



Prefeitura Municipal de Monte Alegre de Minas - MG

**PROPOSTA PARA DISPOSIÇÃO EMERGENCIAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
DO MUNICÍPIO DE MONTE ALEGRE DE MINAS**

EQUIPE TÉCNICA

Dr. Luiz Nishiyama – Responsável técnico

Dra. Ângela Maria Soares

Ma. Vânia Santos Figueiredo

Janahina Aparecida Borges

MONITORA

Hellen Cristine da Silva Costa - UFU

REALIZAÇÃO

Fradique Gurita da Silva

Presidente do CIDES e Prefeito do Município de Campina Verde

Ecione Cristina Martins Pedrosa

Secretária Executiva do CIDES

Prefeito

Último Bitencourt de Freitas

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Disposição emergencial e implantação do Parque Sanitário de Monte Alegre de Minas - MG.	8
FIGURA 2: Configuração final do Parque Sanitário de Monte Alegre de Minas - MG.....	9
FIGURA 3: Detalhamento construtivo de tanque séptico.	11
FIGURA 4: Sugestão de galpão para armazenamento de resíduos recicláveis, pneus, resíduos da logística reversa e volumosos.....	12
FIGURA 5: <i>Layout</i> das valas sanitárias para disposição emergencial de resíduos sólidos. ...	14
FIGURA 6: Dimensionamento da vala sanitária para disposição emergencial de resíduos sólidos de Monte Alegre de Minas - MG.	15
FIGURA 7: Operação da vala sanitária - disposição, compactação e recobrimento diário. ...	16
FIGURA 8: Operação da vala sanitária - recobrimento de topo, instalação de drenos para gases e encerramento da vala.....	17
FIGURA 9: Poço para coleta de percolados no final dos drenos.....	18
FIGURA 10: Localização dos poços de monitoramento da água subterrânea.....	21
FIGURA 11: Projeto construtivo dos poços de monitoramento da água subterrânea.....	22

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Cronograma de execução para o ano de 2017.	24
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. PROPOSTAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PARQUE SANITÁRIO DE MONTE ALEGRE DE MINAS.....	5
2.1. INFRAESTRUTURA ADMINISTRATIVA	10
2.2. IMPLANTAÇÃO DE VALAS SANITÁRIAS	13
2.3. ATERRO DE RSCD	19
2.3.1. Área para triturador de RSCD e restos de poda de árvores	19
2.4. POÇOS DE MONITORAMENTO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	19
2.5. IMPLANTAÇÃO DE CERCA E/OU ALAMBRADO E CERCA VIVA.....	23
2.6. RECOMPOSIÇÃO VEGETAL – BARREIRA VEGETAL	23
3. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	24
4. REFERÊNCIA	25

1. INTRODUÇÃO

O Município de Monte Alegre de Minas, juntamente com mais sete municípios (Araporã, Canápolis, Centralina, Prata, Ituiutaba, Gurinhatã e Santa Vitória) compõem o Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba - CIDES.

O CIDES planeja construir um aterro sanitário consorciado. Atualmente o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PGIRS/CIDES já foi providenciado e o consórcio vem buscando alternativas de recursos para a construção do aterro. Como isso levará um certo tempo (acredita-se que pelo menos 18 meses) os municípios consorciados têm buscado implantar medidas emergenciais para se adequarem à legislação.

2. PROPOSTAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PARQUE SANITÁRIO DE MONTE ALEGRE DE MINAS

A proposta para implantação do Parque Sanitário de Monte Alegre de Minas decorre da necessidade de atender ao PGIRS do CIDES.

Com a implantação desse parque sanitário o próprio Município poderá gerir e destinar a maior parte dos resíduos sólidos por ele produzido, como: o armazenamento e a destinação dos pneus usados, materiais de logística reversa, volumosos, reaproveitamento dos resíduos sólidos de construção civil e demolição - RSCD e compostagem dos resíduos orgânicos. Além das vantagens administrativas e de logística com a centralização de todas as estruturas necessárias para a gestão dos resíduos sólidos urbanos - RSU.

Constitui-se na proposta para o Parque Sanitário de Monte Alegre de Minas as valas sanitárias para a disposição emergencial dos RSU; a implantação de uma unidade de triagem de compostagem – UTC; a construção de galpões para armazenamento de pneus usados, de materiais segregados para reciclagem, de materiais de logística reversa e volumosos; e um pátio para a compostagem dos resíduos orgânicos.

A infraestrutura agregada ao parque sanitário ainda prevê a construção de

refeitório, sala de exposição para visitantes, sanitários, vestiário, escritório, almoxarifado, galpão de manutenção e abastecimento de máquinas, portaria, balança, estacionamento, dentre outros.

A infraestrutura proposta tem a finalidade de melhorar o nível de conforto para os trabalhadores e visitantes e para a gestão adequada de todos os resíduos sólidos produzidos pelo Município.

O trabalho de recomposição da flora também é um das medidas propostas para esse parque sanitário. Propõe-se o plantio de mudas de espécies nativas do Cerrado, privilegiando as porções não ocupadas pelas construções, como o perímetro do parque, constituindo uma barreira vegetal que tende a minimizar o impacto visual gerado pela atividade de tratamento dos RSU e melhorar a qualidade ambiental internamente.

As propostas para a Implantação do Parque Sanitário de Monte Alegre de Minas são:

- Portaria com cancela e balança;
- Sala para recepção e exposição e sanitários;
- Escritório e almoxarifado;
- Refeitório, sanitários e vestiário;
- Fossa séptica;
- Galpões para armazenamento de recicláveis, pneus, resíduos da logística reversa e volumosos;
- Unidade de triagem de resíduos, com sanitários;
- Valas sanitárias;
- Vala sanitária para restos de animais;
- Drenagem pluvial;
- Pátio de compostagem;
- Aterro de RSCD;
- Triturador para RSCD e restos de poda de árvores;
- Poço para a coleta de percolados;
- Poços de monitoramento da água subterrânea;
- Implantação de cerca e/ou alambrado;
- Recomposição vegetal.

