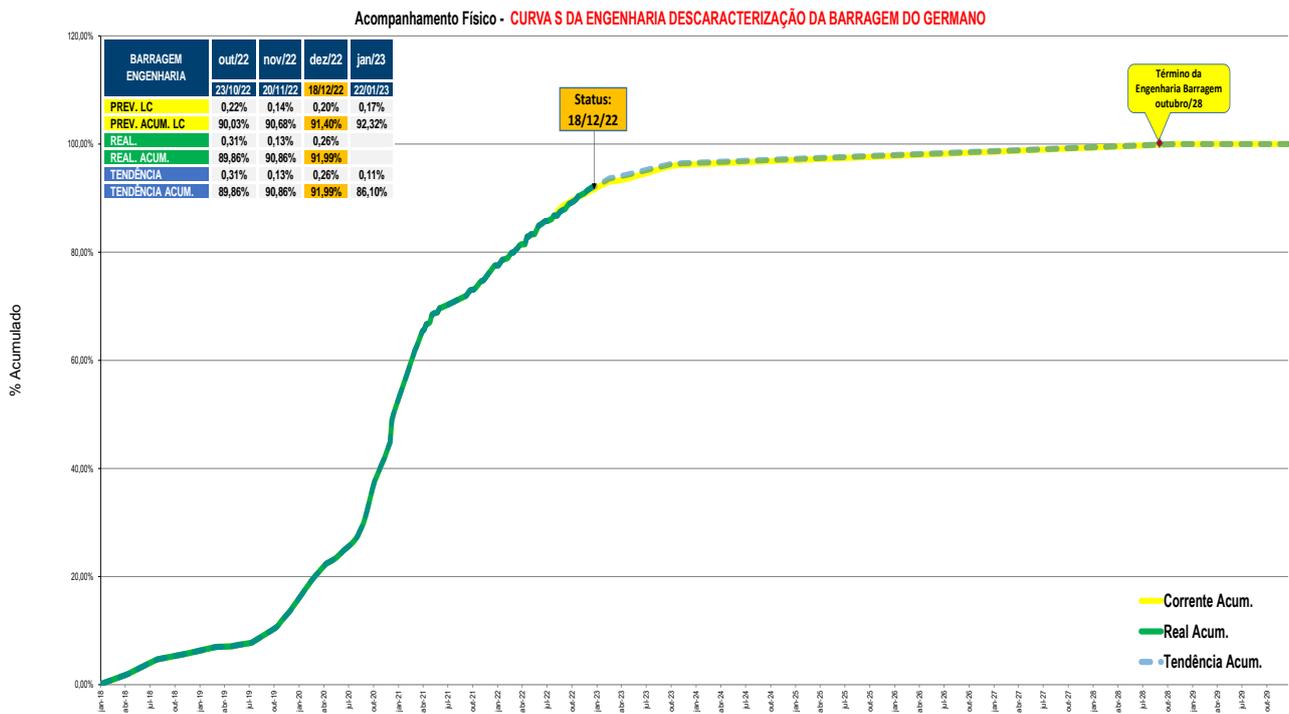
7.6.2 Curva S da Construção da Barragem



7.6.3 Curva S de Suprimentos da Barragem



7.6.4 Curva S da Engenharia da Barragem



7.7 Cronograma Detalhado do Programa Descaracterização

O cronograma geral detalhado do Programa da Descaracterização e os cronogramas da Cava e Barragem estão disponibilizados no Caderno II – Cronogramas da Cava e Barragem do Germano, Anexos 2.0, 2.1 e 2.2 respectivamente, integrante deste relatório.

 Anexo 2.0 - Cronograma Geral Programa Descaracterização do Germano_Cava_Barragem_Status_2022_12_18
 Anexo 2.1 - Cronograma Detalhado Cava Germano_Status_2022_12_18
 Anexo 2.2 - Cronograma Detalhado Barragem Germano_Status_2022_12_18

7.8 Caminho Crítico

7.8.1 Caminho Crítico da Cava do Germano

O filtro do cronograma, contemplando o caminho crítico as obras da Cava, disponibilizado no Caderno II – Cronogramas da Cava e Barragem do Germano, Anexo 2.7, integrante deste relatório.

 Anexo 2.7 - Filtro Atividades Críticas Cava Germano_Status_2022_12_18

7.8.2 Análise do Caminho Crítico da Cava do Germano

Tabela 53: Análise do Caminho Crítico dos Pacotes da Cava

PROJETO	PACOTE	PREV LC	REAL	DESVIO	TÉRMINO LC	TENDÊNCIA	JUSTIFICATIVA	PLANO DE AÇÃO	POINTOS DE ATENÇÃO
CAVA	BACIA DO CHICO (ÚLTIMA ETAPA DO ATERRO E CANAL DE TRANSPosição DA BACIA)	99,93%	84,60%	-15,33%	28/12/2022	31/08/2023	<p>Construção:</p> <p>O desvio negativo é decorrente do atraso na execução da última etapa do aterro e do canal de transposição da bacia. O fato é devido a antecipação do início da temporada de chuvas 22/23 em set/22 causando improdutividades e retrabalhos na retomada dos serviços. Os serviços no canal de transposição da bacia foram paralisados para a execução do plano de chuvas de forma a permitir o escoamento das águas superficiais com segurança. O aterro foi suspenso em função da inviabilidade de execução durante as chuvas. A retomada está prevista para após o término do período chuvoso 22/23 e/ou conforme praticabilidade com término planejado para agosto/23.</p>	<p>Plano de Ação:</p> <p>Concluídas as obras de drenagens provisórias do plano de chuva para manter o canal operando.</p> <p>Retomada da execução das obras definitivas após o término do período chuvoso, a partir de abril/23 e/ou conforme praticabilidade. O plano contempla o incremento de recursos e implantação do turno noturno (caso seja necessário).</p>	<p>Construção:</p> <p>Manutenção dos dispositivos de drenagens a montante e a jusante do canal (túneis bala sob a rodovia e ferrovia da Vale).</p> <p>Manutenção da calha do canal limpo (desassoreado) de forma permitir o escoamento das águas superficiais provenientes da Cava do Germano e da própria Bacia do Chico.</p>
	DRENAGENS DA BERMA DE REFORÇO DA CAVA (INCLUIR OS CANAIS DAS OMBREIRAS DIREITA E ESQUERDA + CANAL CONEXÃO BUERO NORTE)	88,65%	19,90%	-68,75%	20/12/2022	31/08/2023	<p>Construção:</p> <p>O desvio negativo é em função da paralisação dos serviços durante o período chuvoso 22/23 para a execução das obras do plano de chuvas de forma a permitir o escoamento das águas superficiais com segurança. O saldo dos serviços, incluindo os canais das ombreiras direita e esquerda + o canal de conexão do buero norte foi reprogramado para ser concluído até agosto/23. A execução da berm de reforço, predecessora das drenagens, está prevista para ser concluída em maio/23 (obra paralisada em função da impraticabilidade da execução do aterro compactado controlado no período chuvoso).</p>	<p>Plano de Ação:</p> <p>Concluídas as obras de drenagens provisórias do plano de chuva garantindo o escoamento das águas superficiais provenientes da Cava conduzindo-as até a bacia de dissipação inferior.</p> <p>Retomada da execução das obras definitivas após o término do período chuvoso e/ou conforme praticabilidade.</p> <p>O plano também prevê que as estruturas de concreto dos canais será executada com concreto pré-moldado, com a fabricação das peças durante o período chuvoso e montagem no período seco.</p> <p>O plano de ação também prevê a implantação de dois turnos de trabalho (diurno e noturno) para as obras do Marco de Descaracterização da Cava, caso seja necessário.</p>	<p>Construção:</p> <p>A execução dos serviços na berm de reforço somente poderá ser realizada com a umidade na condição ótima, de acordo com o estabelecido no projeto.</p> <p>Manter o sistema de drenagem provisório limpo e em condições de funcionamento até a retomada das obras definitivas.</p> <p>Manutenção dos dispositivos de drenagens da crista da Cava até a bacia de dissipação inferior (ao lado da rodovia MG 129).</p>
	PROTEÇÃO VEGETAL DA BERMA DE REFORÇO E OMBREIRAS DIREITA E ESQUERDA	88,65%	30,50%	-58,15%	29/12/2022	31/08/2023	<p>Construção:</p> <p>O desvio negativo é resultante da paralisação da execução da berm de reforço e drenagens superficiais (ambos justificados nos itens anteriores acima) por se tratar de atividade sucessora e final do processo.</p>	<p>Plano de Ação:</p> <p>O plano prevê a execução dos serviços à medida que os trechos forem liberados, de forma que a conclusão seja realizada tão logo sejam concluídas as obras das drenagens superficiais.</p> <p>A empresa, que realiza os serviços de proteção vegetal, já está mobilizada no site com todos os recursos necessários e será acionada tão logo a primeira frente de serviços for liberada.</p>	<p>Construção:</p> <p>NA</p>
	DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA, EQUIPAMENTOS, CANTIERO DE OBRA E INFRAESTRUTURAS DE APOIO	0,00%	0,00%	0,00%	08/05/2023	21/10/2023	<p>Construção:</p> <p>O processo de desmobilização está previsto para ser iniciado a partir de setembro/23 com término em outubro/23.</p>	<p>Plano de Ação:</p> <p>Desmobilização será priorizada nas frentes de serviços que caracterizam o Marco de Descaracterização da Cava do Germano (região da berm de reforço, canal principal, barramento da Cava e canais superficiais).</p>	<p>Construção:</p> <p>NA</p>

Nota:

Devido ao volume de chuvas e a antecipação do início do período chuvoso 22/23, em 45 dias (iniciado na segunda quinzena de set/22 e considerado no planejamento no início de nov/22), a execução do saldo dos serviços da Berma de Reforço da Cava, Bacia do Chico, Drenagens e Transportadores foram reprogramados para serem retomados após as chuvas (a partir de abril/23) e/ou conforme praticabilidade.

O novo plano de ação, para atendimento da Recomendação 5 da Nota Técnica da AECOM – 17/01/23, para a execução das obras de descaracterização da Cava está apresentado no Caderno II – Cronogramas da Cava e Barragem do Germano, Anexo 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 e 4.7 integrante deste relatório.

As datas finais da descaracterização da Cava, em 21/10/23, está mantida conforme previsto no Range Analysis.

-  Anexo 4.3 - Plano de Ação das Obras de Descaracterização Cava do Germano_06-02-2023_Rev 3
-  Anexo 4.4 - Plano de Ação das Obras Civas do Transportador da Barragem_Rev 0 (em aprovação)
-  Anexo 4.5 - Plano de Ação das Obras Civas do Transportador da Cava_Rev 0 (em aprovação)
-  Anexo 4.6 - Plano de Ação das Contenções e Obras Civas_Rev 0
-  Anexo 4.7 - Plano de Ação da Montagem Eletromecânica_Rev 0 (em aprovação)

7.8.3 Caminho Crítico da Barragem do Germano

O filtro do cronograma, contemplando o caminho crítico as obras da Barragem, disponibilizado no Caderno II – Cronogramas da Cava e Barragem do Germano, Anexo 2.8, integrante deste relatório.

-  Anexo 2.8 - Filtro Atividades Críticas Barragem Germano_Status_2022_12_18

7.8.4 Análise do Caminho Crítico da Barragem do Germano

Tabela 54: Análise do Caminho Crítico do Pacotes da Barragem

PROJETO	PACOTE	PREV LC	REAL	DESVIO	TÉRMINO LC	TENDÊNCIA	JUSTIFICATIVA	PLANO DE AÇÃO	PONTOS DE ATENÇÃO
BARRAGEM	DIQUES DE SELINHA	0,00%	0,61%	0,61%	20/11/2024	20/11/2024	<p>Construção:</p> <p>O desvio positivo acumulado é devido a antecipação do início da execução do canal de pedra argamassada (plano B da Barragem para o período chuvoso 22/23. Para os demais serviços está mantido a previsão do planejamento da linha corrente (início a partir de março/23).</p>	<p>Plano de Ação:</p> <p>A antecipação dos serviços é um plano B, implementado nas obras da Barragem, uma vez que os acessos de Selinha tem uma declividade menor do que os de Sela Tulipa.</p> <p>As obras do plano de chuvas foram concluídas reforçando as drenagens e os pavimentos dos acessos.</p> <p>Caso haja problemas nos acesso de Selinha, os recursos serão direcionados para as obras do regrade (plano C da Barragem) cuja a declividade é mínima.</p>	<p>Construção:</p> <p>Por questões de segurança, manter os acessos em boas condições.</p>
	REGRADE - ETAPA 2	34,48%	45,66%	11,18%	11/01/2024	11/01/2024	<p>Construção:</p> <p>A execução dos serviços continua acelerada em relação ao planejado para a linha corrente. O saldo positivo é decorrente do aumento de recursos provenientes das obras paralisadas em função do período chuvoso 22/23, antecipação da conclusão do regrade da Cava, melhoria nos acessos e implantação de acesso alternativo (sem precisar de passar pela portaria) com redução do DMT.</p>	<p>Plano de Ação:</p> <p>Continuar mantendo os recursos mobilizados durante o período chuvoso 22/23. O regrade etapa 2 é parte do plano C da Barragem onde os recursos são direcionados com a inviabilidade de execução das obras do plano B (Obras dos Diques de Sela/Tulipa e Selinha).</p>	<p>Construção:</p> <p>Manter os canais de drenagens provisórios sempre em condições de escoar as águas superficiais (plano de chuva).</p>
	REGRADE - ETAPA 3	3,94%	9,21%	5,27%	24/11/2028	24/11/2028	<p>Construção:</p> <p>A execução dos serviços continua acelerada em relação ao planejado para a linha corrente. O saldo positivo é decorrente do aumento de recursos provenientes das obras paralisadas em função do período chuvoso 22/23, antecipação da conclusão do regrade da Cava, melhoria nos acessos e implantação de acesso alternativo (sem precisar de passar pela portaria) com redução do DMT.</p>	<p>Plano de Ação:</p> <p>Continuar mantendo os recursos mobilizados durante o período chuvoso 22/23. O regrade etapa 3 é parte do plano C da Barragem onde os recursos são direcionados com a inviabilidade de execução das obras do plano B (Obras dos Diques de Sela/Tulipa e Selinha).</p>	<p>Construção:</p> <p>Manter os canais de drenagens provisórios sempre em condições de escoar as águas superficiais (plano de chuva).</p>

As datas finais da descaracterização da Barragem, em 08/05/29, está mantida conforme previsto no Range Analysis.

8. CONSTRUÇÃO

Os filtros dos cronogramas, contemplando as atividades realizadas no período anterior (4º trimestres de 2022) e as atividades previstas para o próximo período (1º trimestre de 2023) o estão disponibilizados no Caderno II – Cronogramas da Cava e Barragem do Germano, Anexos 2.3.1, 2.3.2, 2.4.1 e 2.4.2, integrante deste relatório.

	Anexo 2.3.1 - Filtro Atividades Previstas no 4º Trimestre de 2022 - Cava Germano_Status_2022_09_18
	Anexo 2.3.2 - Filtro Atividades Realizadas no 4º Trimestre de 2022 - Cava Germano_Status_2022_12_18
	Anexo 2.4.1 - Filtro Atividades Previstas no 4º Trimestre de 2022 - Barragem Germano_Status_2022_09_18
	Anexo 2.4.2 - Filtro Atividades Realizadas no 4º Trimestre de 2022 - Barragem Germano_Status_2022_12_18

8.1 Análise dos Desvios / Ações dos Pacotes da Construção

8.1.1 Cava do Germano:

A tabela 55 a seguir apresenta a composição do desvio (positivos ou negativos) da Construção da Cava do Germano informado na tabela 52 - Avanço Previsto e Realizado 4º Trimestre 2022 e Acumulado do Programa Descaracterização - item 7.3 do Capítulo 7 – página 121.

Tabela 55: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes da Construção da Cava

CAVA - PRINCIPAIS DESVIOS / AÇÕES DA CONSTRUÇÃO					
PACOTE	PESO DESVIO LC	TÉRMINO LC	TENDÊNCIA	ANÁLISE DOS DESVIOS	AÇÕES
BACIA DO CHICO (ATERRO E CANAL DE TRANSPOSIÇÃO DA BACIA)	-1,339%	28/12/2022	31/08/2023	. O desvio negativo é decorrente do atraso na execução da última etapa do aterro e do canal de transposição da bacia. O fato é devido a antecipação do início da temporada de chuvas 22/23 em set/22 causando improdutividades e retrabalhos na retomada dos serviços. Os serviços no canal de transposição da bacia foram paralisados para a execução do plano de chuvas de forma a permitir o escoamento das águas superficiais com segurança. O aterro foi suspenso em função da inviabilidade de execução durante as chuvas. A retomada está prevista para após o término do período chuvoso 22/23 e/ou conforme praticabilidade com término planejado para agosto/23.	. Concluídas as obras de drenagens provisórias do plano de chuva para manter o canal operando. . Retomada da execução das obras definitivas após o término do período chuvoso, a partir de abril/23 e/ou conforme praticabilidade. O plano contempla o incremento de recursos e implantação do turno noturno (caso seja necessário).
BERMA DE REFORÇO DA CAVA (SOMENTE O MACIÇO)	-3,429%	29/12/2022	31/05/2023	. A execução da berma de reforço está atrasa em relação a linha corrente em função da antecipação do início do período chuvoso a partir da segunda quinzena de set/22 (previsto a partir de nov/22). Este fato causou improdutividades e retrabalhos na execução do aterro controlado gerando um arrasto no prazo de execução. Os serviços foram paralisados e replanejados para serem concluídos em mai/23.	. O novo plano de ação está em elaboração com previsão de consolidação na segunda quinzena de fev/23.
CANAL DE DRENAGEM PRINCIPAL (INCLUSO EMBOQUE E CANAL DE LIGAÇÃO AO BUEIRO NORTE)	-0,130%	24/12/2022	30/06/2023	. O desvio negativo em relação a linha corrente é devido as dificuldades na execução das obras da bacia de dissipação inferior (área que recebe toda a drenagem da Cava). O fato é decorrente da antecipação do início do período chuvoso a partir da segunda quinzena de set/22 (previsto a partir de nov/22). O saldo de serviços do canal de drenagem foram reprogramados e a conclusão dos serviços estão previstos para jun/23.	. Durante as estiagens é acionado o bombeamento da água acumulada para o túnel bala da MG-129 de forma a possibilitar a retomada dos serviços. . O novo plano de ação está em elaboração com previsão de consolidação na segunda quinzena de fev/23.
SISTEMA DE MANUSEIO DE REJEITO E ESTÉRIL - CV027	0,393%	16/03/2023	12/06/2023	. A execução dos serviços está atrasado em relação ao planejado para a linha corrente. O desvio negativo é decorrente das interfaces construtivas com os TCLDs 089/090, com a priorização da finalização do sistema de rejeitos.	. Tratativas com as empresas já mobilizadas no site para a execução do saldo de obras civis e de montagem em andamento.
REC/TAC E ADEQUAÇÕES DO 11CV26 E 11CV27	0,193%	20/04/2023	05/08/2023	. O desvio negativo é decorrente dos impactos nos serviços de montagem causados pelas chuvas e alertas de raios no período. . A data de término do REC/TAC foi reprogramada em função do fornecimento dos painéis de automação.	. Diligenciamento junto ao fornecedor de painéis de automação.
RECOFORMAÇÃO DA CAVA DO GERMANO	2,430%	08/05/2023	09/12/2022	. A reconformação da Cava concluída. A antecipação da data de término é decorrente do plano de ação implementado para mitigar o período chuvoso 22/23.	. Encerrado com sucesso.
Total Construção Cava >>>>	-1,881%				

8.1.2 Barragem do Germano:

A tabela 56 a seguir apresenta a composição do desvio (positivos ou negativos) da Construção da Barragem do Germano informado na tabela 52 - Avanço Previsto e Realizado 4º Trimestre 2022 e Acumulado do Programa Descaracterização - item 7.3 do Capítulo 7 – página 121.

Tabela 56: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes de Construção da Barragem

BARRAGEM - PRINCIPAIS DESVIOS / AÇÕES DA CONSTRUÇÃO					
PACOTE	PESO DESVIO LC	TÉRMINO LC	TENDÊNCIA	ANÁLISE DOS DESVIOS	AÇÕES
CANAL DE DRENAGEM PRINCIPAL	0,048%	30/09/2023	30/09/2023	. O desvio negativo acumulado é devido a antecipação do início do período chuvoso 22/23 (iniciada em set/22), inclusive os alertas de raios, que resultou na necessidade de paralisação das atividades do setor 4 (condições da topografia e da geologia). Os serviços serão retomados após o período chuvoso. Os recursos foram direcionados para as obras dos Diques de Sela (plano A).	. Continuação da manutenção dos recursos para a execução das estruturas de concreto mobilizados durante o período chuvoso 22/23. Continuação da implantação de ações mitigatórias que possibilitem a execução dos serviços durante as chuvas, tais como: tendas, instalação de SPDA abrangendo maiores áreas e melhorias no sistema de drenagem e acessos existentes.
DESCARACTERIZAÇÃO DE SELA/TULIPA (PLANO A) E SELINHA (PLANO B)	0,604%	10/04/2025	10/04/2025	. O desvio positivo acumulado é devido a antecipação do início da execução do canal de pedra argamassada (plano B da Barragem para o período chuvoso 22/23. Para os demais serviços está mantido a previsão do planejamento da linha corrente (início a partir de março/23).	. A antecipação dos serviços é um plano B, implementado nas obras da Barragem, uma vez que os acessos de Selinha tem uma declividade menor do que os de Sela Tulipa. . As obras do plano de chuvas foram concluídas reforçando as drenagens e os pavimentos dos acessos. . Caso haja problemas nos acesso de Selinha, os recursos serão direcionados para as obras do regrade (plano C da Barragem) cuja a declividade é mínima.
PREENCHIMENTO DO EIXO 1 ETAPA 2	0,834%	03/06/2025	03/06/2025	. O saldo positivo é resultante da antecipação da execução dos ramais de drenagem com agregados. Os serviços serão retomados após o término do período chuvoso.	. Os recursos foram direcionados para as obras do Sela/Tulipa (plano A da Barragem) e Selinha (plano B da Barragem).
REGRADE ETAPA 1D (PLANO C)	0,172%	05/01/2025	05/01/2025	. O desvio positivo é resultante da antecipação do início da execução dos serviços a jusante do dique auxiliar (previsão de início ago/23). Esta antecipação do início faz parte do plano de ação para manter os recursos mobilizados durante o período chuvoso 22/23.	. A antecipação do Regrade 1D é decorrente do plano de ação (plano C da barragem) para manter os recursos mobilizados durante o período chuvoso 22/23 devido aos problemas nos acessos de Selinha (questões relacionadas a declividade dos acessos x chuvas).
REGRADE ETAPA 2 (PLANO C)	1,263%	11/01/2024	11/01/2024	. A execução dos serviços continua acelerada em relação ao planejado para a linha corrente. O saldo positivo é decorrente do aumento de recursos provenientes das obras paralisadas em função do período chuvoso 22/23, antecipação da conclusão do regrade da Cava, melhoria nos acessos e implantação de acesso alternativo (sem precisar de passar pela portaria) com redução do DMT.	. Continuar mantendo os recursos mobilizados durante o período chuvoso 22/23. O regrade etapa 2 é parte do plano C da Barragem onde os recursos são direcionados com a inviabilidade de execução das obras do plano B (Obras dos Diques de Sela/Tulipa e Selinha).
REGRADE ETAPA 3 (PLANO C)	1,135%	08/05/2029	08/05/2029	. A execução dos serviços continua acelerada em relação ao planejado para a linha corrente. O saldo positivo é decorrente do aumento de recursos provenientes das obras paralisadas em função do período chuvoso 22/23, antecipação da conclusão do regrade da Cava, melhoria nos acessos e implantação de acesso alternativo (sem precisar de passar pela portaria) com redução do DMT.	. Continuar mantendo os recursos mobilizados durante o período chuvoso 22/23. O regrade etapa 3 é parte do plano C da Barragem onde os recursos são direcionados com a inviabilidade de execução das obras do plano B (Obras dos Diques de Sela/Tulipa e Selinha).
SISTEMA DE MANUSEIO DE ESTÉRIL E REJEITO CV090 (CONTRATO DA CAVA)	-0,087%	28/03/2023	30/06/2023	. O desvio negativo é decorrente no atraso na execução das contenções 4/4A, que geram interfaces construtivas nas obras de fundações das bases civis dos transportadores e consequentemente na montagem eletromecânica. Também em função das montagens dos equipamentos mecânicos, de comunicação, de automação, de instrumentação, de tubulações / acessórios e SE-073.	. Solução de engenharia para a contenção 4A concluída. Obras em andamento conforme plano de ação implementado, com previsão de término em fev/23. . Como plano de ação, o saldo dos serviços será executado por empresas com contratos em andamento e já mobilizadas no site.
REDE DE DISTRIBUIÇÃO ALTA TENSÃO PARA TCLD (GEE15 - TURN KEY)	0,010%	04/02/2023	28/04/2023	. A data final foi reprogramada em função da interface com as contenções 4 e 4A além da montagem do próprio transportador. A rede de distribuição somente é montada após a montagem da estrutura do TCLD.	. Manter os recursos mobilizados durante o período chuvoso 22/23.
Total Construção Barragem >>>>	3,980%				

8.2 Atividades Principais das Obras Executadas no Trimestre (21/09 até 20/12/22)

BARRAGEM DO GERMANO	CAVA DO GERMANO
<p>DESCARACTERIZAÇÃO ETAPA 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Canal de Drenagem Principal: <ul style="list-style-type: none"> Emboque: <ul style="list-style-type: none"> Continuação da estrutura de concreto. Setor 3: 	<p>DESCARACTERIZAÇÃO DA CAVA</p> <ul style="list-style-type: none"> Bacia do Chico: <ul style="list-style-type: none"> Conclusão da execução da linha 1 do túnel bala sob a ferrovia da Vale;

- Continuação da execução da estrutura de concreto dos pisos e paredes do canal e drenagens superficiais;
- Continuação da proteção dos taludes com aplicação de hidrossemeadura.

Setor 4:

- Continuação das atividades de escavação e regularização do canal e drenagens superficiais;
- Continuação da execução da estrutura de concreto dos pisos e paredes do canal e drenagens superficiais;
- Continuação da proteção dos taludes (solo grampeado, geomembrana e hidrossemeadura).

Plano de Chuvas:

- Continuação da implantação das ações mitigatórias para o período chuvoso 2022/203 (canais superficiais, proteção dos taludes com geomembrana, contenções e limpeza / desobstruções de dispositivos existentes e melhorias nos acessos internos).

Berma de Reforço da Barragem Principal:

- Conclusão da implantação dos canais inferiores da ombreira esquerda – etapa 1 (escopo de 2022).

DESCARACTERIZAÇÃO DOS DIQUES DE SELA/TULIPA, SELINHA E PREENCHIMENTO DO EIXO 1 ETAPA 2

Preenchimento Eixo 1:

- Continuação do aterro controlado para proteção dos ramais;
- Continuação da implantação dos ramais de drenagem principal e secundários;
- Continuação da inst. instrumentos de monitoramento;
- Início da implantação das ações mitigatórias para o período chuvoso 2022/203 (canais superficiais e limpeza / desobstruções de dispositivos existentes).

Dique de Sela e Tulipa:

- Continuação das atividades de reforço da berma em bloco rochoso, incluindo a camada de transição;
- Continuação do prolongamento da drenagem interna;
- Continuação da inst. dos instrumentos de monitoramento;
- Continuação do aterro em rejeito para preenchimento a montante da berma de proteção.

Selinha:

- Início da limpeza da área, aberturas e melhorias de acessos.

Regrade Etapa 1D:

- Início da limpeza da área e aterro de conquista.

REGRADE ETAPAS 2 E 3

Pátio de Pilhas (Etapa 2):

- Continuação da remoção de top soil e das escavações.

Dique Auxiliar (Etapa 2):

- Continuação do aterro de conquista no lago 2 no 11CV27.

Baia 3 (Etapa 2):

- Continuação do aterro de conquista e início do aterro controlado nos lagos 4A e 4B.

Sela & Tulipa (Etapa 2):

- Continuação da travessia no canal de aproximação;
- Continuação do canal de aproximação;
- Continuação do aterro de conquista a jusante do dique auxiliar;

- Continuação da execução do aterro do controlado da fase 2;
- Continuação da execução do canal de drenagem de transposição da bacia;
- Continuação da execução da escada hidráulica à jusante do túnel bala sob a rodovia MG-129.

Berma de Reforço da Cava:

- Continuação da limpeza e retirada de material;
- Continuação da execução de aterro controlado.

Sistema de Drenagens / Canal Principal:

- Continuação da execução do canal a montante e a jusante da bacia de dissipação superior;
- Continuação da execução das estruturas dos canais em concreto pré-moldados e dos canais da bacia de dissipação inferior em concreto pré-moldados;
- Continuação da execução da escada hidráulica a jusante e a montante da bacia de dissipação inferior;
- Continuação da execução da bacia de dissipação inferior e da ala a jusante;

Regrade da Cava:

- Conclusão da execução da reconfirmação superficial da Cava.

SISTEMA DE TRANSPORTE DE REJEITO E ESTÉRIL

Contenções:

- Continuação da execução do talude do 11CV027 adjacente ao CV089.

SE071:

- Montagem dos leitos e das estruturas metálicas de acesso.
- Execução da casa do transformador.

TCLD 11CV027

- Montagem dos módulos;
- Montagem da casa de transferência.

REC/TAC TCLD 11CV026/027

- Conclusão das desmontagens de telas Titronic, coberturas e roletes no 11CV26;
- Início montagens telas Titronic, roletes e arcos de cobertura no 11CV26;
- Início montagens roletes no 11CV26;
- Execução do tie-in em tubulação de 20" no 11CV26;
- Conclusão das desmontagens dos eletrodutos no 11CV26;
- Início da montagem dos suportes e leitos para cabos no 11CV26.
- Continuação da limpeza das bases e estrutura do transportador no 11CV27;
- Limpeza das bases do transportador no 11CV27;
- Desmontagem de módulos do transportador próximo a SE-015 no 11CV27;
- Execução das canaletas pré-moldadas CTRC03 no 11CV27;
- Escavação da bacia de contenção e canais 1, 2 e 3 no 11CV27;

<ul style="list-style-type: none">○ Continuação da implantação e monitoramento dos instrumentos. <p><u>Dique Auxiliar (Etapa 3):</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Continuação do aterro de conquista no dique da ferrovia. <p><u>Emboque Tulipa (Etapa 3):</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Início do aterro de conquista e controlado. <p>• SISTEMA DE TRANSPORTE DE REJEITO</p> <p><u>CV081/082:</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Continuação do posicionamento das correias;○ Continuação da montagem das proteções laterais, coberturas dos módulos, tambores, painéis de instrumentação / iluminação e conjunto de acionamento e lançamento de cabos;○ Conclusão da montagem das proteções laterais e coberturas dos módulos;○ Continuação de ajustes no chute de descarga;○ Continuação de lançamento e teste de cabos;○ Continuação da montagem do acionador da defletora, conj. de acionamento, linha de ar de instrumento, lançamento/teste de cabos e ajustes no chute de descarga. <p><u>CV088:</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Continuação do posicionamento das correias;○ Continuação da montagem das proteções laterais, coberturas dos módulos, eletrodutos, do septo divisor, chutes de descarga, tambor, motor e conjunto de acionamento, lançamento de cabos;○ Conclusão da montagem de eletrodutos. <p><u>CT088/89:</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Continuação da montagem da casa de transferência. <p><u>CV089:</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Continuação da montagem das proteções laterais, coberturas dos módulos, leitos, eletrodutos, chutes de descarga e galeria entre CT088, eixo 1 e conjunto de acionamento, módulos e torre de esticamento. <p><u>CV090:</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Continuação da execução dos serviços de aterro, estaca raiz, bases civis, pré-montagem / montagem dos módulos no CV090 e pista de acesso para execução das bases dos eixos de 74 a 78;○ Início do acesso principal entre os eixos 1 e 6;○ Início da pré-montagem do CV97 e CV115. <p><u>CT090:</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Continuação da execução das obras civis. <p><u>CT097 e CV115:</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Continuação da pré-montagem e montagem da estrutura metálica. <p><u>SE072:</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Término do lançamento de cabos.○ Continuação do Punch list. <p><u>SE073:</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Continuação da execução das obras civis;○ Montagem dos pilotis e posicionamento do eletrocentro;○ Continuação do aterramento e casa do transformador;○ Montagem da estrutura de acesso, leitos e ar-condicionados. <p><u>Obras de Contenção:</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ Continuação da exec. das contenções 4, 4A e 9.	<ul style="list-style-type: none">○ Continuação dos serviços REC TAC (jateamento e pintura da estrutura) no 11CV27;○ Realização testes hidrostáticos tubulação no 11CV27;○ Desmontagem tubulação ferro fundido 8" no 11CV27;○ Montagem de roletes e suportes tela Titronic no 11CV27;○ Conclusão das desmontagens da cobertura e proteções no 11CV27;○ Continuação desmontagem de roletes no 11CV27;○ Execução de enrocamento em pedra argamassada na bacia de contenção área do 11CV27. <p>• REC/TAC SE-015</p> <ul style="list-style-type: none">○ Execução de obras civis na área externa e interna;○ Desmontagem do painel controlador○ Desmontagens quadros (QDTC / QDTI).
--	--

8.3 Atividades Principais das Obras Previstas p/ o Próximo Trimestre (21/12 até 20/03/23)

BARRAGEM DO GERMANO	CAVA DO GERMANO
<p>DESCARACTERIZAÇÃO ETAPA 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Canal de Drenagem Principal: <ul style="list-style-type: none"> <u>Emboque:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da estrutura de concreto. <u>Setor 3:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da execução da estrutura de concreto dos pisos e paredes do canal e drenagens superficiais. <u>Setor 4:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Obras suspensas no período chuvoso 22/23. <u>Plano de Chuvas:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da manutenção dos dispositivos do plano de chuvas 22/23 (canais superficiais, proteção dos taludes, contenções e limpeza / desobstruções de dispositivos existentes e melhorias nos acessos internos). <p>DESCARACTERIZAÇÃO DOS DIQUES DE SELA/TULIPA, SELINHA E PREENCHIMENTO DO EIXO 1 ETAPA 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preenchimento Eixo 1: <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da manutenção dos dispositivos do plano de chuvas 22/23 (canais superficiais, proteção dos taludes, contenções e limpeza / desobstruções de dispositivos existentes e melhorias nos acessos internos). • Dique de Sela e Tulipa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação do aterro em rejeito para preenchimento a montante da berma de proteção; ○ Início do aterro em estéril para preenchimento a montante da berma de proteção. • Selinha: <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da limpeza de área, aberturas e melhorias de acessos e início da execução do aterro controlado. • Regrade Etapa 1D: <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da limpeza de área e aterro de conquista. <p>REGRADE ETAPAS 2 E 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pátio de Pilhas (Etapa 2): <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da retirada de top soil e das escavações. • Dique Auxiliar (Etapa 2): <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação do aterro de conquista no lago 2. • Baia 3 (Etapa 2): <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação do aterro de conquista nos lagos 4A e 4B; ○ Continuação do aterro controlado nos lagos 4A e 4B; ○ Continuação do aterro controlado na região a montante da crista do dique da Baia 3. • Sela & Tulipa (Etapa 2): <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da implantação da travessia do canal de aproximação; ○ Continuação da implantação do canal de aproximação; ○ Continuação do aterro de conquista e controlado a jusante do dique auxiliar; ○ Continuação da implantação de instrumentos de monitoramento. • Dique Auxiliar (Etapa 3): 	<ul style="list-style-type: none"> • Bacia do Chico: <ul style="list-style-type: none"> ○ Suspensão da execução do aterro do controlado da fase 2 em função das chuvas*; ○ Suspensão da execução do canal de drenagem de transposição da bacia em função das chuvas*; ○ Continuação da execução da escada hidráulica à jusante do túnel bala sob a rodovia MG-129 conforme praticabilidade; ○ Instalação de caixas de passagem. <p>* Os serviços serão retomados após o período chuvoso 22/23.</p> • Berma de Reforço da Cava: <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da limpeza e retirada de material; ○ Retomada da execução de aterro controlado conforme praticabilidade; ○ Iniciar a fabricação dos pré-moldados dos canais de drenagem das obreiras direita e esquerda. • Sistema de Drenagens: <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da execução do canal entre as bacias de dissipação superior e inferior conforme praticabilidade; ○ Iniciar a execução do emboque do canal principal; ○ Continuação da execução da bacia de dissipação inferior e da ala a jusante conforme praticabilidade. • TCLD 11CV027 <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da montagem dos módulos, da torre de contrapeso e acionamento e casa de transferência. <p>REC/TAC</p> <ul style="list-style-type: none"> • 11CV26: <ul style="list-style-type: none"> ○ Lançamento de cabos de potência; ○ Instalação de sirene, ripcord, caixa de comando, chaves de velocidade; ○ Passagem da correia no transportador; ○ Lançamento de cabos de potência; ○ Montagem de infraelétrica (eletrodutos rígidos e flexíveis); ○ Montagem de painéis IP65; ○ Montagem de coberturas. • SE-15: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pintura do piso interno; ○ Montagem de QDTI e QDTC; ○ Ligação de cabos elétricos. • 11CV27: <ul style="list-style-type: none"> ○ Montagem de suportes para leito; ○ Reaterro na área das aduelas; ○ Montagem de módulos trechos 1 e 3;

<ul style="list-style-type: none">○ Continuação do aterro de conquista no dique auxiliar da ferrovia.• Emboque Tulipa (Etapa 3):<ul style="list-style-type: none">○ Continuação do aterro de conquista e controlado. <p>SISTEMA DE TRANSPORTE DE REJEITO</p> <ul style="list-style-type: none">• CV081/082, CV088 E CT088:<ul style="list-style-type: none">○ Execução de Punch list.• CT089:<ul style="list-style-type: none">○ Continuação da montagem da tubulação de água e da talha.• CV089:<ul style="list-style-type: none">○ Continuação montagem da tubulação de água, do sistema de esticamento e alinhamento e nivelamento do sistema de acionamento.• CV090:<ul style="list-style-type: none">○ Continuação da execução dos serviços de aterro, estaca raiz, armação, formas e concretagem em bases, pré-montagem e montagem de galerias.○ Continuação da montagem de tubulação de água, infraestrutura elétrica, instrumentos e lançamento de cabos.• CT090:<ul style="list-style-type: none">○ Continuação das obras civis do radier;○ Continuação da montagem da casa de transferência.• CV097 e CV115:<ul style="list-style-type: none">○ Continuação da montagem da mesa de impacto, das guias laterais e da infraestrutura elétrica e lançamento de cabos.• SE072:<ul style="list-style-type: none">○ Execução de Punch list.• SE073:<ul style="list-style-type: none">○ Continuação da montagem da estrutura de acesso, transformadores e lançamento de cabos de iluminação.• Obras de Contenção:<ul style="list-style-type: none">○ Continuação da contenção 4A.	<ul style="list-style-type: none">○ Jateamento e pintura das estruturas dos trechos 1 e 2;○ Adequação das bases civis;○ Montagem de leitos;○ Montagem de instrumentos;○ Adequação das estruturas danificadas da casa de transferência;○ Montagem de tambores que retornaram da perícia;○ Montagem de roletes e suportes de titronic. <ul style="list-style-type: none">• SE071:<ul style="list-style-type: none">○ Continuação da montagem da estrutura metálica de acesso e do envelopamento. <ul style="list-style-type: none">• Obras de Contenção:<ul style="list-style-type: none">○ Conclusão da contenção do talude do 11CV027 – adjacente ao CV089.
--	---

8.4 Atividades Principais das Obras Previstas para 4º Trimestre de 2022 no Relatório Anterior x Realizada

8.4.1 Cava do Germano

Tabela 57: Avaliação das Atividades da Cava Realizadas no Trimestre em Relação as Planejadas

ATIVIDADES PREVISTAS NO RT ANTERIOR	STATUS DA ATIVIDADE	COMENTÁRIOS
Bacia do Chico		
Conclusão do aterro controlado da fase 2	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Implantado do plano de chuvas 2022/2023. As atividades serão retomadas após o período chuvoso.
Conclusão da execução do canal de drenagem de transposição da bacia	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Implantado do plano de chuvas 2022/2023. As atividades serão retomadas após o período chuvoso.
Conclusão da execução da escada hidráulica à jusante do túnel bala sob a rodovia MG-129	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Implantado do plano de chuvas 2022/2023. As atividades serão retomadas após o período chuvoso.
Conclusão da execução da drenagem superficial da bacia	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Implantado do plano de chuvas 2022/2023. As atividades serão retomadas após o período chuvoso.
Berma de Reforço da Cava		
Conclusão do aterro controlado do maciço da berma de reforço - 2ª etapa	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Implantado do plano de chuvas 2022/2023. As atividades serão retomadas após o período chuvoso.
Início da proteção vegetal	Não iniciada	Atividades não iniciadas. Início ocorrerá após a conclusão do aterro controlado do maciço da berma de reforço - 2ª etapa
Conclusão da instalação da instrumentação	Em andamento	Devido a baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Em andamento a instalação da instrumentação.
Canal de Drenagem Principal e Sist Drenagens		
Conclusão da execução dos canais de drenagem a jusante e montante da bacia de dissipação superior	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Implantado do plano de chuvas 2022/2023. Continuação da execução do canal a montante e a jusante da bacia de dissipação superior
Conclusão da execução da bacia de dissipação ao lado da rodovia MG 129	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Implantado do plano de chuvas 2022/2023. Continuação da execução da bacia de dissipação ao lado da rodovia MG 129
Sistema de Transporte de Rejeito e Estéril		
TCLD 11CV027		
Conclusão das fundações e obras civis das bases de fundação dos equipamentos	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Continuação das fundações e obras civis das bases de fundação dos equipamentos;
REC/TAC 11CV26		
Conclusão das obras civis	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Continuação das obras civis
Conclusão das obras de drenagens	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Continuação das obras de drenagens
REC/TAC SE-15		
Conclusão das obras civis	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Continuação das obras civis

8.4.2 Barragem do Germano

Tabela 58: Avaliação das Atividades da Barragem Realizadas no Trimestre em Relação as Planejadas

ATIVIDADES PREVISTAS NO RT ANTERIOR	STATUS DA ATIVIDADE	COMENTÁRIOS
Eixo 1 – Etapa 2		
Início dos canais em pedra argamassada	Não iniciada	Antecipação das atividades de limpeza e melhoria dos acesso, no intuito de antecipação para a retomada após o período chuvoso 2022/2023
Regrade Etapas 2 E 3		
Dique Auxiliar (Etapa 2)		
Início da instalação da instrumentação	Não iniciada	Devido a antecipação do período chuvoso e precipitações acima da média planejada, as atividades de terraplenagem foram impactadas, não permitindo o acesso do equipamento perfuratriz até os locais de instalação.
Dique Auxiliar (Etapa 3)		
Continuação do aterro de conquista no dique da ferrovia e lago 2	Em andamento	Lago 2- Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e por conter a bacia de amortecimento, as atividades de terraplenagem foram paralisadas.
Sistema de Transporte de Rejeito		
52CV081 / 52CV082		
Conclusão da montagem eletromecânica	Em andamento	Devido a baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Continuação da montagem eletromecânica
53CV088		
Conclusão da montagem eletromecânica	Em andamento	Devido a baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Continuação da montagem eletromecânica
53CV089		
Conclusão das obras civis	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Continuação das obras civis
Conclusão da montagem eletromecânica	Em andamento	Devido a baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Continuação da montagem eletromecânica
53CV090		
Continuação dos serviços de aterro, estaca raiz, armação, formas e concretagem em bases, pré-montagem e montagem de galerias	Em andamento	Continuação dos serviços de aterro controlado, armação, formas e concretagem em bases, pré-montagem e montagem de galerias. Conclusão das estaca raízes.
53CV097		
Conclusão das obras civis	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Continuação das obras civis
Conclusão da montagem eletromecânica	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Continuação da montagem eletromecânica.
SE072		
Lançamento de cabos, instrumentação e automação	Em andamento	Devido a baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas. Em andamento o lançamento de cabos, instrumentação e automação.
SE073		
Conclusão das obras civis	Em andamento	Devido a antecipação do período chuvoso, precipitações acima da média planejada e baixa performance da contratada, as atividades não foram concluídas.
Obras de Contenção		
Conclusão da contenção 7 (Quadratum)	Em andamento	Devido a sinergia entre as bases civis do TCLD e a contenção 7, as atividades da contenção precisaram ser paralisadas para a construção das bases civis. Após a conclusão das bases civis, as atividades da contenção 7 serão retomadas.
Conclusão das contenções 4 e início da 4A	Em andamento	Revisão de conceito de engenharia em virtude das condições geológicas, com isso, o andamento das atividades foram impactados.