Nesse sentido, o Município de Monte Alegre de Minas está licenciando novas células para depósito de resíduos sólidos. A ideia é implantar valas sanitárias,

caracterizadas como “Aterro Sanitário de Pequeno Porte”, na área do Aterro Controlado.

O presente estudo contempla o projeto das valas sanitárias em área remanescente do aterro controlado. Este estudo visa atender emergencialmente a disposição adequada de RSU (FIGURA 1).

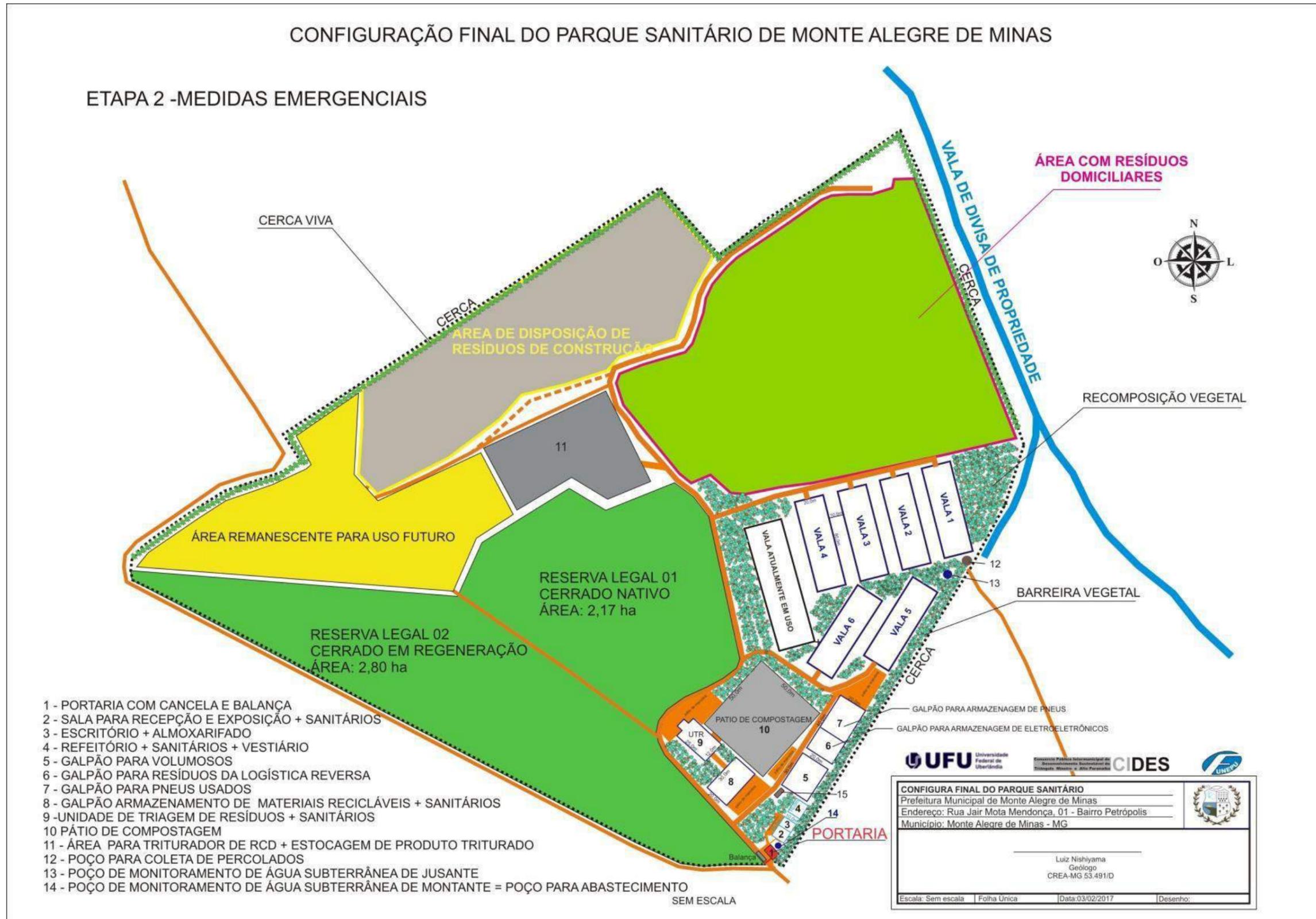
A figura 2 faz um detalhamento da nova configuração do Parque Sanitário de Monte Alegre de Minas, com a implantação de valas sanitárias, que serão construídas conforme as especificações técnicas e atenderão à demanda por cerca de 30 meses.

FIGURA 1: Disposição emergencial e implantação do Parque Sanitário de Monte Alegre de Minas - MG.



Fonte: Org. NISHIYAMA, L. (2017).

FIGURA 2: Configuração final do Parque Sanitário de Monte Alegre de Minas - MG.



Fonte: Org. NISHIYAMA, L. (2017).

2.1. INFRAESTRUTURA ADMINISTRATIVA

Foram planejadas estruturas para a administração do Parque Sanitário de Monte Alegre. A gestão do parque demandará uma equipe composta por um responsável técnico, de preferência um servidor público, pelo menos com nível médio de escolaridade, e outros servidores para os serviços gerais (gestão eficiente das valas sanitárias, pátio de compostagem, aterro de RSCD, dentre outros).

Atualmente o aterro não possui controle de entrada de pessoas e animais. Para melhorar a segurança do local, assim como dos trabalhadores, propõe-se uma portaria 24 horas, com cancela para o controle de entrada e saída.

Deverão ser construídas outras estruturas como escritório, almoxarifado, sala para receber os visitantes, assim como estruturas para o bem estar das pessoas que trabalharão no local, como refeitório, vestiário e sanitários.

Será necessário construir um sistema de tratamento dos efluentes. É recomendada a implantação de fossa séptica, conforme especificações técnicas na figura 3.

O Parque Sanitário deverá ser cercado (com cercas de arame e/ou alambrado em tela) e identificado com placas de advertência: “Não ultrapasse”; “Parque Sanitário de Monte Alegre de Minas”; “Proibido a entrada de pessoas estranhas”; dentre outras.

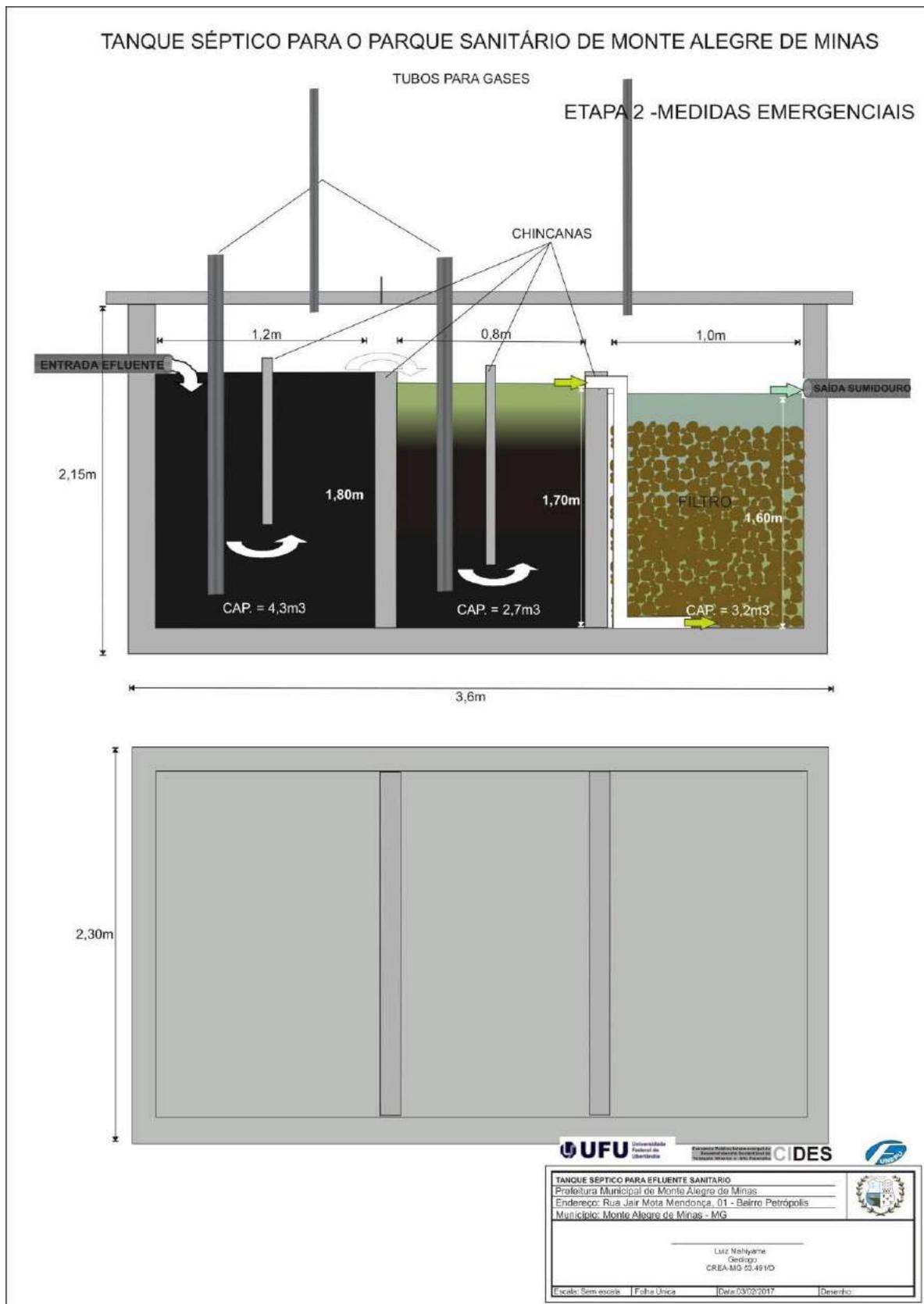
Com a implantação da coleta seletiva, da triagem, da reciclagem e da compostagem, será necessário providenciar infraestruturas para o trabalho de triagem e armazenamento de resíduos recicláveis.

Sugere-se a construção de galpões/barracões para o trabalho de triagem e para receber e armazenar os resíduos recicláveis, os da logística reversa, os resíduos volumosos e os RSCD considerados perigosos. Na figura 4, a seguir, pode ser observada uma infraestrutura sugerida para o armazenamento e triagem de recicláveis. As infraestruturas ficarão a cargo do poder municipal, assim como a escolha do que deverá ser edificado.

A triagem e reciclagem dos resíduos recicláveis poderão ficar a cargo da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Monte Alegre de Minas - ASCAMAM, incentivando a inserção dos “catadores” no processo. Como o local onde está instalada a associação apresenta deficiências nas instalações e possui pouco espaço para o trabalho, a Unidade de Triagem de Recicláveis UTR - poderá ser transferida

para o Parque Sanitário.

FIGURA 3: Detalhamento construtivo de tanque séptico.

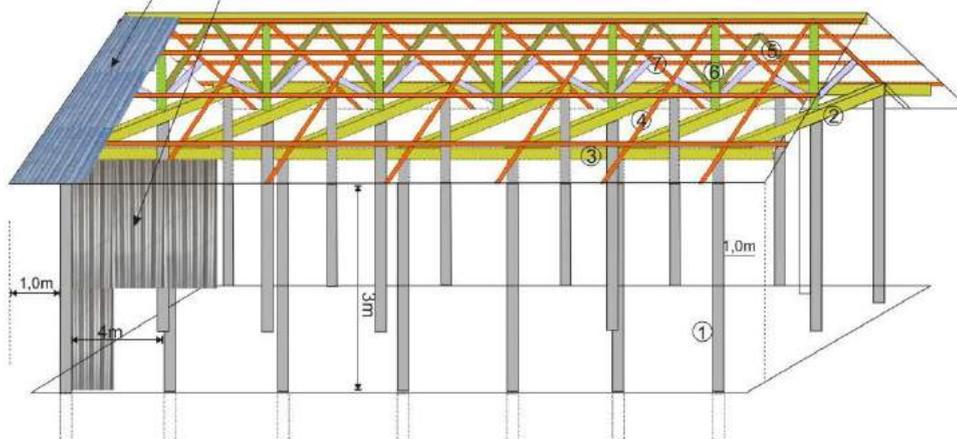


Fonte: Org. INSBUTAMA, L. (2017).