8.5 Principais Quantidades Descaracterização dos Pacotes em Andamento

8.5.1 Barragem do Germano

Gráfico 2: Canal Principal - Quantidades Previstas x Realizadas Acumuladas

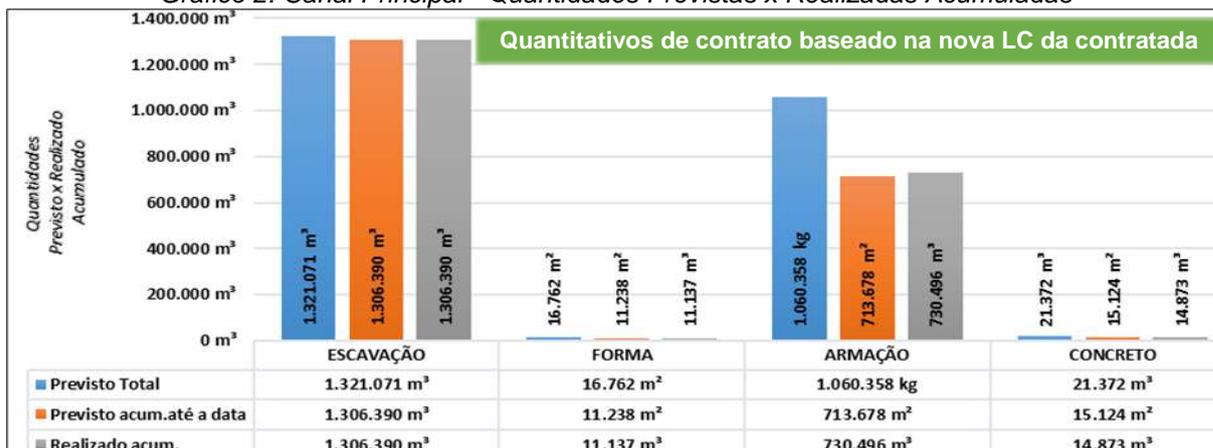


Gráfico 3: Diques Sela/Tulipa, Selinha e Eixo 1 Etapa 2 – Quant. Prev. x Real Acumuladas

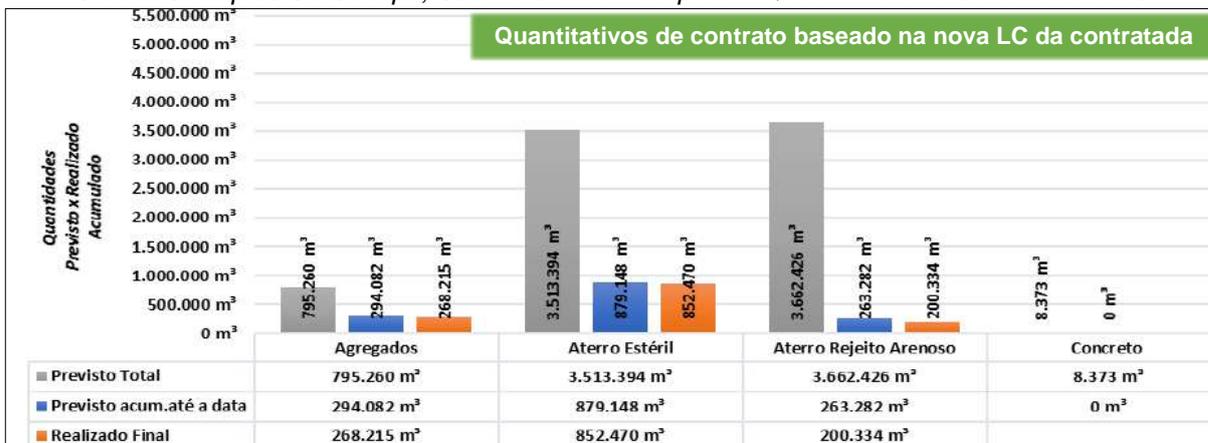


Gráfico 4: Regrade Etapa 2 – Quant. Prev. x Real Acumuladas



8.5.2 Cava do Germano

Gráfico 5: Movimento de Terra e Est. Metálicas – Quant. Prev. x Real Acumuladas

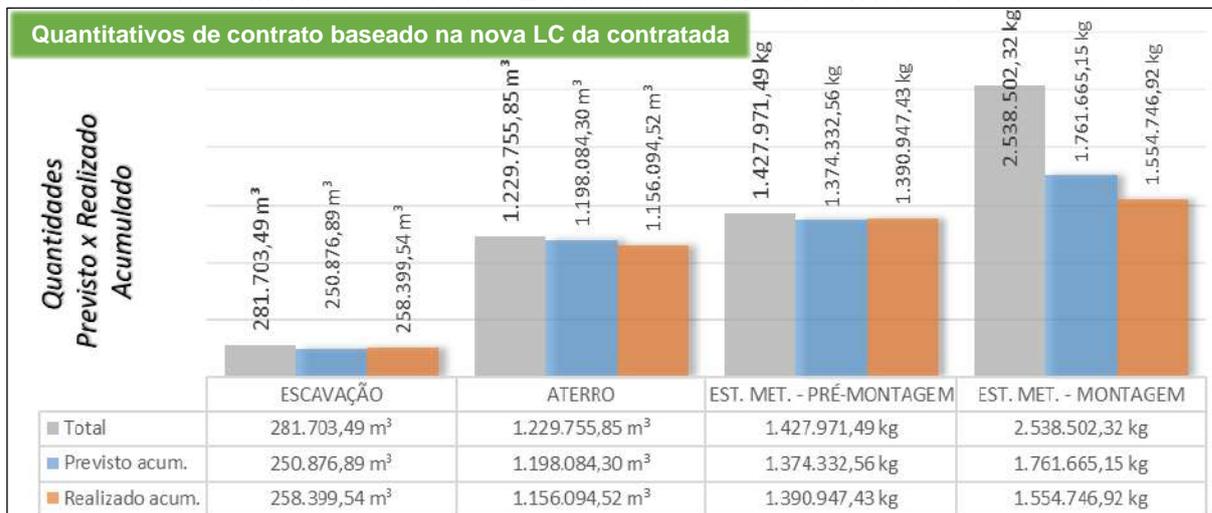
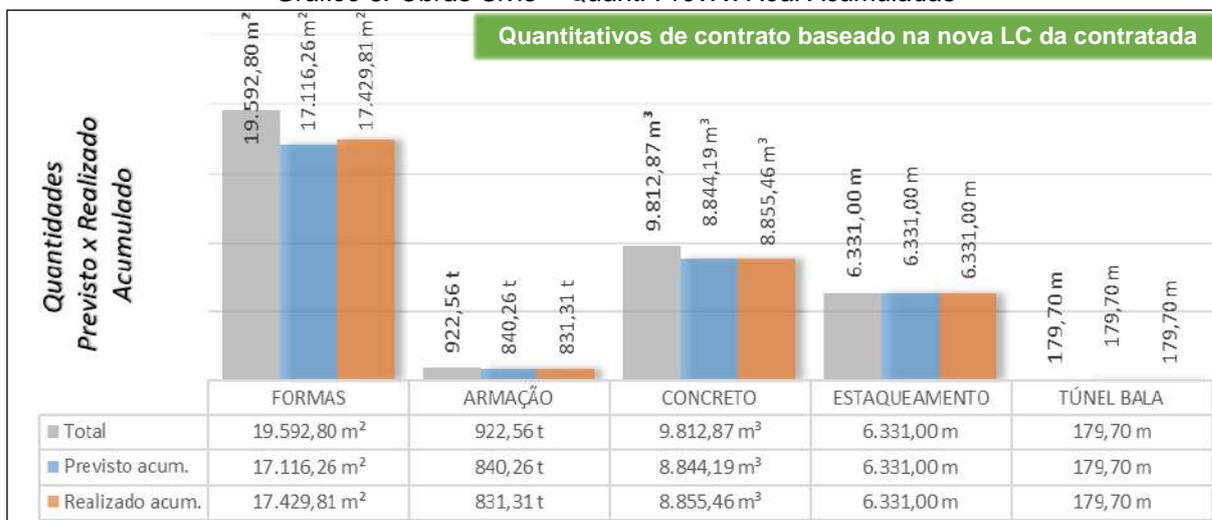


Gráfico 6: Obras Civas – Quant. Prev. x Real Acumuladas



8.6 Histogramas das Obras em Andamentos

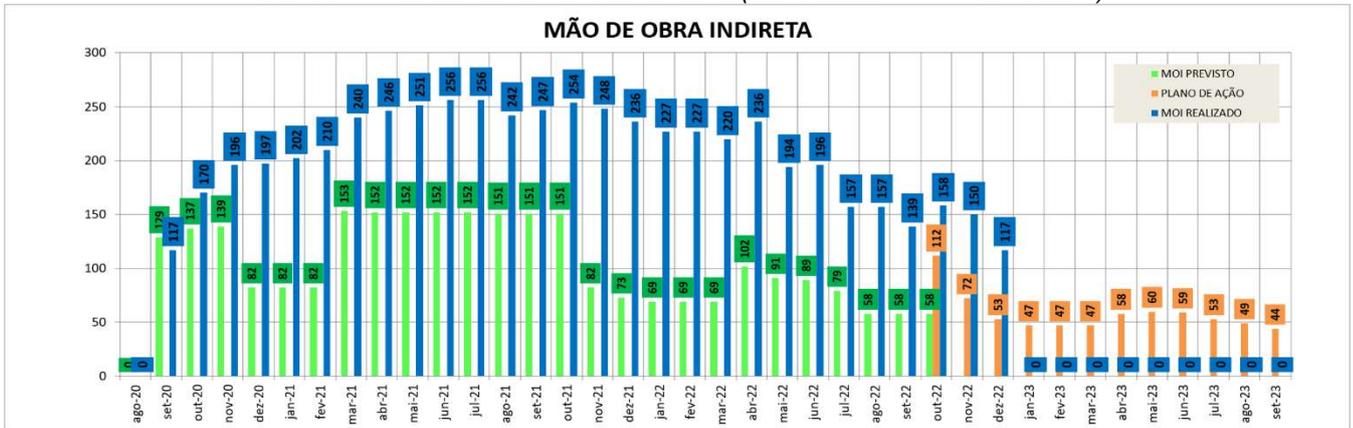
8.6.1 Barragem do Germano – Descaracterização Etapa 1

Contrato 1 com o Consórcio MRF:

Regrade Etapa 1, Canal Drenagem Principal, Preenchimento do Eixo 1 Etapa 1 e Berma de Reforço da Barragem Principal.

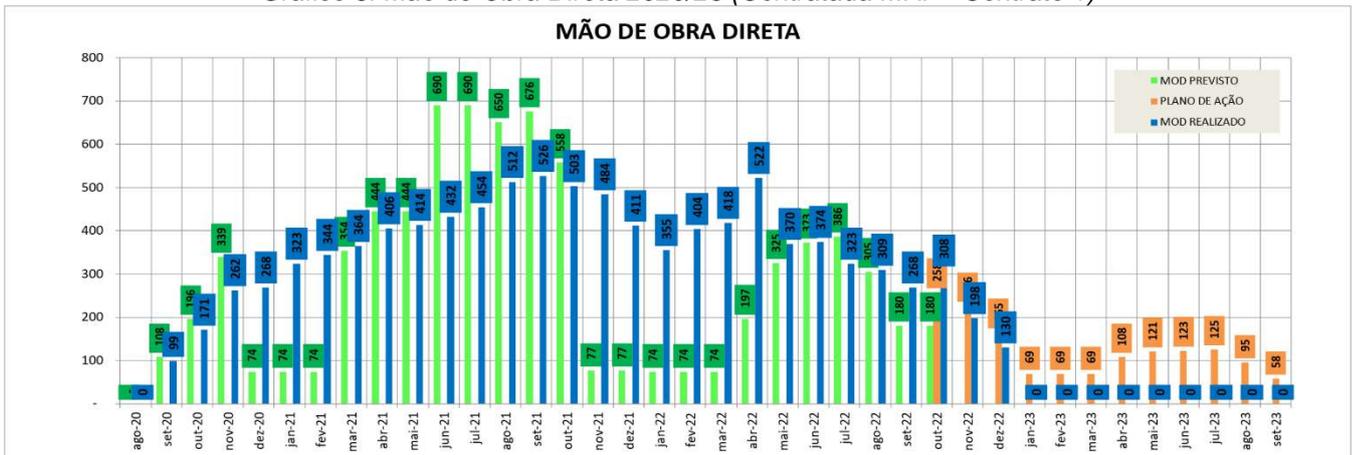
8.6.1.1 Mão de Obra Indireta do Consórcio MRF – Contrato 1

Gráfico 7: Mão de Obra Indireta 2020/23 (Contratada MRF - Contrato 1)



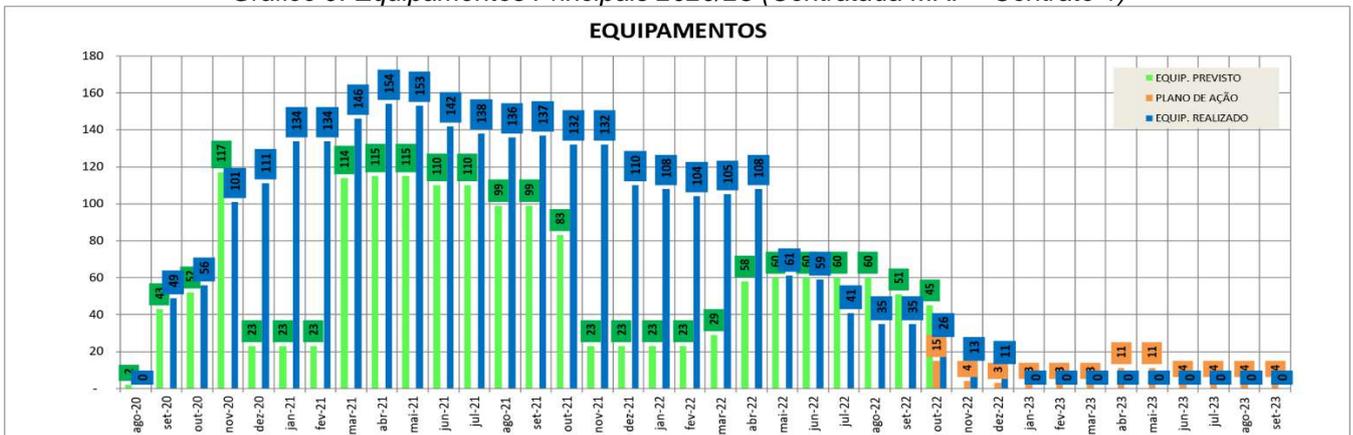
8.6.1.1 Mão de Obra Direta do Consórcio MRF – Contrato 1

Gráfico 8: Mão de Obra Direta 2020/23 (Contratada MRF - Contrato 1)



8.6.1.2 Equipamentos Principais do Consórcio MRF – Contrato 1

Gráfico 9: Equipamentos Principais 2020/23 (Contratada MRF - Contrato 1)



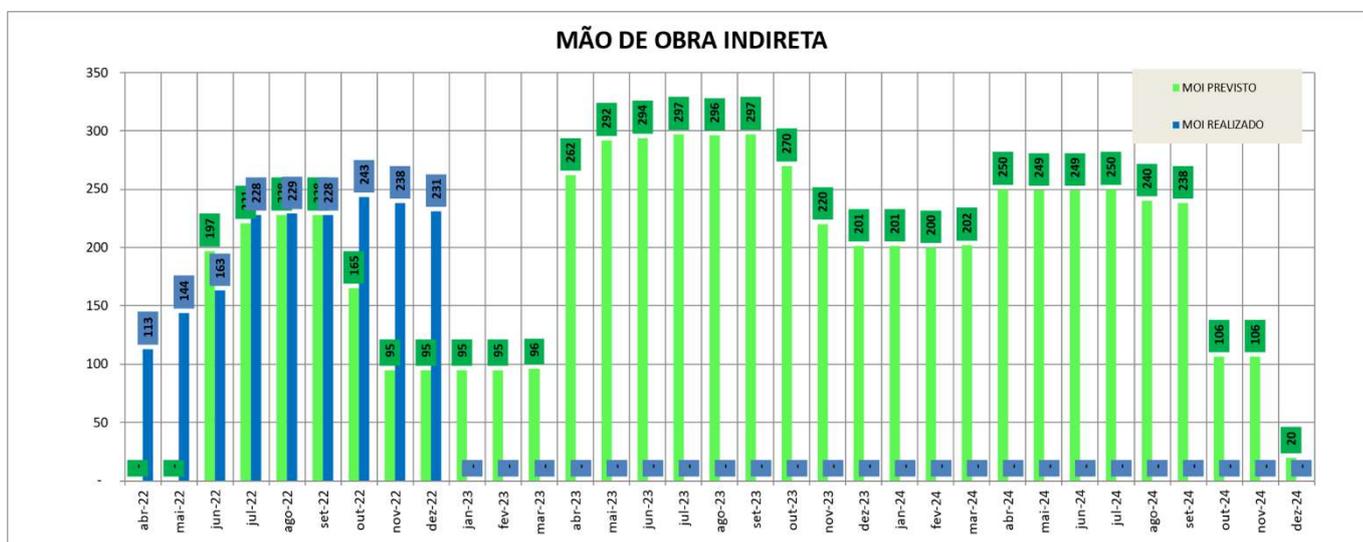
8.6.2 Barragem do Germano – Descaracterização Diques de Sela/Tulipa e Selinha

Contrato 2 com o Consórcio MRF:

Descaracterização dos Diques de Sela / Tulipa, Preenchimento do Eixo 1 Etapa 2 e Regrade Etapa 1D.

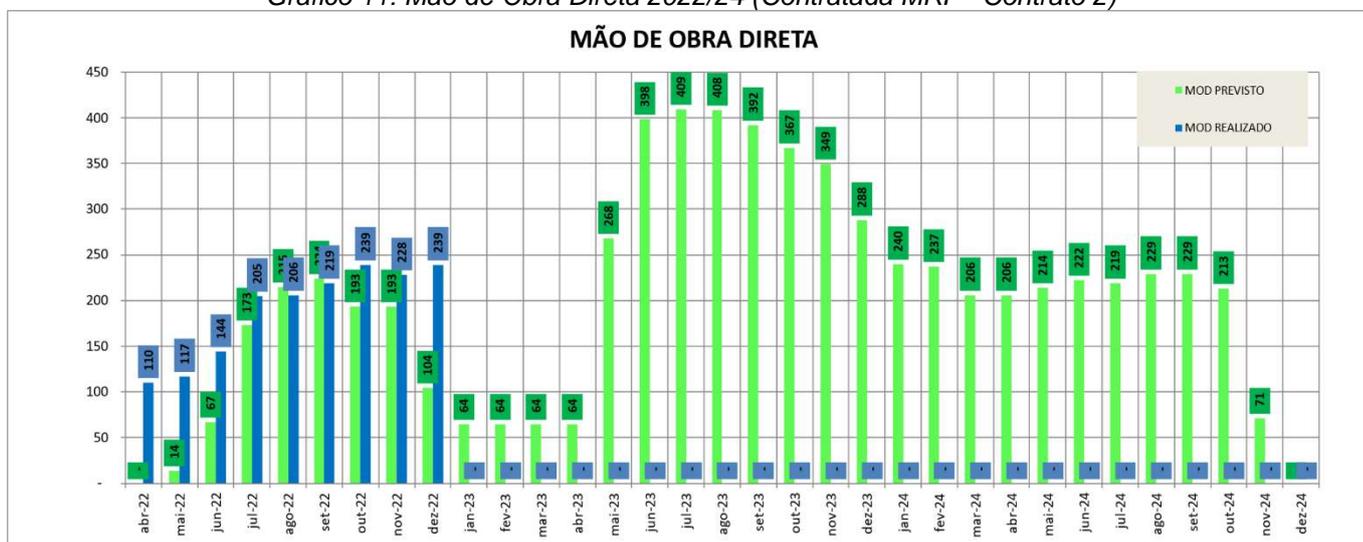
8.6.2.1 Mão de Obra Indireta do Consórcio MRF – Contrato 2

Gráfico 10: Mão de Obra Indireta 2022/24 (Contratada MRF - Contrato 2)



8.6.2.2 Mão de Obra Direta do Consórcio MRF – Contrato 2

Gráfico 11: Mão de Obra Direta 2022/24 (Contratada MRF - Contrato 2)



8.6.2.3 Equipamentos Principais do Consórcio MRF – Contrato 2

Gráfico 12: Equipamentos Principais 2022/24 (Contratada MRF - Contrato 2)

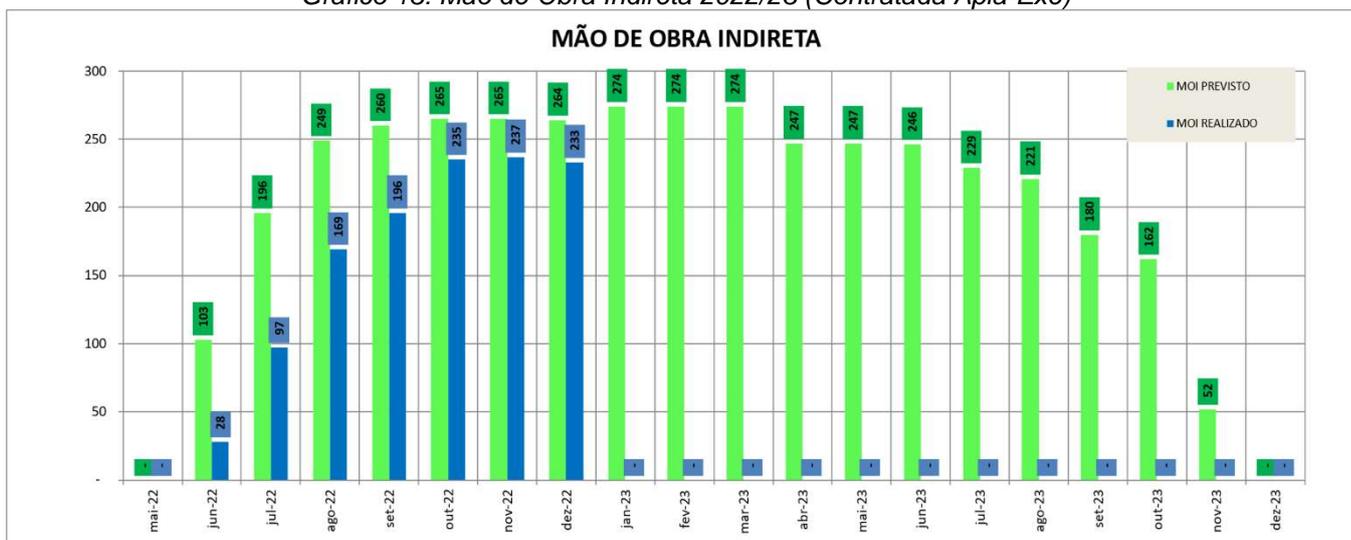


8.6.3 Barragem e Cava do Germano – Regrade Etapa 2

Contrato com o Consórcio Ápia-Exe:
Regrade Etapa 2 da Barragem e da Cava.

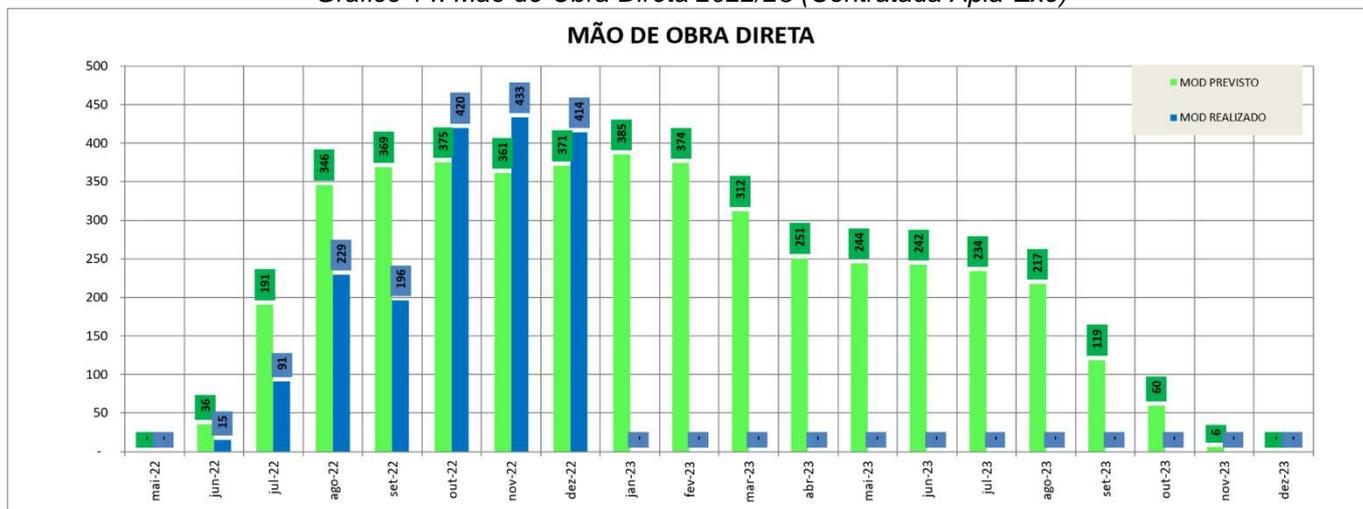
8.6.3.1 Mão de Obra Indireta do Consórcio Ápia-Exe

Gráfico 13: Mão de Obra Indireta 2022/23 (Contratada Ápia-Exe)



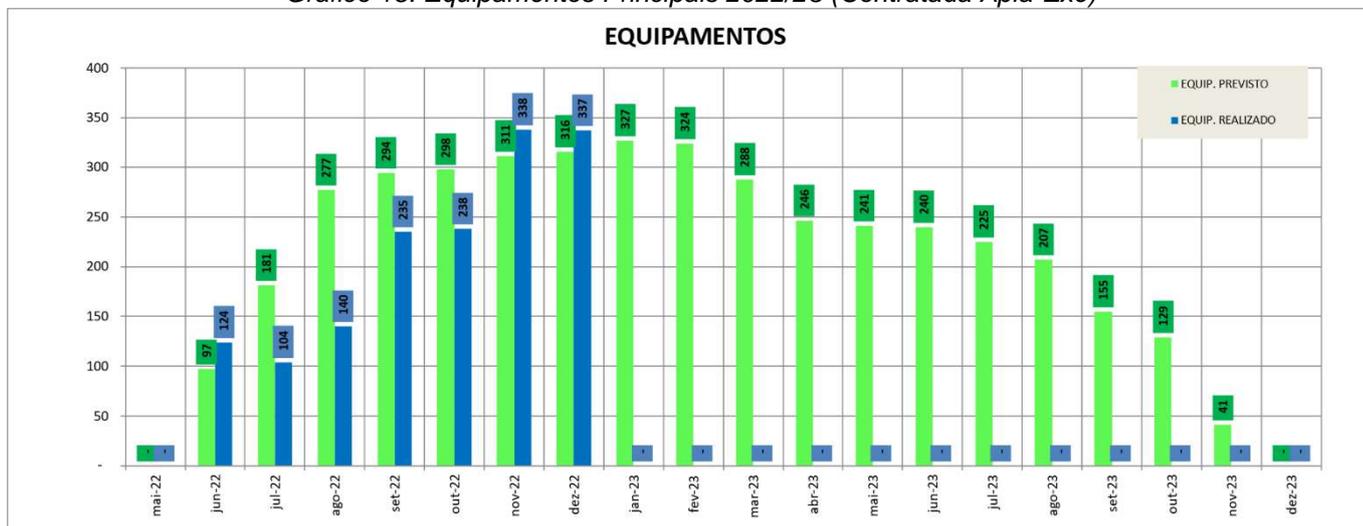
8.6.3.2 Mão de Obra Direta do Consórcio Ápia-Exe

Gráfico 14: Mão de Obra Direta 2022/23 (Contratada Ápia-Exe)



8.6.3.3 Equipamentos Principais do Consórcio Ápia-Exe

Gráfico 15: Equipamentos Principais 2022/23 (Contratada Ápia-Exe)



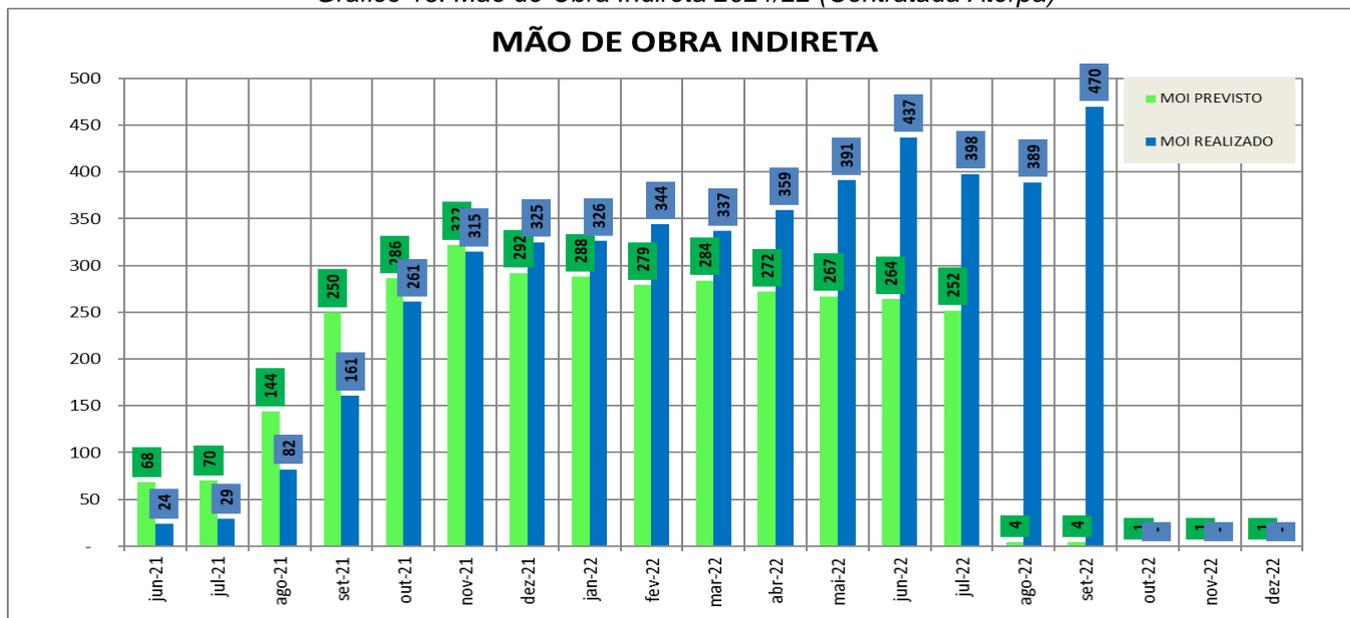
8.6.4 Cava do Germano – Descaracterização da Cava

Contrato com a Construtora Aterpa:

Descaracterização da Bacia do Chico, Berma de Reforço da Cava, Sistema de Drenagem / Canal Principal, Reconformação da Cava Etapa 1, Sistema de Transporte de Rejeitos e Estéril.

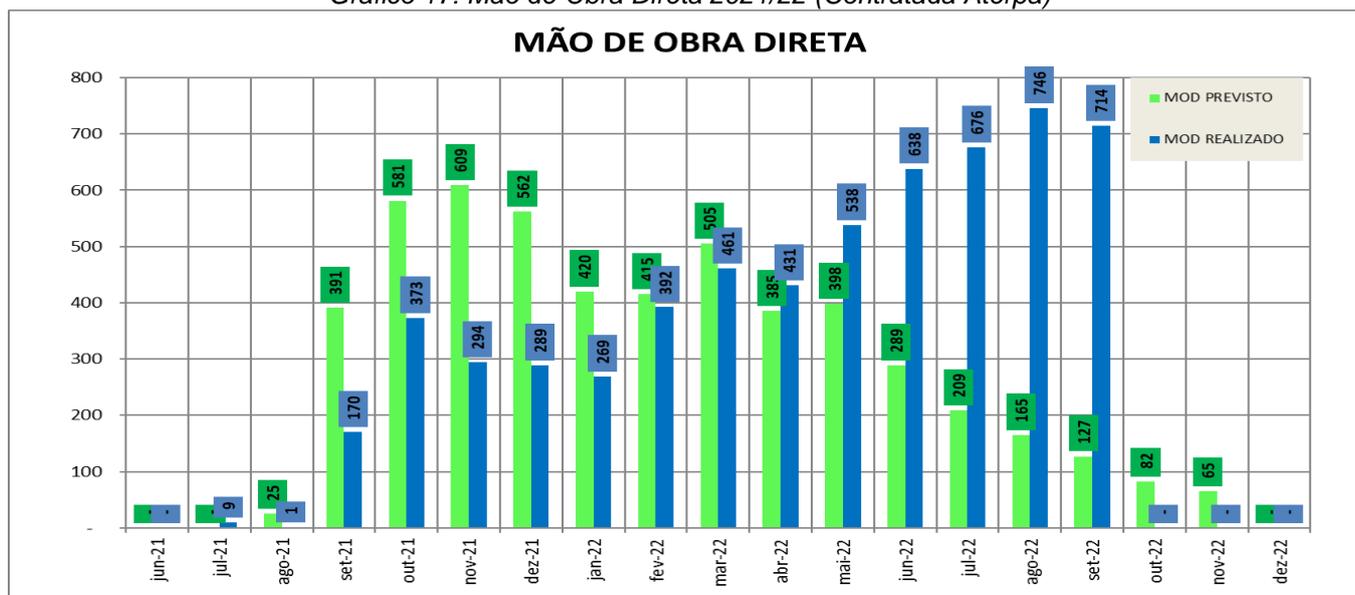
8.6.4.1 Mão de Obra Indireta da Construtora Aterpa

Gráfico 16: Mão de Obra Indireta 2021/22 (Contratada Aterpa)



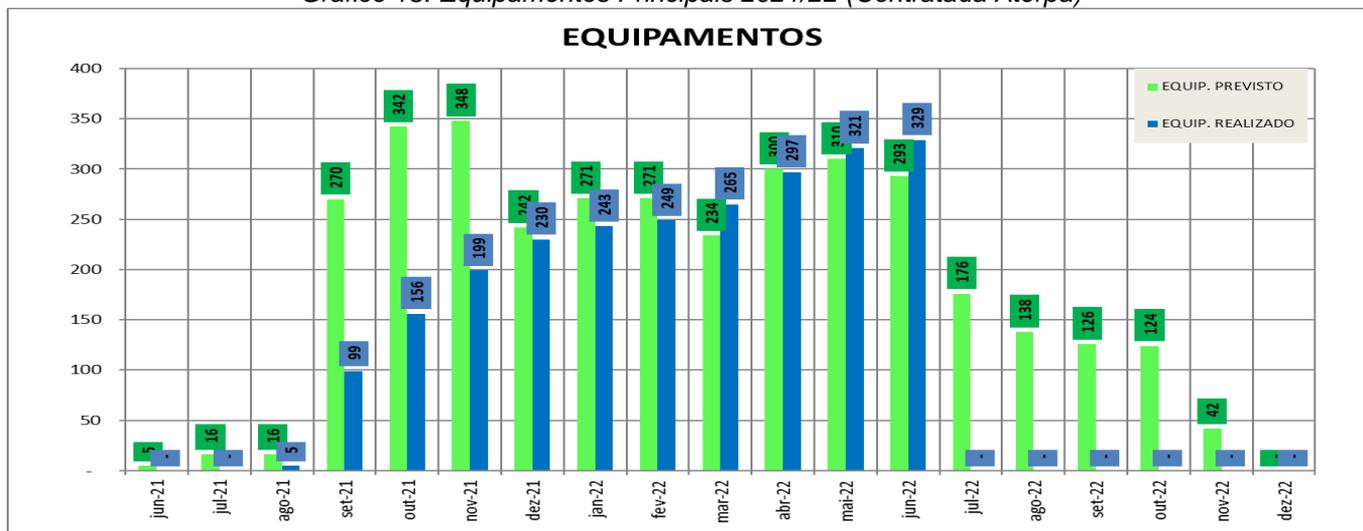
8.6.4.2 Mão de Obra Direta da Construtora Aterpa

Gráfico 17: Mão de Obra Direta 2021/22 (Contratada Aterpa)



8.6.4.3 Equipamentos Principais da Construtora Aterpa

Gráfico 18: Equipamentos Principais 2021/22 (Contratada Aterpa)



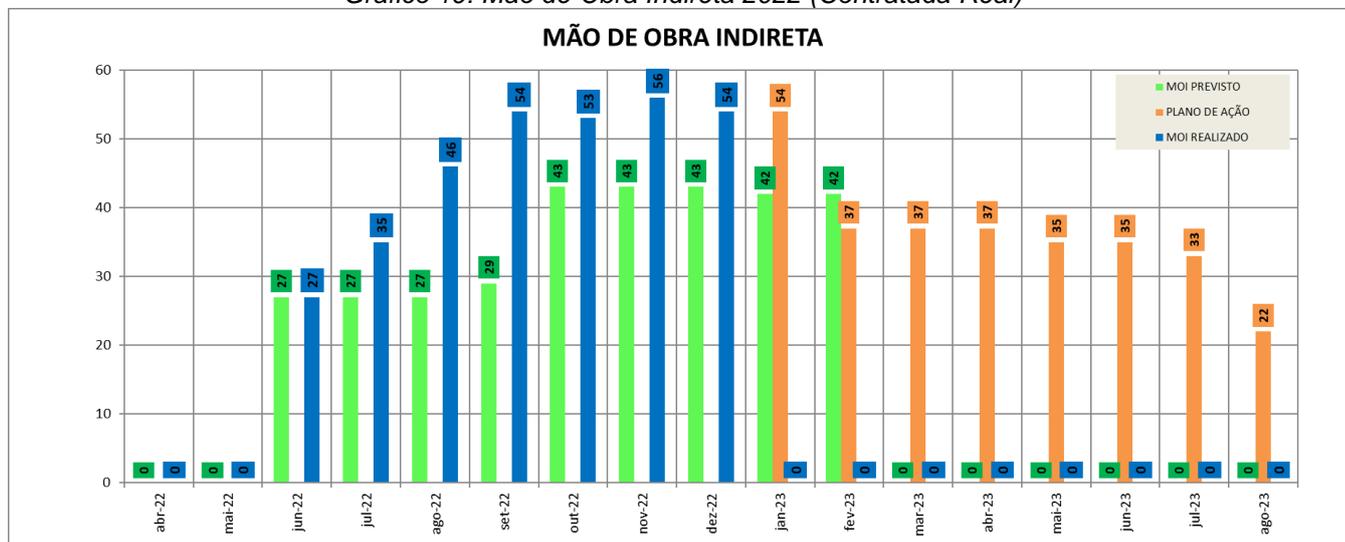
8.6.5 Cava do Germano – Rec/Tac do 11CV026/027

Contrato com a Real Estruturas:

Recuperação de estruturas metálicas contemplando serviço de montagem e desmontagem de equipamentos e peças estruturais para recuperação estrutural (REC), tratamento anticorrosivo (TAC) e serviços de montagem eletromecânica para recuperação de transportadores.

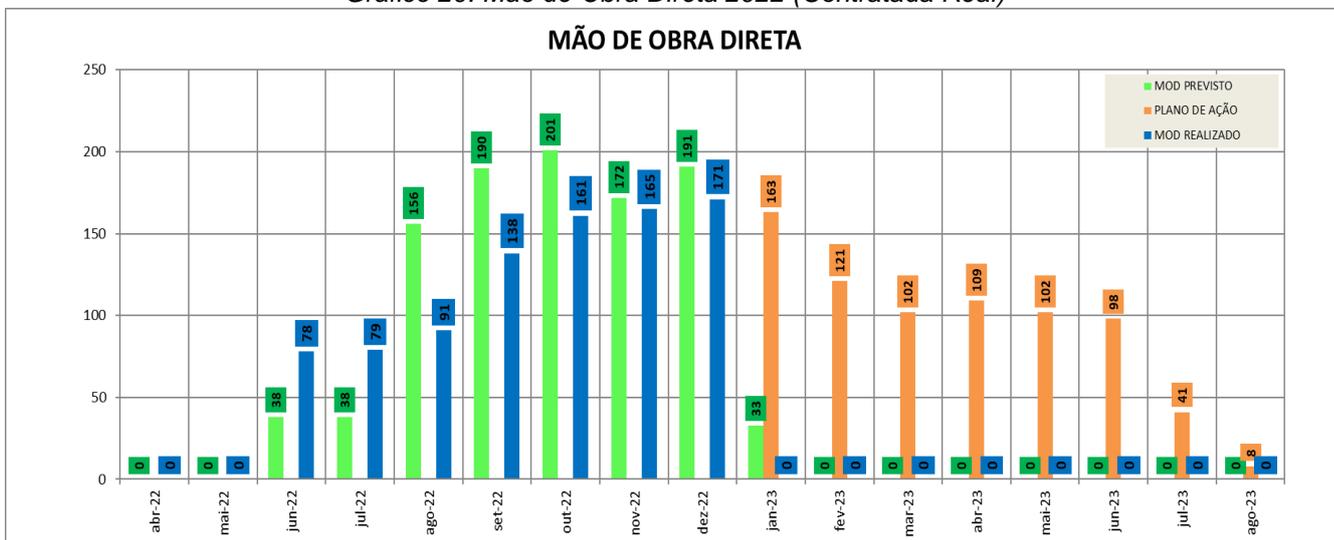
8.6.5.1 Mão de Obra Indireta da Real Estrutura

Gráfico 19: Mão de Obra Indireta 2022 (Contratada Real)



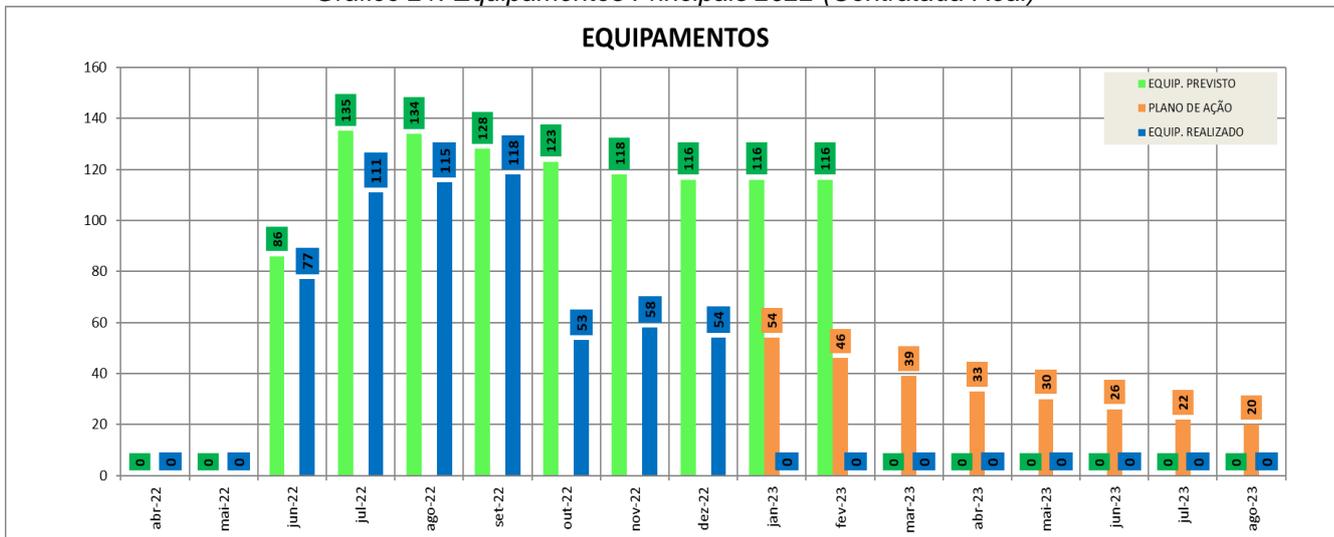
8.6.5.2 Mão de Obra Direta da Real Estrutura

Gráfico 20: Mão de Obra Direta 2022 (Contratada Real)



8.6.5.3 Equipamentos Principais da Real Estrutura

Gráfico 21: Equipamentos Principais 2022 (Contratada Real)



9. SUPRIMENTOS

Este item tem a finalidade de atender as Recomendação 2, 6 e 9 da Nota Técnica da AECOM de 17/01/23.

9.1 Análise dos Desvios / Ações dos Pacotes de Suprimentos

9.1.1 Cava do Germano:

A tabela 59 a seguir apresenta a composição do desvio (positivos ou negativos) de Suprimentos da Cava do Germano informado na tabela 52 - Avanço Previsto e Realizado 4º Trimestre 2022 e Acumulado do Programa Descaracterização - item 7.3 do Capítulo 7 – página 121.

Tabela 59: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes de Suprimentos da Cava

CAVA - PRINCIPAIS DESVIOS DO SUPRIMENTOS					
PACOTE	PESO DESVIO LC	TÉRMINO LC	TENDÊNCIA	ANÁLISE DOS DESVIOS	AÇÕES
MATERIAIS - GME12 - GMI02 - FIBRA ÓPTICA (11CV26/27)	-0,351%	02/12/2022	30/12/2022	. O fornecimento de fibra óptica está atrasado em relação a linha corrente.	. Monitorar o processo de fabricação com diligenciamentos regulares conforme o plano elaborado.
EQUIPAMENTOS - PACOTE G-EI-99 - INTEGRAÇÃO DE PROCESSO	-0,076%	21/01/2023	21/01/2023	. O fornecimento de integração de processos está conforme previsto na linha corrente.	. Monitorar o processo de fabricação com diligenciamentos regulares conforme o plano elaborado.
EQUIP. - QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO (11CV26/27)	-0,007%	16/12/2022	30/12/2022	. O fornecimento de quadros de distribuição está atrasado em relação a linha corrente.	. Monitorar o processo de fabricação com diligenciamentos regulares conforme o plano elaborado.
EQUIPAMENTOS - COMUNICAÇÃO (11CV26/27)	-0,171%	16/12/2022	06/01/2023	. O fornecimento de equipamentos de comunicação está atrasado em relação a linha corrente.	. Monitorar o processo de fabricação com diligenciamentos regulares conforme o plano elaborado.
EQUIP. - INSTRUMENTAÇÃO (11CV26/27)	-0,045%	07/03/2023	07/03/2023	. O fornecimento de instrumentação está conforme previsto na linha corrente.	. Monitorar o processo de fabricação com diligenciamentos regulares conforme o plano elaborado.
Total Suprimentos Cava >>>>	-0,650%				

9.1.2 Barragem do Germano:

A tabela 60 a seguir apresenta a composição do desvio (positivos ou negativos) de Suprimentos da Barragem do Germano informado na tabela 52 - Avanço Previsto e Realizado 4º Trimestre 2022 e Acumulado do Programa Descaracterização - item 7.3 do Capítulo 7 – página 121.

Tabela 60: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes de Suprimentos da Barragem

BARRAGEM - PRINCIPAIS DESVIOS / AÇÕES DO SUPRIMENTOS					
PACOTE	PESO DESVIO LC	TÉRMINO LC	TENDÊNCIA	ANÁLISE DOS DESVIOS	AÇÕES
MATERIAL - CONTRATAÇÃO DE AGREGADOS - SELA E TULIPA	0,807%	12/02/2025	19/03/2025	. O fornecimento de agregados está adiada em relação a linha corrente em função da demanda e do aumento da capacidade de estoque do material e ampliação do horário de recebimento (5:00 am até meia noite).	. O plano de ação consiste em manter alta a capacidade de estocar agregados para mitigar problemas de logística no fornecimento, acessos, concorrências e chuvas. E também consiste na ampliação do horário de recebimento dos materiais.
MATERIAL - CONTRATAÇÃO DE AGREGADOS - REGRADE ETAPA 2 E 3	0,000%	08/07/2028	11/09/2028	. O fornecimento de agregados está conforme o planejado para a linha corrente.	. O plano de ação consiste em manter alta a capacidade de estocar agregados para mitigar problemas de logística no fornecimento, acessos, concorrências e chuvas. E também consiste na ampliação do horário de recebimento dos materiais.
MATERIAL - CONTRATAÇÃO DE AGREGADOS - SELINHA	0,000%	22/11/2024	22/11/2024	. O fornecimento de agregados está conforme o planejado para a linha corrente, com previsão de iniciar a partir de 2023.	. O plano de ação consiste em manter alta a capacidade de estocar agregados para mitigar problemas de logística no fornecimento, acessos, concorrências e chuvas. E também consiste na ampliação do horário de recebimento dos materiais.
Total Suprimentos Barragem >>>>	0,807%				

9.2 Atividades Principais de Suprimentos Executadas no Trimestre (21/09 até 20/12/22)

BARRAGEM DO GERMANO	CAVA DO GERMANO
<ul style="list-style-type: none"> • Agregados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Fornecimento para as obras da berma e dos ramais principal e secundários de Sela/Tulipa e Preenchimento do Eixo 1 – Etapa 2; ○ Fornecimento para a execução das obras do canal de aproximação do Regrade. ○ Suspensão do fornecimento a partir de dezembro/22 em função do período chuvoso 22/23. O estoque do material no pátio foi suficiente para atender a demanda no período. • Comissionamento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação dos processos de contratação do Sistema da Automação PCU e dos serviços de comissionamento (preditiva, elétrica / instrumentação e lubrificação). 	<ul style="list-style-type: none"> • TCLD 11CV026/027: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conclusão do fornecimento de fibra óptica - pacote GMI02; ○ Conclusão da fabricação / fornecimento da integração de processos - pacote GEI99; ○ Continuação da fabricação / fornecimento dos quadros de distribuição - pacote GEE09; ○ Continuação da fabricação / fornecimento dos equipamentos de comunicação - pacote GEN10; ○ Continuação da fabricação / fornecimento de equipamentos de instrumentação - pacote GEI95.

9.3 Atividades Principais de Suprimentos Previstas no Próximo Trimestre (21/12 até 20/03/23)

BARRAGEM DO GERMANO	CAVA DO GERMANO
<ul style="list-style-type: none"> • Agregados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Retomada do fornecimento de agregados para as obras. • Comissionamento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação dos processos de contratação do Sistema da Automação PCU e serviços de comissionamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • TCLD 11CV026/027: <ul style="list-style-type: none"> ○ Continuação da fabricação / fornecimento dos quadros de distribuição - pacote GEE09; ○ Continuação da fabricação / fornecimento dos equipamentos de comunicação - pacote GEN10; ○ Continuação da fabricação / fornecimento de equipamentos de instrumentação - pacote GEI95.

10. ENGENHARIA

Além do atendimento ao Termo de Compromisso, este item tem o objetivo de atender as Recomendações 2, 6, 7 e 9 da Nota Técnica da AECOM de 17/01/23.

10.1 Integração entre as Engenharias

A integração entre as empresas fornecedoras dos projetos de engenharia para o Programa (Stantec/GGC, BVP, Descomissionamento Germano SPE, JMSouto, VLB e ECM) é conduzida pela Samarco tendo como ponto central a engenharia conceitual do Programa desenvolvida em sua maior parte pela empresa Stantec, por abranger a maior área e englobar a grande maioria dos serviços a serem executados. Desse modo, toda a base de desenvolvimento técnico gerado pela Stantec serve de base para o desenvolvimento das demais projetistas.

10.2 Tramitação de Documentação Técnica

A tramitação de toda a documentação técnica emitida pelas empresas de engenharia, fornecedores e documentação comentada pela Samarco é através do sistema corporativo da Samarco (SAP R3).

Quando um documento estiver liberado para a emissão pela projetista, ele será cadastrado, recebendo atributos que o caracterizarão (número do documento, disciplina, tipo de emissão, finalidade e destinatários, entre outros). A partir do cadastro, é criada automaticamente a GRD – Guia de Remessa de Documento que é encaminhada para arquivo, indicando os documentos que estão disponibilizados na rede da Samarco.

Toda a documentação dos projetos, emitidas pelas empresas de engenharia especializadas nas várias disciplinas, é avaliada e aprovada pela equipe de engenharia, obedecendo a uma matriz de aprovadores previamente estabelecida no sistema SAP, utilizado para controle e arquivamento da documentação dos projetos.

A Samarco é responsável pela distribuição interna dos documentos, diligenciamento dos comentários, e retorno dos documentos aprovados ou comentados, em meio digital, para as empresas de engenharia, através do Centro de Documentação e Informação - CDI.

Após a aprovação dos documentos pela Engenharia Samarco, a projetista emite eletronicamente o documento em versão final para construção de acordo com o seu tipo.

Diariamente a equipe de gestão documental realiza uma pesquisa para verificar quais os documentos foram aprovados para emissão para a Construção e junto com a equipe de

planejamento são definidos quais deles serão disponibilizados para as empresas contratadas para a execução da obra.

10.3 Registro de Adequações

As execuções das obras do Programa Descaracterização do Germano estão seguindo rigorosamente o planejamento original elaborado pela Engenharia Samarco e os projetos executivos aprovados e liberados para a Construção.

A Samarco mantém o ATO – Apoio Técnico de Obra, vinculados diretamente a Engenharia, durante todo o tempo de execução das obras, em todas as frentes e etapas construtivas, de acordo com as especialidades (geotecnia, civil, mecânica, elétrica, instrumentação etc.) e em quantidades necessárias para o perfeito atendimento dos cronogramas para garantir e certificar o cumprimento fiel dos projetos conforme foram concebidos.

Ademais, vale ressaltar que os projetos estão sendo desenvolvidos concomitantemente com a implantação e as necessidades de adequação, se houverem, poderão ser absorvidas pelo projeto.

Sendo assim, até o presente momento, as adequações e/ou modificações já incorridas no projeto de engenharia já foram consideradas e incorporadas ao planejamento da implantação.

As listas dos projetos revisados e aprovados, para atendimento da Recomendação 9 da Nota Técnica da AECOM de 17/01/23, estão disponibilizadas no Caderno III – Engenharia – Anexos 3.1 e 3.2.

 NAPs realizadas no período
 Anexo 3.1 - Lista de Projetos Revisados e Aprovados - 5442 Barragem 17_02_2023
 Anexo 3.2 - Lista de Projetos Revisados e Aprovados - 5443 Cava 17_02_2023

10.4 Análise dos Desvios / Ações dos Pacotes de Engenharia

10.4.1 Cava do Germano:

A tabela 61 a seguir apresenta a composição do desvio (positivos ou negativos) de Engenharia da Cava do Germano informado na tabela 52 - Avanço Previsto e Realizado 4º Trimestre 2022 e Acumulado do Programa Descaracterização - item 7.3 do Capítulo 7 – página 121.

Tabela 61: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes de Engenharia da Cava

CAVA - PRINCIPAIS DESVIOS / AÇÕES DA ENGENHARIA					
PACOTE	PESO DESVIO LC	TÉRMINO LC	REALIZADO	ANÁLISE DOS DESVIOS	AÇÕES
G1000 - GERAL CAVA - DESIGN REVIEW DA CAVA (G102400-G-1LD057)	0,000%	31/03/2022	11/04/2022	. Engenharia da Descaracterização da Cava foi finalizada.	. Manter os ATOs em campo para o acompanhamento da execução.
Total Engenharia Cava >>>>	0,000%				

10.4.2 Barragem do Germano:

A tabela 62 a seguir apresenta a composição do desvio (positivos ou negativos) de Engenharia da Barragem do Germano informado na tabela 52 - Avanço Previsto e Realizado 4º Trimestre 2022 e Acumulado do Programa Descaracterização - item 7.3 do Capítulo 7 – página 121.

Tabela 62: Formação do Desvio / Ações dos Pacotes de Engenharia da Barragem

BARRAGEM - PRINCIPAIS DESVIOS / AÇÕES DA ENGENHARIA					
PACOTE	PESO DESVIO LC	TÉRMINO LC	TENDÊNCIA	ANÁLISE DOS DESVIOS	AÇÕES
GERAL, DESIGN REVIEW DA DESCARACTERIZAÇÃO E OUTROS	0,355%	27/10/2028	27/10/2028	. O avanço geral / design review da descaracterização está de acordo com o planejado em relação a linha corrente.	. NA
REGRADE	0,396%	09/11/2023	09/11/2023	. Adiantado em relação a linha corrente do projeto em função dos projetos dos anos 4 e 5 ao 7.	. NA
CANAL DE DRENAGEM DEFINITIVO	-0,338%	08/09/2022	28/02/2023	. O desvio em relação a linha corrente é decorrente dos atrasos nas emissões de relatórios do modelo reduzido e modelagem 3D. Não gera atrasos na obra.	. Acompanhamento junto aos projetistas.
DIQUES DE SELA + EIXO 1	0,338%	22/02/2023	22/02/2023	. O desvio em relação a linha de base é resultante dos avanços dos projetos referentes ao ano 5.	. NA
SISTEMA DE DISPOSIÇÃO DE ESTÉRIL E REJEITO	-0,169%	26/08/2022	06/02/2023	. O desvio em relação a linha corrente é em função da necessidade de revisões nos detalhamentos das obras civis de infraestrutura dos transportadores e nas contenções.	. Acompanhamento junto aos projetistas no processo de emissão de desenhos e revisar os projetos de infraestrutura (ATO no acompanhamento e liberação do estaqueamento).
Total Engenharia Barragem >>>>	0,582%				

10.5 Atividades de Engenharia Realizadas no Trimestre (21/09 até 20/12/2022)

BARRAGEM DO GERMANO	CAVA DO GERMANO
<ul style="list-style-type: none"> • Sondagens adicionais e ensaios; • Acompanhamento ITRB e AECOM; • ATO e As Built da Descarac. da Barragem – BVP; • Ensaios, estudos e monitoramento do aterro experimental; • Regrade: Projeto executivo do reservatório da Barragem – anos 4, 5, 6 e cenário final; • Canal de Drenagem Principal: Projeto executivo; 	<ul style="list-style-type: none"> • Conclusão da engenharia do projeto em abril/22; • ATOs para acompanhamento das obras; • Acompanhamento ITRB e AECOM.

<ul style="list-style-type: none"> • Barragem Principal: Conclusão do projeto executivo dos canais de drenagem superficiais do pé da barragem de Germano; • Diques de Sela, Selinha e Tulipa: Projeto executivo dos anos 4 e 5; • Sistema de Manuseio de Rejeitos: Apoio de engenharia para implantação de obra; <p>Contenções ao longo dos TCLDs – VLB: Projeto executivo.</p>	
--	--

10.6 Atividades de Engenharia Previstas p/ o Próximo no Trimestre (21/12 até 20/03/23)

BARRAGEM DO GERMANO	CAVA DO GERMANO
<ul style="list-style-type: none"> • Sondagens adicionais e ensaios; • Acompanhamento ITRB e AECOM; • ATO e As Built da descaracterização da Barragem – BVP; • Ensaios, estudos e monitoramento do aterro experimental; • Regrade: Conclusão do projeto executivo do reservatório da Barragem; • Barragem Principal: Apoio de engenharia para implantação de obra; • Canal de Drenagem Principal: Apoio de engenharia para implantação de obra; • Diques de Sela, Selinha e Tulipa: Apoio na implantação; • Sistema de Manuseio de Rejeitos: Apoio na implantação; • Contenções ao longo dos TCLDs – VLB: Apoio na implantação e projeto executivo da contenção 6. 	<ul style="list-style-type: none"> • ATOs para acompanhamento das obras; • Acompanhamento ITRB e AECOM.

11. SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

11.1 Objetivo do Capítulo

Este capítulo do Relatório Trimestral tem por objetivo atender integralmente aos itens 1.3 – Obras de Descaracterização – Subitem XII do Termo de Referência – TR da Feam.

11.2 Introdução

Para a Samarco a **VIDA** é o **Nosso Maior Patrimônio**. Nada vale mais que a vida. Ela está acima de todos os objetivos, acima de qualquer lucro e bens materiais, e deve ser preservada em nossas atividades diárias através de nossas atitudes.

Todas as nossas ações são guiadas pelo respeito à vida, dentro e fora da empresa. Nosso compromisso vai além da responsabilidade individual e estende-se a todos aqueles que estão à nossa volta, sempre com foco sobre o futuro das próximas gerações.

Não são toleradas as atitudes e situações que ameaçam a integridade das pessoas.

11.3 Política de SST – Samarco

Garantir a adequada administração dos riscos que afetam a execução da estratégia da empresa, bem como assegurar o ambiente adequado à operação da Samarco, contribuindo para a definição de novas diretrizes, a previsibilidade do ambiente, a garantia da conformidade e a busca contínua de um ambiente de trabalho saudável e seguro e da redução dos impactos socioambientais, por meio de controles adequados e eficazes.

11.4 Os Pilares da Samarco

11.4.1 Nossos Valores

Respeito às Pessoas – Consideramos a vida humana **um valor inegociável** e tratamos todas as pessoas de forma **igualitária, não aceitando discriminação de qualquer natureza** e considerando oportuna a **livre manifestação de ideias e opiniões**.

Integridade – Atuamos com **seriedade no cumprimento às leis** e respeito aos princípios morais, primando pela **dignidade e ética nas relações**. Adotamos uma postura **honestas e transparente** com as partes envolvidas em nossos negócios.

Mobilização para Resultados – Estamos **alinhados e comprometidos** com as diretrizes, metas e objetivos da empresa e com seus **compromissos com a sociedade**, atuando de forma colaborativa e sistêmica, com equipes de **alta performance**, em **busca dos melhores resultados** globais para os negócios.

Segurança – Pautamos nossa conduta e nossas atitudes pela segurança a partir do compromisso com uma gestão ampla e eficiente de riscos. O conceito de segurança permeia todos os aspectos dos negócios: financeiro, jurídico, operacional, do trabalho e ambiental.

11.4.2 Regras de Respeito à Vida

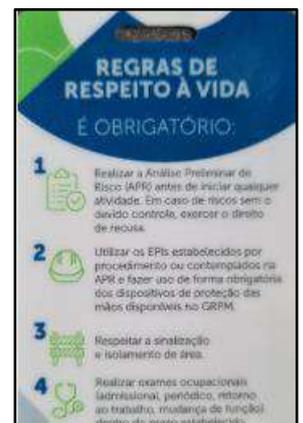
As regras gerais a seguir são consideradas pela Samarco como inegociáveis:

Figura 50: Regras de Respeito à Vida no Crachá Funcional

É obrigatório:

- 1) Realizar a Análise Preliminar de Risco (APR) antes de iniciar qualquer atividade que não utilize o procedimento de segurança específico.
- 2) Utilizar os EPIs estabelecidos por procedimento ou contemplados na APR, fazendo uso dos dispositivos obrigatórios disponíveis no GRPM quando necessário.
- 3) Respeitar sinalização e isolamento de área.
- 4) Realizar exames ocupacionais (admissional, periódico, retorno ao trabalho, demissional, mudança de função) dentro do prazo estabelecido.
- 5) Estar devidamente treinado e habilitado para realização das atividades inerentes ao trabalho.
- 6) Respeitar as regras de trânsito da Samarco.
- 7) Não desabilitar dispositivos de segurança.
- 8) Cumprir e fazer cumprir integralmente os padrões de riscos críticos de SST.

**** Verso crachá ****



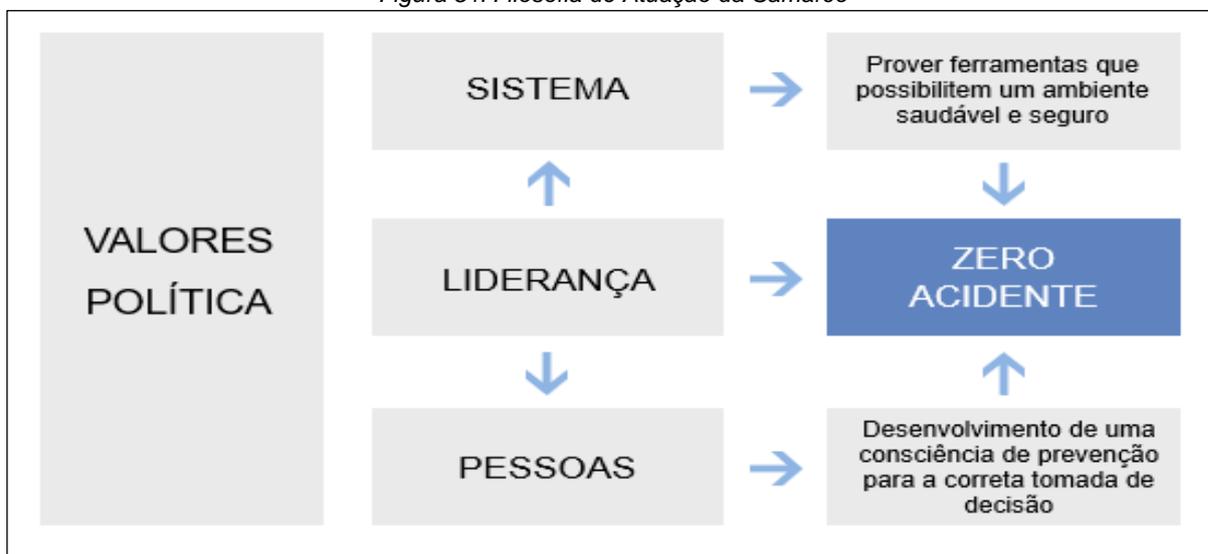
Assim, para a Samarco, todos os esforços voltados para o cumprimento de sua política e diretrizes no Projeto não se esgotarão, tanto para os seus funcionários quanto para seus Fornecedores de Serviços, independente da dimensão, da estrutura ou do tipo de serviço a ser realizado durante o Projeto.

11.4.3 Filosofia de Atuação

Segurança e Saúde Ocupacional são valores primordiais para a Samarco, sendo suportados por três pilares, “Liderança, Comportamento e Sistema”, que englobam todas as ações que visam promover um ambiente de trabalho seguro e saudável, desenvolvendo uma consciência de prevenção a riscos em todas as pessoas envolvidas no projeto.

A figura 51 a seguir apresenta o fluxograma da filosofia de atuação na Samarco.

Figura 51: Filosofia de Atuação da Samarco



Principais aspectos constantes nos três Pilares:

Liderança

- Definição de uma matriz de responsabilidades que define, para cada cargo, quais as responsabilidades para com o Sistema de Saúde e Segurança;
- Definição das metas proativas e reativas propostas para o projeto com reuniões de acompanhamento e definição de ações corretivas;
- Levantamento e disponibilização de recursos para a efetiva implantação do Sistema de Saúde e Segurança;
- Manutenção do ambiente de trabalho limpo e organizado;
- Atendimento a todos os requisitos legais.

Pessoas

- Grade de treinamentos que capacitem e instruem todos os empregados quanto aos riscos envolvidos e medidas de controle;

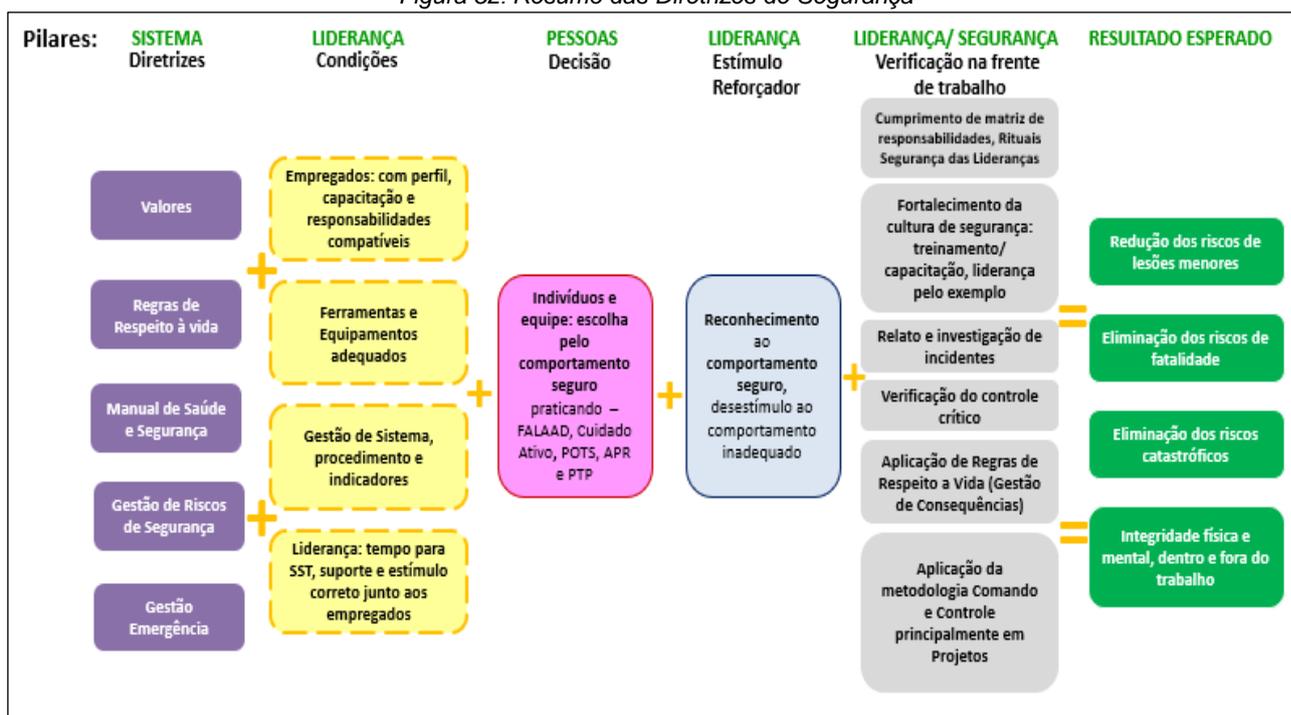
- Incentivo ao relato de incidentes;
- Gestão de desvios e Gestão de Consequências.

Sistema

- Avaliação dos impactos do projeto nos processos, lay out, equipamentos, etc., estabelecendo ações preventivas e corretivas para a mitigação dos riscos identificados desde a fase de definição do projeto, elaboração dos desenhos, construção, comissionamento e operação;
- Elaboração de um manual de procedimentos de Saúde e Segurança, com instruções claras e concisas com objetivo de orientar os empregados no modo seguro e saudável de executar uma atividade;
- Definição de um grupo de fiscalização que monitore e incentive a efetiva implementação do Sistema de Saúde e Segurança;
- Metodologia de investigação de acidentes e incidentes de modo a detectar as causas raízes, disseminar as ações preventivas e corretivas e evitar a recorrência destes eventos;
- Estabelecimento de matriz de responsabilidades de aplicação de ferramentas de gestão de SST visando o efetivo envolvimento das lideranças;
- Definição de um Sistema de Emergência que vise minimizar os impactos negativos em caso de ocorrência de incidentes indesejáveis.

A figura 52 a seguir apresenta um resumo das diretrizes de segurança da Samarco e seus resultados esperados.

Figura 52: Resumo das Diretrizes de Segurança



Resultados Esperados:

- Preservar a vida e a saúde de todos os empregados que trabalham no projeto e do público envolvido em geral;
- Garantir a continuidade das atividades do projeto, evitando interrupções no trabalho por motivo de ocorrências de acidentes ou incidentes de qualquer natureza durante o projeto - Fase de Estudos, Construção, Comissionamento e *Startup*;
- Minimização das consequências dos acidentes, através da provisão adequada de atendimento de emergência;
- Prevenir danos materiais sobre a propriedade da Samarco, das Empresas Fornecedoras de Serviços e da Comunidade;
- Evitar aumento do nível de risco nas operações após a implantação do projeto.

11.5 Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho

O aprendizado acumulado em mais de 40 anos de operação nas plantas existentes e a experiência obtida com a implantação dos projetos da Terceira / Quarta Pelotização e obras emergenciais de contenção de estruturas remanescentes de barragem permitiu que os projetos de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano estejam sendo implantados sob a vigilância de um efetivo e moderno sistema de controle de saúde e de segurança ocupacional, de forma a eliminar ou minimizar os riscos.

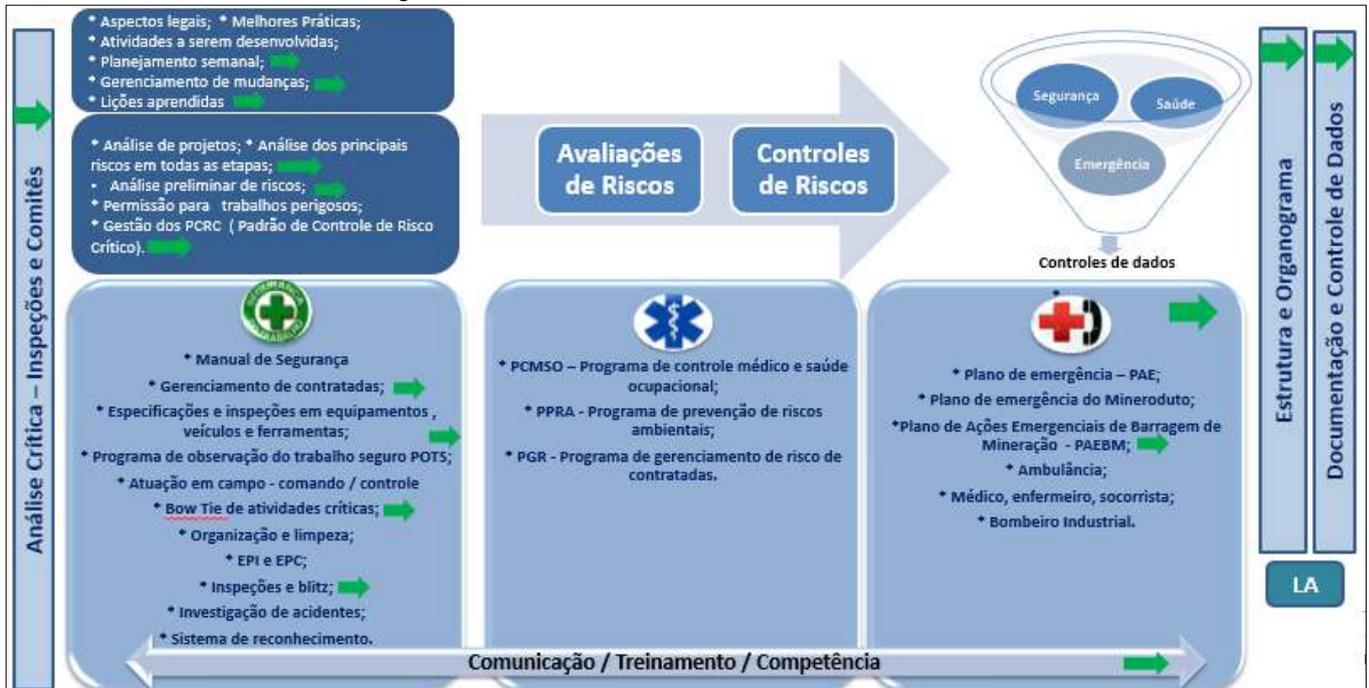
O sistema de gestão para o gerenciamento dos aspectos de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) é consistente com a política, valores e objetivos da Samarco e está baseado nos requisitos da OHSAS 18000 e em padrões de SST da BHPB e VALE.

Este sistema de gestão é aplicado em todas as atividades desenvolvidas da fase de execução do Projeto.

Estabelece diretrizes claras para o planejamento, execução, monitoramento e ações corretivas de SST exigidos em todas as etapas de construção.

A figura 53 a seguir apresenta o fluxo do Sistema de Gestão de Saúde e Segurança na Samarco.

Figura 53: SST – Sistema de Gestão de SST da Samarco



11.5.1 Objetivos do Plano de SST

O objetivo desde Plano é a identificação dos riscos e adoção de medidas de controle das atividades na fase de execução dos Projetos de Descaracterização da Cava e Barragem de Germano. O Plano está contemplando no Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22 integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

Serão utilizados nesta fase de estudos os seguintes documentos de referência:

- Disposições da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho e do Emprego – MTE de junho de 1978;
- Padrões Samarco de Saúde e Segurança para Engenharia Básica e Detalhada;
- Portarias da Agência Nacional de Saúde - ANS;
- Política de Segurança, Saúde e Meio Ambiente da Samarco;
- Portarias do Instituto Nacional de Seguridade Social - INSS.
- Lições aprendidas de acidentes e incidentes da Samarco;
- Lições aprendidas dos Projetos Terceira e Quarta Pelotização;
- GLD's – BHPB;
- Padrões para Controle de Riscos Fatais da BHPB;
- RAC – Requisitos de Atividades Críticas da VALE;

- PCRC – Padrões de Controle de Riscos Críticos - Samarco.

11.6 Sistema de Gerenciamento de Riscos

A identificação e avaliação de perigos e riscos são a base do Sistema e a partir dos quais as medidas de controle são definidas e implementadas. São baseadas em normas operacionais, de manutenção e de construção existentes. Estas normas e procedimentos têm sido continuamente ajustados para se adaptar às mudanças na legislação que vem sendo aperfeiçoada continuamente.

A experiência adquirida nos projetos Terceira / Quarta Pelotização e as obras emergenciais de contenção de estruturas remanescentes de barragem proporcionou um profundo conhecimento dos riscos e das medidas eficazes de controle.

Durante o projeto da 4ª Pelotização (P4P), projetos estruturantes, obras emergenciais, nova filtragem e outros projetos da Samarco, todos os riscos críticos foram identificados e medidas de controle estabelecidas, com a participação de toda Liderança.

Visando incorporar melhores práticas e lições aprendidas nos projetos anteriores, uma revisão nestes riscos e controles foi realizada para os projetos de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano.

Para a avaliação dos riscos foram levados em consideração todos os aspectos legais, gerenciamento de mudanças, lições aprendidas e as melhores práticas obtidas através de benchmarking e com os acionistas. São utilizadas práticas e metodologias como Análise Preliminar de Perigos (APP), Análise de Projetos, Análise Preliminar de Riscos (APR) e Permissão para Trabalhos Perigosos (PTP).

Para aperfeiçoar os resultados de SST, após o encerramento do Projeto da Quarta Pelotização (P4P), foram realizados Seminários de Lições Aprendidas com o objetivo de capturar as oportunidades de melhoria adquiridas com a experiência de implantação desse projeto.

11.6.1 Identificação e Avaliação dos Riscos

11.6.1.1 Processo

A Samarco possui considerável experiência fundamentada nas operações das usinas de concentração e pelotização. Todas essas operações levaram à consolidação de sistemas de

gestão de saúde e segurança em conjunto com os Fornecedores de Serviços, e embora os riscos operacionais sejam significativos, são bem compreendidos e perfeitamente controlados.

O desempenho de segurança destas operações tem sido considerado favorável, com taxas de frequência para acidentes registrados (TRIFR) nos últimos anos abaixo da média da Indústria de Mineração.

11.6.1.2 Design para Saúde e Segurança.

Avaliações de design foram realizadas nas etapas de projeto conceitual, básico e detalhado envolvendo profissionais de SST, projetistas, profissionais das áreas de operação e manutenção, através da comparação contra padrões de engenharia para identificação e controle de riscos para a construção, operações e manutenção.

A equipe de SST participou da elaboração da Especificação Técnica para a compra de máquinas e equipamentos, de forma a assegurar que normas e padrões de segurança sejam atendidos nestas aquisições.

11.6.1.3 Fase de Execução

Para os projetos de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano, foi realizada uma Análise Preliminar de Perigos considerando as principais atividades que serão realizadas na fase de execução. Esta metodologia foi selecionada por apresentar uma visão geral de problemas de segurança do sistema em estudo, onde os perigos potenciais das atividades são analisados de forma genérica e abrangente, avaliando-se causas e consequências, e recomendando-se medidas requeridas para o seu controle conforme detalhado no Anexo 6.2 - APP - Análise Preliminar Perigos_REV8 06_01_22 integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

As atividades de campo são todas executadas em área industrial com acesso controlado, para pessoas, veículos e equipamentos, onde o sistema de gestão de SST foi implantado.

Para os riscos identificados foi realizada a avaliação do *valor da probabilidade de ocorrência x a categoria da consequência (gravidade do dano)*, considerando as ocorrências relatadas em diversas obras e em estatísticas de fatalidades obtidas junto ao Ministério do Trabalho e Emprego, *as medidas de controle existentes*, (práticas de prevenção adotadas no Sistema Integrado de Gestão da Samarco e que foram aplicadas nas atividades da fase de estudos do projeto) e *as ações adicionais para os projeto da Filtragem Fase I* (medidas preventivas específicas que foram incrementadas nas etapas de implementação do Projeto).

Os principais riscos que podem impactar os projetos de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano foram identificados e estão sendo monitorados e controlados.

Todos os padrões de controle de riscos críticos (que podem ocasionar, uma ou mais fatalidades) foram considerados na análise, quando a sua aplicabilidade ou não no projeto, e a previsão de aplicação das medidas de controle críticas. Foram considerados os seguintes PCRC's:

- PCRC 01 – Veículos Rodoviários;
- PCRC 02 – Equipamentos Móveis;
- PCRC 03 – Explosivos e Blaster – Não se aplica;
- PCRC 04 – Controle de Solo;
- PCRC 05 – Materiais Perigosos;
- PCRC 06 – Ferramentas e Instrumentos;
- PCRC 07 – Proteção de Partes Móveis;
- PCRC 08 – Isolamento e Bloqueio;
- PCRC 09 – Trabalho em Altura;
- PCRC 10 – Içamento;
- PCRC 11 – Queda de Objetos;
- PCRC 12 – Colapso de Estruturas;
- PCRC 13 – Espaço Confinado;
- PCRC 14 – Projeção de Materiais;
- PCRC 15 – Afogamento;
- PCRC 16 – Explosão de Equipamentos e Componentes Mecânicos;
- PCRC 17 – Explosão de Equipamentos e Componentes Elétricos;
- PCRC 18 – Contato com Redes Elétricas.

Todos os PCRCs estão disponíveis no Anexo 6.3 – PCRC - Padrão de Controle de Risco Crítico integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

Os **principais PCRC** – Protocolos de Controle de Riscos Críticos (pela sua criticidade e frequência de exposição) envolvidos nas atividades nos projetos de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano são:

- PCRC 01 – Veículos Rodoviários;
- PCRC 02 – Equipamentos Móveis;
- PCRC 04 – Controle de Solos;
- PCRC 06 – Ferramentas e Instrumentos;
- PCRC 08 – Isolamento e Bloqueio;
- PCRC 09 – Trabalho em Altura;
- PCRC 10 – Içamento de Cargas.

As figuras de 54 até 58 a seguir apresentam exemplos controles de segurança dos PCRCs principais nas obras de Descaracterização no site da Samarco.