FIGURA 4: Sugestão de galpão para armazenamento de resíduos recicláveis, pneus, resíduos da logística reversa e volumosos.

INFRAESTRUTURA ECONÔMICA PARA ARMAZENAMENTO DE RECICLÁVEIS

30m ETAPA 2 - MEDIDAS EMERGENCIAIS



COBERTURA E LATERAL COM TELHAS DE TETRA-PACK

- ① Esteio de eucalipto tratado
- ② Vigas (eucalipto tratado)
- ③ Vigas (eucalipto tratado)
- ④ Caibros (eucalipto tratado)
- ⑤ Vigotas (eucalipto tratado)
- ⑥ Pontaletes (eucalipto tratado)
- ⑦ Ripas

UFU Universidade Federal de Uberlândia

Consórcio Público Inter municipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba **CIDES**

MODELO DE GALPÃO PARA ARMAZENAMENTO (RECICLÁVEIS, PNEUS ETC.)
 Prefeitura Municipal de Monte Alegre de Minas
 Endereço: Rua Jair Mota Mendonça, 01 - Bairro Petrópolis
 Município: Monte Alegre de Minas - MG

Luz Nishiyama
 Geólogo
 CREA-MG 03-491/D

Escala: Sem escala | Folha Única | Data: 03/02/2017 | Desenho:

2.2. IMPLANTAÇÃO DE VALAS SANITÁRIAS

Todas as cavas serão revestidas com geomembrana de PEAD e dotadas de dreno para captação de percolados, configurados em espinha de peixe. Cada dreno deverá estar conectado a uma tubulação que terá a função de conduzir os líquidos percolados até um poço de coleta. O poço será dotado de bomba para sucção do chorume e direcionado para uma Estação de Tratamento de Esgoto - ETE, ou na ausência deste, para um leito de secagem.

A geomembrana será recoberta com uma camada de solo, cerca de 0,50 m, com função de protegê-la contra perfuração proveniente do trânsito de máquinas e caminhões. A vala será escavada configurando taludes de 45°. Uma das extremidades será conformada em rampa com inclinação de 30° para permitir a descida de máquinas e caminhões de coleta.

A cobertura de resíduos será diária com uma camada de solo de 0,20 m. O topo da cava também deverá ser recoberta à medida que a disposição progride para a extremidade oposta, porém com uma camada de 0,60 m, a qual constituirá a cobertura final. O solo para os recobrimentos diário e final serão obtidos de uma área de empréstimo devidamente licenciada para esta atividade.

Uma vez encerrada a disposição da cava, deverão ser implantados drenos para gases e a superfície superior deverá ser revegetada com gramíneas.

Após o período de 15 meses, esgotada a vida útil de pelo menos 3 valas, a área correspondente deverá receber outros equipamentos visando a proteção ambiental, tais como: canaletas tipo meia cana para captação e condução de águas pluviais para bolsões escavados e mais um poço de monitoramento da água subterrânea. A implantação dessa infraestrutura deverá se estender até o final da vida útil do conjunto de valas.

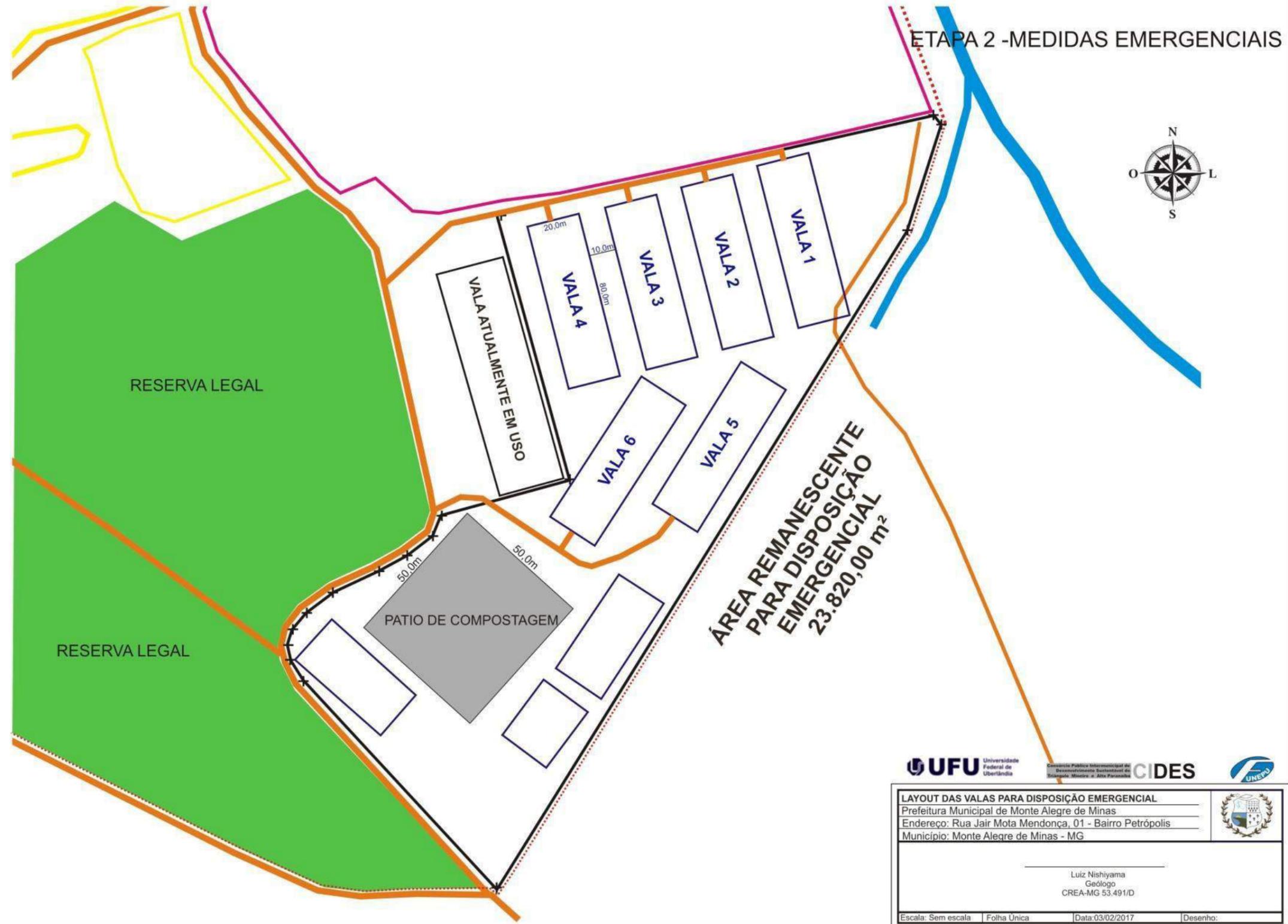
A figura 5 a seguir, faz um detalhamento construtivo das novas valas que deverão ser implantadas. Serão ao todo 6 (seis) valas sanitárias, com tempo de vida útil para 30 (trinta) meses e que serão construídas e operadas conforme as especificações técnicas das figuras 6, 7 e 8.

No projeto construtivo das valas sanitária está detalhado o dreno de percolados de fundo que deverá ser construído (FIGURA 6). Os drenos deverão

encaminhar os percolados para o poço de percolados (FIGURA 9).

FIGURA 5: *Layout* das valas sanitárias para disposição emergencial de resíduos sólidos.

LAYOUT DAS VALAS PARA DISPOSIÇÃO EMERGENCIAL DE RESÍDUOS



UFU Universidade Federal de Uberlândia | CIDES | UNEP

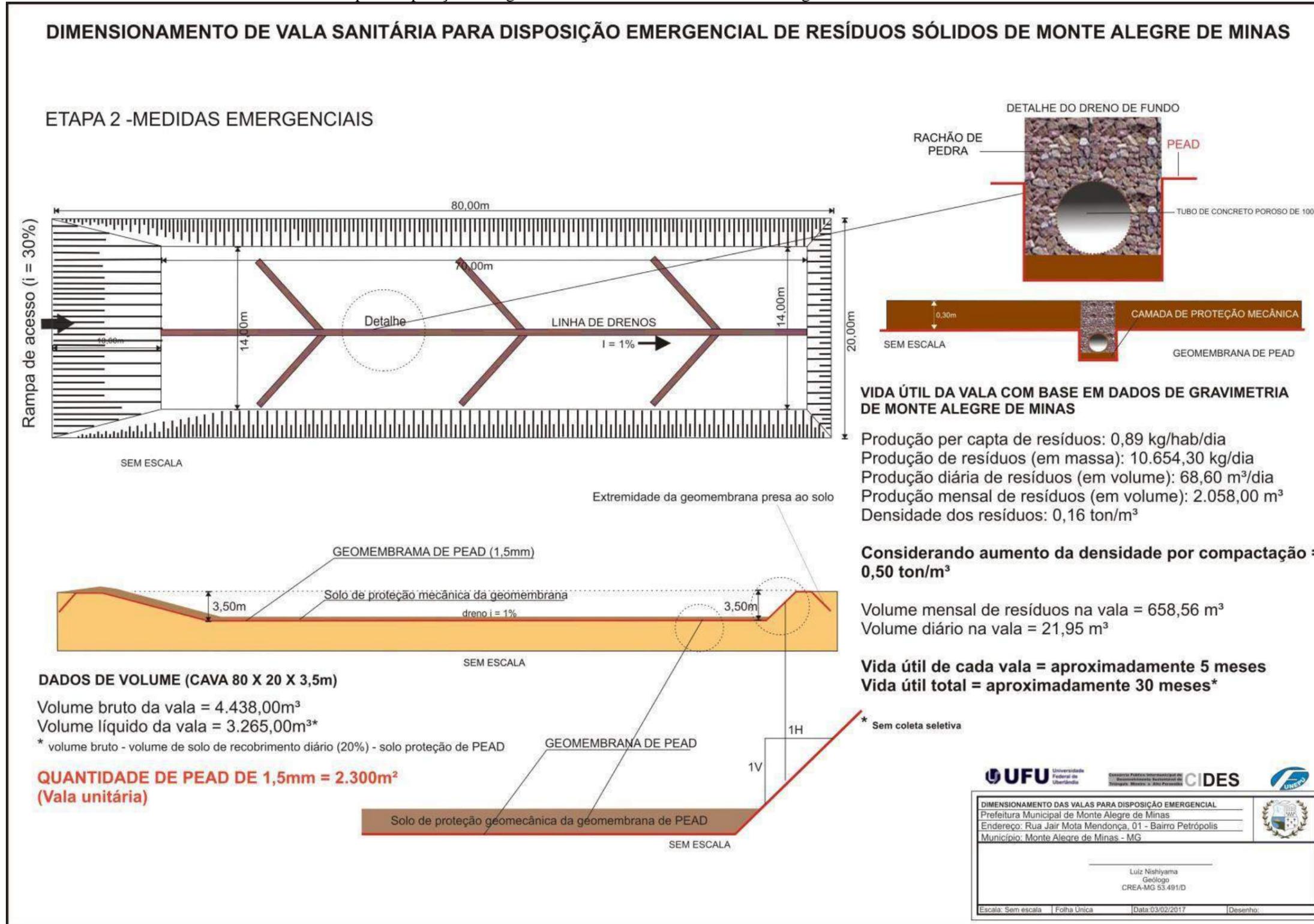
LAYOUT DAS VALAS PARA DISPOSIÇÃO EMERGENCIAL
 Prefeitura Municipal de Monte Alegre de Minas
 Endereço: Rua Jair Mota Mendonça, 01 - Bairro Petrópolis
 Município: Monte Alegre de Minas - MG