Figura 54: PCRC 01 – Veículos Rodoviários

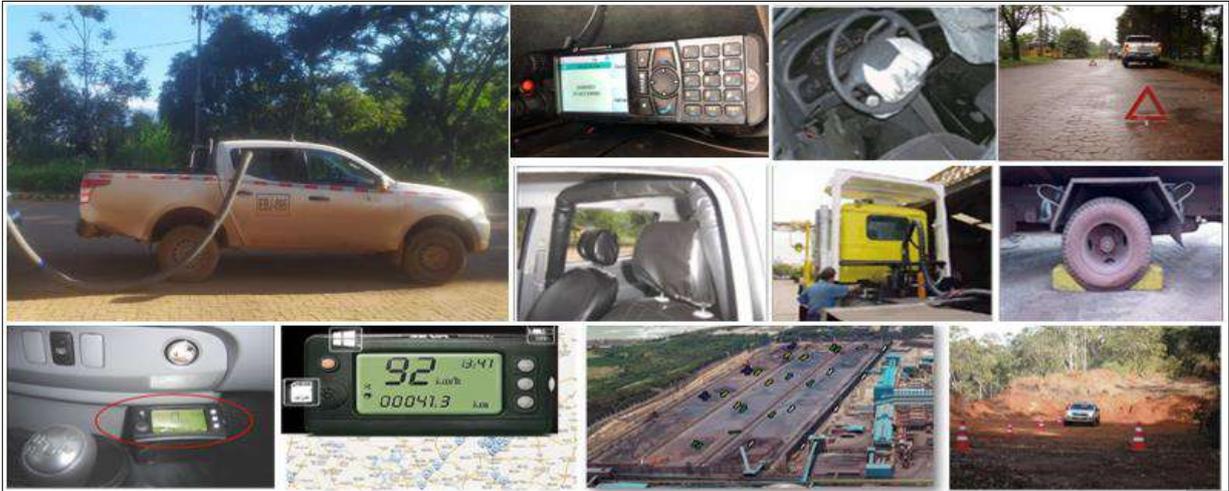


Figura 55: PCRC 02 – Equip. Móveis de Superfície



Figura 56: PCRC 04 – Controle de Solo



Figura 57: PCRC 09 – Trabalho em Altura

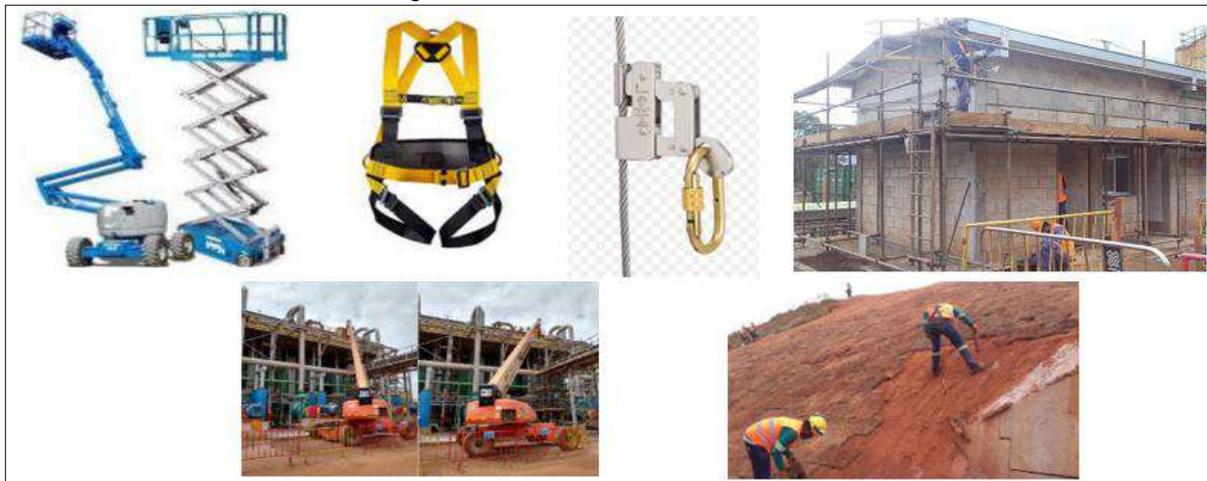
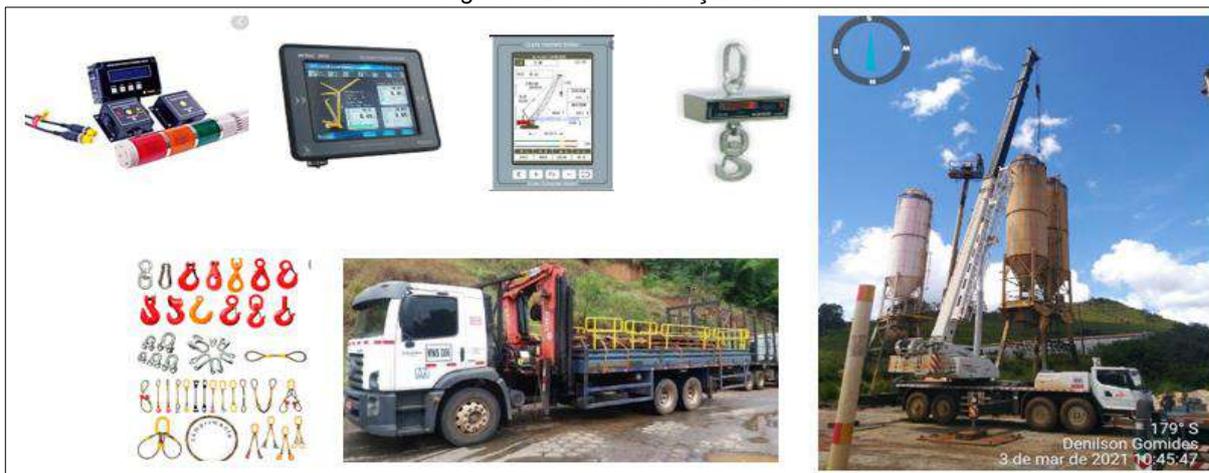


Figura 58: PCRC 10 – Içamento



11.6.2 Classificação dos Riscos

Riscos Extremos (Acima de 1000 pontos)

- Acidentes envolvendo transporte de pessoal / Veículos Rodoviários;
- Instabilidade de taludes (soterramentos).

Riscos Severos (de 300 até 999 pontos)

- Acidentes envolvendo equipamentos móveis / caminhões;
- Acidentes em Trabalho em altura / queda de objetos;
- Acidentes em atividades envolvendo içamento de carga;
- Acidentes decorrentes da interação Homem x Máquina;
- Acidentes decorrentes de interferências com ferrovia;
- Acidentes elétricos.

Riscos altos (de 100 até 299)

- Acidentes causados por partes móveis de equipamentos / Ferramentas;
- Acidentes nas etapas de comissionamento e pré-teste;
- Acidentes em espaço confinado;
- Trabalho em condições climáticas adversas (Descargas atmosféricas);
- Prensamento do corpo e/ou partes do corpo.

Riscos Moderados (de 11 até 99)

- Colapso de Estruturas prediais / industriais;
- Cortes / Ferimentos / Torsões / Escoriações / Queimaduras / Lesões diversas;
- Incêndio e Explosão;
- Afogamento.

Riscos Baixos (até 10)

- Lesões causadas por problemas ergonômicos;
- Riscos químicos;
- Acidentes nas atividades de Tié-in;
- Acidentes decorrentes de contato com animais peçonhentos;
- Doenças decorrentes da exposição a ruído / particulados.

Observações:

- 1 - Os PCRCs também são aplicados para o transporte de empregados da Samarco e de Fornecedores de Serviços, entre local de trabalho / residência, quando utilizado transporte oferecido pelas empresas e viagens a serviço realizadas por empregados da Samarco.
- 2 - Ficou também estabelecido que os veículos de visitantes, de empregados próprios e contratados não são incluídos nesse escopo, e que os riscos gerados por sua entrada em áreas industriais devem ser gerenciados pelas diretrizes de controle de acesso à empresa, suportado pelo processo “Gestão de Riscos à Segurança”.

11.6.3 Responsabilidades e Estrutura

11.6.3.1 Responsabilidades

As Lideranças têm papel fundamental na redução dos riscos de acidentes através da implantação do Plano de SST e das recomendações provenientes das avaliações de projetos, provendo recursos e ferramentas de gestão que possibilitem um ambiente saudável e seguro,

desenvolvendo uma consciência de prevenção em todos os empregados provendo comportamentos seguros em todas as fases do Projeto.

As empresas Fornecedoras de Serviços têm em seu Diretor o principal responsável pela implantação do Sistema de Saúde e Segurança e pelos resultados alcançados.

O comprometimento e o envolvimento das Lideranças são de fundamental importância para a realização do esperado desempenho de SST do Projeto. A responsabilidade direta da alta administração de todas as Empresas envolvidas é item inegociável para Samarco.

Toda Liderança do projeto tem seu compromisso com um local de trabalho seguro, participando visivelmente no planejamento de todas as atividades, reforçando bons comportamentos de segurança, recusando aceitar desempenho insuficiente nesse aspecto. Suas atribuições são especificadas em uma Matriz de Responsabilidade, conforme apresentada na tabela 63 a seguir, onde constam ações como reuniões de SST, inspeções planejadas, investigação de acidentes, etc.

Tabela 63: Matriz de Responsabilidade para Lideranças

CARGO	INSPEÇÃO DE SEGURANÇA	AVALIAÇÃO DE DDD	PCPI	NOTIFICAÇÃO/ PARALISAÇÃO	REUNIÃO DO SESMT	BLITZ DE SEGURANÇA	APROVAÇÃO DE APR
TST EQUIPE DE SST	03 POR SEMANA	03 POR SEMANA	03 POR SEMANA	SE HOVER	(QUINZENAL)	(QUINZENAL)	CONFORME DEMANDA
TST FORNECEDOR	03 POR SEMANA	PARTICIPAR	PARTICIPAR	SE HOVER	(QUINZENAL)	(QUINZENAL)	CONFORME DEMANDA
ENCARREGADO/ LIDERES FORNECEDORES	02 POR SEMANA	CONDUZIR	PARTICIPAR	TRATAR	NA	PARTICIPAR	CONFORME DEMANDA

Foi elaborada uma matriz de responsabilidades específica para as Lideranças implementada na fase de execução do Projeto conforme a tabela 64 a seguir.

Tabela 64: Matriz de Responsabilidade para Gestores

CARGO	AVALIAÇÃO DE DDSS	AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL	INSPEÇÃO VER E AGIR	COMITE DE SST	INSPEÇÃO GERENCIAL	BLITZ DE SEGURANÇA
GESTOR SAMARCO	02 POR MÊS	02 POR MÊS	02 POR MÊS	(QUINZENAL)	(QUINZENAL)	PARTICIPAR
GESTOR FORNECEDOR	02 POR MÊS	02 POR MÊS	02 POR MÊS	(QUINZENAL)	(QUINZENAL)	PARTICIPAR
ENGENHEIROS/ FISCAIS	01 POR SEMANA	01 POR SEMANA	01 POR SEMANA	(QUINZENAL)	(QUINZENAL)	PARTICIPAR
SUPERVISORES DE SST	01 POR SEMANA	01 POR SEMANA	01 POR SEMANA	(QUINZENAL)	(QUINZENAL)	PARTICIPAR

11.6.3.2 Estrutura Organizacional

A estrutura da Samarco conta com um Gerente Corporativo, um Engenheiro Especialista de Segurança, um profissional da equipe para análise de Projetos de Engenharia, uma equipe de Gestão de Segurança e uma equipe de Saúde em sinergia com as Operações. Estes

profissionais são responsáveis pela identificação dos riscos, das definições de medidas de controle, avaliação dos projetos e pelo monitoramento do desempenho de SST na fase de execução do Projeto.

Organograma de Gestão da Descaracterização

Figura 59: Organograma da Equipe de Gestão da Cava

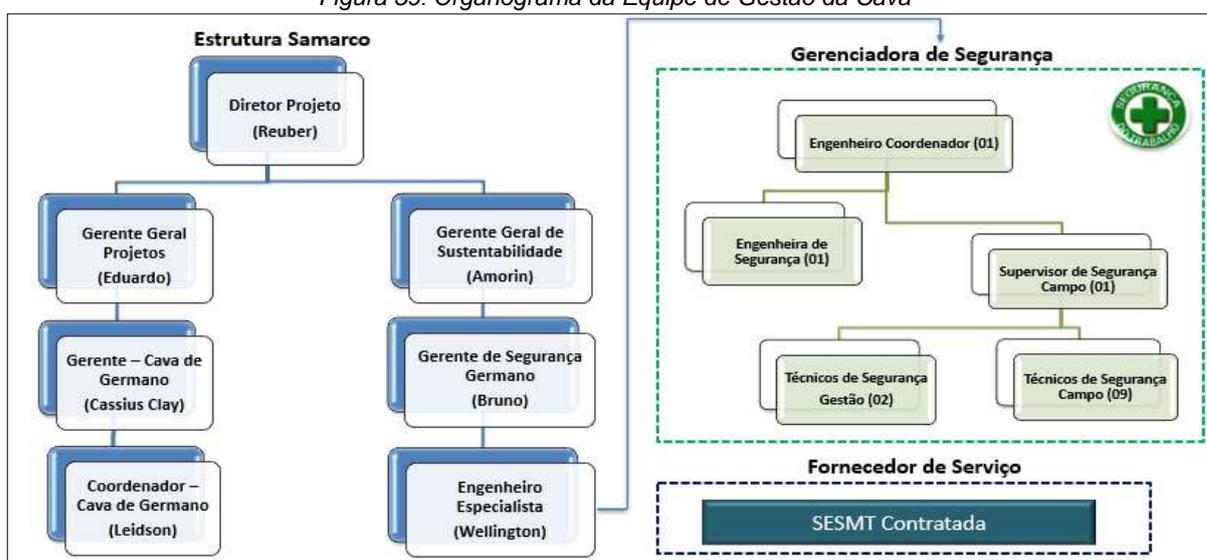


Figura 60: Organograma da Equipe de Gestão da Barragem

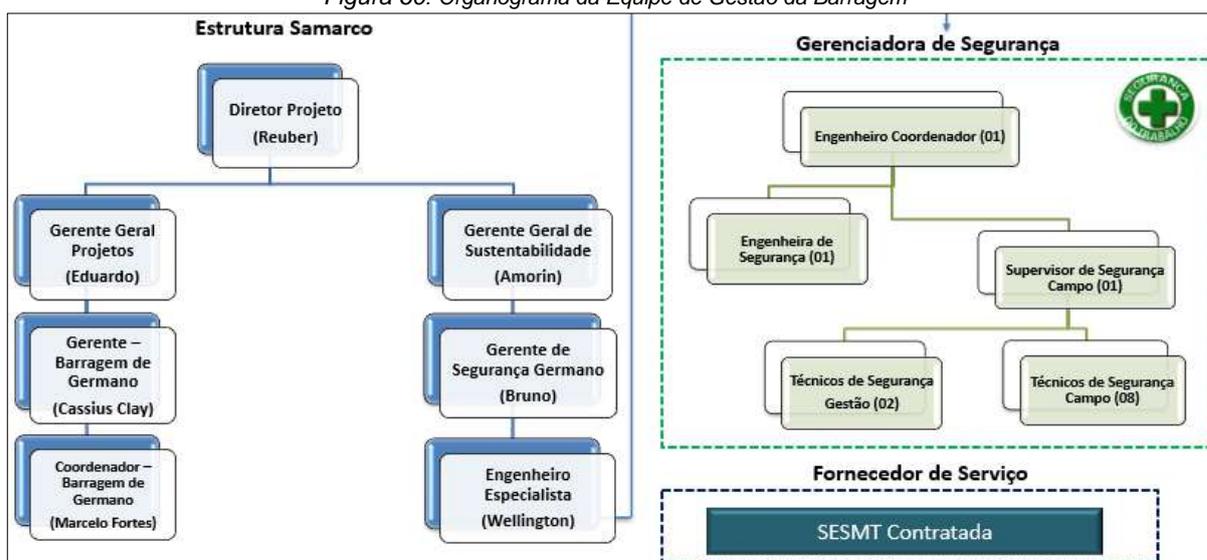
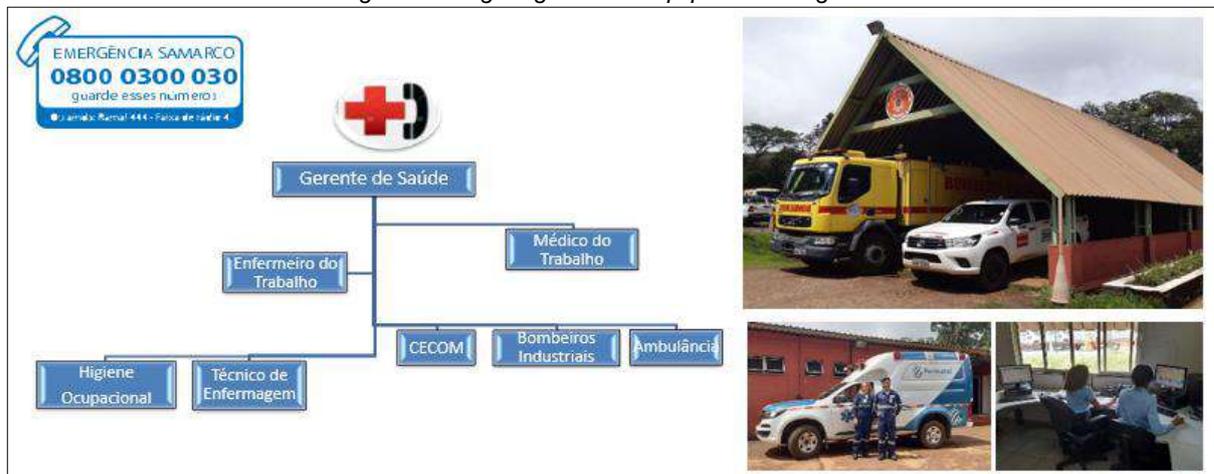


Figura 61: Organograma da Equipe de Emergência



Para as atividades que são realizadas pela Equipe da Gerência de Mineração, a gestão de saúde e segurança é realizada pela Engenharia de Segurança do Trabalho de Germano, dentro dos padrões do Sistema de Gestão das Operações.

Um Profissional de SST é alocado junto às equipes de Engenharia do Projeto visando adequar os projetos às exigências e requisitos descritos abaixo:

- Manual de Higiene e Segurança do Trabalho da Samarco;
- Disposições da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho e do Emprego – MTE de junho de 1978;
- Padrões Samarco de Saúde e Segurança para Engenharia Básica e Detalhada;
- Portarias da Agência Nacional de Saúde - ANS;
- Política de Segurança, Saúde e Meio Ambiente da Samarco;
- Portarias do Instituto Nacional de Seguridade Social – INSS;
- Lições aprendidas de acidentes e incidentes;
- Lições aprendidas do Projeto Quarta Pelotização, Obras Emergenciais de Recuperação de Estruturas remanescentes e outros Projetos;
- Condições inseguras registradas no banco de dados da Samarco;
- Padrões para Controle de Riscos Fatais da BHPB;
- RAC – Requisitos de Atividades Críticas da VALE.
- PCRC – Padrões de Controle de Riscos Críticos - Samarco

Empresas Fornecedoras de Serviços possuem equipes de SST próprias para assegurar a capacitação dos seus trabalhadores e o cumprimento dos padrões de SST estabelecidos.

De acordo com a criticidade das atividades executadas, a Samarco poderá solicitar a empresa Fornecedor de Serviços, pelo menos, um profissional de Segurança, independente do seu

efetivo. O dimensionamento das equipes de SST das Fornecedoras de Serviços é baseado na Norma Regulamentadora – NR 4.

11.6.4 Objetivos e Metas

São estabelecidos indicadores (Kpi's) para o monitoramento dos resultados obtidos em SST para a fase de execução do Projeto. Mensalmente as Lideranças e a equipe do projeto se reuniram para acompanhamento dos indicadores proativos e reativos de segurança e suas metas estabelecidas. Ações corretivas são propostas para desvios encontrados.

As metas de taxas de acidentes serão consideradas durante todas as fases do Projeto, desde a identificação até a fase de execução.

Os indicadores de Saúde e Segurança do Trabalho estão listados na tabela 65 abaixo:

Tabela 65: Matriz de Responsabilidade para Gestores

Indicador	Meta
Número de Fatalidades	0
Taxa de Acidentes Registrados	1,0
Cumprimento da Matriz de Responsabilidade	100%
Treinamentos (HHT/ HHT Total)	2%
Avaliação de desempenho de fornecedores em gestão de saúde e segurança	85%

Outros indicadores proativos são estabelecidos de forma a medir a eficácia das ações para a implantação do sistema de SST. O indicador “ Taxa de Acidentes Registrados” é monitorado em conjunto, incluindo todos os projetos correntes e os resultados de estatística de acidentes das atividades de operação da Samarco, de modo cooperativo.

11.6.5 Treinamentos, Competência e Comunicação

Treinamentos:

Todos os empregados envolvidos nas atividades de campo recebem um treinamento introdutório, composto de temas relativos a aspectos gerais de segurança do trabalho, higiene industrial, prevenção e combate a incêndio – incluindo Plano de Emergência, aspectos gerais de comunicação de riscos químicos e noções básicas de normas mandatórias (prevenção de quedas, etiquetagem e bloqueio, espaço confinado, trabalhos a quente, veículos e equipamentos móveis, içamento de cargas, segurança em instalações elétricas). A matriz de treinamentos está contemplada no capítulo 15 do Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22 integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

A figura 62 a seguir apresenta registros de treinamentos de lideranças e introdutório.

Figura 62: Treinamentos de Lideranças e Introdutórios



O treinamento de segurança em campo está incluído no Programa de Treinamento Introdutório, sob a responsabilidade da supervisão direta do empregado, para a avaliação de riscos das atividades específicas.

Além do treinamento introdutório, treinamentos específicos são exigidos de acordo com as atividades que são realizadas, como Trabalho em Altura, Bloqueio, isolamento de Área, Içamento, etc.

Comprovação de habilidade específica é exigida para funções que envolvam a operação de equipamentos especiais (equipamentos móveis, equipamentos de guindar, instalações elétricas e outros).

Medidas de controle de capacitação física são adotadas para a liberação da condução de caminhões, veículos de transporte coletivo e equipamentos móveis.

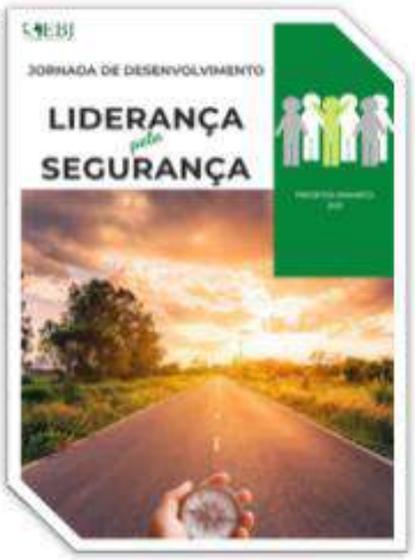
São realizadas reuniões de saúde e segurança com o SESMT dos Fornecedores de Serviços. Estas reuniões têm o objetivo de treinamento, capacitação, alinhamento e planejamento de atividades de SST do Projeto.

Foi implantado um programa de capacitação de Lideranças das Empresas Contratadas, conduzido por profissional com especialização em Psicologia do Trabalho com foco nos seguintes tópicos: Competências das lideranças; Liderança pela Segurança; Inteligência Emocional; Feedback; Comunicação não violenta. A figura 63 a seguir trás o material do treinamento de Lideranças das Empresas Contratadas.

Figura 63: Treinamento de Lideranças

Lideranças de Contratadas

- Competências das lideranças;
- Liderança pela Segurança; Inteligência Emocional;
- Feedback;
- Comunicação não violenta.



Outro programa implantado é o de capacitação de Equipe de Gerenciadoras, também conduzido por profissional com especialização em Psicologia do Trabalho com foco nos seguintes tópicos: Psicologia e segurança do trabalho – interações e possibilidades; Comportamento humano e seus ativadores; Processos de mudança de comportamento; Competências socioemocionais para a abordagem assertiva. A figura 64 a seguir trás o material do treinamento de Equipe de Gerenciadoras.

Figura 64: Treinamento de Equipe de Gerenciadoras

Equipe de Gerenciadoras



- Psicologia e segurança do trabalho – interações e possibilidades;
- Comportamento humano e seus ativadores;
- Processos de mudança de comportamento;
- Competências socioemocionais para a abordagem assertiva.

Todas as empresas envolvidas no Projeto devem assegurar que nenhuma atividade ou operação seja desenvolvida com pessoal sem competência para a execução. A figura 65 a seguir apresenta registros de treinamentos de Equipes de Gerenciadoras.

Figura 65: Treinamentos de Capacitação de Equipes de Gerenciadoras



A matriz de treinamento documentada e todo treinamento obrigatório estão contemplados no Edital de SST, no Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22 integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório, para a contratação de Fornecedores de Serviços.

Competência:

Foi desenvolvido um programa para assegurar o comprometimento das Lideranças do projeto de modo a garantir a competência dos Gerentes, Supervisores e Encarregados para o sucesso da implementação do sistema de SST. Este programa inclui uma visão geral das responsabilidades, habilidades de comunicação e sensibilização e treinamento nos sistemas e procedimentos do Projeto.

Comunicação:

A Gerência de Comunicação desenvolveu em conjunto com a Equipe de Saúde e Segurança ações de comunicação de SST, composto por informativos, banners, campanhas, mídias e cartazes.

11.7 Plano de Ações Emergenciais de Barragem de Mineração - PAEBM

O PAEBM segue as normas e procedimentos previstos na portaria 70389 do ANM – Agência Nacional de Mineração de 17/05/2017. O principal objetivo é evitar ou minimizar perdas de vidas humanas decorrentes de uma eventual ruptura de barragem.

A figura 66 a seguir demonstra a localização e identificação das estruturas geotécnicas no site do Germano.

Figura 66: Organograma da Equipe de Emergência



A figura 67 a seguir apresenta as placas de sinalização dos pontos de encontro e rotas de fugas.

Figura 67: Placa de Sinalização dos Ponto de Encontro e Rotas de Fugas



O treinamento do PAEBM é obrigatório para todos que acessam e/ou trabalham no site do Germano. Periodicamente a Samarco realiza treinamentos de reciclagem e simulados para todos os empregados e terceiros envolvidos nas obras de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano. A figura 68 a seguir demonstra a realização de um simulado no site.

Figura 68: Simulado do PAEBM



11.8 Ferramentas do Sistema de Gestão de Segurança

O Sistema de Gestão de Segurança da Samarco é composto por ferramentas de controle proativas e reativas com o objetivo de salvar-guardar a saúde e segurança de todos os trabalhadores.

As ferramentas do Sistema de Gestão de Segurança estão contempladas no capítulo 22 do Edital de SST, no Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22, integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

A seguir citamos a principais ferramentas utilizadas.

11.8.1 Check List Fácil

O Check List Fácil é uma nova ferramenta *mobile*, mais intuitiva, de melhor acesso e integrada às principais ferramentas de gestão de segurança da Samarco, facilitando a geração e análise dos resultados obtidos.

A figura 69 a seguir traz a apresentação do aplicativo.

Figura 69: Nova Tecnologia para a Realização de Inspeções



checklistfácil

Clientes: + 443 | Usuários: + 80 mil | Checklists aplicados: + 3,5 milhões

- ✓ Checklist 100% configurável
 - Mais de 50 funcionalidades
 - Importe seus planilhas excel
 - App Offline
 - Geolocalização
 - Assinatura Digital
 - QRCode
 - Código de Barras
 - Regras de Pontuação
 - Cerco Digital
 - Fotos
 - Áudios
 - Vídeos
 - Fluxo de preenchimento
 - Agendamento
 - Penalidades
- ✓ Aplique através da web ou tablet/smartphone (app offline)
 - Registro da localização por GPS
 - Assinatura digital
 - Agendamento de checklists

Crie planos de ação utilizando o modelo 5W2H

- Atribua responsáveis
- Defina o prazo para correção
- Configure alertas automáticos

A plataforma fornece diversos relatórios gerenciais

- Indicadores de problemas mais frequentes
- Estatísticas por período, usuários e regiões
- Execução dos checklists agendados
- Ranking da melhores e piores unidades
- Status dos planos de ação

11.8.2 Análise Preliminar de Perigos - APP

A Análise Preliminar de Perigos – APP é uma ferramenta utilizada na fase de concepção do projeto para identificar o perigo, as suas causas, medidas de controle existentes e medidas de controle a implementar. A figura 70 a seguir demonstra a APP realizada para o transporte de pessoal.

Figura 70: Análise Preliminar de Perigos – APP

SAMARCO		APP - ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS			Folha: 01
SAMARCO MINERAÇÃO S.A.		Sistema: Projetos de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano	Tabela: 01	Rev: 8	
		Subsistema: Transporte de Pessoal	PCRC: PCRC01 – Transporte Rodoviário		data: 05/10/2021
		Equipamento: Veículos leves, Vans e Ônibus.			
Perigo	Causas Possíveis	Impactos	Medidas de Controle		Valor do Risco
			Existentes	Ações adicionais para os Projetos	
- Acidentes envolvendo veículos leves, caminhões e de transporte coletivo de pessoas (Veículos Rodoviários)	- Falha humana (imprudência, negligência ou imperícia) - Falha mecânica - Falta de inspeção preventiva - Falta de manutenção preventiva/corretiva - Mal estado de conservação de vias internas / externas. - Falha/ falta de medidas de proteção coletiva / individual	- Acidentes Pessoais graves - Perdas materiais - Fatalidades	- Procedimentos do Manual de Gestão de SST - Procedimentos de manutenção preventiva / corretiva - Inspeção liberatória inicial, inspeção pré-operacional, inspeção periódica de veículos - O Plano Diretor de cantões deverá considerar questões de segregação homem x máquina - Capacitação de motoristas - Escala de horários de entrada e saída. - Controle de Tacógrafos - Sistema de autorizações/liberações de motoristas - Pré-requisitos para contratação de veículos, conforme PCRC 01 - Samarco. - Sistema de Gestão de SST - Sinalização e conservação de vias - Controles de saúde dos motoristas - Sistema de comunicação/campanhas para reforço de mensagens de segurança no trânsito - Segregação de pedestres - Avaliação de rampa periódico de veículos de transporte coletivos - Relato de incidentes e condições inseguras - DDSS – Diálogo Diário de Saúde e Segurança - Gerenciamento de contratadas; - Especificações e inspeções em equipamentos, veículos e ferramentas - Observações de trabalho seguro; - EPI e EPC. - Blitz de segurança, - Gerenciamento de mudanças, - APR – Análise Preliminar de Riscos; - Fiscalização em campo - Plano de emergência / Cecom / Equipe de Resgate - Comunicação / Treinamento / Competência - Política de Monitoramento de uso abusivo de álcool e drogas - Veículos leves não deverão ser considerados como opção para transporte regular de passageiros, principalmente em atividades noturnas - Contratação de Master Driver para avaliação, capacitação e treinamento de motoristas - Elaboração de roteograma por empresa especializada - Sinalização específica, baseada no roteograma indicando a relação de marchas e velocidade máximas por trecho - Instalação de câmeras de monitoramento – interna e externa em caminhões. - Central de comunicação com familiares permitindo que celulares sejam desligados - Programa próprio de Monitoramento do uso abusivo de álcool e drogas para empresas de terraplanagem - Câmera de ré para caminhões de apoio (munck, pipa, comboio e outros) - Medidas de controle dos PCRC – 01	- Aplicar treinamento de direção defensiva específico para motoristas de transporte coletivo	Severidade- (1000) Probabilidade – (0,1) ALTO

O relatório de identificação e avaliação de Riscos de Segurança e Saúde Ocupacional está detalhado no Anexo 6.2 – APP - Análise Preliminar Perigos_REV8 06_01_22, integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

11.8.3 Análise Preliminar de Riscos - APR

A Análise Preliminar de Riscos – APR é utilizada na fase de execução do projeto e é elaborada antes da execução da atividade. Nela são identificadas as etapas de execução, os riscos de cada etapa e as medidas de controle para neutralizar estes riscos durante a execução da atividade.

Os Fornecedores de Serviços devem implementar metodologias de análises de riscos para identificar e avaliar todos os riscos decorrentes das atividades a serem executadas nas obras. Isso deve incluir todos os fatores que possam afetar, de forma adversa, a saúde (doenças ocupacionais), a segurança (danos materiais e pessoais) e o meio ambiente (poluição do ar, do solo e da água, danos a ecossistemas e à comunidade).

Os resultados das análises e avaliações de riscos das operações e atividades dos Fornecedores de Serviços são encaminhados e discutidos com a Equipe de SST, que poderá solicitar a revisão ou a complementação das análises efetuadas.

Com base nas análises de riscos, os Fornecedores de Serviços devem implementar ações de prevenção e controle para minimizar riscos às pessoas, instalações, meio ambiente e comunidade.

A capacitação na elaboração da APR é parte integrante do treinamento introdutório e as orientações para a implantação da metodologia estão contemplada no item 22.1 do capítulo 22 do Edital de SST, no Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22, integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

A não realização da APR é motivo para intervenção na atividade. A realização de atividade sem a APR, ou com APR não aprovada pela Equipe de SST da Samarco é motivo para as ações administrativas previstas em contrato com os Fornecedores de Serviços.

Para atividades com características especiais, onde uma análise demonstre que as ações de controle contidas nos PCRC – Samarco não são suficientes para o controle efetivo do risco, será utilizada a metodologia do Bow Tie para identificação de causas e medidas de controle especiais, permitindo uma melhor gestão destas atividades.

Para as atividades de Descaracterização do Germano foram realizadas análises de risco pela Metodologia Bow Tie conforme a seguir:

Entretanto, para as atividades de curta duração é utilizado o formulário padrão com validade semanal, conforme demonstrado na figura 72 a seguir.

Figura 72.: Análise Preliminar de Riscos – APR (formulário semanal frente)

SAMARCO		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS SEMANAL			Revisão 00 Março/2021
Unidade:	Local:	Tipo de APR:		Número da APR matriz:	Validade:
<input type="checkbox"/> Projeto - Candonga	<input type="checkbox"/> Projeto - Germano	<input type="checkbox"/> Atividade esporádica <input type="checkbox"/> APR semanal		___/___/___	___/___/___
Atividade:		Fornecedor/Fornecedor autorizado:			
Etapa	Principais Riscos:		Medidas de controle		

(formulário semanal verso)

SAMARCO		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS SEMANAL			Revisão 00 Março/2021
FALADO		LISTA DE DIVULGAÇÃO			Assinatura
Frente		Nome			
Acima					
Lado					
Atrás					
Abixo					
Dentro					
		Ponto de encontro em caso de emergência (Indicar 500 metros de encontro mais próximo de transele de serviço fiscal e residência):			Telefone de emergência: Germano: Ramal 844 Fala 4 0800 6300 030 Candonga: Fala 2
Caso alguma resposta seja "SIM" é obrigatório retornar a APR: 1 - Será tipo de atividade nova para mim ou para a equipe? 2 - Existe algum risco novo na atividade ou no ambiente? 3 - A equipe está com alguma alteração física ou mental que possa interferir na execução da atividade?		Caso algum produto químico ou ferramenta nova na atividade? 4 - Existe alguma nova atividade que possa interferir na minha?			
Data: ___/___/___	Data: ___/___/___	Data: ___/___/___	Data: ___/___/___	Data: ___/___/___	Data: ___/___/___
Assinatura	Assinatura	Assinatura	Assinatura	Assinatura	Assinatura
APROVAÇÃO					
Responsável equipe gestor responsável da equipe	Nome	Data	Assinatura	Equipe de Gestão de Obras (7)	Nome
SEMT Fornecedor	Emprego	Data	Assinatura	Equipe de Gestão de SST (7)	Nome
(7) A Equipe de Gestão de Obras e Equipe de Gestão de SST somente irão avaliar e aprovar a APR caso a mesma seja para atividade específica. Para APR semanal somente a Referência e SEMT do Fornecedor assinam.					

11.8.4 Permissão Para Trabalho Perigoso - PTP

Esta ferramenta de segurança é aplicada em atividades consideradas perigosas ou críticas. Nestes casos é obrigatória a emissão de Permissões para Trabalhos Perigosos (PTPs).

Para a elaboração da PTP os Fornecedores de Serviços devem seguir as recomendações contidas no item 22.2 do capítulo 22 do Edital de SST, no Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22, integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

As atividades consideradas como perigosas ou críticas são:

- Trabalhos a quente;

- Trabalhos em altura acima de 2 m;
- Trabalhos de escavação e perfuração;
- Trabalhos em espaços confinados;
- Trabalhos com eletricidade;
- Trabalhos com sistemas pressurizados;
- Içamento de cargas;
- Trabalhos sobrepostos;
- Trabalhos com fontes radioativas;
- Corte de peças metálicas com disco de corte e ferramenta elétrica;
- Trabalhos próximo a ferrovias;
- Trabalhos sobre telhados;
- Trabalhos com produtos químicos perigosos;
- Trabalhos com explosivos.

A figura 73 a seguir apresenta o formulário padrão para a elaboração da PTP.

Figura 73.: Permissão para Trabalho Perigoso – PTP

SAMARCO		PERMISSÃO PARA TRABALHOS PERIGOSOS - PTP		Referente à APR N.	
Esta PTP é válida somente quando assinada pelo Supervisor e liberada pelo profissional da Gerenciadora de Saúde e Segurança, ou profissional de Segurança do Fornecedor de Serviços.					
Deve ser emitida antes do trabalho especificado ser iniciado. Deve ser FIXADA próxima ao local de trabalho e ser encerrada após conclusão do mesmo.					
Para as atividades de elétrica, escavações e içamentos com cargas com peso maior ou igual a 5 toneladas, a PTP deverá ser analisada e aprovada pela Gerenciadora de Saúde e Segurança e Gerenciadora de Obras. Nas atividades que envolverem áreas operacionais da Samarco, um responsável da Samarco deverá analisar e também assinar a liberação para a atividade na PTP.					
ÁREA:		INÍCIO DATA:	TÉRMINO DATA:		
		HORA:	HORA:		
TRABALHO A SER REALIZADO: <input type="checkbox"/> INSTALAÇÕES ELÉTRICAS <input type="checkbox"/> TRABALHO EM ALTURA <input type="checkbox"/> TRABALHO EM TELHADO <input type="checkbox"/> FONTES RADIAATIVAS <input type="checkbox"/> SISTEMAS PRESSURIZADOS <input type="checkbox"/> ESCAVAÇÃO / PERFURAÇÃO <input type="checkbox"/> SOLDA E CORTE COM OXIACETILENO <input type="checkbox"/> CORTE COM LIXADORA <input type="checkbox"/> TRABALHO SOBREPOSTO <input type="checkbox"/> IÇAMENTO DE CARGAS <input type="checkbox"/> ESPAÇO CONFINADO <input type="checkbox"/> SOLDA ELÉTRICA					
Qualquer resposta NÃO deve ser justificada e seguida de medidas de prevenção de acidentes suplementares no campo OUTRAS MEDIDAS DE PREVENÇÃO NECESSÁRIAS					
PROTEÇÃO CONTRA CHOQUE ELÉTRICO SIM NÃO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Luva isoladora de electricidade aprovada; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Energia desligada, tagueada e bloqueada; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verificado circuito de voltagem; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Inspeccionado cabo de extensão e ferramentas elétricas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> O pessoal está devidamente qualificado, habilitado e treinado para execução das atividades? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Espaço livre de linhas/condutores elétricos; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Os painéis de distribuição estão trancados e chaves mantidas com pessoal autorizado? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tapete isolante; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> As fontes de energia estão isoladas? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> O uso de escada metálica está proibido? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> As ferramentas manuais estão com os devidos isolamento? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sacador de fusível; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cabo ou polo de segurança desconectado; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Interruptor de falha de circuito de terra; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Existe APR para a atividade? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aterramento elétrico.			TRABALHO SOBRE TELHADOS SIM NÃO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Previsto o uso de cinto-paraquedista e trava-quadras fixados em cabo-guia de aço <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> O cabo-guia será fixado em estrutura definitiva da edificação <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Previsto o isolamento e sinalização do piso inferior <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> A probabilidade de emissão de gases em processos industriais está controlada <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> As condições climáticas (ausência de chuvas e ventos fortes) estão adequadas para a realização da atividade		
TRABALHO SOBREPOSTO SIM NÃO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Todas as alternativas para evitar o trabalho sobrepostos foram avaliadas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Está previsto um sistema de sinalização e isolamento para a realização da atividade <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> A instalação de anteparos contra queda de materiais no piso inferior foi considerada <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ferramentas portáteis e manuais são amarradas			TRABALHOS COM FONTES RADIOATIVAS SIM NÃO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Realizado cálculo para determinação de área restrita <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Área de trabalho isolada e sinalizada; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Distância da área restrita atende requisito da CNEN; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Monitor de radiação está no local; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Empregados executantes do trabalho estão portando filmes dosimétricos; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Supervisor de Radioproteção ou o RIA está presente no local; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Equipamentos para resgate de fonte estão no local; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Foi estabelecido um plano para realização do teste radiográfico e este foi aprovado		
TRABALHOS EM ALTURA SUPERIOR A 02 METROS SIM NÃO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Equipamentos de proteção foram inspeccionados e estão em perfeito estado de conservação? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Foi realizada a reunião para análise dos riscos antes do início dos trabalhos? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Foi realizado o DDS antes da tarefa? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Os envolvidos conhecem e foram treinados no procedimento de prevenção de quedas? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Os EPI's necessários estão disponíveis? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Escadas inspeccionadas antes de usar; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Todos os envolvidos estão em perfeitas condições físicas para trabalhar em altura? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> As plataformas de trabalho são mantidas limpas, secas e sem obstrução? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Andaimas e plataformas estão afastados da rede elétrica? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Escadas fixadas; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Andaimas/plataformas inspeccionados, em boas condições e bem construídos? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Área de trabalho isolada e sinalizada; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ferramentas e outros equipamentos guardados de modo seguro? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cinto de segurança tipo paraquedista; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Cordão/cabo de segurança e trava-queda; <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rede/malha de proteção <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Talabarte duplo com amortecimento			TRABALHOS EM ESPAÇOS CONFINADOS SIM NÃO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Medição de gases: CO: CO2: Explosividade: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ferramentas elétricas / iluminação- 12/24 volts - se identificada atmosfera explosiva <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Realizado cálculo para determinação de área restrita <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Equipamentos de emergência: respiradores autônomos, extintores e equipamento para resgate. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Exaustores e ventiladores para adequação da atmosfera do espaço confinado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Leu APR/procedimento aplicável? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Discutido método e risco no local? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Disponibilidade de equipamento de medição? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Equipamento drenado/lavado/purgado? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tubulações desconectadas? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pessoa de prontidão durante trabalho para atendimento de emergência <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Equipamento raquetado? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Providenciado EPI's? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Providenciado proteção térmica? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Providenciado iluminação artificial? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Providenciado iluminação a prova de explosão? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Providenciado isolamento do local? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Providenciado ferramenta anti-falante? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Providenciado corda salva-vidas e cinto de segurança? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sistema de TAC/ Bloqueio para sistemas elétrico, mecânico, pneumático, hidráulico e outros. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Medições de pressão arterial nos empregados que irão trabalhar em espaço confinado		
CORTE DE PEÇAS METÁLICAS COM LIXADORA SIM NÃO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Todas alternativas para a realização da atividade foram analisadas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Somente o empregado que realiza a tarefa está na área de risco e a área será isolada <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> O disco de corte/desbaste tem rotação (rpm) compatível com a rotação da lixadeira <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> O disco utilizado para a atividade é novo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Proteções mecânicas e elétricas da lixadeira estão adequadas <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Esta previsto o ângulo de corte em 90º					

11.8.5 Bow Tie

O *Bow Tie* é uma ferramenta utilizada pela Samarco na etapa de análise do processo de gerenciamento de riscos, relacionando objetivo, risco e suas causas e consequências e os controles existentes. A figura 74 a seguir apresenta o *Bow Tie* elaborado para a plugagem da galeria da Cava do Germano.