Luiz Nishiyama
 Geólogo
 CREA-MG 53.491/D

Escala: Sem escala | Folha Única | Data: 03/02/2017 | Desenho:

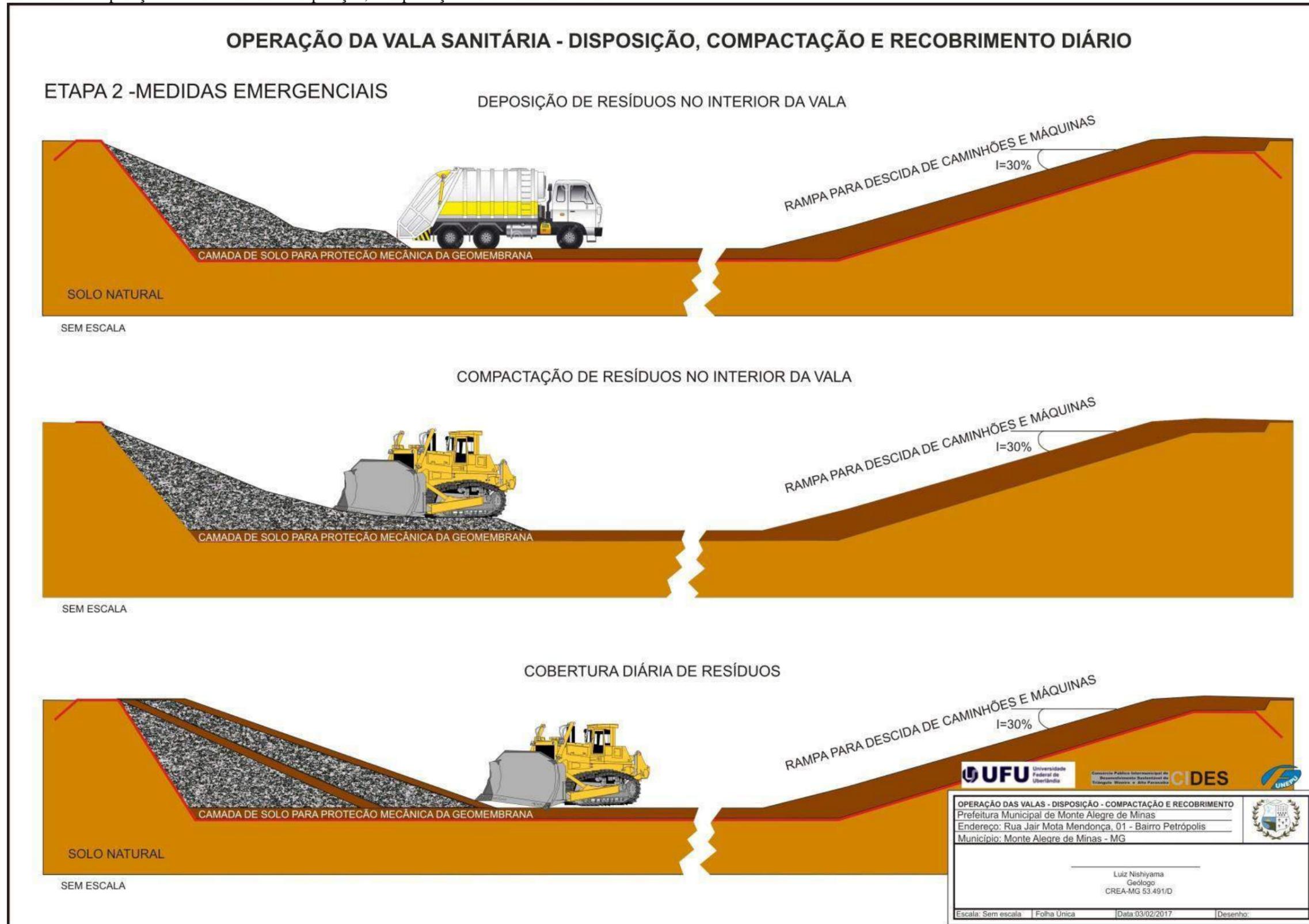
Fonte: Org. NISHIYAMA, L. (2017).

FIGURA 6: Dimensionamento da vala sanitária para disposição emergencial de resíduos sólidos de Monte Alegre de Minas - MG.