Figura 74: *Bow Tie* da Plugagem da Galeria da Cava do Germano

BOW-TIE RISK ASSESSMENT

Evento de avaliação: Data do evento: Tipo de risco: Materialidade:

Risk ID: Nome do risco: Responsável pela Gestão do Risco:

Participantes: Participantes Necessários ausentes:

DESCRIÇÃO: O risco abrange atividades fatalidade(s) em espaços confinados nas atividades da empresa contratada G Mala na Cava de Germano. Conforme NBR 15577, Espaço Confinado é definido como "qualquer área não projetada para ocupação contínua, a qual tem meios limitados de entrada e saída, e na qual a ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes perigosos e ou provoque deficiência/enriquecimento de oxigênio que possam existir ou se desenvolverem". Em consonância com a NBR 16577, Espaços confinados na Samarco estão relacionados às atividades em locais mapeados, caracterizados como "Espaços Confinados" e que, obrigatoriamente são notificados ao CECOM (Serviço de Atendimento à Emergência 24 hrs), conforme procedimento RET (Permissão de Entrada e Trabalho) e atendimento aos requisitos legais da NR 33 - Espaço confinado. Dessa forma, considerou-se para esta avaliação no local do projeto destinado à cava de Germano.

CONTEXTO: O risco abrange todas as atividades executadas por empregados da empresa contratada G Mala no local Cava de Germano.

PREMISSAS:

1. Riscos relacionados a espaços confinados na Samarco serão avaliados conforme o RC PCRC 13 - Acidente envolvendo espaços confinados ocasionando fatalidade.
2. Riscos relacionados a alojamento serão avaliados conforme o RC PCRC 12 - Acidente envolvendo Colapso de Estruturas ocasionando fatalidade.
3. Riscos relacionados a alojamento serão avaliados conforme o RC PCRC 15 - Acidente envolvendo Alojamento ocasionando fatalidade.
4. Riscos relacionados a explosão de equipamentos mecânicos serão avaliados conforme o RC PCRC 16 - Acidente envolvendo Explosão de Equipamentos Mecânicos ocasionando fatalidade.
5. Riscos relacionados a explosão de equipamentos elétricos serão avaliados conforme o RC PCRC 17 - Acidente envolvendo Explosão de Equipamentos Elétricos ocasionando fatalidade.
6. Riscos relacionados ao contato com rede elétrica serão avaliados conforme o RC PCRC 18 - Acidente envolvendo Contato com a Rede Elétrica ocasionando fatalidade.
7. Especificidades conforme riscos de projeto deverão ser alinhadas de acordo com as características de cada projeto.

Gatilhos para reavaliação do Risco: Previsão de ocorrência:

FATOR	CAUSAS			Nível do Risco		IMPACTOS	
	ID	CAUSAS	Causa Crítica?	Probabilidade	Severidade	ID	IMPACTOS
HUMANO	C01	Negligência de empregados próprios ou de contratadas (ex.: Improvisação de recursos, carona em sorma TAG, Consumo de álcool e/ou drogas pelo empregado, Isolamento de espaços confinados, capacitação/ treinamento; atividade sem equipamentos; etc)	Sim	0	0	01	SSEB - Incapacidade permanente ou fatalidade
	C02	Imprudência de empregados próprios ou de contratadas (ex.: não/ou má utilização dos requisitos para a atividade; falta de inspeção prévia, utilização errônea dos equipamentos da atividade)	Sim	0	0	02	IEG - Processos civis (responsabilidades civil e criminal)
	C03	Imperícia de empregados próprios ou de contratadas (ex.: incapacidade para realizar a atividade)	Sim	0	Saúde e Segurança	03	FIN - Passivos financeiros
	C04	Negligência, imprudência e imperícia de terceiros (ex.: Acesso de pessoas não autorizadas (visitantes))	Não	0	0	04	Tedcs - Suspensão de atividade
PRE	Método utilizado para avaliação:					05	scn - Danos à imagem e reputação da Samarco, adonizata e G

Para os seguintes projetos de Descaracterização da Cava foram elaboradas análises de riscos pela metodologia *Bow Tie*:

- Plugagem Galeria Cava de Germano;
- Construção dos túneis bala;
- Contenções por cortina atirantada.

No projeto de Descaracterização da Barragem, com base nas análises de riscos pela metodologia *Bow Tie*, temos:

- Atividades de Regrade;
- Montagem da galeria de correia sobre a rodovia MG 129.

11.8.6 Programa de Observação do Trabalho Seguro - POTS

O Programa de Observação do Trabalho Seguro - POTS é um método de observação de comportamentos no trabalho, retroalimentação e análise de informações visando reforçar as práticas seguras junto ao grupo e implementar sistemas de controle que permitam diminuir a exposição a riscos ocupacionais. Criar ambiente adequado para o desenvolvimento de agentes facilitadores da implementação de uma cultura de segurança nas Empresas, através da motivação e reconhecimento.

As orientações para a realização dos POTS estão no item 22.4 do capítulo 22 do Edital de SST, no Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22, integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

O POTS, através da observação dos aspectos positivos de SST realizada pelos empregados da obra, que possibilita a realização de um efetivo treinamento de campo, a verificação da eficácia dos treinamentos e a avaliação de adequação entre práticas e procedimentos. Este programa inclui:

- Observações das atividades em campo;
- *Check list* contendo comportamentos seguros;
- *Feedback* imediato para os empregados observados;
- Reconhecimento e motivação através da entrega de brindes;
- Tratamento estatístico de itens conformes e não conformes;
- Identificação de atividades e condições inseguras;
- Verificação da eficácia de treinamentos;
- Avaliação de aderência a procedimentos.

As avaliações das Não Conformidades das observações e os aprendizados vindos das análises de incidentes e acidentes são utilizados para alimentar um sistema de comunicação, o qual utilizará alertas periódicos para divulgar riscos e medidas de controle. Essa avaliação também é considerada para a revisão do Programa de Treinamentos.

Um profissional com especialização em Psicologia do Trabalho avalia/otimiza os programas de treinamentos e de Observação de Trabalho Seguro.

Além do POTS a Samarco promove ações incentivando o comportamento seguro e premiando individualmente ou por equipe aqueles que se destacarem no desempenho de saúde e segurança.

A Samarco permite que cada Fornecedor de Serviços estabeleça o seu próprio programa de reconhecimento com o envolvimento da Diretoria da Empresa nas premiações.

Os Fornecedores de Serviços quando utilizam programas de incentivo a produtividade de seus empregados devem incluir itens de desempenho de saúde e segurança. Estes programas devem obrigatoriamente ser aprovados pela Samarco para a sua adoção. A figura 75 a seguir apresenta registros de realização do POTS e eventos de reconhecimentos.

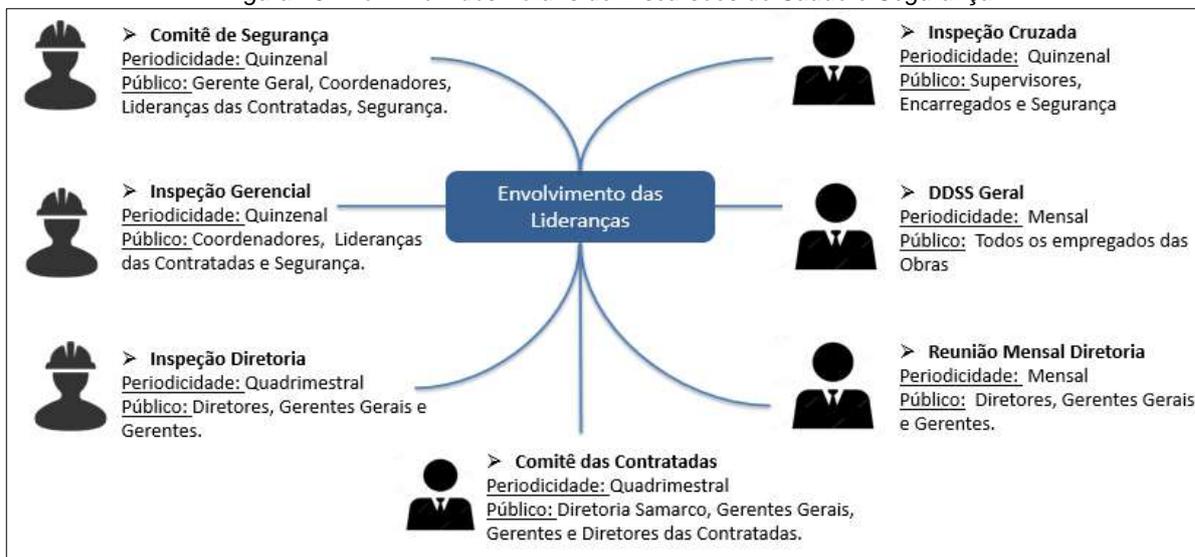
Figura 75: Registros de Realização do POTS e Reconhecimentos



11.8.7 Fóruns de Discursões de Saúde e Segurança

São realizados fóruns de discursões de saúde e segurança com o envolvimento das Lideranças (diretores, gerentes gerais, gerentes de área, coordenadores, equipes de segurança, equipes dos Fornecedores de Serviços) e todos os empregados das obras. A figura 76 a seguir apresenta o *work flow* contemplando a periodicidade de realização de cada fórum.

Figura 76: Work Flow dos Fóruns de Discursões de Saúde e Segurança



As figuras 77 até 82 a seguir apresentam alguns fóruns realizados durante o ano de 2022.

Figura 77: Comitê de Segurança



Figura 78: Inspeção Cruzada



Figura 79: Inspeção Gerencial



Figura 80: DDSS Geral



Figura 81: Inspeção da Diretoria da Samarco



Figura 82: Comitê das Contratadas



11.8.8 Inspeções e Blitz de Segurança

A Samarco realizada constantemente inspeções e blitz de segurança nas frentes de serviços com o objetivo de verificar a aderência e o cumprimento dos PCRCs.

11.8.8.1 Instalações, Ferramentas, Equipamentos e Veículos

Todas as instalações, ferramentas, equipamentos e veículos de Fornecedores de Serviços são inspecionados por profissional competente e capaz de garantir o atendimento às exigências de SST do projeto, antes da autorização para início dos trabalhos.

Tais recursos devem ser adequados antes de serem utilizados no projeto e são inspecionados regularmente para assegurar a continuidade de sua adequação.

São exigidos programas de inspeção e manutenção de veículos e equipamentos e o cumprimento destes programas são monitorados através de inspeções.

Atenção especial é dada para a gestão do transporte coletivo dos empregados envolvidos no projeto, com a definição de ações de caráter preventivo, para a seleção, manutenção de frotas e de caráter de capacitação e educação de condutores.

As ferramentas manuais, elétricas, pneumáticas e hidráulicas são submetidas a uma inspeção de liberação para sua utilização e são inspecionadas regularmente.

A Samarco inspeciona e aprova: guindastes, guias, elevadores, plataformas elevatórias, andaimes, equipamentos móveis, caminhões e outros equipamentos e instalações que ofereçam riscos.

A Samarco controla a autorização de todos os motoristas, operadores de equipamentos móveis, eletricitas, equipamentos de sondagem, operadores de caminhão *munck* e guindastes. Somente aqueles que comprovam experiência anterior especificada, completem os treinamentos específicos e são aprovados terão permissão para exercer suas atividades.

Áreas com desvios repetidos, com ações fora do prazo, devem ter suas atividades suspensas para regularização das Não Conformidades existentes, visando assegurar que instalações e equipamentos estejam organizados e seguros antes da mobilização da equipe de trabalho e sua manutenção nesta condição.

11.8.8.2 Acompanhamento em Campo

São realizadas inspeções e blitz de segurança periodicamente visando acompanhar o desempenho de Saúde e Segurança das empresas Fornecedoras de Serviços em campo, com foco em Organização e Limpeza das áreas, coordenando as ações corretivas indicadas,

assegurando que nenhuma Não Conformidade de SST fique sem um tratamento adequado em eficácia e prazo.

Para as Não Conformidades detectadas é elaborado um plano de ação, que é acompanhado nas reuniões dos Comitês.

Além disso, a Samarco monitora todas as atividades do projeto através de um plano de inspeções realizadas por uma equipe treinada e responsável por assegurar o cumprimento de todos os requisitos contidos em seu sistema de SST.

Inspeções são realizadas em conformidade com a matriz de responsabilidades, com o objetivo de identificar em campo as boas práticas e oportunidades de melhoria no processo, escolher um risco crítico e avaliar o conhecimento dos empregados e a verificar a efetividade da implantação dos controles. O cumprimento desta matriz é monitorado e é utilizada na avaliação do envolvimento das Lideranças nos aspectos de SST.

Atividades em que existam condições inseguras e que representem um perigo iminente à saúde e vida das pessoas são paralisadas imediatamente pela Samarco e somente serão recomeçadas após a adoção das medidas de controle requeridas.

A segregação, entre homem x máquina e veículos, é ser priorizada durante toda a fase de trabalhos. A figura 83 a seguir apresenta registros de inspeções e blitz de segurança realizados.

Figura 83: Inspeções e Blitz de Segurança Realizadas nos Equipamentos e Veículos de Apoio



11.8.9 Gestão de Contratadas - Reconhecimento

A Samarco promove semestralmente o Comitê com as diretorias de todas as contratadas. Durante o evento são apresentados os indicadores de segurança do projeto.

E para os Fornecedores de Serviços que apresentam os melhores resultados em Saúde, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente, como reconhecimento, são entregues placa para o 1º lugar e certificados para o 2º e 3º lugares.

Figura 84: Registros do Comitê de 2022



11.8.10 Lições Aprendidas

A Samarco mantém nos Comitês, como um item de pauta, discursões sobre as lições aprendidas nos projetos próprios e externos. Nas figuras de 85 até 89 a seguir exemplificam boas práticas que foram adotadas como lições aprendidas.

Figura 85: Sinalização específica indicando a relação de marchas e velocidade máximas por trecho



Figura 86: Contratação de Master Driver para avaliação, capacitação e treinamento de motoristas



Figura 87: Elaboração de rotograma por empresa especializada



Figura 88: Central de comunicação com familiares, permitindo que celulares sejam desligados

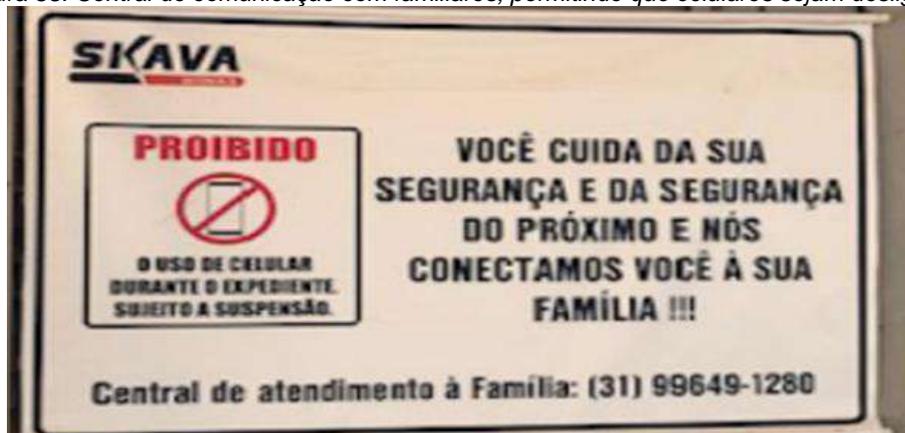


Figura 89: Instalação de câmeras de monitoramento – interna e externa em caminhões



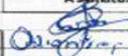
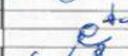
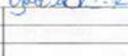
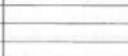
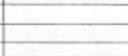
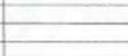
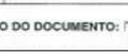
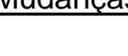
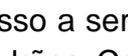
11.8.11 Planejamento Semanal

Semanalmente acontecem as reuniões de coordenação com os Fornecedores de Serviços onde são discutidas todas as disciplinas do Projeto com as participações das equipes de SST. As figuras 90 e 91 a seguir apresentam o registro e evidência de reunião realizada.

Figura 90: Reunião de Coordenação com Fornecedores de Serviços



Figura 91: Evidência de Registros em Ata de Reunião

ATA DE REUNIÃO			
Samarco		Contrato 4500176588	Folha: 1/12
ATA DE REUNIÃO			
Reunião coordenada por:	Cassius Clay Camargo	DATA:	07/01/2020
Ata elaborada por:	Cristina Braga	Horário:	09h30min
Local:	Sala Reunião - Canteiro da Usina 3 (Antigo P4)		
Objetivo: Reunião Semanal de Acompanhamento do Contrato e Alinhamento das obras de responsabilidade da Skava Minas nas obras de Retaludamento de Germano, Contrapilhamento de Selinha e Dique de Macacos/Oficina e obras de remanejamento, na Unidade Industrial de Germano da Samarco Mineração S/A, no município de Mariana/MG.			
1. PARTICIPANTES			
Nome	Empresa / Área	Assinatura	
Cassius Clay Camargo	Samarco		
Cristina Pedrosa Braga	Samarco		
Fabiana Deigo Ja	Samarco / Planlink		
Alexandre Soares	Samarco / Planlink		
Francisco Correa	Samarco / Planlink		
Felvia Oliveira	Samarco / H3M		
Gislene	Samarco / H3M		
Edvaldo Mendes	Samarco		
Anderson Otoni	Skava Minas		
Fernando Nascimento	Skava Minas		
Jordana Souza	Skava Minas		
Gabriel Reis	Skava Minas		
Danielle Pereira	Skava Minas		
* N° SAMARCO: SMIN-G-0CS-AR1061_R-00 * CLASSIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: Reservado			

ATA DE REUNIÃO				
Samarco		Contrato 4500176588	Folha: 3/12	
Item	Descrição	Responsável	Data	Status
1	SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO			
1.1	GERAL			
	A Samarco/Planlink solicita à Skava Minas que avale de forma geral as condições das placas e sinalizações de rota de fuga nas áreas.			
	Status em 17/12/19: A Skava informa que fez as verificações, sendo que parte já foi ajustada e o restante está em andamento.	Ricardo/ Deigado	13/12/19	
1.1.14	A Samarco/Planlink informa que verificará o mapa das placas de rota de fuga das barragens para que a Skava adeque as sinalizações conforme.	Cassius	10/01/20	
	Status em 07/01/20: A Samarco informa que estará verificando e passará a informação à Skava Minas até sexta-feira, 10/01/20.			
1.1.16	A Samarco/Planlink alerta à Skava Minas para o devido funcionamento da central de rádios durante toda a jornada de trabalho, inclusive após às 17h e finais de semana.	Deigado	Registro	Info
1.2	DIQUE DE MACACÓS			
	Obra concluída.			
1.3	RETALUDAMENTO DE GERMANO/ CONTRAPILHAMENTO DE SELINHA			
1.4	CAVA DE GERMANO			
	A Skava Minas solicita à Samarco a avaliação do sinal de rádio na Cava de Germano.			
	Status em 29/10/19: A Samarco informa que está avaliando essa solicitação.			
1.4.9	A Skava informa que a faixa 9 não funciona bem na região da Cava e solicita avaliação para melhoria.	Leidson/ Hoacir	29/10/19	
	Status em 05/11/19: A Samarco informa que está verificando.	Anderson	05/11/19	
	Status em 19/11/19: A Samarco informa que está verificando.	Cassius	12/11/19	
		Anderson	09/12/19	
* N° SAMARCO: SMIN-G-0CS-AR1061_R-00 * CLASSIFICAÇÃO DO DOCUMENTO: Reservado				

11.8.12 Gerenciamento de Mudanças

As avaliações de riscos e estabelecimento de controles são realizadas de acordo com a definição do escopo do projeto, do processo a ser adotado, definição de lay out, tipos de equipamentos, vias de acessos, entre outros padrões. Caso haja mudanças em qualquer destas premissas, uma comunicação formal via NAP (nota de alteração de projeto), deverá ser feita à equipe de SST para que uma revisão nos riscos e controles seja realizada.

Para mudanças de Engenharia, durante a fase de desenvolvimento do projeto, a equipe de especialistas em saúde e segurança foi responsável pela análise de todas as mudanças relacionadas aos desenhos ou especificação de processos e equipamentos.

A Gestão de mudanças é também utilizada para avaliação, controle e comunicação no sistema de Gestão de SST, de modo que melhorias/iniciativas sejam capturadas e utilizadas na atualização do Plano.

As figuras 92 e 93 a seguir apresentam o formulário do Plano de Gerenciamento de Mudanças – PGM e o respectivo Alerta de Segurança para a alteração de fluxo nas vias das obras da Descaracterização da Barragem do Germano.

Figura 92: Formulário PGM ref. alteração do fluxo de acesso p/ o canteiro da Salum

Anexo 04 - Plano de Gerenciamento de Mudanças - PGM		SAMARCO
Título de Solicitação de Mudança: Implantação do extravasor norte		
Coordenador do PGM: Cassius Clay	Nº do Registro do PGM: 115	
Prazo Esperado de Implantação do PGM: Permanente	Data: 14/09/2020	
Área onde será realizada a mudança: Regão do antigo canteiro Fugro	Definição solicitante: Projeto	
PASSO 1: IDENTIFICAÇÃO (Marque com um "x" a categoria, tipo e nível da mudança. Note: Múltiplas opções podem ser impactadas por uma única mudança.)		
Categoria da Mudança:	<input type="checkbox"/> Estratégica	<input type="checkbox"/> Tática
Operacional	<input checked="" type="checkbox"/>	
Operacional	<input type="checkbox"/> Equipamentos	<input type="checkbox"/> Sistemas
Operacional	<input type="checkbox"/> Pessoas	<input type="checkbox"/> Procedimentos
Operacional	<input type="checkbox"/> Amb. De Trab. Físico	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente
Esta Mudança é Temporária ou Permanente?	<input type="checkbox"/> Temporária - até: / /	<input checked="" type="checkbox"/> Permanente
É uma Situação Emergencial?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
<p>Detalhes da Mudança Proposta: (descreva a natureza precisa, o motivo e o objetivo da mudança solicitada no campo "CM-Anexo 02")</p> <p>Alteração do fluxo de acesso (chegada e saída) até o canteiro avançado da empresa SALUM devido a interdição do acesso para quem vem das imediações do acesso RIO x BAHIA em decorrência do início das atividades de terraplanagem para instalação do extravasor nesse local. O acesso para chegada/ saída até o canteiro avançado da empresa SALUM será passando pela ombreira direita do barramento principal de Germano, seguindo sentido ao EIXO 1, retornando pelo acesso até o antigo canteiro da FUGRO que terá duplo sentido. O Fluxo de retorno será descendo sentido ao EIXO 1 (até o trecho permitido, devidamente sinalizado), seguindo em direção à ombreira esquerda do barramento principal de Germano até o acesso RIO x BAHIA.</p>		
		
<p>Áreas de Impacto: (definir campo de visão de trabalho, pontos de fuga, quantos envolvidos)</p> <p>Empregados da empresa SALUM que necessitarem acessar o canteiro avançado, bem como demais empregados Samarco e de outras contratadas que tenham necessidade de acessar o canteiro avançado SALUM, Mirante da FUGRO, antigo canteiro SANSIM/ EHC.</p>		
PASSO 2: AVALIAÇÃO DE RISCO (identificar e avaliar o nível de risco da mudança de acordo com as diretrizes)		
Descreva as (as) Metodologia (s) de Avaliação de Risco adotada(s):		
Sumário executivo de riscos, análises e controles:		
Riscos:	Controles:	
* Choque/Colisão, veículos em circulação.	* Comunicação da mudança para todos os envolvidos. * Sinalização da nova rota permitida para os veículos.	

Figura 93: Comunicação do Alerta de Segurança em função do PGM

18/02/2020



Alerta de Segurança

Registro GST: 104/2020

ALTERAÇÃO FLUXO DE ACESSO AO CANTEIRO AVANÇADO SALUM, MIRANTE FUGRO e ANTIGO CANTEIRO G-MAIA

A partir do dia 16/09/2020 (quarta-feira) o fluxo de acesso (chegada e saída) até o canteiro avançado da empresa SALUM será alterado devido a interdição do acesso para quem vem das imediações do acesso RIO x BAHIA em decorrência do início das atividades de terraplanagem para instalação do extravasor nesse local.

O acesso para chegada/ saída até o canteiro avançado da empresa SALUM será passando pela ombreira direita do barramento principal de Germano, seguindo sentido ao EIXO 1, retornando pelo acesso até o antigo canteiro da FUGRO que terá duplo sentido. O Fluxo de retorno será descendo sentido ao EIXO 1 (até o trecho permitido, devidamente sinalizado), seguindo em direção à ombreira esquerda do barramento principal de Germano até o acesso RIO x BAHIA.



11.9 Equipamentos de Proteção Individual - EPI

A Samarco gera a especificação mínima dos EPIs (tipo e qualidade) a ser cumprida pelos Fornecedores de Serviços, tomando-se como base os riscos dos locais de trabalho e das atividades. Além dos requisitos da Samarco, estes devem que atender também a Norma Regulamentadora 6 - NR6 da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho e do Emprego – MTE.

Os requisitos da Samarco estão contemplados no item 18.4 do capítulo 18 do Edital de SST, no Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22, integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

Os Fornecedores de Serviços são responsáveis pelo fornecimento e controle de EPI aos seus funcionários e visitantes, bem como por assegurar que eles sejam adequadamente utilizados e mantidos.

Os EPI não podem sofrer alteração em sua estrutura, nem ser utilizados em condições para as quais não foram especificados. Os Fornecedores de Serviços são também responsáveis pela garantia das boas condições dos EPI, e pelos respectivos registros de fornecimento, treinamentos e cobrança do uso deles.

Os Fornecedores de Serviços devem manter nas obras um estoque em uma quantidade adequada, a fim de evitar interrupção na execução dos serviços devido à falta deles.

É obrigatório o uso de uniforme pelos empregados dos Fornecedores de Serviços, permitindo assim uma fácil identificação deles.

11.10 Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC

Os Fornecedores de Serviços devem prever e implantar sistemas de proteção coletiva, previamente aprovadas pela Equipe de SST da Samarco nos diversos locais de trabalho, devendo seguir os padrões estabelecidos nos procedimentos de segurança, bem como todos os requisitos da Samarco e legais, em especial a NR-18 da Portaria 3.214 do MTE.

Os requisitos da Samarco estão contemplados no item 18.3 do capítulo 18 do Edital de SST, no Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22, integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

É considerada falta grave, passível de penalidades, a retirada de qualquer dispositivo de proteção coletiva (EPC) de caráter definitivo ou provisório sem a efetiva eliminação do risco. A instalação das proteções coletivas definidas na Avaliação Preliminar de Risco (APR) é considerada como pré-requisito obrigatório para a liberação e execução da atividade.

A sinalização de segurança nas obras deverá seguir os padrões estabelecidos pela Samarco, conforme previsto no item 18.6 do capítulo 18 do Edital de SST, no Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22, integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório, e os padrões legais, em especial as NR-18 e NR-26, da Portaria 3.214 do MTE. A sinalização e o isolamento dos perigos durante a obra serão de responsabilidade dos Fornecedores de Serviços que estiver executando a tarefa.

11.11 Plano Diretor de Canteiros Caminhos Seguros

Foi implantado o Plano Diretor de Canteiros, onde devem estar definidos critérios e layout para a instalação de acessos, portaria, estacionamentos de veículos e ônibus, pátios de estocagem, almoxarifados, restaurantes, escritórios, pipe shop, oficinas e outras facilidades para os Fornecedores de Serviços.

De forma prioritária são definidas formas de segregação, entre homem x máquina x veículos, durante toda a fase de construção do Projeto. Os caminhos seguros são construídos e mantidos em toda área de construção. Segregações entre as atividades do projeto e as atividades operacionais (rotina) também são priorizadas.

Consta no Plano Diretor a obrigatoriedade de atendimento às determinações do corpo de bombeiros local no tocante ao sistema de proteção contra incêndio e pânico para a ocupação M4.

São avaliadas as criações de acessos e controles exclusivos para os canteiros de obras, restaurantes, sanitários e serviços de atendimento a emergência.

11.12 Sistema de Permissões Crachá, Vestiários e Uniformes

Crachá:

Todos os empregados de Fornecedores de Serviços admitidos para o projeto nos sites são obrigados a portar um documento denominado Crachá Funcional para poderem realizar suas atividades nas áreas de trabalho. Este documento contempla a identificação do empregado, seus treinamentos realizados e suas permissões.

Vestuários e Uniformes:

É obrigatório o uso de uniforme pelos empregados dos Fornecedores de Serviços, o que permitirá identificá-los facilmente nos canteiros das obras.

Os requisitos da Samarco para o fornecimento de uniformes estão contemplados no item 18.5 do capítulo 18 do Edital de SST, no Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22, integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório.

Fornecedores de Serviços disponibilizam gratuitamente no mínimo três jogos de uniforme para seus empregados a cada seis meses impedindo a utilização de peças danificadas.

O uniforme é 100% de algodão, padrão Santista ou similar, com mangas longas para empregados de mão-de-obra direta (atividades de campo) e possuem cores de alta visibilidade. Os Fornecedores de Serviços fornecem para aos seus empregados os coletes refletivos na cor laranja conforme o padrão especificado: Colete refletivo com faixa refletiva com no mínimo 4,0 cm na parte da frente e das costas, com elástico em sua barra devido ao risco de contato com partes rotativas.

11.13 Ergonomia

Todas as operações são analisadas com relação aos aspectos ergonômicos, seguindo os padrões estabelecidos na NR-17, da Portaria 3.214 do MTE.

11.14 Incidência de fenômenos Naturais

A Samarco mantém um serviço de monitoramento de descargas atmosféricas constantes e caso haja a probabilidade de incidências de raios nas áreas de trabalho, os Fornecedores de Serviços recebem um comunicado de “alerta de raio” e imediatamente retiram todos os funcionários que estiverem em locais considerados não seguros (áreas/campo descoberto, instalações sem aterramento e SPDA), independente da atividade que estiver sendo executada.

11.15 Manuseio e Armazenamento de Produtos Químicos:

São consideradas técnicas adequadas de manuseio e armazenamento de produtos químicos, destinando espaços e metodologia de armazenamento que permita a deposição e retiradas dos produtos químicos com segurança para os empregados e equipamentos envolvidos na atividade.

Qualquer produto químico só pode ser usado após avaliação da área de Higiene Ocupacional e uma cópia da FISPQ é disponibilizada em locais de armazenagem e manuseio.

Os produtos são identificados, sinalizados e armazenar de forma adequada.

Os Fornecedores de Serviços treinam os empregados envolvidos no manuseio de produtos químicos; elaboram/revisam os procedimentos das tarefas onde os produtos químicos são manuseados., fornecem a FISPQ dos produtos e asseguram que todos os produtos químicos transportados obedecem à legislação em vigor.

11.16 Segurança no Transporte de Cargas

Todas as atividades de transporte de cargas para o Projeto são de responsabilidade da Samarco e são planejadas de modo a atender todas as premissas de segurança, tais como controle de velocidade, treinamentos, inspeções e controle de veículos e outros, de modo que a atividade seja realizada nos padrões de segurança e qualidade.

O transporte de cargas de responsabilidade dos Fornecedores de Serviços é monitorado, visando garantir a segurança desta atividade.

11.17 Gestão de Riscos de Saúde Exames

A saúde de todos os empregados é monitorada periodicamente através do Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional, com exames que se aplicam na admissão, demissão, periódico e mudança de função.

O rol de exames atende a legislação Brasileira e está descrito no Edital de Contratação disponibilizado a todas as empresas que pretendem prestar serviços para a Samarco.

Os Fornecedores de Serviços são avaliados periodicamente pela área de Saúde da Samarco visando verificar a adesão das empresas aos requisitos legais e aos padrões pré-estabelecidos. Após análise, as ações de adequação são estabelecidas e monitoradas. Penalizações poderão ser estipuladas para empresas que não se adequarem.

Os Fornecedores de Serviços monitoram todos os agentes ambientais existentes nas áreas de trabalho (ex.: ruído, poeira, vibração) e que podem causar danos à saúde dos empregados. Estas medições são disponibilizadas para a Samarco juntamente com medidas de controle para caso em que a exposição exceder o limite legal.

É responsabilidade dos Fornecedores de Serviços, em conformidade com a legislação brasileira, monitorarem seus empregados antes de seu ingresso nos sites da Samarco e no curso de seu trabalho quanto ao uso de bebidas alcoólicas ou substância ilegal.

11.18 Manual de Procedimentos de Segurança

A Samarco disponibiliza para os Fornecedores de Serviços do projeto o Manual de Procedimentos de Segurança, conforme descrito no Anexo 6.4 - Índice de Procedimentos de Segurança, integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho, contendo os procedimentos de segurança que são adotados nos Projetos.

Os Procedimentos de Segurança constituem a base para o desenvolvimento de práticas seguras de trabalho, permitindo o controle e a mitigação da exposição dos empregados aos riscos. Estes procedimentos são revisados sempre que identificadas medidas de controle e/ou práticas que se mostrem mais seguras para a realização das atividades.

Os Procedimentos de Segurança estabelecem controles para todos os riscos críticos como, por exemplo: Trabalho em Altura, Escavações, Perfurações e Fundações, Movimentação e Içamento de Cargas, Contato com redes elétricas, Equipamentos Móveis; Produtos Químicos; Isolamento, Bloqueio e Teste; Veículos Rodoviários de Transporte de Pessoas e outros.

Os procedimentos são elementos importantes para os trabalhos de capacitação dos empregados em atividades específicas.

O Manual de Procedimentos de Segurança está coerente com as políticas da Samarco, BHPB e VALE, e atende as exigências legais vigentes no país.

11.19 Manual de Saúde e Segurança do Trabalho (Edital de SST)

É disponibilizado para cada Fornecedor de Serviços um Edital de SST, que é o Anexo 6.1 – Edital de SST para Contratação de Fornecedores Revisão 5_Ago/22, integrante do Caderno VI - Saúde e Segurança do Trabalho deste relatório, com objetivo de fornecer para as empresas o conhecimento sobre os requisitos mínimos de saúde e segurança para a realização das atividades do Projeto de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano e também tem a função de servir de guia para os processos de contratação de serviços.

Este Edital de SST contém as especificações de veículos e equipamentos, instalações físicas, treinamentos, exames médicos, capacitação e permissões. Nele é incorporado as lições aprendidas nos Projetos já executados pela Samarco.

O Edital de SST é parte integrante do Contrato de Prestação de Serviços entre a Samarco e os Fornecedores Serviços.

11.20 PCMSO – Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional

Visando assegurar as condições mínimas de saúde física e psicológica dos trabalhadores todos os Fornecedores de Serviços são obrigados a implementar o seu PCMSO, de acordo com o seu PGR.

As seguintes atribuições são de responsabilidade dos Fornecedores de Serviços:

- Elaborar e implementar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), conforme Norma Regulamentadora 7 (NR-7), aprovada pela Portaria 3.214, de 8/6/1978, do MTE.
- Elaborar e colocar em prática o PCMSO com base nos riscos à saúde identificados e de acordo com o conjunto de ações preventivas que a Samarco adota para controle de tais riscos, tais como: exames médicos ocupacionais, melhorias ambientais, adoção de medidas de proteção individual e coletiva, programas de treinamento, normas e procedimentos de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional etc.
- Ter um sistema de controle e documentação que propicie a manutenção de informações sobre as condições de saúde e de ambiente de trabalho para a empresa e para os empregados, de forma a atender ao disposto na legislação em vigor e que considere: convocação dos empregados, Atestado de Saúde Ocupacional (ASO), registros, relatórios anuais e outros.
- O Fornecedor de Serviços também prevê ações de controle de doenças e vacinação nos canteiros de obras.

O Fornecedor de Serviços proporciona, sem ônus para seus empregados, os exames médicos previstos na Norma Regulamentadora 7 (NR-7), da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

11.21 Seleção de Fornecedores de Serviços

O processo de pré-qualificação nos aspectos de SST de Fornecedores de Serviços é realizado para todas as empresas convidadas a participar dos processos de concorrência.

Na pré-qualificação é avaliada a capacidade das proponentes em executar, com a qualidade desejada, os serviços requeridos com ênfase no atendimento as questões de SST, através de uma análise de seus resultados históricos de SST.

Esta análise pode contemplar as seguintes ações: avaliação da documentação legal referente à SST, visitas técnicas em suas instalações ou em empresas para as quais estejam prestando serviços similares, de modo que a Equipe de SST da Samarco possa se certificar que as mesmas possuem condições adequadas para atender aos padrões exigidos no Plano de SST para o

Projeto. As atividades serão realizadas de modo parcial ou na sua totalidade, dependendo do grau de risco da atividade do proponente.

Os Fornecedores de Serviços contam com um sistema equivalente de qualificação para seus Fornecedores de Serviços Quarteirizados, sendo que os mesmos deverão ser submetidos à aprovação formal da Gerenciadora da SST e da Samarco.

Os Fornecedores de Serviços somente têm a permissão de iniciar seus trabalhos no canteiro de obras após atendimento dos requisitos de SST para as suas instalações, documentações, máquinas, equipamentos, ferramentas, enfim, para o seu processo de mobilização.

Os Fornecedores de Serviços adotam, no mínimo, as ações constantes no Plano de Gestão de SST da Samarco (inclusos os padrões de SST) , no Edital de SST, no Manual de Procedimentos de SST e nos Planos de Emergência, como Diálogos Diários de Saúde e Segurança, Inspeções, Reuniões de Segurança com a participação de todos os empregados, Análises Preliminares de Risco de todas as atividades e as Permissões para Trabalhos Perigosos, sendo monitoradas quanto ao cumprimento destes quesitos.

As Empresas Fornecedoras de Serviços e suas subcontratadas podem adotar procedimentos próprios, somente nos casos, em que estes, sejam mais restritivos quando comparados com os procedimentos da Samarco.

A participação da Liderança do Projeto e equipe de SST em reuniões de “Kick Off” com os Fornecedores de Serviços é de fundamental importância. Nestas ocasiões são enfatizados os padrões de SST aplicáveis ao fornecimento, sendo assegurada a entrega destes padrões aos Fornecedores de Serviços.

As atividades de mobilização sempre contam com a participação da Liderança do Projeto visando a operações bem-sucedidas.

Os Fornecedores de Serviços possuem equipes próprias para o Gerenciamento das questões de SST. Nos contratos firmados para a prestação de serviços, existem cláusulas de penalidades rigorosas para os casos de violação das disposições contidas no Manual de Saúde e Segurança que preverão, inclusive, a possibilidade de rescisão contratual para os casos de falhas reincidentes.

Os Fornecedores de Serviços que apresentaram bom desempenho de SST em Projetos anteriores na Samarco poderão ter sua avaliação aproveitada no processo de pré-qualificação de fornecedores do Projeto.

As performances dos Fornecedores de Serviços, em SST, é monitorada durante a execução das suas atividades, sendo considerada para a contratação da mesma, em outros processos.

11.22 Emergência

É adotado o Plano de Emergência do site onde a obra será executada, prevendo sinergia de recursos e a possibilidade de ação integrada.

A Samarco é responsável pelos recursos de atendimento de primeiros socorros, provendo instalações, profissionais especializados, remoção em ambulância e demais recursos materiais e humanos necessários.

Em casos específicos, os Fornecedores de Serviços serão solicitados a mobilizarem recursos próprios para atendimento a emergências.

É indicado um profissional da Equipe de SST da Samarco para a coordenação do Plano de Emergência.

A Samarco possui uma Central de Emergência (figura 94) para o encaminhando das demandas de emergência.

Figura 94: Números da Central de Emergência da Samarco



12. ASPECTOS AMBIENTAIS DAS OBRAS DE DESCARACTERIZAÇÃO

12.1 Objetivo do Capítulo de Meio Ambiente

Este capítulo do Relatório Trimestral tem por objetivo atender integralmente a item 1.3 – Aspectos Ambientais das Obras de Descaracterização – Subitens I, II, III, IV e V do Termo de Referência – TR da Feam.

Também tem o objetivo de abordar o andamento das obras do projeto de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano no aspecto do controle ambiental, bem como apresentar as ações implementadas e os resultados obtidos na gestão ambiental, compreendendo o 4º trimestre de 2022 (período de 21 de setembro até 20 dezembro de 2022).

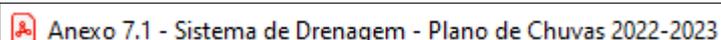
12.2 Introdução

Estabelece um conjunto de ações para a gestão ambiental de projetos, em conformidade com as diretrizes da Samarco, com as normas e legislações ambientais aplicáveis, priorizando a prevenção e a redução dos impactos ambientais decorrentes dos aspectos das obras

12.3 Ref. Item 1.3 Aspectos Ambientais das Obras de Descaracterização

12.3.1 Ref. Item 1.3 – I - Estado das Estruturas de Drenagem, Canais de Desvio da Bacia de Drenagem ou Restabelecimento da Calha do Rio Formado por Elementos Naturais, Durante o Atual Estágio das Obras de Descaracterização, Quando Couber

O atendimento para este item está contemplado no Caderno VII – Meio Ambiente, Anexo 7.1 – Sistema de Drenagem – Plano de Chuvas 2022-2023, integrante deste relatório.



12.3.2 Ref. Item 1.3 – II – Ações e Programas de Controles

Este item informa as ações e programas adotados para controlar, mitigar, recuperar e, quando couber compensar impactos ambientais causados pelas obras de descaracterização.

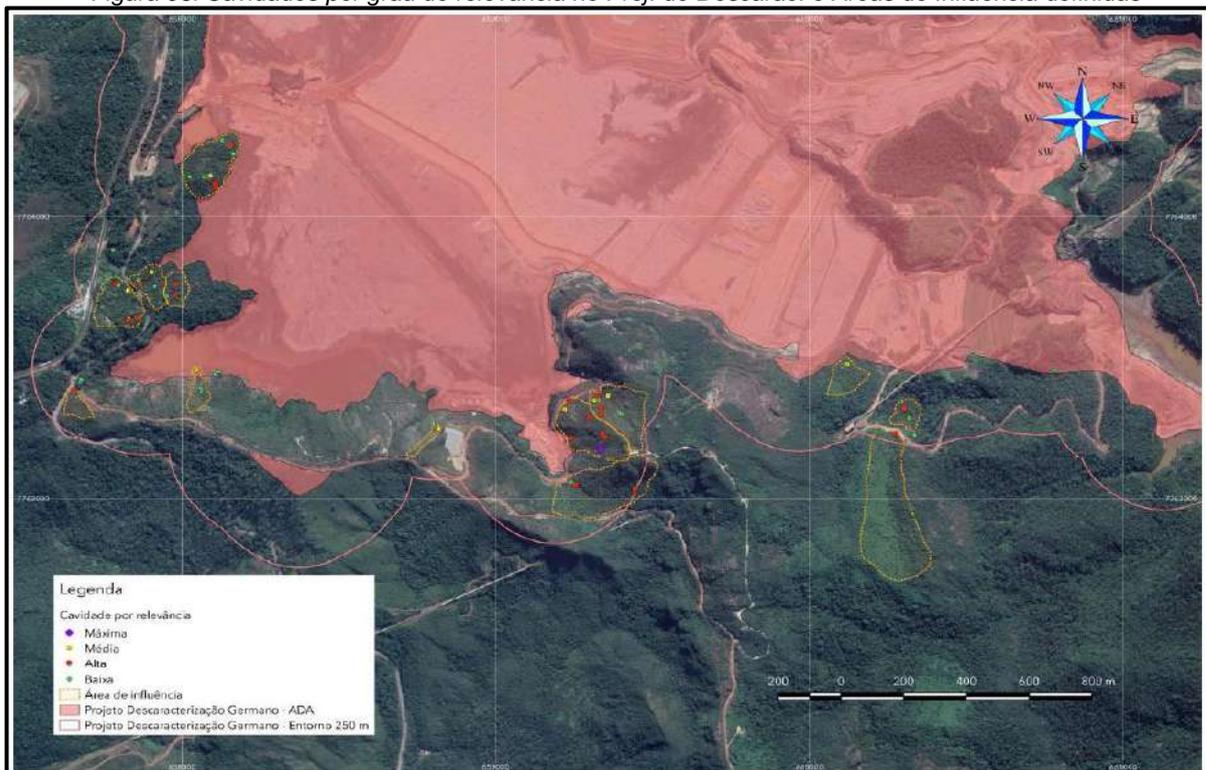
12.3.2.1 Ref. Item 1.3 – Subitem II (a) - Patrimônio Espeleológico

Este subitem informa sobre as ações executadas do programa de manejo do patrimônio espeleológico na área afetada pelas obras de descaracterização.

Foram identificadas 65 cavidades naturais subterrâneas na Área Diretamente Afetada (ADA) referente aos projetos de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano, bem como no seu entorno.

As áreas de influência dessas cavidades foram divididas em grupos que abarcaram todas as cavidades presentes no empreendimento e que, pela Norma, exigem esta definição. As cavidades e suas áreas de influência definidas e aprovadas estão apresentadas na figura 95 a seguir.

Figura 95: Cavidades por grau de relevância no Proj. de Descarac. e Áreas de Influência definidas



A seguir estão evidenciados os avanços das ações executadas sobre as cavidades que fazem parte da ADA dos projetos de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano referentes aos meses de outubro, novembro e dezembro de 2022. As ações vêm sendo realizadas em atendimento às condicionantes direcionadas à temática espeleológica e seguem os cronogramas aprovados junto ao órgão ambiental.

Condicionante 06 – Resgate Espeleológico

Redação original:

“Realizar, antes da intervenção nas cavidades naturais subterrâneas, o registro e armazenamento cartográfico e fotográfico das cavidades alvo de supressão, bem como inventário e coleta de espeleotemas e elementos geológicos, depósitos sedimentares químicos e clásticos e de elementos biológicos representativos do ecossistema cavernícola, compreendendo o resgate, transporte adequado e a destinação a coleções científicas institucionais e o registro de todas as informações no CANIE.

Apresentar relatório técnico-fotográfico acompanhado de anotação de responsabilidade técnica junto ao conselho profissional que ateste que a supressão de cavidades foi precedida do referido resgate e realizar o registro de todas as informações no CANIE.”

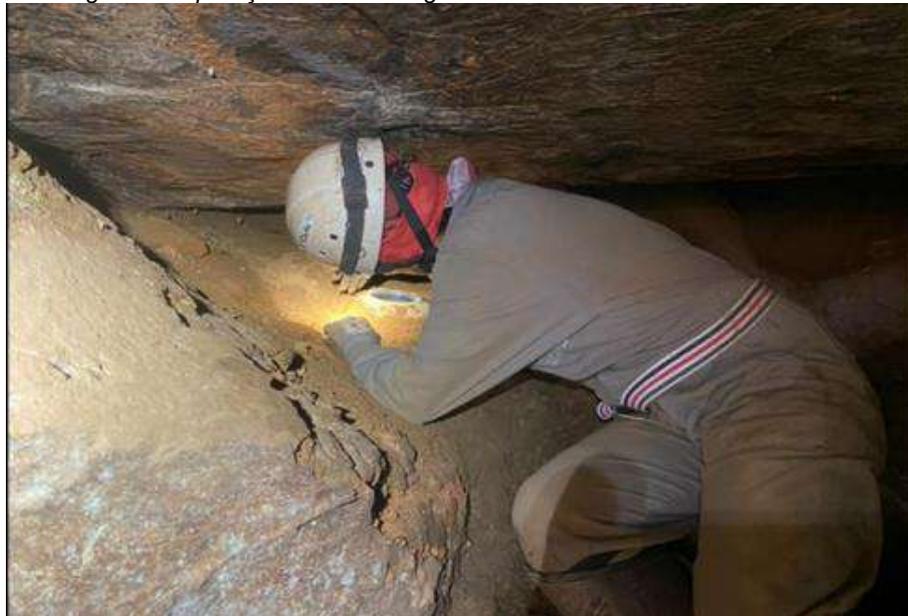
Foram previstos impactos negativos irreversíveis em duas cavidades, autorizados no processo nº 09020000191/20: CA-08, LOC-0177, sendo o primeiro considerado de baixa relevância e o segundo considerado de média relevância. Também foram previstas interferências indiretas em outras três cavidades cuja supressão já havia sido autorizada na LOC 020/2019 (Parecer Único nº0603993/2019, PA COPAM 00015/1984/107/2017), denominadas: LOC-0171, LOC-0174 e LOC-0175.

O relatório de resgate espeleológico foi protocolado em 28 de outubro de 2022, através ofício GMA-G-917/2022, vinculado ao processo nº 09020000191/20. Este relatório contém todo o detalhamento fotográfico, cartográfico e dos depósitos relevantes às ações realizadas para os resgates bioespeleológicos (AMF nº 117/2021), conforme previsto na condicionante.

Figura 96: Registro fotográfico para o inventário do resgate espeleológico na cavidade CA-08



Figura 97: Aplicação da metodologia de Busca Ativa dentro das cavidades



CONDICIONANTE 08 - MONITORAMENTO DE MATERIAL PARTICULADO

Redação original:

“Ampliar a execução semestral do Programa de Monitoramento de Material Particulado, definido como condicionante 55 da Licença de Operação Corretiva – LOC nº 020/2019 (Parecer Único nº0603993/2019, PA COPAM 00015/1984/107/2017), para as cavidades BG-03, BG-04, LOC-0185 e LOC-0182. OBS: A metodologia a ser empregada é a descrita no âmbito da LOC nº 020/2019 (Parecer Único nº0603993/2019, PA COPAM 00015/1984/107/2017)”.

O monitoramento de material particulado em cavidades do Projeto Descaracterização da Cava e Barragem de Germano segue a metodologia empregada e descrita no âmbito da LOC nº 020/2019 (Parecer Único nº0603993/2019, PA COPAM 00015/1984/107/2017), no programa em atendimento à condicionante 55.

No último trimestre houve uma nova campanha em campo e os dados estão em processamento e avaliação pela empresa consultora responsável. As campanhas de campo ocorrem semestralmente e a apresentação dos resultados ocorre juntamente à condicionante 55 da LOC 020/2019, seguindo o cronograma aprovado pelo órgão ambiental.

Figura 98: Monitoramento Mat. particulado: identificado na placa de petri da caverna SM-121.



Figura 99: Monitoramento Mat. particulado: inserção da placa de petri na cavidade GS-44.



CONDICIONANTE 11 - MONITORAMENTO SISMOGRÁFICO

Redação original:

“Executar o monitoramento sismográfico com a instalação de sismógrafos nas cavidades BG-01, BG-05, LOC-0149 e SM-121. OBS: A metodologia a ser empregada é a descrita no âmbito da LOC nº 020/2019 (Parecer Único nº 0603993/2019, PA COPAM 00015/1984/107/2017)”.

Figura 100: Monitoramento sismográfico nas cavernas BG-01 e LOC-0229/0230.

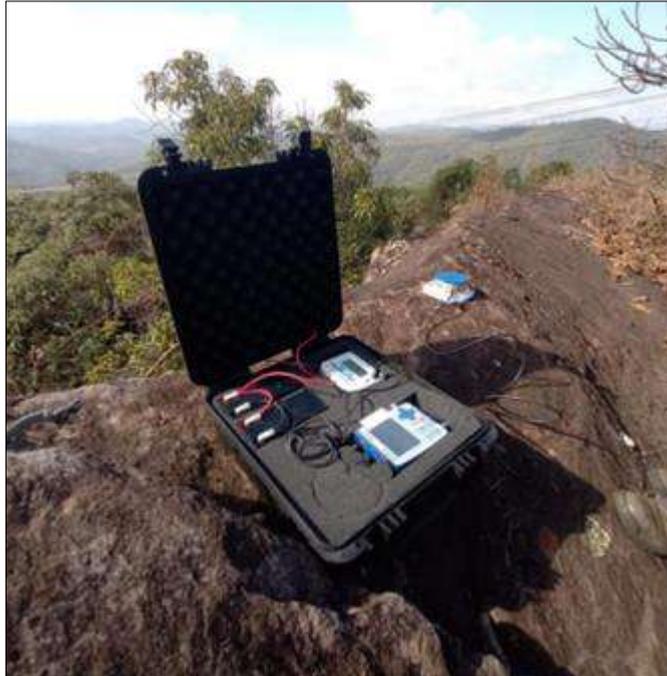


Figura 101: Monitoramento sismográfico nas cavernas BG-01 e LOC-0229/0230.



O Monitoramento Sismográfico vem sendo executado pela empresa BioEspeleo Consultoria Ambiental, em parceria com a SismoGeo Engenharia, nas cavidades BG-01, BG-05, LOC-0149 e SM-121 definidas em condicionante, pela SEMAD, para o projeto da Descaracterização de Germano. A metodologia de execução do monitoramento é a que foi descrita no âmbito da LOC nº 020/2019 (Parecer Único nº0603993/2019, PA COPAM 00015/1984/107/2017).

Nas referidas cavidades foram instalados sismógrafos com funcionamento ininterrupto com principal objetivo de verificar se a movimentação de máquinas e equipamentos, em decorrência das atividades do projeto, podem gerar algum tipo de risco a integridade física dessas cavidades. De acordo com a empresa responsável pelo monitoramento, de maneira geral, os níveis de vibração registrados nas cavidades alvo de monitoramento são relativamente baixos não representando risco para a integridade física das cavidades monitoradas, confirmando a baixa magnitude dos níveis de vibração gerados por equipamentos móveis em mineração.

A Samarco vem realizando o monitoramento sismográfico em período integral e continua seguindo as premissas pré-estabelecidas conforme programa aprovado.

CONDICIONANTE 12 – MONITORAMENTO BIOESPELEOLÓGICO

Redação original:

“Ampliar a execução do programa de monitoramento bioespeleológico, definido como condicionante 56 da Licença de Operação Corretiva – LOC nº 020/2019 (Parecer Único nº0603993/2019, PA COPAM 00015/1984/107/2017), para a cavidade LOC-0166”.

Figura 102: Execução do Monitoramento Bioespeleológico na cavidade LOC-0166



Figura 103: Execução do Monitoramento Bioespeleológico na cavidade LOC-0166



A condicionante 12 do DAIA, para o projeto de Descaracterização do Germano, solicitou ampliar a execução do programa de monitoramento bioespeleológico definido como condicionante 56 da Licença de Operação Corretiva – LOC nº 020/2019 (Parecer Único nº0603993/2019, PA COPAM 00015/1984/107/2017), apenas para a cavidade LOC-0166.

Para a realização desse monitoramento as campanhas e protocolos dos relatórios tem seguido periodicidade acordada com o órgão ambiental para a LOC, sendo ela anual, conforme estabelecido no programa ambiental validado pela SEMAD.

No último trimestre ocorreu uma nova campanha de monitoramento em campo e os respectivos relatórios tem sido apresentados à SEMAD, no âmbito da condicionante nº 56 da LOC, sendo o último relatório protocolado em 07 de julho de 2022 através do ofício GMA-G-519/2022, vinculado ao processo SEI nº 1370.01.0030330/2020-43.

CONDICIONANTE 13 – PROGRAMA DE SINALIZAÇÃO DE CAVIDADES

Redação original:

“Implementar o programa de sinalização das cavidades com instalação de placas: (iii) de sinalização e restrição de acessos as cavidades mais próximas da ADA e com aberturas visíveis, nos acessos e áreas de trânsito de trabalhadores;

(iv) instalação de placas nos arredores das cavidades que se encontram nas proximidades da ADA, sinalizando a distância a partir da qual o modo compactação do rolo compactador deve ser desativado para trafegar”.

Após a emissão do DAIA, a Samarco identificou os pontos estratégicos para implantações das placas indicativas de proibição de acesso às áreas das cavidades naturais subterrâneas, bem como as de proibição de uso de rolo compactador nas proximidades.

A sinalização de restrição de acesso foi realizada em atendimento à condicionante nº 13 do DAIA, apresentado no ofício GMA-G-311/2021.

As placas de sinalização tem seus estados de conservação constantemente avaliados e em caso de identificação de necessidade de reparos e manutenções, os serviços são efetuados.

Na avaliação ocorrida no último trimestre de 2022 não foi identificada necessidades de reparos em placas, estando elas em perfeito estado de conservação.

Figura 104: Placa de sinalização de proibição de uso de rolo compactador próximo às cavidades



Figura 105: Placa de sinalização de acesso restrito a cavidade LOC-0166



12.3.2.2 Ref. Item 1.3 – Subitem II (b) – Ações de Resgate da Fauna e Flora

Este subitem informa sobre as ações de afugentamento e eventual resgate da fauna e da flora na área afetada.

Ações de Afugentamento e Eventual Resgate de Fauna:

O programa de afugentamento e resgate de fauna é realizado antes da supressão vegetal que visa o afugentamento da fauna local, preferencialmente de maneira espontânea, e o resgate, caso necessário e durante a execução da supressão vegetal, visando reduzir as possibilidades de acidente com animais silvestres e a segurança de espécimes da herpetofauna, avifauna, mastofauna terrestre e mastofauna voadora.

O resgate de fauna nas áreas diretamente afetadas na execução dos projetos de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano é realizado pela empresa Sete Soluções e Tecnologia Ambiental. A empresa deve transferir os indivíduos afetados para um local seguro, em áreas pré-definidas no programa aprovado e fora de interferências antrópicas.

No último trimestre de 2022, durante as inspeções, ocorreu um registro visual na área diretamente afetada com a captura de cinco animais, não sendo necessária a intervenção da equipe de atendimento médico veterinário.

Tabela 66: Espécimes registrados durante a supressão vegetal do Germano no quarto trimestre de 2022

Data	Grupo	Família	Espécie	Nome popular	Ação	Local	Coordenada UTM SIRGAS 2000	
							X	Y
21/11/2022	Aracnofauna	Lycosidade	<i>Lycosa erythrognatha</i>	aranha-da grama	Captura	Canal Principal	655268	77766976
25/11/2022	Herpetofauna	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-de-duas-cabeças	Captura	Barragem	658969	7766898
01/12/2022	Mastofauna	Anatidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreco-pé-vermelho	Captura	Barragem	655268	7766976
06/12/2022	Herpetofauna	Dipsadidae	<i>Dipsas mikanii</i>	dormideira	Captura	Barragem	652927	7766337
06/12/2022	Herpetofauna	Amphisbaenidae	<i>Leopardus sp.</i>	cobra-cega	Captura	Barragem	652927	7766337

Figura 106: Cobra-cipó (*Chironius sp.*) capturada pela Equipe de Manejo de Fauna



Figura 107: Acondicionamento do espécime na Base Provisória Salvamento da Fauna (BPSF)



Figura 108: Aranha-caranguejeira (*Lasiodora sp.*) capturada p/ Eq. de Manejo de Fauna na MRF



Figura 109: Marreco-pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*) registrado na área 11 do Germano



Figura 110: Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) às margens do lago da área 11 do Germano



Figura 111: Acondicionamento de cobra dormideira (*D. mikanii*) – Complexo do Germano



Figura 112: Soltura de espécimes conforme o ambiente de ocorrência-Complexo do Germano



Figura 113: Aranha-da-Grama (*Lerythrogna*)–Complexo do Germano



Além deste Programa de Regate de Fauna, associada à supressão de vegetação, a Samarco realiza também um amplo monitoramento da fauna terrestre e biota aquática em todo o complexo do Germano e em seu entorno, com pontos de acompanhamento na circunvizinha das estruturas da Cava e Barragem do Germano em processo de descaracterização.

As campanhas de monitoramento são trimestrais com compilação anual dos dados, onde é possível ter uma visão sistêmica da fauna que habita a região, sua coexistência e comportamento com as atividades realizadas no complexo industrial, permitindo assim definir ações em prol da mitigação de impactos e conservação das espécies.

Resgate de Flora e Reintrodução:

O Programa de Resgate de Flora tem como principal objetivo promover a preservação e a resguardar parte das espécies e diversidade genética que se encontram na área diretamente afetada pelo projeto de Descaracterização do Germano, visando mitigar os impactos da retirada de vegetação nativa.

O resgate de flora nas áreas diretamente afetadas pelo processo de descaracterização da Barragem do Germano é realizado pela empresa Emflortec. Os materiais resgatados são direcionados para o CEDASF - Centro de Desenvolvimento Florestal, Social e Ambiental.

O CEDASF foi construído com o objetivo de produzir mudas oriundas de sementes resgatadas de áreas onde estão ocorrendo as intervenções ao longo do Complexo do Germano, além de reintroduzir todo o material vegetal coletado nos resgates de flora.

O viveiro é dotado de: casa de sombra, áreas de pleno sol para aclimação de mudas, estufa para sementeiras e estrutura de tubetes suspensos para a produção de mudas florestais, área destinada para a recuperação e pesquisa sobre resgates de plantas rupestres, sistema de irrigação por microaspersão e estruturas de apoio. No viveiro são realizadas as atividades de triagem, beneficiamento, quebra de dormência e produção de mudas, além de servir como ponto de apoio para as equipes de resgate sendo fundamental para o sucesso do programa.

Figura 114: Viveiro no Distrito de Antônio Pereira



Figura 115: Área de expansão do Viveiro



Figura 116: Vista Geral do Centro de Desenvolvimento Florestal, Social e Ambiental



O CEDASF está localizado próximo à área de intervenção, no Distrito de Antônio Pereira (Vila Samarco), no município de Ouro Preto, evitando assim o transporte das mudas em longas distâncias (o que aumenta o custo operacional, submete as plantas a estresse e aumenta a taxa de mortalidade).

Tendo em vista que o resgate de flora antecede a supressão vegetal, e que as atividades de supressão estavam sendo concluídas, não houve resgate de flora no período do presente relatório.

Compensações Ambientais:

No âmbito do processo de regularização ambiental foram assinados dois Termos de Compromisso de Compensação Florestal – TCCF, referentes a “Compensação Florestal por Intervenção em Mata Atlântica” e pela intervenção em “Área de Preservação Permanente e Supressão de Espécies Protegidas por Lei e Ameaçadas de Extinção”.

Está sendo realizado o plantio de espécies nativas referente a intervenção no bioma Mata Atlântica em 4,85 ha, além do plantio em função da supressão de indivíduos ameaçados em extinção no qual está sendo compensado por meio do plantio de mudas da espécie *Ocotea odorifera* em uma área total de 1,79 hectares de floresta estacional semidecidual em estágio inicial, considerando uma densidade média aproximada de 400 mudas por hectare, ambos na Fazenda Horto Alegria de propriedade da Samarco.

Os plantios foram iniciados no período chuvoso de 22/23, conforme registro fotográfico abaixo:

Figura 117: Plantio de mudas para compensação ambiental na Fazenda Horto Alegria



Figura 118: Plantio de mudas para compensação ambiental na Fazenda Horto Alegria



A compensação pela intervenção em Área de Preservação Permanente (APP) contemplou a também doação/regularização fundiária de 11,16 ha de floresta estacional semidecidual em estágio avançado no interior da Unidade de Conservação de proteção integral no Parque do Itacolomi, denominada Fazenda Chacrinha.

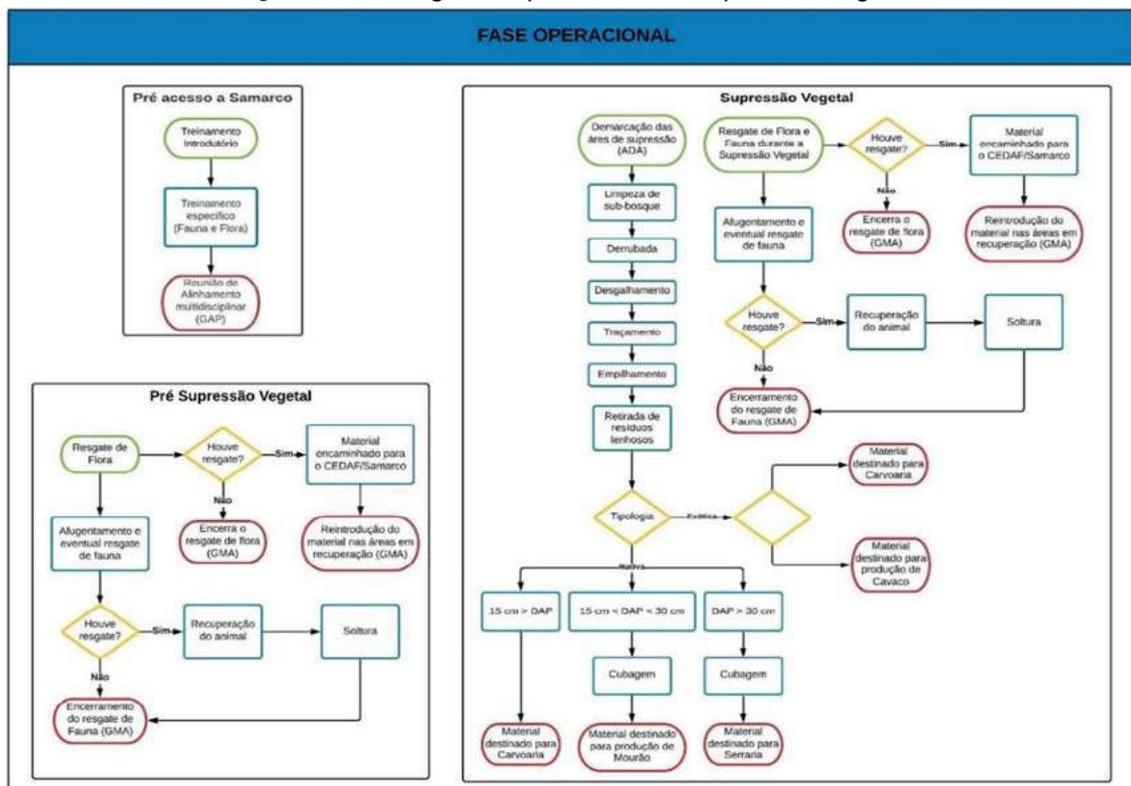
12.3.2.3 Ref. Item 1.3 – Subitem II (c) – Supressão Vegetal e Processos Erosivos

Este subitem apresenta ações para o controle de supressão vegetal e de processos erosivos na área afetada pelas obras de descaracterização, bem como os comprovantes de regularização ambiental da atividade.

Ações de Controle de Supressão Vegetal:

O Programa de Acompanhamento de Supressão Vegetal tem como diretriz o Parecer Único de Intervenção Ambiental 09020000191/20. Para operacionalizar a atividade, deve ser respeitado o manual, check-list e o fluxograma de supressão vegetal em campo, elaborado pela equipe de Meio Ambiente da Samarco, conforme demonstrado na figura 119, a seguir.

Figura 119: Fluxograma operacional de supressão vegetal



A supressão vegetal nas áreas diretamente afetadas, em decorrência do processo de descaracterização da Cava e Barragem de Germano, é realizada pela empresa JM Reflorestamento e Serviços LTDA, seguindo todas as diretrizes supracitadas.

As figuras 120 e 121 a seguir ilustram alguma das atividades de supressão da vegetação executada nas áreas do projeto.

Figura 120: Limpeza de sub-bosque



Figura 121: Carregamento de material lenhoso – Pinheirinho



Ações de Controle de Processos Erosivos:

Para verificação de existência e/ou evolução de processos erosivos na Descaracterização da Cava e Barragem do Germano são realizadas inspeções visuais pela Gerência de Meio Ambiente e revegetação de taludes. Tais ações de controle serão divididas em dois subitens subsequentes:

- Recomposição Vegetal

Este tipo de revestimento tem como finalidade preservar as áreas expostas durante a obra, proporcionando maior resistência à erosão superficial causada pela ação das precipitações pluviiais, por meio da proteção vegetal.

A estratégia de revegetação é definida em conjunto, pela equipe de Meio Ambiente da Samarco e pela JM Reflorestamento e Serviços LDTA, empresa responsável pela execução da atividade.

Após a realização de análise química e recomendação de correção de adubação do solo, por profissional tecnicamente capacitado, é realizada a correção e preparo do local. As espécies escolhidas e a técnica aplicada ficam a cargo da empresa executante, sempre respeitando as melhores práticas descritas na literatura.

Durante o último trimestre de 2022 foi realizada a hidrossemeadura e aplicação de biomanta em uma área total de 10.786,77 m², sendo aproximadamente 2.397,79 m² executado em área do Pé da Barragem Principal e 8.478,98 m² em áreas/taludes do Canal de Drenagem Principal, ambos os escopos do Projeto de Descaracterização da Barragem do Germano.

Tabela 67: Quantitativo total de Recomposição Vegetal executada

	RECOMPOSIÇÃO VEGETAL	
	HIDROSSEMEADURA E BIOMANTA	
	Meses - 2022	Local
Canal Principal da Barragem de Germano	Outubro	2.905,00
	Novembro	2.005,66
	Dezembro	3.478,32
	Total	8.388,98
Pé da Barragem de Germano	Outubro	0
	Novembro	1.933,55
	Dezembro	464,24
	Total	2.397,79
TOTAL		10.786,77

As figuras 122 e 123 a seguir ilustram a execução da atividade no Canal de Drenagem Principal da Barragem do Germano.

Figura 122: Aplicação de biomanta no setor 3



Figura 123: Aplicação de biomanta no setor 4



- Inspeções visuais

As vistorias de áreas, realizadas pela gerenciadora de Meio Ambiente, consistem em inspeções visuais. Quando identificado algum desvio mediante aplicação de Check- List de Inspeção, este é direcionado para as equipes de Geotecnia, Meio Ambiente e Obras, para ações necessárias e pertinentes.

Nas áreas plantadas, são feitas avaliações de germinação das sementes, bem como acompanhamento do desenvolvimento vegetativo das áreas, por meio de avaliações em campo, executada mensalmente.

A partir das avaliações são realizadas as manutenções necessárias, conforme a necessidade, como combate a formigas cortadeiras, aplicação de adubo de cobertura, intensificação da

irrigação e reaplicação da hidrossemeadura em pontos falhos, conforme ilustrado nas figuras 124 e 125 a seguir.

Figura 124: Avaliação de taxa de recobrimento vegetal e diversidade de espécies germinadas



Figura 125: Vista dos taludes do Setor 3 do Canal Principal



12.3.2.4 Ref. Item 1.3 – Subitem II (d) – Controles e Índices da Qualidade do Ar

Este subitem apresenta as medidas adotadas para acompanhamento e controle dos índices de qualidade do ar na área afetada pelas obras de descaracterização.

Monitoramento de Fumaça Preta

(idem ao item 1(c) – Obras de Descaracterização apresentado no capítulo 8.3.3)

O monitoramento é realizado conforme descrito na instrução técnica interna da Samarco, sendo aplicadas a todos os veículos movidos a óleo diesel, e também respeitando os documentos complementares listados abaixo:

Deliberação Normativa COPAM nº 11/1986 – Para o estado de Minas Gerais, estabelece normas e padrões para emissões de poluentes na atmosfera e dá outras providências.

Norma Técnica CETESB L9.061 – Determinação do grau de enegrecimento de fumaça emitida por fontes estacionárias otimizando a Escala de Ringelmann Reduzida: método de ensaio.

Resolução CONAMA nº 08/1990 – Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição.

Portaria IBAMA nº 85/96 – Determina que as empresas possuidoras de frota própria de transporte de carga e de passageiros com veículos movidos a diesel adotem do Programa Interno de Autofiscalização e Correta Manutenção da Frota.

ABNT NBR 6016:2015 – Gás de escapamento de motor diesel - Avaliação de teor de fuligem com a Escala de Ringelmann. Esta Norma prescreve o método de avaliação do teor de fuligem no gás de escapamento de motor alternativo de combustão interna ACI, ciclo Diesel, de injeção direta ou indireta, com ou sem superalimentação e em qualquer condição usual de trabalho, utilizando a Escala Ringelmann Reduzida.

ABNT NBR 7027:2001 – Veículos rodoviários automotores - Fumaça emitida por motor diesel - Determinação da opacidade ou do grau de enegrecimento em regime constante. Esta Norma descreve o método para determinação da opacidade ou do grau de enegrecimento da fumaça no gás de escapamento emitido por motores diesel, de veículos rodoviários automotores, sob condições de regime constante.

Plano de Controle Ambiental – PCA da Licença de Operação Corretiva do Complexo de Germano 020/2019 – Atendimento ao Programa de Monitoramento da Qualidade do ar.

A correta manutenção do bom estado de funcionamento dos motores diesel propicia a redução dos níveis de emissão de gases e partículas (fumaça preta) pelos motores de combustão interna. Atualmente o monitoramento de fumaça preta é realizado em todos os veículos, caminhões e equipamentos que circulam na área do Complexo do Germano. A partir do resultado deste monitoramento, casos caminhões se apresentem desregulados, eles são direcionados à manutenção.

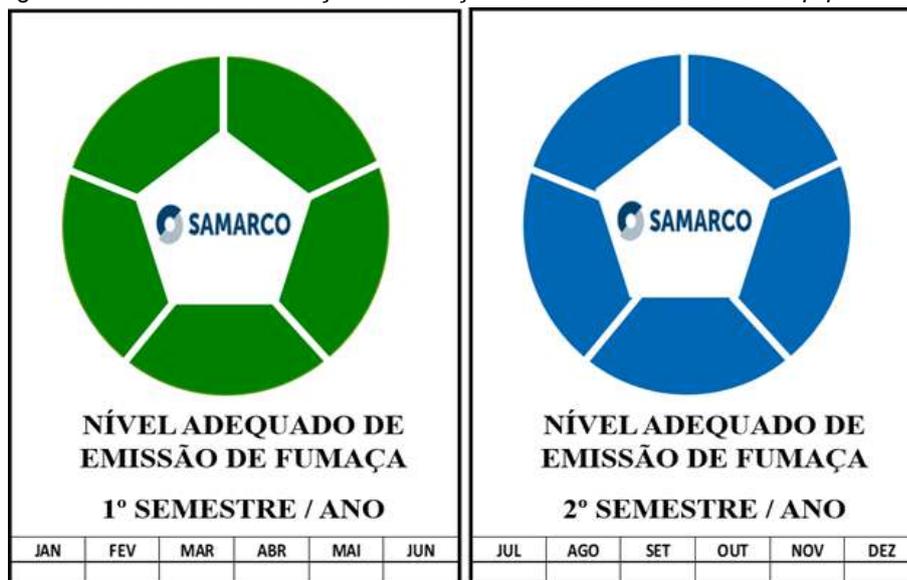
O monitoramento das emissões veiculares é realizado com a utilização do opacímetro, um equipamento eletrônico que permite, por meio de um feixe de luz, avaliar a densidade da fumaça, coletada por meio de uma sonda introduzida no tubo de escapamento, em um compartimento fechado.

A Gerência de Meio Ambiente, após aprovação dos documentos recebidos, realiza a entrega dos selos para identificar que o veículo e/ou equipamento está de acordo com as regras. O selo,

ver figuras 126 abaixo, constará no verso: data, identificação do equipamento e assinatura do inspetor.

- Selo Verde - Veículo/equipamento aprovado no 1º semestre;
- Selo Azul – Veículo/equipamento aprovado no 2º semestre.

Figura 126: Selos de identificação de condição de emissão de veículos e equipamentos



Os escapamentos dos veículos e equipamentos movidos à diesel utilizados pela Samarco e Fornecedores de Serviços são fontes emissoras de poluentes atmosféricos. Sendo assim, de acordo com o Artigo 2º da Portaria IBAMA nº 85/1996, é responsabilidade da Samarco garantir o monitoramento dos níveis de fumaça preta dos veículos e equipamentos utilizados em suas atividades.

O procedimento para o monitoramento e controle de emissões de fumaça preta está contido no documento SMIN-POP-SGA-007 intitulado “Monitoramento e Controle das Emissões de Fumaça por Motores Movidos a Óleo Diesel”. De forma geral, o monitoramento é realizado pelo opacímetro para todos os veículos, máquinas e equipamentos com motores a óleo diesel mobilizados para a execução das atividades.

Os resultados dos monitoramentos semestrais de fumaça preta são encaminhados a Gerência de Meio Ambiente, no formato de laudo de opacidade, juntamente com o certificado de calibração do equipamento, a qual é evidenciado a empresa, TAG ou placa do veículo, data do monitoramento e resultado que é assinado pelo responsável técnico, conforme modelo representado pela figura 127 a seguir.

Figura 127: Monitoramento de fumaça preta realizado pela contratada Aterpa

		Opacímetro Modelo: Smoke Check 2000 Serial: 53.708 Fabricante: Altanova Industrial e Comercial EIRELI EPP																					
Dados da Empresa																							
Nome:		P2 PROTEÇÃO SMA CONSULTORIA LTDA Telefone: (31)99972-1449																					
Endereço:		RUA BOM JESUS, 161 A BAIRRO: BARRO PRETO MARIANA-MG																					
E-mail:		protecao@sma@gmail.com																					
Operador:		002 - Patricia Reis																					
Dados do Cliente																							
Nome:		CONSTRUTORA ATERPA S/A Telefone: (31) 9 8407-4117																					
Endereço:		RUA WENCESLAU BRAZ Nº 182 CNPJ/CNP: 17.162.983/0084-23																					
Bairro:		CENTRO																					
Cidade:		MARIANA - MG E-mail:																					
Dados do Veículo																							
Cadastrado pelo usuário																							
Marca:	JCB	Limite Marcha Lenta:	700																				
Modelo:	3CX	Limite Rotação Corte:	2600																				
Tipo Motor:		Limite Opacidade:	2,3																				
Placa:	S0R3CXTTLN3088525 ATP-695 (RETRICORCAVADEIRA)	Hm. Atual:	810 Modelo: 2022																				
Limite Ruído:			85																				
Dados do Ensaio																							
Início:		17/12/2022 10:20 Fim: 17/12/2022 10:24																					
Ruído Aferido:	0,00	Altitude:	Acima de 350m Temperatura Aferida: 0,00°C																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aceleração</th> <th>Rotação de Corte</th> <th>Tempo</th> <th>Opacidade K(m-1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,45</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,11</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,18</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,02</td> </tr> </tbody> </table>				Aceleração	Rotação de Corte	Tempo	Opacidade K(m-1)	1	0	0	0,45	2	0	0	0,11	3	0	0	0,18	4	0	0	0,02
Aceleração	Rotação de Corte	Tempo	Opacidade K(m-1)																				
1	0	0	0,45																				
2	0	0	0,11																				
3	0	0	0,18																				
4	0	0	0,02																				
Resultado Final																							
Média:		0,10																					
APROVADO		Válido até: 17/06/2023																					
Patricia Diamantina Reis Engenheira Ambiental e Segurança do Trabalho Atividade em Classificação Regional ODEA 199-4350																							

Portanto, o monitoramento de fumaça dos veículos movidos à diesel é realizado com a utilização de opacímetro, sendo sua periodicidade semestral.

Tabela 68: Veículos monitorados no quarto trimestre de 2022



Deste modo, conforme apontado na figura acima, foram monitorados 371 veículos no quarto trimestre de 2022, onde todos apresentaram resultados satisfatórios, conforme procedimentos supracitados.

Monitoramento da Qualidade do Ar

O monitoramento da qualidade do ar permite avaliar o grau de exposição ambiental aos poluentes atmosféricos por intermédio do monitoramento de suas concentrações.

Devido ao porte e atividades realizadas no projeto da Descaracterização da Cava e Barragem do Germano, torna-se necessário acompanhar os efeitos das emissões manifestados na forma de alteração da qualidade do ar ocorridos na atmosfera da região.

Os principais aspectos considerados ao estabelecer um ponto de monitoramento dizem respeito as emissões atmosféricas provenientes das operações do empreendimento, as condições meteorológicas na região, em especial o regime de ventos, bem como locais que apresentam condições minimamente adequadas para o monitoramento da qualidade do ar.

A determinação do local mais interessante para o monitoramento da qualidade do ar foi realizada levando em consideração a proximidade das fontes emissoras do empreendimento com as comunidades locais e as concentrações de poluentes obtidas com a modelagem de dispersão atmosférica realizada para a região.

Assim, atualmente, o monitoramento da área de influência da Samarco nas áreas vizinhas a empresa é realizado através de estação automática da qualidade do ar localizada no distrito de Santa Rita Durão, no município de Mariana, Minas Gerais. O monitoramento automático possibilita o acompanhamento contínuo dos níveis de poluentes atmosféricos (especificamente o material particulado) decorrentes das emissões de partículas oriundas das principais atividades poluidoras existentes na área de estudo e o regime de ventos da região.

Figura 128: Estação automática de monitoramento da Samarco em Santa Rita Durão

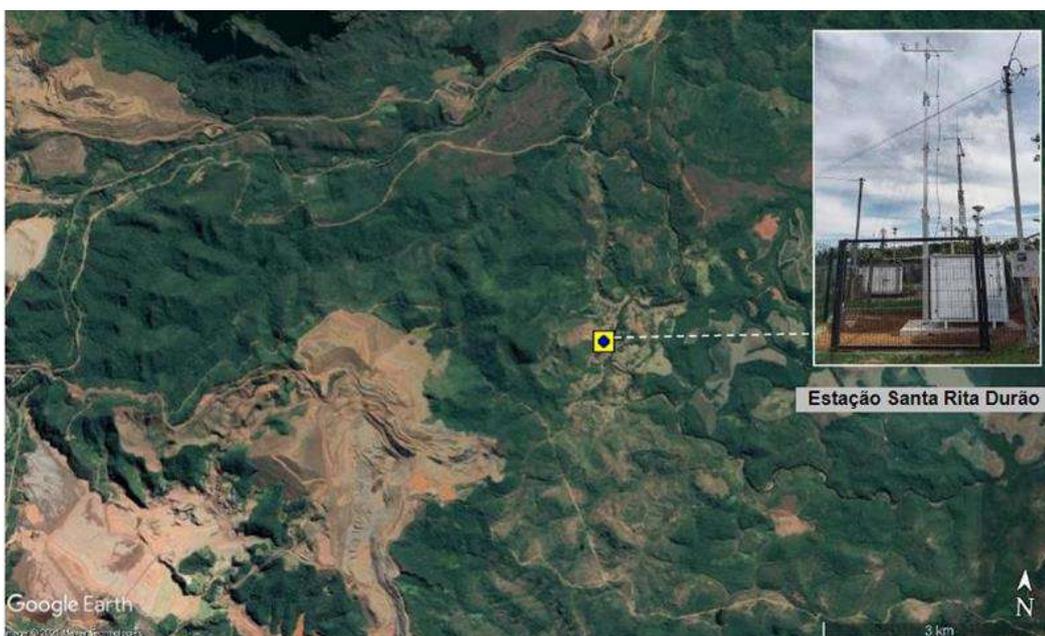


Figura 129: Vista da estação de monitoramento Santa Rita Durão



Figura 130: Detalhes dos equipamentos da estação de monitoramento Santa Rita Durão



Tabela 69: Especificação dos equipamentos da estação de monitoramento em Santa Rita Durão. Fonte: Relatório Técnico – RTC22053 Ecosoft

Parâmetro Monitorado	Método de Medição	Equipamento Utilizado
Partículas Inaláveis (< 2,5 µm) - MP _{2,5}	Absorção de raios beta	Analizador Met One BAM 1020
Partículas Inaláveis (< 10 µm) - MP ₁₀	Absorção de raios beta	Analizador Met One BAM 1020
Partículas Totais em Suspensão - PTS	Absorção de raios beta	Analizador Met One BAM 1020
Velocidade Escalar do Vento - VV	Anemômetro de conchas	Sensor Met One 034B
Direção Escalar do Vento - DV	Biruta com pá alanceada	
Temperatura do Ar - TA	Termistor	Sensor Met One 085-35
Umidade Relativa do Ar - UR	Capacitor variável	
Precipitação Pluviométrica - PP	Pluviômetro de gangorra	Sensor Met One 370
Pressão Atmosférica - PA	sensor piezoresistivo	Sensor Met One 092
Radiação Solar - RS	Termopilha	Sensor Met One 096

Nota: instalação dos sensores meteorológicos de TA, UR, PP, PA e RS na estação realizada no dia 21/09/2021.

Os parâmetros avaliados neste relatório foram: Partículas Inaláveis (< 2,5 µm) - MP_{2,5}, Partículas Inaláveis (< 10 µm) - MP₁₀ e Partículas Totais em Suspensão – PTS.