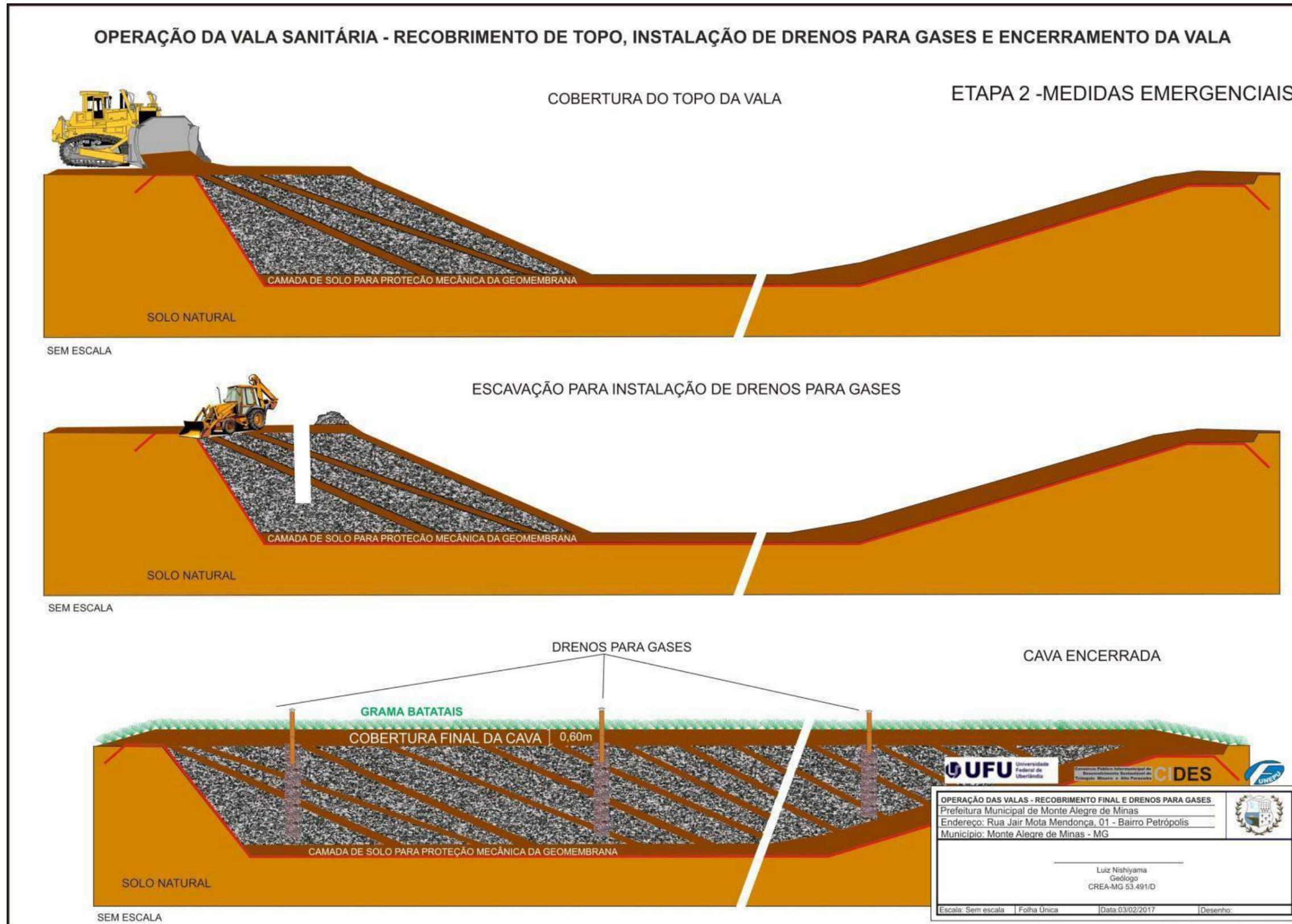
Fonte: Org. NISHIYAMA, L. (2017).

FIGURA 7: Operação da vala sanitária - disposição, compactação e recobrimento diário.



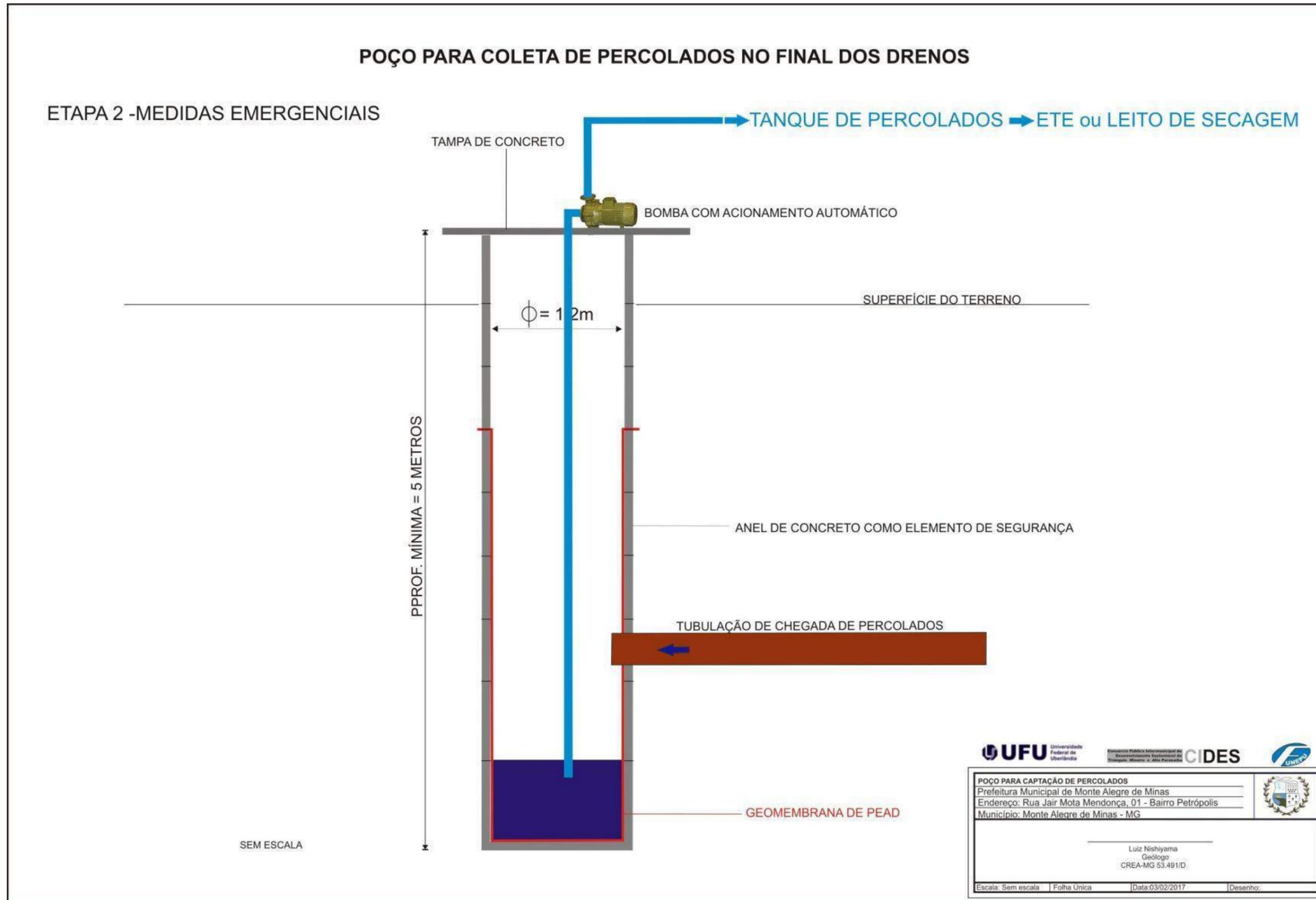
Fonte: Org. NISHIYAMA, L. (2017).