Os resultados dos monitoramentos referentes ao quarto trimestre de 2022 estão abaixo:

Gráfico 22: Médias horárias de PTS da estação Santa Rita Durão - outubro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC22054 Ecosoft

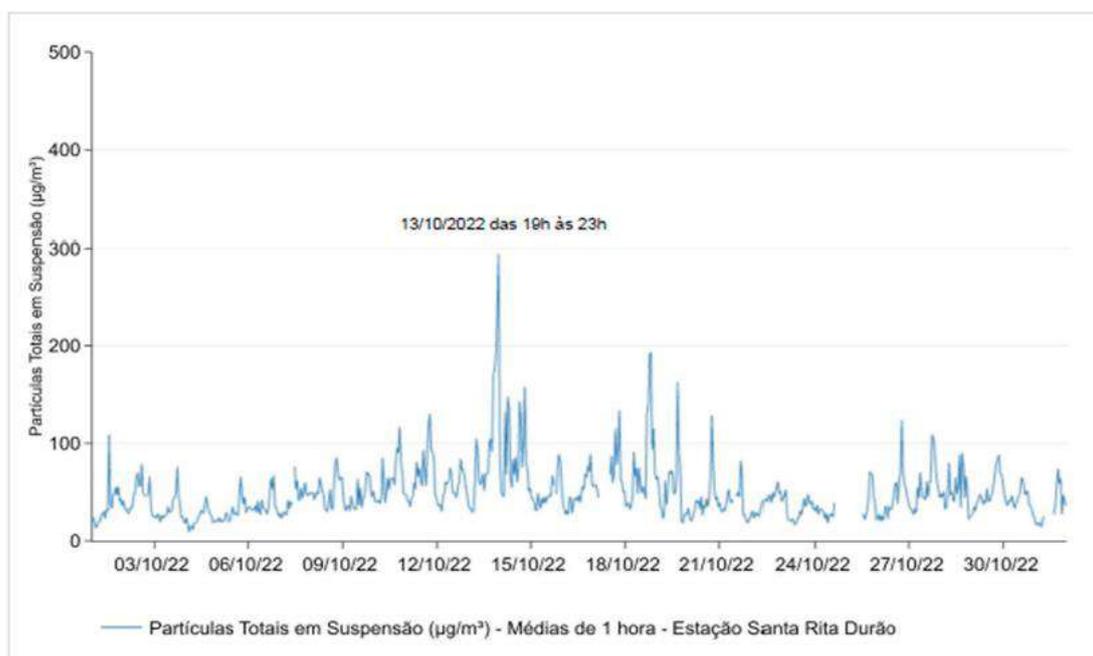


Gráfico 23: Médias horárias de PTS da estação Santa Rita Durão - novembro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC220667 Ecosoft

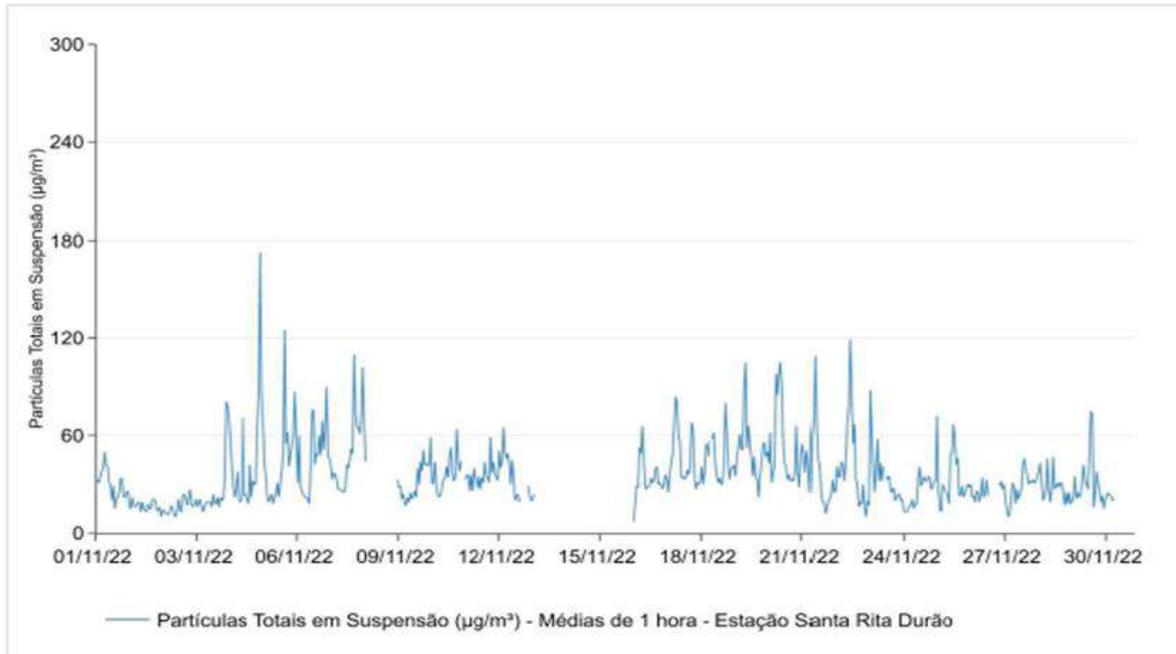
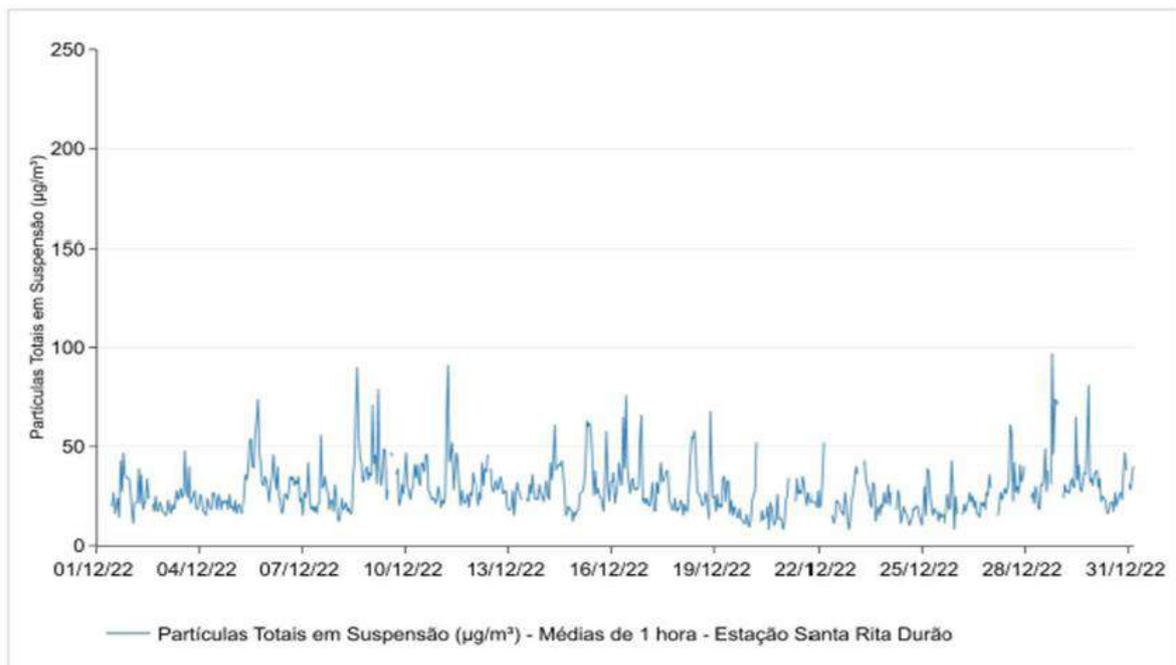


Gráfico 24: Médias horárias de PTS da estação Santa Rita Durão - dezembro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC230020 Ecosoft



Em novembro/2022, as concentrações médias diárias dos poluentes monitorados na estação de Santa Rita Durão atenderam aos padrões de qualidade do ar vigentes (padrão intermediário 1 para MP_{2,5} e MP₁₀ e padrão final para PTS), conforme a Resolução CONAMA nº 491/2018. A qualidade do ar enquadrou-se no período na faixa “N1-Boa”, conforme IQAR estabelecido no guia técnico do MMA.

Gráfico 25: Médias diárias de MP_{2,5} da estação Santa Rita Durão - outubro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC22054 Ecosoft

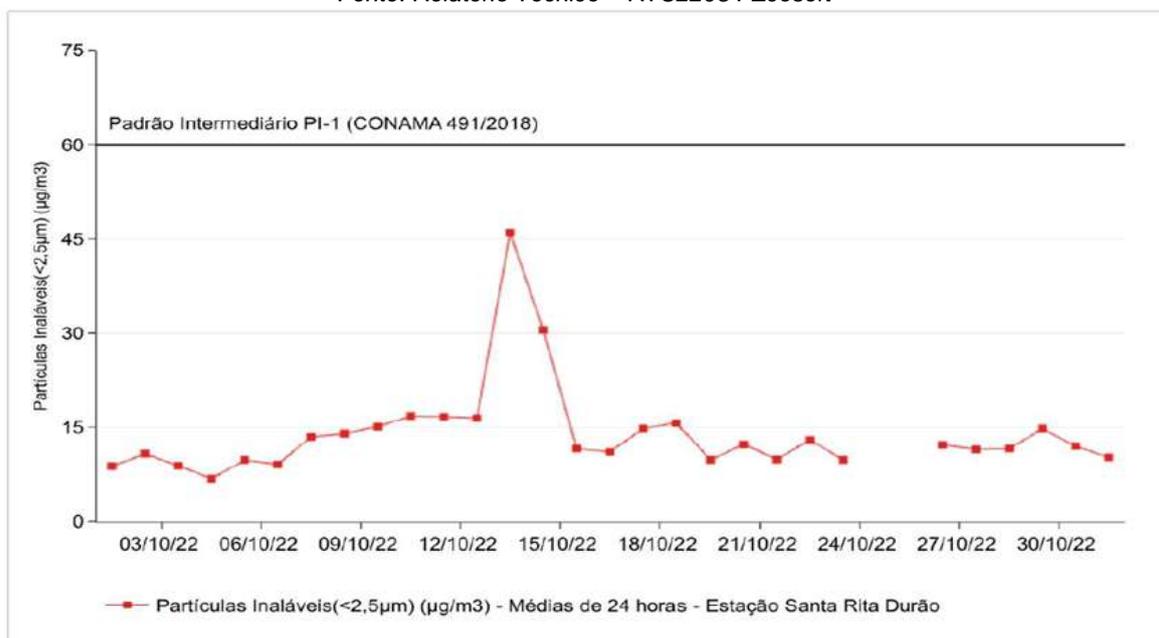


Gráfico 26: Médias diárias de MP_{2,5} da estação Santa Rita Durão - novembro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC220667 Ecosoft

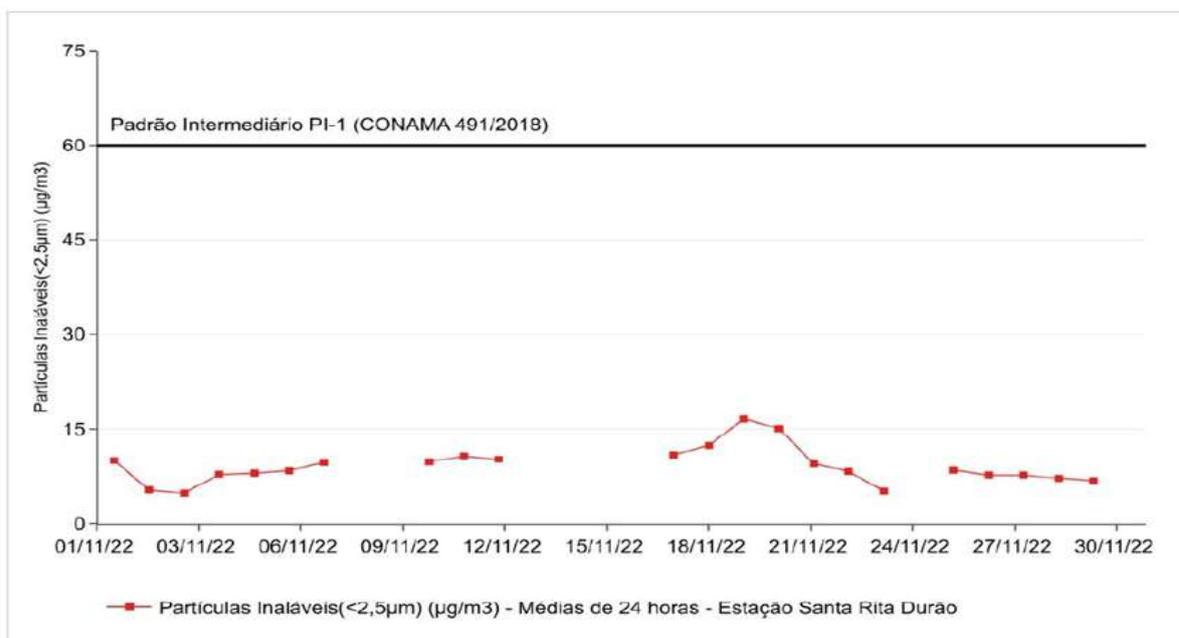


Gráfico 27: Médias diárias de MP2,5 da estação Santa Rita Durão - dezembro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC230020 Ecosoft

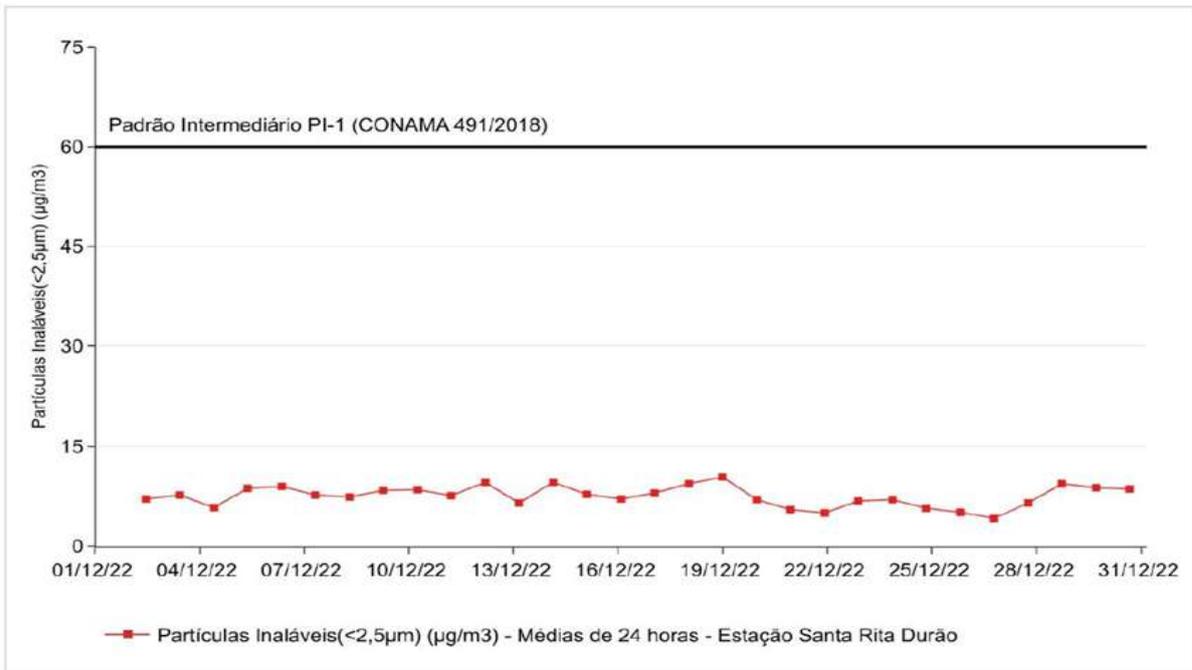


Gráfico 28: Médias diárias de MP10 da estação Santa Rita Durão - outubro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC22054 Ecosoft

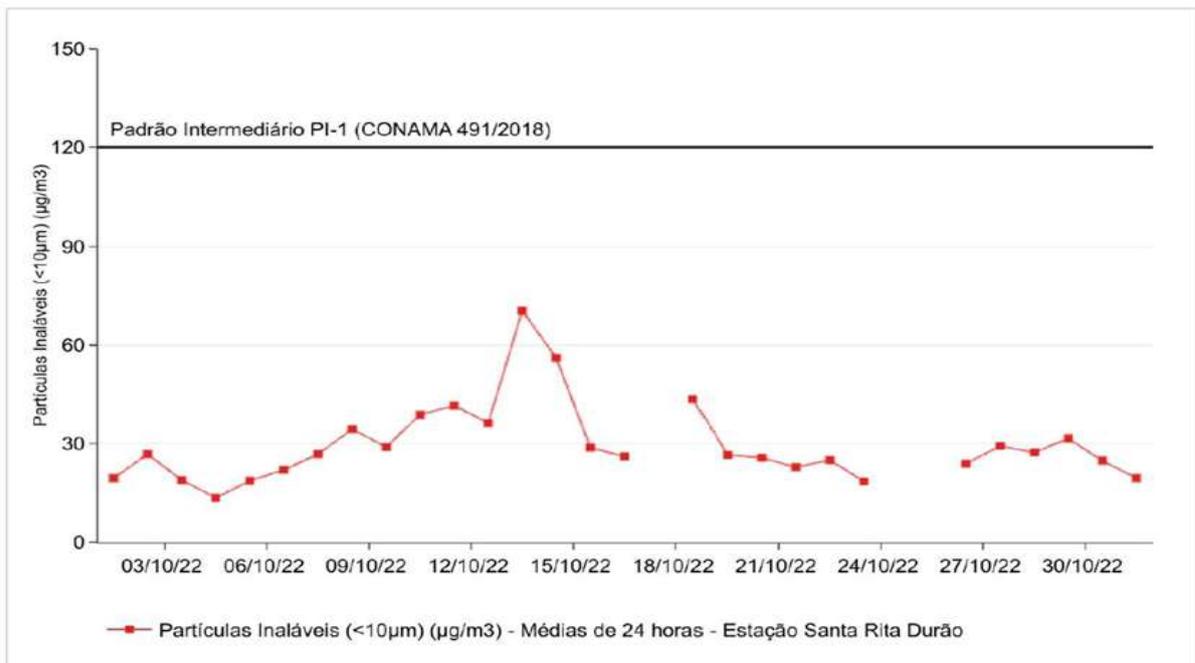


Gráfico 29: Médias diárias de MP10 da estação Santa Rita Durão - novembro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC220667 Ecosoft

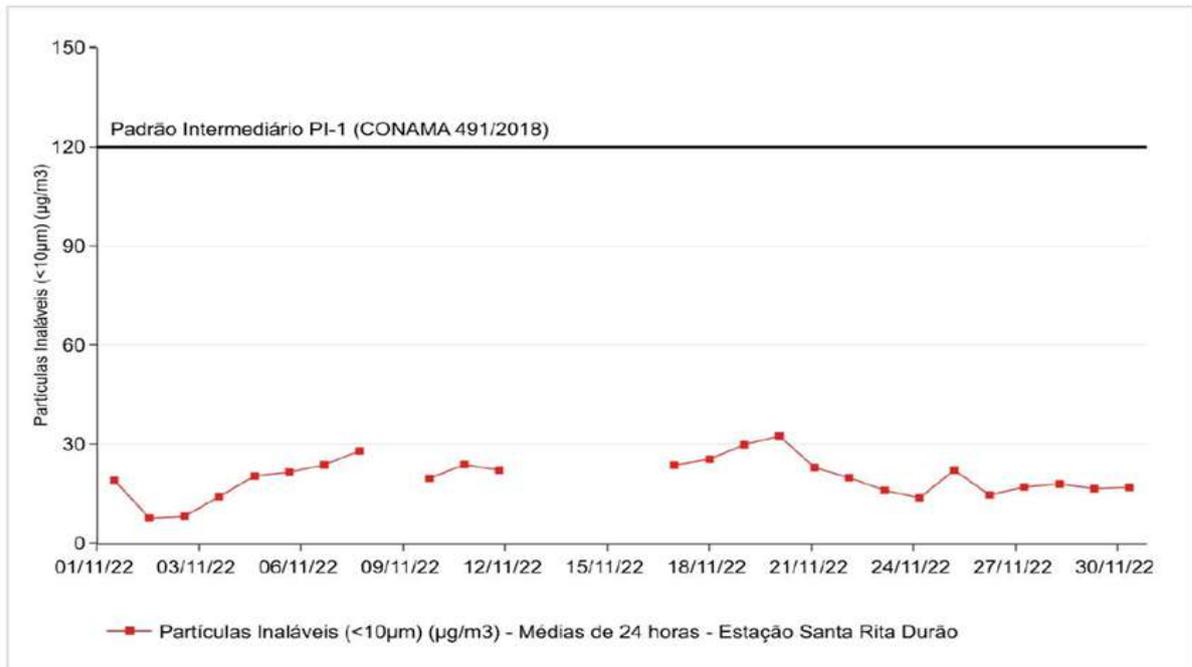


Gráfico 30: Médias diárias de MP10 da estação Santa Rita Durão - dezembro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC230020 Ecosoft

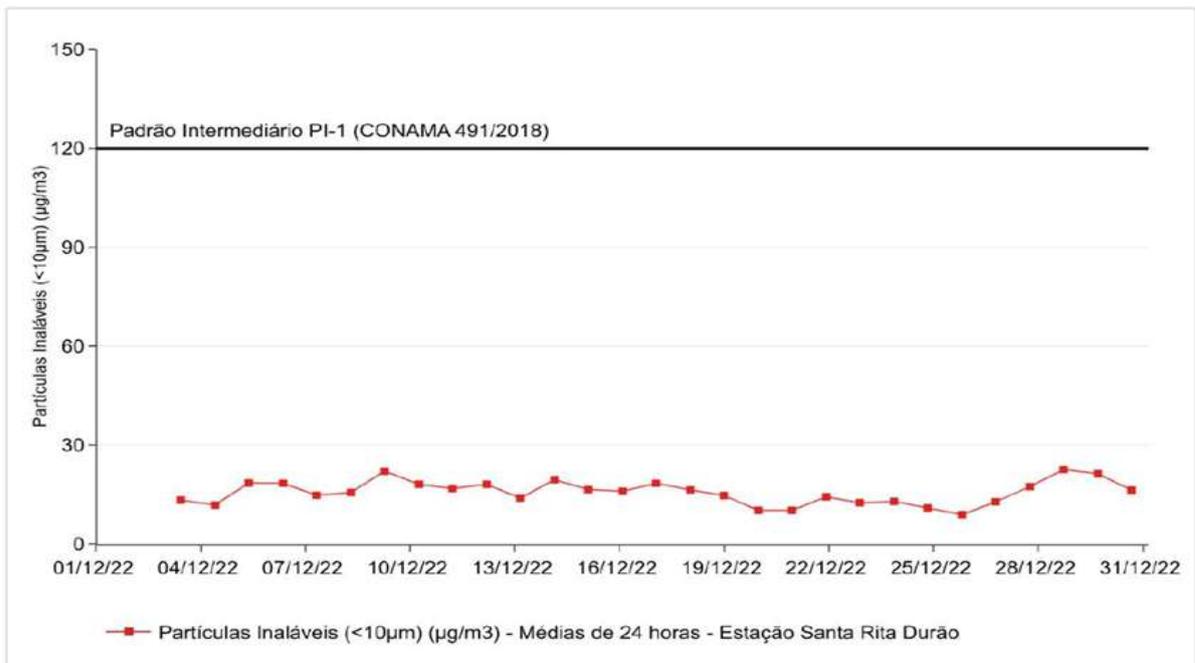


Gráfico 31: Evolução do IQAR de MP2,5 e MP10 na estação Santa Rita Durão - outubro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC22054 Ecosoft

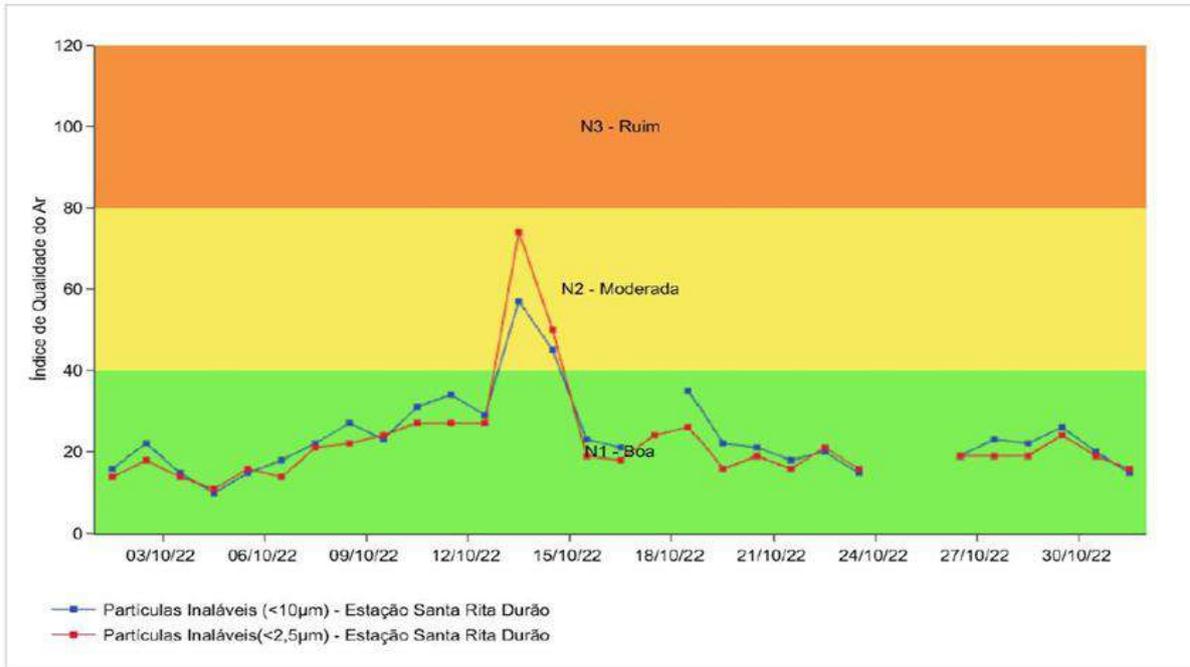


Gráfico 32: Evolução do IQAR de MP2,5 e MP10 na estação Santa Rita Durão - novembro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC220667 Ecosoft

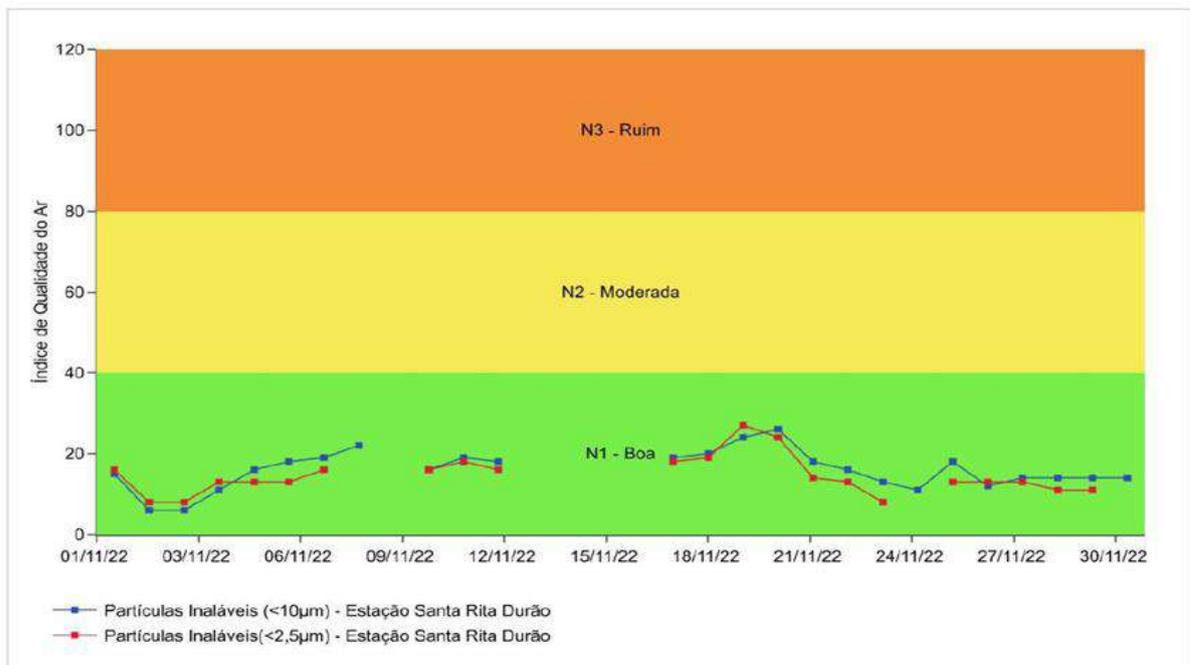
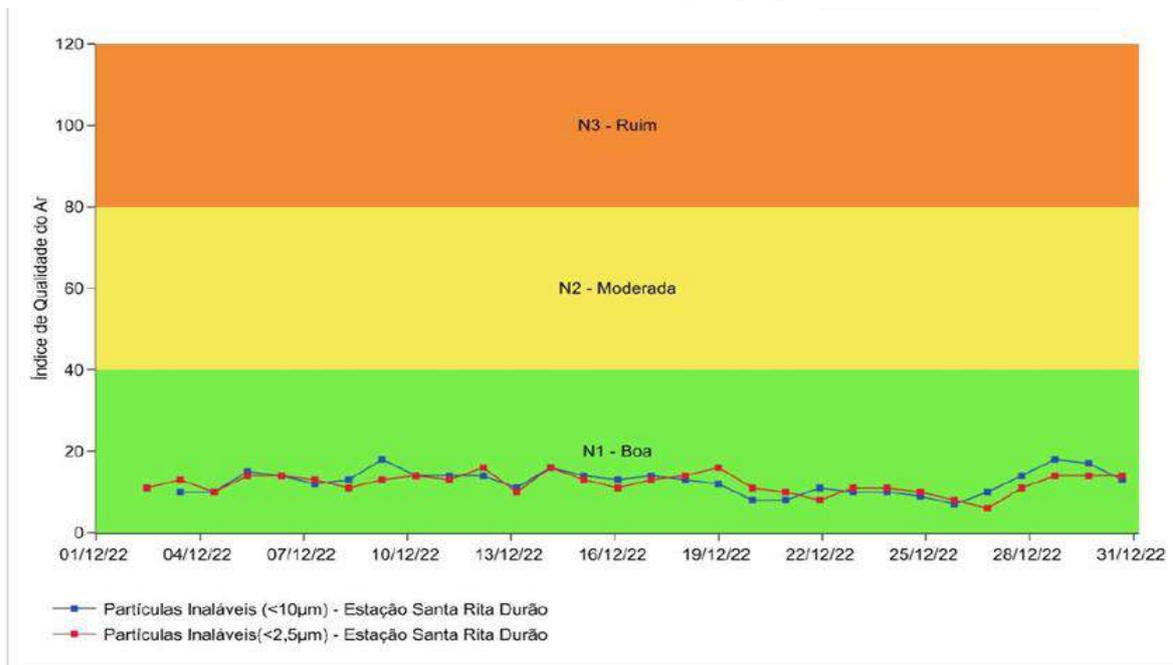


Gráfico 33: Evolução do IQAR de MP2,5 e MP10 na estação Santa Rita Durão - dezembro/2022.
Fonte: Relatório Técnico – RTC230020 Ecosoft



Controle de Velocidade dos Equipamentos e Veículos:

O estabelecimento de um limite de velocidade para cada trecho das vias pavimentadas e não pavimentadas é uma prática adotada no Complexo do Germano, tanto para minimizar a emissão de material particulado quanto para atender aos requisitos de saúde e segurança. Este limite é evidenciado por meio de sinalização específica em todos os acessos internos. Adota-se uma velocidade máxima de 40 km/h em vias não pavimentadas.

Figura 131: Placas indicativas de velocidade máxima de 30km/h permitida na via interna



Figura 132: Placas indicativas de velocidade máxima de 40km/h permitida na via interna



Umectação:

Para o controle das emissões atmosféricas na execução do projeto de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano é conduzida a umectação das vias e acessos através da utilização de caminhões pipa.

A umectação é executada em rota pré-definida pelo Meio Ambiente da Samarco.

As medidas de controle aplicadas estão diretamente ligadas as condições meteorológicas, uma vez que a precipitação pluviométrica atenua o potencial de emissões atmosféricas provenientes das atividades desenvolvidas.

Figura 133: Rotograma de umectações de vias de acesso

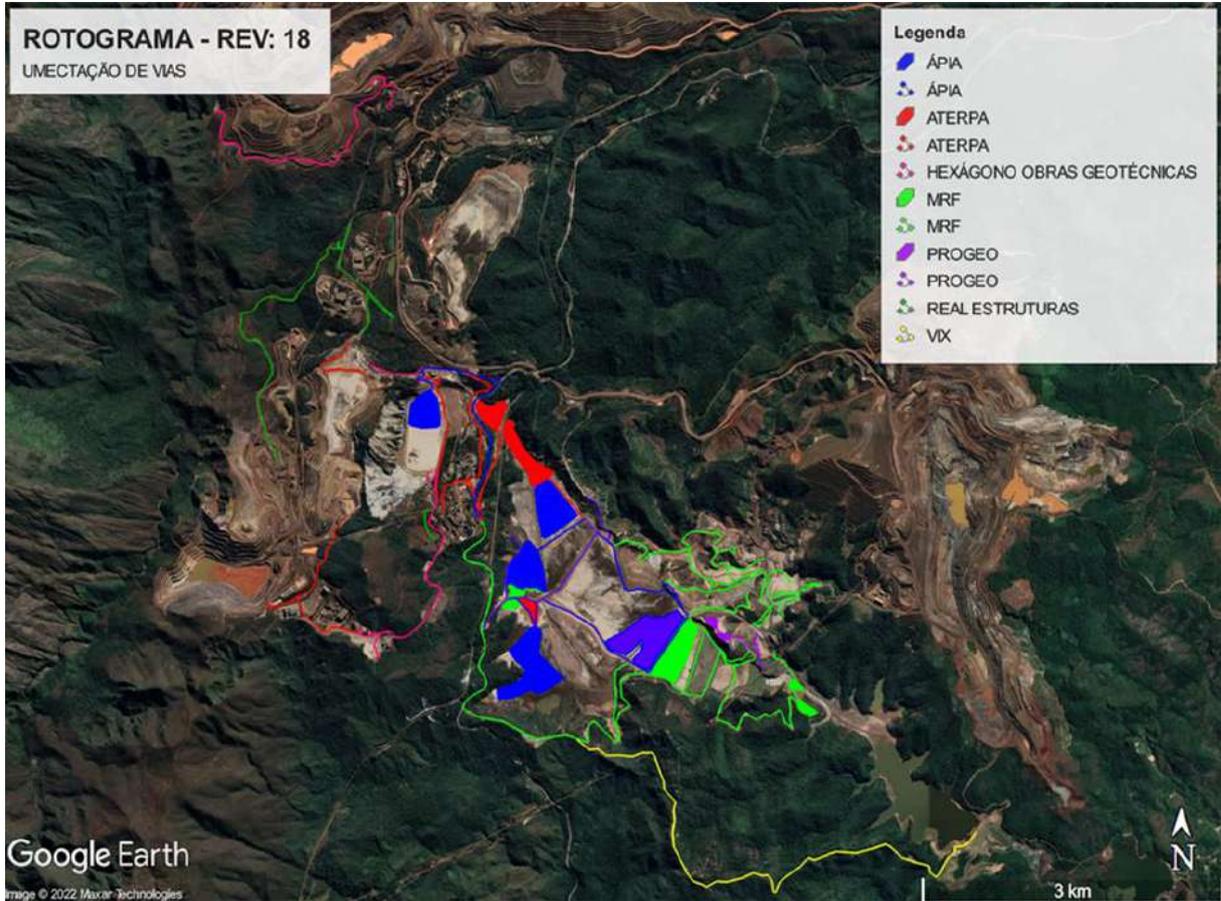


Figura 134: Umectação de vias na região da barragem do Germano



Figura 135: Umectação de vias na região da barragem do Germano



Figura 136: Limpeza de caminhões que realizam transp. de rejeito na região da Cava de Germano



Figura 137: Umectação da MG-129



Figura 138: Umectação de vias no acesso da Barragem do Germano



Figura 139: Umectação de vias no acesso MG -129 no Complexo do Germano



Segue a seguir, conforme demonstrado na figura 140, evidência da rota referente a utilização do polímero para umectação de acessos principais da Cava e Barragem do Germano:

Figura 140: Rotograma de umectações de vias de acesso com aplicação de polímero



As medidas de controle aplicadas estão diretamente ligadas as condições meteorológicas, uma vez que a precipitação pluviométrica atenua o potencial de emissões atmosféricas provenientes das atividades desenvolvidas.

12.3.2.5 Ref. Item 1.3 – II (e) – Gestão de Efluentes Líquidos e Resíduos Sólidos (idem ao item 1(c) – Obras de Descaracterização apresentado no capítulo 8.3)

Este subitem apresenta ações para o controle de supressão vegetal e de processos erosivos na área afetada pelas obras de descaracterização, bem como os comprovantes de regularização ambiental da atividade.

Efluentes Sanitários

Os efluentes das instalações sanitárias são provenientes dos banheiros hidráulicos distribuídos na área e são esgotados periodicamente por caminhões apropriados (limpa-fossa) que, por sua

vez, conduzem os dejetos até a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) do Complexo de Germano. O tratamento de efluentes na ETE é controlado pela Samarco.

A coleta de efluentes nos canteiros avançados nas áreas de responsabilidade da Samarco é realizada pela empresa por empresa subcontratada, licenciadas e homologadas pela Samarco. As figuras 141 e 143 a seguir demonstram algumas etapas da atividade.

Figura 141: Limpeza e sucção dos banheiros hidráulicos nas frente de serviço da Cava



Figura 142: Limpeza e sucção dos banheiros hidráulicos nas frente de serviço da Barragem



Tabela 70: Total de efluentes sanitários gerados no quarto trimestre de 2022



A gestão de recursos hídricos visa subsidiar uma melhor gestão operacional dos processos e minimizar os impactos sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, inclusive considerando os sistemas de controle ambiental implantados e os efluentes líquidos gerados.

Efluentes Oleosos

Os efluentes oleosos são verificados por meio de inspeções ambientais nas oficinas das empresas prestadoras de serviço, que se localizam em áreas externas à Samarco com o objetivo de verificar o atendimento a legislação ambiental, normas e diretrizes ambientais da Samarco.

Um dos itens avaliados é a caixa SAO – Caixa Separadora de Água e Óleo, de forma a adequar os efluentes gerados conforme demonstrado nas figuras 143 e 144 a seguir.

Figura 143: Acúmulo de materiais e resíduos nas extremidades da Oficina

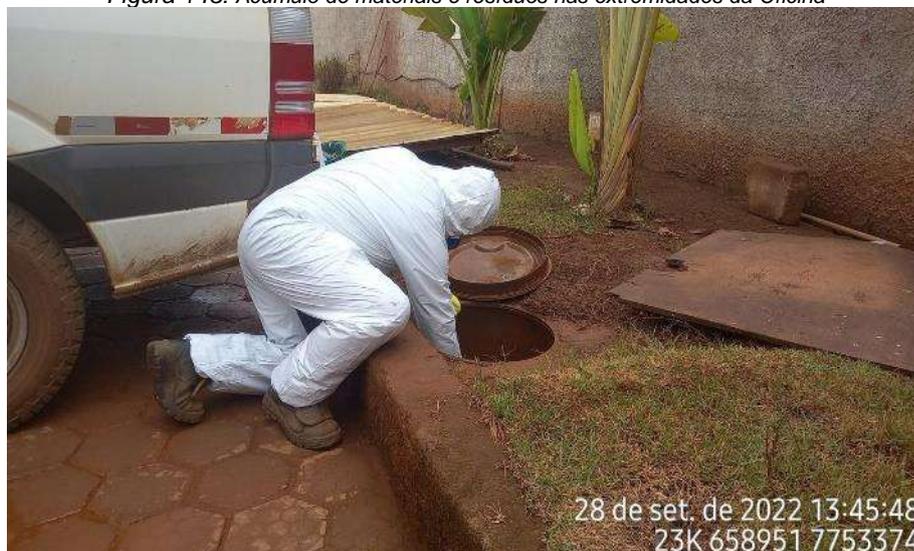


Figura 144: Caixa SAO funcionando normalmente



Em relação à geração de efluentes oleosos, o descarte dos resíduos contaminados Classe I atende à NBR 12235, Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.

Os resíduos Classe I gerados são acondicionados temporariamente em depósitos intermediários das contratadas, sendo posteriormente encaminhados à destinação final, em receptores externos à Samarco. Tais pontos de descarte de resíduos tipo Classe I nas frentes de serviços são áreas cobertas, compostas por tambor metálico (na cor laranja), bacia de contenção com piso impermeabilizado, com capacidade de volume dimensionada em 10% a mais do que a quantidade de óleo utilizado pela máquina / equipamento, e caixa de drenagem.

Além da estrutura citada para acondicionamento dos resíduos contaminados, há kits de emergência ambiental dispostos próximos aos pontos em que ocorrem a geração dos efluentes oleosos, para que possa haver a mitigação de vazamentos ocasionais.

Figura 145: Kit de emergência ambiental na frente



Resíduos Sólidos

O manejo adequado dos resíduos sólidos proporciona benefícios do ponto de vista ambiental considerando a redução da criação e utilização de aterros, diminuição dos gastos com acondicionamento e transporte, redução da utilização dos recursos naturais e diminuição dos riscos ambientais proporcionados por esses resíduos.

Para identificação dos resíduos a serem gerados nas obras de implantação do empreendimento, foram adotados os critérios da ABNT estabelecidos na NBR 10.004/04:

- Classe I (perigosos): aqueles que apresentam periculosidade ou uma das características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade ou constem nos anexos A ou B da referida Norma;
- Classe IIA (não inertes): aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Os resíduos classe IIA podem ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
- Classe IIB (inertes): quaisquer resíduos que não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme Anexo G desta Norma. 22077-0000-AAS-RL001-0 159. Além dos critérios estabelecidos pela ABNT, também devem ser considerados os critérios da Resolução Conama nº 307/2002, 348/2004 e 431/2011, que dispõem sobre diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados (construção, fabricação, entre outros);
- Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações (plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, entre outros);
- Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
- Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde.

O manuseio, a segregação, o acondicionamento e o transporte de resíduos por meio da coleta diferenciada possibilitam uma série de vantagens e benefícios, sob os pontos de vista sanitário, ambiental e econômico.

Como um dos aspectos positivos pode-se citar a maior possibilidade de reciclagem dos materiais segregados em função da não contaminação por outros materiais, a maior facilidade no manejo dos resíduos e a redução do volume de resíduo destinado à disposição em aterro sanitário.

A correta identificação dos resíduos, assim como a descrição de suas características garante a sua destinação de forma adequada. Esta identificação é realizada por meio de um código de cores, baseado na Resolução CONAMA nº 275/01, que define as cores para os diferentes tipos de resíduos.

Em toda a área do Complexo do Germano, inclusive nas frentes de obras de Descaracterização, verifica-se a presença de coletores específicos, de forma a garantir a efetiva gestão dos resíduos sólidos gerados (coleta seletiva), considerando a padronização de cores dos recipientes. Nas áreas de maior geração de resíduos existem caçambas específicas, devidamente identificadas, para garantir o seu adequado acondicionamento e posterior transporte.

A movimentação interna dos resíduos (transporte) é realizada diariamente, ou na frequência que se fizer necessária, pela equipe de limpeza contratada, treinada e autorizada para executar tal atividade. A coleta de resíduos interna é realizada utilizando-se caminhão Brook, Munck e/ou com carroceria. Os resíduos gerados no Complexo do Germano são transportados e destinados à Central de Materiais Descartáveis – CMD.

Central de Materiais Descartáveis – CMD

A CMD encontra-se localizada dentro da área industrial do Complexo do Germano, portanto, com acesso restrito. Na chegada do caminhão na CMD, o resíduo é pesado e é emitido um “ticket” para controle da geração e posterior elaboração do inventário de resíduos, conforme determina a legislação vigente.

A CMD conta com as estruturas: Portaria, Balança e Escritório Administrativo: Na entrada da CMD verifica-se a presença da portaria de acesso, do escritório administrativo e da balança que realiza a pesagem dos caminhões. O acesso à CMD é controlado e somente são permitidas a entrada de pessoas autorizadas. Essa central conta com um sistema de combate a incêndio em uma eventual emergência e é neste local onde ocorre a triagem dos materiais com tipologias diferentes, a prensagem (prensa hidráulica) e o enfardamento para posterior venda e reciclagem.

As figuras 146 e 147 a seguir mostram vistas gerais da Central de Triagem.

Figura 146: Área de Triagem



Figura 147: Balança da Portaria



- Central de Triagem de Resíduos:

A central de triagem conta com uma área coberta para que os resíduos fiquem ao abrigo de intempéries. Seu piso é concretado (impermeabilizado), conta com sistema de drenagem segregado, direcionando seus efluentes para um sistema de tratamento específico.

- Pátio de Compostagem:

Os resíduos orgânicos, provenientes de restos de alimentos do restaurante e restos de vegetais da jardinagem, eram direcionados para o pátio de compostagem, atualmente inoperante. O piso em toda área é todo impermeabilizado de forma que não tenha contato do composto com o solo. Na lateral possui também uma área sem cobertura destinada à disposição de resíduos de jardinagem. O combate a vetores é realizado por meio de contratação de empresa especializada com serviço de dedetização. Ressalta-se que após o rompimento da Barragem de Fundão ainda não foram retomadas as atividades de compostagem, sendo que os resíduos orgânicos gerados estão sendo destinados a aterro sanitário contratado e homologado para tal.

- Depósito de Resíduos Oleosos – Resíduos Classe I:

Os resíduos sólidos contaminados, provenientes da manutenção das máquinas pesadas e correias transportadoras, são recolhidos, transportados e armazenados no depósito de resíduos oleosos (Resíduos Classe I), sendo estes:

- ✓ Graxa lubrificante.
- ✓ EPI's contaminados com óleo e graxa.

- ✓ Serragem contaminada com óleo e graxa.
Óleo lubrificante contaminado.
- ✓ Outros materiais contaminados.

A borra de óleo drenada das máquinas é recolhida em bandejas para evitar derramamento no solo e acondicionada em tambores, que são também posteriormente encaminhados para o depósito citado.

O piso do depósito de resíduos oleosos é impermeabilizado segundo as especificações técnicas para o armazenamento de produtos e resíduos perigosos. Este é suprido de iluminação e força, que permite uma ação de emergência mesmo à noite. Os acessos internos e externos são protegidos e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas.

Possui hidrantes para atuação em caso de emergências, bases de concreto (denominadas baias) que impedem a lixiviação e percolação de substâncias no solo e em águas subterrâneas, um sistema de drenagem para captação de óleo e kits de absorventes para conter eventuais derramamentos.

- Depósito de Resíduos Químicos:

No depósito de resíduos químicos são acondicionados produtos de laboratório vencidos, produtos químicos vencidos, sucata de baterias, lâmpadas queimadas, entre outros. Conta com área coberta, sistema de ventilação para evitar o acúmulo de gases, sinalização de segurança com a identificação através das simbologias de riscos compatíveis com os produtos armazenados e com controle de acesso de pessoas.

- Área para Disposição de Resíduos Classe II:

Quanto ao acondicionamento de resíduos não perigosos, cumpre destacar que os resíduos Classes I não são armazenados juntamente com resíduos Classe II, em face da possibilidade de a mistura resultante ser caracterizada como resíduo perigoso.

O armazenamento de resíduos Classe II é realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel, de forma segregada. A ABNT NBR 11.174/90 regulamenta o armazenamento de resíduos Classe II e fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao seu armazenamento, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.

As lâmpadas inservíveis são armazenadas em local seco e coberto, no espaço destinado aos resíduos perigosos. Salienta-se que orientações são dadas aos funcionários responsáveis pelo setor que em nenhuma hipótese as lâmpadas devem ser quebradas para serem armazenadas, pois essa operação é de risco para o operador e acarreta a contaminação do local. No contato com lâmpadas quebradas é exigido o uso de avental e luvas plásticas. Os cacos são coletados de forma a não ferir quem os manipula e colocados em um tambor metálico de 200 litros, devidamente lacrado. As lâmpadas inteiras, depois de acondicionadas nas respectivas caixas,

são armazenadas em tambor de 200 litros devidamente identificado na área de armazenamento de resíduos perigosos. 22077-0000-AAS-RL001-0 162

- Container para Acondicionamento de Resíduos Orgânicos:

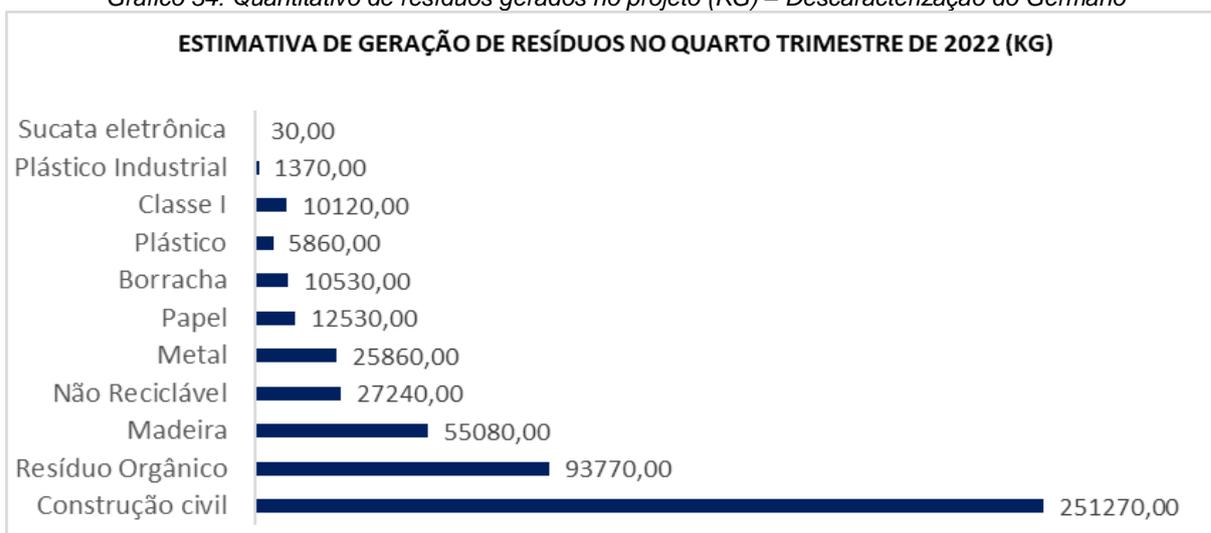
Quanto aos resíduos orgânicos e sanitários (não recicláveis), eles são enviados para um container existente na CMD para posterior encaminhamento ao aterro sanitário operado por terceiros, devidamente licenciado.

Os procedimentos adotados pelas contratadas na realização Gestão de Resíduos Sólidos são referentes as atividades de coleta seletiva nas frentes de trabalho e o gerenciamento do armazenamento temporário, recolhimento e destinação dos resíduos dos canteiros e frentes de trabalho.

As atividades que efetivaram a Gestão de Resíduos Sólidos foram acompanhadas pela Gerenciadora através de Inspeções, Blitz Ambientais e evidências apresentadas, como o envio à Gerenciadora dos manifestos de geração, transporte e destinação de resíduos, além dos registros de inspeções de campo.

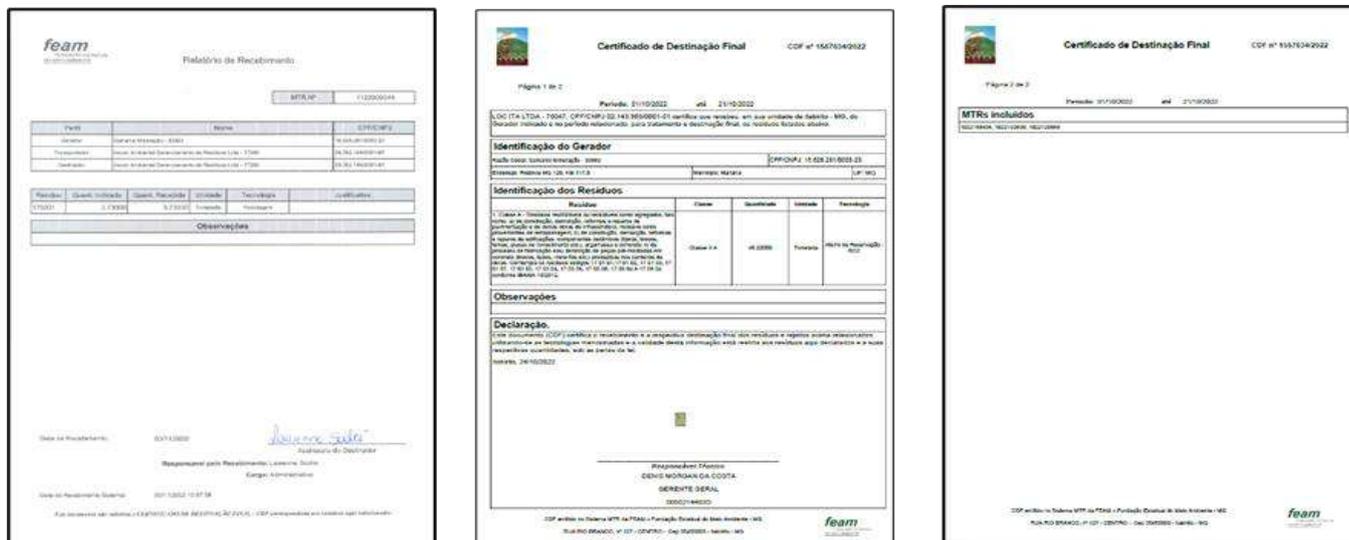
O gráfico 34 a seguir apresenta o quantitativo de resíduos gerados por classes pelas obras de descaracterização da Barragem e Cava de Germano durante o período de outubro a dezembro 2022, sendo o volume mais significativo de resíduos de construção civil

Gráfico 34: Quantitativo de resíduos gerados no projeto (KG) – Descaracterização do Germano



Os resíduos de construção civil são destinados a locais licenciados e homologados pela Samarco. Após a destinação, é solicitado que a empresa responsável evidencie as notas fiscais, bem como o manifesto de transporte, como demonstrado na figura 148 a seguir.

Figura 148: Evidência do Manifesto de Transp. e Certificado de Destinação Final dos Resíduos



12.3.3 Ref. Item 1.3 – III – Resultados de Avaliação da Qualidade da Água

Este item apresenta os resultados de avaliação da qualidade da água no atual estágio das obras de descaracterização.

12.3.3.1 Monitoramento de Qualidade de Águas Superficiais

Como forma de controle e monitoramento dos recursos hídricos, a Samarco realiza análises físico-químicas que fornecem informações sobre as condições momentâneas de qualidade das águas, durante as amostragens. Em uma primeira análise, os dados são comparados com os limites estabelecidos na legislação ambiental e posteriormente comparados entre si, ajudando a estabelecer relações de causa e efeito para os resultados obtidos.

Os resultados das águas superficiais foram comparados aos limites estabelecidos pela Deliberação Conjunta Nº 1 do COPAM/CERH de 05/05/08 para águas Classe 2.

Os pontos de monitoramentos hídricos realizados em todo o Complexo do Germano, que abrangem as proximidades do projeto de Descaracterização, são o “S3” e “Jusante Eixo 1”.

É importante salientar que o sistema de tratamento na vertente do córrego Santarém é constituído por uma série de estruturas em cascata, assim descritas:

- Primeira estrutura de controle a jusante do Dique Eixo 1;
- Segunda estrutura de controle a jusante a Nova Barragem de Santarém;
- Terceira estrutura de controle a jusante do Dique S3.

A qualidade da água é monitorada no ponto S3, localizado após a terceira estrutura e fora da Área Diretamente Afetada (ADA), conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.**49. Este é o ponto de controle onde é necessária a garantia da qualidade da água.

Figura 149: Pontos monitoramento de qualidade de água superf. da vertente do córrego Santarém



De modo geral, todos os parâmetros avaliados na dinâmica físico-química das águas superficiais associadas atendem à legislação ambiental. Os registros de valores de turbidez muito baixos na saída do dique S3 demonstram que os controles de sedimentação e clarificação estão sendo efetivos. Abaixo destacam-se os principais parâmetros avaliados no último trimestre de 2022:

- pH: não houve desvios no período.
- Cor da água: não foi observada nenhuma não conformidade no período.

Pode estar relacionada a diversos fatores, como às características das rochas da região ou ao aporte de restos vegetais aos cursos d'água, que têm como consequência a decomposição destes em ácidos húmicos. A DN Conjunta COPA/CERH-MG Nº 1 estabelece um limite de 75 mg/L para a cor verdadeira em águas de classe 2. Os valores obtidos para cor verdadeira foram em sua maioria, baixos nas estações monitoradas.

- Condutividade elétrica: os resultados obtidos indicaram águas pouco mineralizadas nos pontos avaliados.

Carga transmitida através da água em um espaço definido, portanto é a medida indireta do teor de sais na água, pois a condução de energia em meio líquido depende da quantidade de íons em solução.

- Sólidos suspensos: não foram observados desvios para o período.

Medida da quantidade de material particulado em suspensão em um litro de água, representada por colóides e partículas menos densas que a água, inclusive microrganismos planctônicos.

- Sólidos dissolvidos: todos os valores observados atenderam ao limite estabelecido pela legislação.

Correspondem à fração filtrável dos sólidos totais. Trata-se dos íons provenientes da dissolução dos sais nas águas.

- Turbidez: não foram observados desvios para o período.

Reflexão do espectro de luz na água pela presença de partículas em suspensão que desviam os raios luminosos incidentes.

- Cloreto: os valores observados foram muito baixos no período contemplado, em conformidade com a legislação ambiental.

Surge naturalmente nas fontes de água, associado ao sódio sob a forma de sal dissolvido e não removido durante o tratamento.

- Demanda bioquímica de oxigênio (DBO): apresentou concentrações inferiores ao limite de quantificação do método analítico na maioria dos resultados, registrando apenas dois desvios.

Medida indireta da matéria orgânica na água através do cálculo do consumo de oxigênio por microrganismos em um dado período.

- Demanda química de oxigênio (DQO): apresentou resultados baixos no período.

Medida de toda a matéria orgânica quimicamente oxidável por um forte agente oxidante, representando todas as cadeias de carbono quimicamente oxidáveis disponíveis na água.

- Oxigênio dissolvido: de modo geral, os resultados indicam que as águas monitoradas são bem oxigenadas, favoráveis ao desenvolvimento das comunidades aquáticas.

As principais fontes de oxigênio dissolvido na água são a difusão a partir da atmosfera e a produção vegetal (fotossíntese).

- Fósforo: não foram observados desvios para o período.

Assim como o fosfato, também está associado às contribuições de origem orgânica.

- Ferro: os resultados monitorados atenderam ao limite preconizado.

Elemento muito frequente na superfície terrestre. Como consequência, seus compostos são encontrados em todos os corpos d'água, mesmo que em teores muito baixos.

- Óleos e graxas: nas análises visuais, não foram identificados durante o período, configurando condição conforme em todas as amostragens realizadas.
Substâncias orgânicas, de origem mineral, vegetal ou animal. A legislação adotada não estabelece um limite quantitativo para esse parâmetro, preconizando que eles sejam virtualmente ausentes.
- Fenóis: não foram detectados pelo método analítico.
Podem ter origem natural (decomposição de vegetação lenhosa – causada pela presença de vegetação inundada ou dejetos animais) ou então antrópica (subprodutos industrializados do petróleo – utilizados para os mais diversos fins).
- Organismos patogênicos: as densidades observadas foram conformes com a legislação adotada, não ultrapassando o preconizado.
- Elementos-traço: dentre os analisados nas campanhas, arsênio, alumínio, chumbo, cobre, zinco, cianeto livre e mercúrio não apresentaram concentrações detectáveis pelo método analítico, abaixo dos respectivos limites.
Ocorrem naturalmente em pequenas concentrações. As principais fontes de elementos-traço para os ambientes aquáticos são o intemperismo de rochas e a erosão de solos ricos desses minerais. Entretanto, atividades antrópicas têm contribuído para aumentar a concentração desses elementos em ecossistemas aquáticos.
- Acidez: os valores registrados no período foram baixos. Ressalta-se que a acidez não é limitada pela legislação ambiental.
Quimicamente, acidez é a capacidade de neutralização de soluções alcalinas, ou seja, é a capacidade da água de resistir às mudanças de pH em função da introdução de bases.
- Dureza: as águas monitoradas foram classificadas como “brandas” em todas as campanhas amostrais.
Representa o teor de íons de cálcio e magnésio presentes na água, combinados a carbonatos ou bicarbonatos, sulfatos ou cloretos.
- Nitrogênio amoniacal: apresentou baixos teores no período atendendo aos limites. Tendo em vista que o nitrogênio amoniacal corresponde à fração mais reduzida do ciclo biogeoquímico do nitrogênio nas águas, a boa oxigenação registrada provavelmente favoreceu os resultados obtidos.
O nitrogênio amoniacal é acumulado em ambientes redutores, com baixa pressão de oxigênio, onde as bactérias nitrato-redutoras deslocam o equilíbrio químico do ciclo do nitrogênio na direção da formação de amônia.
- Nitrito: todos os resultados estiveram conformes.
Corresponde à fração mais oxidada no ciclo biogeoquímico do nitrogênio.
- Nitrito: não ultrapassou os limites estabelecidos no período.

Forma menos comum do nitrogênio, pois é pouco estável. Composto intermediário na transformação do nitrato em amônia e vice-versa.

- Nitrogênio Total: todos as medições atenderam ao VMP da legislação vigente.
- Íons Sulfato e Sulfeto: as concentrações registradas no período foram baixas.

Constituem as principais fonte de enxofre para os produtores primários de um ecossistema. Em águas naturais, o sulfato é gerado através da dissolução de solos e rochas e pela oxidação de sulfeto que pode ter origem de atividades antrópicas ou esgoto doméstico não tratado.

12.3.4 Ref. Item 1.3 – IV – Manejo e Proteção do Solo

Este item apresenta, para as obras em estágio de finalização, as medidas adotadas para o manejo e a proteção do solo, dos recursos hídricos, para garantir a estabilidade geotécnica da área descaracterizada e a metodologia aplicada para a recomposição da cobertura vegetal.

A estrutura é monitorada diariamente por meio de instrumentos. Há piezômetros, medidores de nível de água, inclinômetros, marcos superficiais, radar de superfície para verificação de movimentação, medidor de vazão e câmeras que são automatizados e assim o acompanhamento deles é feito 24 horas por dia, todos os dias da semana.

A barragem encontra-se estável, com fatores de segurança acima dos mínimos recomendados por normas e requisitos legais.

Metodologia Revegetação

As atividades de revegetação nas áreas do projeto de Descaracterização da Cava e Barragem do Germano são desenvolvidas de acordo com o Plano Geral de Revegetação.

As ações indicadas no presente plano orientam as atividades que devem ser executadas para que áreas que necessitem passar por processo de recuperação possam retornar o mais próximo possível às suas características originais, além de recuperar a área impactada, revegetando ambientes, controlando processos erosivos e auxiliando na manutenção de cursos hídricos, possa atuar na conservação e contribuindo para o aumento da biodiversidade local.

A padronização dos procedimentos que visam à reconstituição da vegetação é importante à medida em que subsidia as bases para a efetiva recuperação de uma área e, conseqüentemente, fomenta a produção de resultados positivos, otimizando a execução das atividades conduzidas pela empresa Contratada.

A seguir serão indicadas metodologias e técnicas adotadas na execução da atividade de recomposição vegetal:

Análise de Solo

A análise química de amostras de solo é a maneira mais simples de se conhecer as quantidades de calcário e de adubos recomendáveis. Para que a amostra represente o solo em sua área total, sua retirada deve ser feita com certos cuidados. Para uma boa análise química, é importante que a amostra represente bem o solo que se deseja analisar.

A área a ser amostrada deve ser dividida em glebas. Cada gleba deve ser o mais homogêneo possível, com relação à topografia. Áreas que diferem de características, por exemplo, em declividade, drenagem, cor e/ou tipo de solo, uso e tratamentos anteriores, devem ser amostradas separadamente. A amostragem do solo será realizada na camada de 20-40cm. As diversas amostras simples de uma área, depois de reunidas e bem misturadas, formam uma única amostra chamada de amostra composta.

As amostras serão enviadas pela contratada para o IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária). Após o resultado das análises, o responsável (engenheiro ambiental/florestal) realizará a interpretação dos dados e elaborará as recomendações mais adequadas para as áreas a serem revegetadas.

Na interpretação, procura-se determinar o grau de suficiência ou deficiência de nutrientes, além de quantificar condições adversas que prejudicam o desenvolvimento das plantas (acidez, salinidade, toxidez de alumínio, teor de nutrientes, entre outros). A análise do solo e a recomendação deverá ser disponibilizada antes do início das atividades de revegetação.

Figura 150: Coleta do solo para análise de solo



Figura 151: Pesagem do solo coletado a ser analisado



Controle de Formigas Cortadeiras

As formigas cortadeiras representam um agente prejudicial ao desenvolvimento vegetativo em plantios convencionais, pois exercem forte predação sobre as plântulas germinadas e mudas plantadas.

As formigas cortadeiras que são consideradas prejudiciais ao desenvolvimento das plântulas pertencem aos gêneros *Atta* sp (saúvas) e *Acromyrmex* sp (quenquéns), que cortam folhas de diversas espécies de plantas para servir de substrato ao fungo do qual se alimentam.

O controle visa eliminar possíveis danos às plântulas germinadas no processo de revegetação. Será realizado com o uso de isca formicida da marca MIREX, a base de sulfuramida.

Primeiro, localiza-se o murundum (terra solta de um formigueiro). Em seguida, certifica-se das espécies de formiga a ser combatida (saúva ou quenquém). Essa etapa é fundamental para melhor eficiência de controle, pois é em função da área solta que se calcula a dosagem necessária para o combate. A área do formigueiro é calculada multiplicando-se a maior largura pelo maior comprimento do murundum.

A isca será aplicada na proporção de 10g/m² excedendo 20% da faixa do entorno do plantio, criando assim uma faixa de proteção às áreas.

Preparo do Terreno

O acerto e a regularização do solo serão realizados de forma manual (enxadas) e têm a finalidade de preenchimento dos espaços vazios, ancoragem dos sedimentos soltos, eliminação de sulcos erosivos e diminuição de ângulos vazios.

Aplicação de hidrossemeadura

- **Microcoveamento**

O microcoveamento consiste na abertura de pequenas covas para que posteriormente seja realizado a aplicação dos insumos e sementes na execução das atividades de hidrossemeadura.

É realizado covas com cerca de 5 a 10 centímetros de profundidade e distante uma da outra, cerca de 10 centímetros. Para a abertura das covas utiliza-se enxada com bico em V e cabo com 1,5 metros de comprimento.

- **Hidrossemeadura**

A hidrossemeadura pode ser entendida como um processo muito semelhante ao semeio manual, só que nesse caso a mistura dos adubos e das sementes ocorre no tanque de um caminhão e a semeadura é realizada através da aspersão de todos os insumos com a adição de adesivos orgânicos para a fixação do material aspergido no solo ou sobre a face de um talude. Essa atividade ocorre em locais com ângulos mais acentuados, mas pode ocorrer em superfícies mais planas.

Após o abastecimento do tanque do caminhão com água, o motor é ligado para acionar as palhetas de mistura, para logo em seguida os insumos serem lançados dentro do tanque. Para o jateamento, serão utilizadas mangueiras, a fim de que sejam acessados os locais mais distantes. O jateamento será executado na vertical, iniciado pela parte superior do local para favorecer a acomodação das sementes. No jateamento, será formada uma camada de material na superfície do talude, que conterá todos os insumos, sementes e matéria orgânica necessária para a propagação das espécies.

As Tabelas abaixo descrevem as quantidades de insumos conforme recomendação da Samarco, podendo sofrer adequações durante o processo de execução caso haja necessidade.

Tabela 71: Mix de Sementes Leguminosas para as atividades de revegetação por hidrossemeadura

SEMENTES	
LEGUMINOSAS	QUANT/HECTARE

Feijão Gandu	30Kg
Crotalaria Ocroleuca	40Kg
Feijão de Porco	20Kg
Calopogônio	15Kg
Nabo Forrageiro	20Kg
Tanzânia	20Kg
Azevém	30Kg
Aveia Preta	30Kg
Cornichão	10Kg

Tabela 72: Mix de Sementes Forrageiras para as atividades de revegetação por hidrossemeadura

SEMENTES	
FORRAGEIRAS	QUANT/HECTARE
Capim Gordura	60Kg
Braquiária Decumbens	60Kg
Brachiaria Brizantha	60Kg

Tabela 73: Insumos para as atividades de revegetação por hidrossemeadura

INSUMOS	
INSUMOS	QUANT/HECTARE
Composto orgânico	6 m ³
NPK 08-16-08	600Kg
Calcário dolomítico	1.500Kg
Adesivo orgânico	40Kg
Bagaço de cana de açúcar	1.000Kg
Celulose	2.000Kg

A qualidade das sementes é fator decisivo para qualquer plantio, principalmente na hidrossemeadura. A aplicação da semente será baseada nos seguintes requisitos:

- **Rusticidade:** as espécies utilizadas devem ser resistentes aos rigores das deficiências hídricas, elevadas variações de temperatura e devem ter a capacidade de desenvolver-se em solos muito pobres ou inexistentes;

- **Consociação:** o uso de leguminosas associadas a gramíneas aumenta a produção de massa verde, principalmente em períodos desfavoráveis com o de seca no inverno;
- **Dormência:** a dormência de sementes é um recurso de adaptação evolutiva utilizado pelas plantas para germinarem na época mais propícia ao seu desenvolvimento, buscando através disto garantir a perpetuação da espécie. Esse processo é caracterizado pelo endógena das sementes mesmo quando estas se encontram em condições consideradas favoráveis de umidade, temperatura, luz e oxigênio. Essa semente pode ser liberada da planta-mãe já dormente (dormência primária) ou ter essa dormência quebrada ainda na planta-mãe e, após liberada da planta, ter a dormência reinstalada por alguma condição adversa (dormência secundária). O bloqueio só será rompido se condições específicas, variáveis de entre espécies e indivíduos, ocorrerem.

Portanto, as sementes devem atender os critérios supracitados, possuir resistência a ambientes com ph baixos, pouca fertilidade e umidade. As vantagens da hidrossemeadura são:

- Sua aplicação é homogênea e resultado muito eficiente;
- A hidrossemeadura pode ser aplicada em lugares de acesso complicado e taludes de grande altura;
- É capaz, por meio de um único tratamento, de proporcionar todos os elementos necessários para estabelecer comunidades vegetais completas e complexas;
- Capaz de reduzir a erosão durante as fases iniciais de desenvolvimento da vegetação;
- A hidrossemeadura é um tratamento de revegetação que pode ser combinada com biomanta em situações de alta declividade e/ou baixa fertilidade do solo.

Figura 152: Sementes utilizadas na aplicação de hidrossemeadura



Imagem 01: Feijão Guandú.



Imagem 02: Crotalaria Spectabilis.



Imagem 03: Nabo Forrageiro.

Fornecimento e Aplicação da Biomanta Antierosiva

A biomanta é constituída por fibras naturais e biodegradáveis de coco, sisal, ou ainda outros tipos de fibras vegetais. As fibras são dispostas na malha sintética e entrelaçadas por fios de polipropileno.

A biomanta possui diversas funções, dentre elas:

- Proteção do solo contra os agentes erosivos;
- Auxílio no desenvolvimento vegetal, pois mantém umidade no solo uma vez que melhora a infiltração e reduz a evaporação;
- Agregação de matéria orgânica do solo durante sua decomposição; Auxílio no desenvolvimento microbiano, entre outros fatores.

A atividade de aplicação da biomanta vegetal visa proteger as sementes, uma vez que, proporciona menor exposição direta à incidência solar, impede o transporte das sementes/adubos pelas águas das chuvas, caso ocorra alguma estacionalidade climática severa, além de proteger contra a ação de predadores. Esta atividade é bastante eficaz para a revegetação e auxilia na estabilização de locais onde ocorram focos de deslizamentos.

Após o preparo do solo, microcoveamento e hidrossemeadura, a biomanta de fibras de palha desidratada é estendida ao longo das áreas a serem cobertas. As biomantas vêm acondicionadas em bobinas. Ela é desenrolada a partir da crista do local, com recobrimento total do solo, sendo que a área de sobreposição deve se aproximar de 10cm nas aplicações transversais e 20cm nas aplicações longitudinais. A fixação da tela é efetuada por meio de grampos que podem ser de aço ou até mesmo de madeira, bambu, considerando 4 grampos/m². O grampeamento nos transpasses deverá ter espaçamento mínimo de 30 cm.

A biomanta aplicada é constituída de 100% de fibras de palha desidratada com duas malhas resistentes de polipropileno atribuindo a característica de bidimensional.

12.3.5 Ref. Item 1.3 – IV – Medidas Mitigadoras e Emergenciais

Este item apresenta as medidas mitigadoras e emergenciais adotadas visando a continuidade do abastecimento público a jusante da barragem até a Zona de Autossalvamento – ZAS e Zona de Segurança Secundárias - ZSS.

Serão adotadas as medidas mitigadoras e emergenciais visando a continuidade do abastecimento público a jusante da barragem até a zona de autossalvamento - ZAS, caso exista captação de água à jusante da estrutura, em caso de rompimento de barragem deverá ser aplicado conforme demonstrado no Anexo 7.2 – Plano de Abastecimento de Água Barragem Germano - Instrução Técnica 01-2021 GMG_CEDEC, disponibilizado no Caderno VII – Meio Ambiente, que é um documento integrante do Plano de Ações de Emergências de Barragem de Mineração (PAEBM) da Samarco .

13. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DO ANDAMENTO DAS OBRAS

13.1 Atendimento ao item 1.3 – XIII do Termo de Referência (TR)

13.1.1 Descaracterização da Barragem do Germano

13.1.1.1 Canal Drenagem Principal da Barragem de Germano



Foto 1: Obras civis da estrutura de concreto do emboque em andamento – Data 04/01/23



Foto 2: Vista do setor 1 do Canal Principal (obras concluídas) – Data 04/01/23



Foto 3: Vista do setor 2 do Canal Principal (obras concluídas) – Data 04/01/23

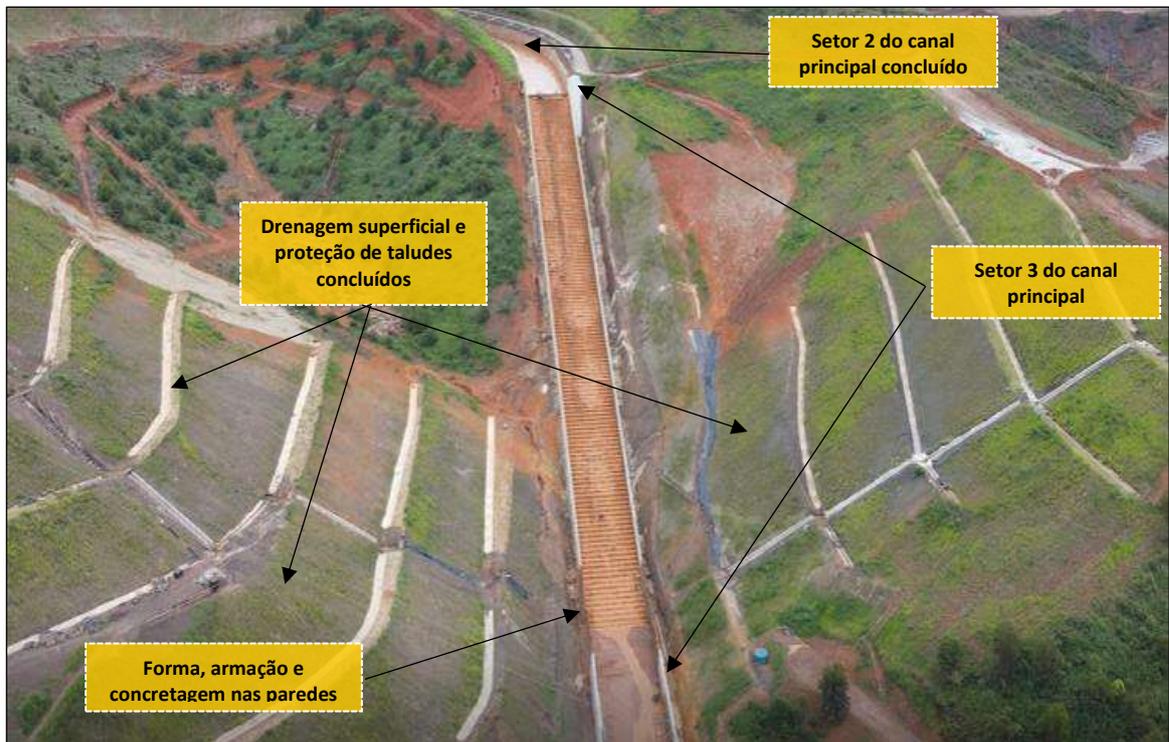


Foto 4: Vista do setor 3 do Canal Principal – paredes do canal em andamento – Data 04/01/23

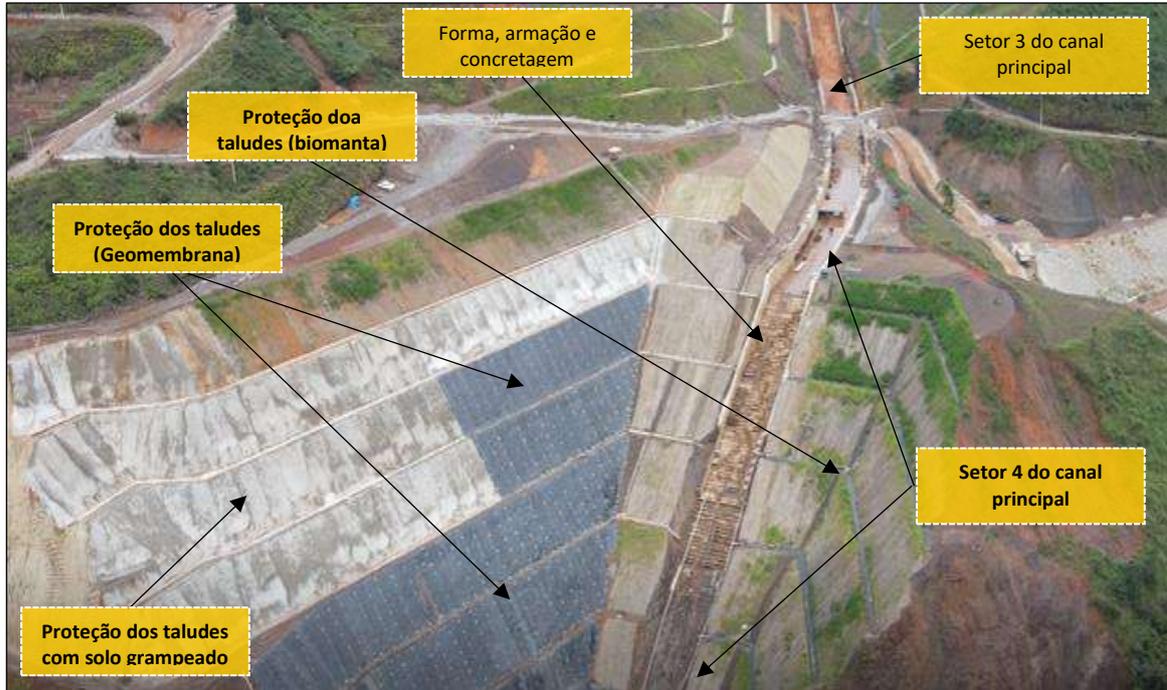


Foto 5: Vista do setor 4 do Canal Principal – terraplenagem e proteções em andamento – Data 04/01/23

13.1.1.2 Berma de Reforço do Barramento Principal



Foto 6: Vista da Berma de Reforço do barramento principal (obras concluídas) – Data 04/01/23



Foto 7: Vista da Berma de Reforço, proteção de taludes e canal drenagem ombreira esquerda – Data 04/01/23

Foto 8: Execução da proteção de talude com hidrossemeadura – Data 04/01/23

Foto 9: Vista da proteção dos taludes com hidrossemeadura na ombreira esquerda – Data 04/01/23

13.1.1.3 Eixo 1 – Etapa 1



Foto 10: Vista do Eixo 1 Etapa 1 (obras concluídas) – Data 04/01/23

13.1.1.4 Eixo 1 – Etapa 2

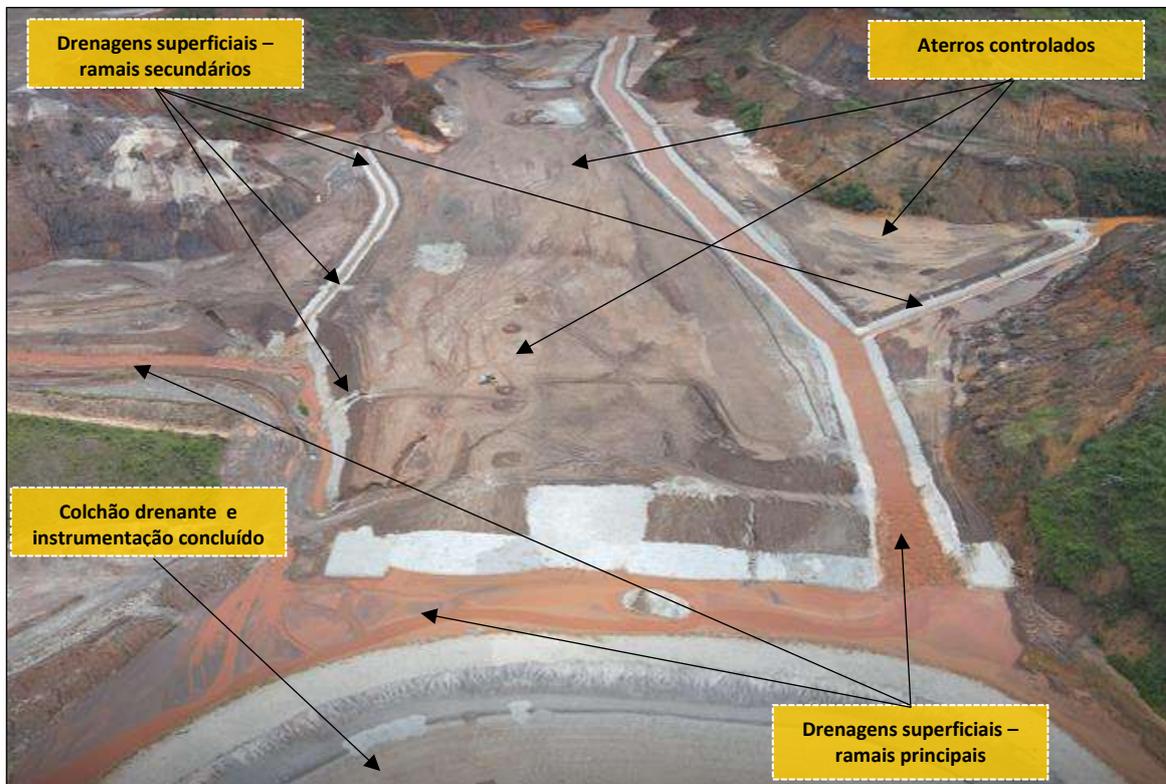


Foto 11: Vista das obras do Eixo 1 Etapa 2 em andamento – Data 04/01/23



Foto 12: Implantação de ramal de drenagem superficial secundário lado ilha em andamento – Data 04/01/23

Foto 13: Implantação ramal de drenagem superficial principal em andamento – Data 04/01/23

Foto 14: Implantação ramal de drenagem superficial secundário lado Vale em andamento – Data 04/01/23



Foto 15: Exec. de aterro controlado na área próxima à Vale em andamento – Data 04/01/23

Foto 16: Exec. de aterro controlado conforme na área próxima à ilha em andamento – Data 04/01/23

Foto 17: Exec. de aterro controlado na região central do Eixo 1 em andamento – Data 04/01/23

13.1.1.5 Descaracterização do Dique de Selinha, Sela/Tulipa



Foto 18: Visão geral Berma de Reforço de Sela/Tulipa (obras em andamento) – Data 04/01/23



Foto 19: Aplicação de agregados em andamento – Data 04/01/23
Foto 20: Aplicação de rejeito arenoso lado direito em andamento – Data 04/01/23
Foto 21: Aplicação de rejeito arenoso lado esquerdo em andamento – Data 04/01/23

13.1.1.6 Regrade – Etapa 1



Foto 22: Regiões do Pinheirinho e Lagos 1 e 1A (etapa 1 de obras concluídas) – Data 04/01/23

13.1.1.7 Regrade – Etapa 2



Foto 23: Região do Pátio de Pilhas (obras em andamento) – Data 04/01/23



Foto 24: Aterro de conquista do Lago 2 e Dique Auxiliar Ferrovia em andamento – Data 04/01/23



Foto 25: Aterro de conquista do lago 4A e 4B em andamento – Data 04/01/23



Foto 26: Canal de aproximação e travessia de veículos (obras em andamento) – Data 04/01/23

13.1.1.8 Sist. de Manuseio de Rejeito/Estéril – 53CV090/CV097/CV115/CV116



Foto 27: Montagem do transportador 53CV090 na região da Cava em andamento – Data 04/01/23



Foto 28: Montagem do TCLD 53CV090 na região do acesso interno / rodovia MG 129 – Data 04/01/23



Foto 29: Montagem do TCLD 53CV090 na região da bacia do Chico – Data 04/01/23



Foto 30: Montagem do TCLD 53CV090 na região do Lago 1ª – Data 04/01/23



Foto 31: Montagem do TCD 53CV090 e obras civis na região do Pinheirinho em andamento – Data 04/01/23



Foto 32: Montagens dos TCDs CV097, CV115 e SE073 na região do Pinheirinho em andamento – Data 04/01/23

13.1.2 Descaracterização da Cava de Germano

13.1.2.1 Transp. CV081/ 082, 088, 089 e 11CV027



Foto 33: Montagem dos transportadores CV081, CV082, CV088 e casa de transferência CT088 – Data 04/01/23



Foto 34: Montagem da galeria CV089 e casa de transferência CT088 – Data 04/01/23



Foto 35: Obras civis e montagem do TCLD 11CV027 em andamento – Data 04/01/23

13.1.2.2 Bacia do Chico



Foto 36: Descidas hidráulicas e canais de drenagens (obras em andamento) – Data 04/01/23



Foto 37: Canais de transposição e secundário (obras em andamento) – Data 04/01/23

13.1.2.3 Berma de Reforço da Cava



Foto 38: Aterro controlado da berma de reforço no pé da Cava de Germano (obras em andamento) – Data 04/01/23

13.1.2.4 Canal de Drenagem da Cava



Foto 39: Canal drenagem do topo da cava até a bacia do Chico (obras em andamento) – Data 04/01/23

13.1.2.5 Regrade da Cava



Foto 40: Reconformação da Cava (obra concluída) – Data 04/01/23