FIGURA 8: Operação da vala sanitária - recobrimento de topo, instalação de drenos para gases e encerramento da vala.



Fonte: Org. NISHIYAMA, L. (2017).

FIGURA 9: Poço para coleta de percolados no final dos drenos.



Fonte: Org. NISHIYAMA, L. (2017).

2.3. ATERRO DE RSCD

Os RSCD devem ser triados no aterro, separando aqueles que se enquadram como resíduos perigosos (latas de tinta, solvente, verniz, amianto, gesso, etc), assim como aqueles que apresentem melhor qualidade e que podem ser doados para serem reutilizados (sobras de tijolos, telhas, areia, brita, etc). O ideal é implantar uma usina para britagem dos RSCD.

Para otimizar o espaço destinado à disposição dos RSCD deve ser implantado um depósito em formato de plataforma, elevando o pacote desses resíduos.

2.3.1. Área para triturador de RSCD e restos de poda de árvores

Sugere-se a aquisição de triturador para o resíduo inerte da construção civil, assim como para a matéria orgânica oriunda de podas (troncos e galhos de árvores).

Esses RSCD, após triturados, podem ser reinseridos na construção de casas, praças, calçadas, etc. E os resíduos orgânicos triturados podem ser incorporados ao processo de compostagem. A queima deste tipo de material não é recomendada.

2.4. POÇOS DE MONITORAMENTO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

Propõe-se a construção de 3 poços de monitoramento da água subterrânea, sendo um de montante e dois de jusante (FIGURA 10). O poço de montante está locado próximo às instalações administrativas do parque sanitário, podendo ser o poço que será perfurado para abastecer o refeitório e os sanitários. Os poços de jusante foram posicionados nas proximidades das valas encerradas.

Os poços (piezômetros) tem a finalidade de captar contaminação oriunda do aterro, já que os solos locais apresentam coeficientes de alta permeabilidade, com possibilidade de os percolados chegarem ao lençol freático e de se movimentarem, tanto no sentido vertical quanto na horizontal.

Na figura 11 estão destacados os procedimentos para construção de piezômetros para monitoramento da qualidade da água no entorno da área que recebeu resíduos sólidos.

Geralmente os piezômetros, consistem em um tubo de PVC cuja extremidade inferior é perfurada e envolta por manta geotêxtil, através da qual o líquido penetra, formando uma coluna equivalente à pressão externa atuante.

FIGURA 10: Localização dos poços de monitoramento da água subterrânea.



Fonte: Org. NISHIYAMA, L. (2017).

2.5. IMPLANTAÇÃO DE CERCA E/OU ALAMBRADO E CERCA VIVA

Deverá ser implantada cerca viva nos limites do Parque Sanitário de Monte Alegre, de forma a proteger e melhorar a qualidade da área e minimizar o impacto visual.

A alternativa proposta para compor a cerca viva em sua barreira superior, diminuindo assim os odores transportados pelo ar, é a espécie do gênero *Eucalyptus* devido seu crescimento rápido, grande porte e grande capacidade de adaptação. Já a composição da barreira de média altura recomenda-se o *Hibiscus rosasinensis* que é um arbusto lenhoso que atinge aproximadamente 5 m de altura. Com o objetivo ornamental e estético sugere-se como extrato baixo o plantio do Hibisco ou graxa-de-estudante (*Hibiscus rosa-sinensis*).

Outra alternativa proposta como quebra-vento e cerca viva é o plantio do Sansão-do-Campo (*Mimosa caesalpinieafolia*), uma planta de crescimento rápido, que pode ser podada na altura desejada, é tolerante à luz e possui certa rusticidade.

2.6. RECOMPOSIÇÃO VEGETAL – BARREIRA VEGETAL

A vegetação natural da área é do Cerrado, como pode ser observado em fragmentos florestais no entorno. Estes fragmentos florestais com espécies nativas podem servir de referência para a escolha das espécies que serão plantadas. A proposta é revegetar as áreas ociosas, entre os limites do aterro e as valas com depósito de lixo.

Para se fazer a revegetação, ou seja, recuperar uma área perturbada e/ou degradada, faz-se necessário o emprego de técnicas adequadas. A revegetação utilizando-se espécies autóctones (nativas da região) requer primeiramente a avaliação detalhada das condições do local quanto ao comprometimento dos recursos para que se possa traçar a melhor estratégia da ação.

Desta avaliação depende a seleção das espécies, as práticas de preparo do solo, a correção, a adubação, a determinação do espaçamento, a manutenção e o manejo da vegetação. Mesmo depois de um intenso preparo é importante ressaltar que as espécies se desenvolvem de diferentes formas dependendo do local, pois existe interação entre o

genótipo e o ambiente, o que origina comportamentos diferenciados, devendo assim ser evitada a extrapolação de resultados de crescimento de um local para o outro.

Deverão ser realizadas práticas de plantio de espécies arbóreas e arbustivas nativas, dando prioridade às pioneiras e pioneiras secundárias (P) que fornecerão condições para o estabelecimento de outras espécies não-pioneiras (NP), que são as pioneiras tardias e clímacicas.

O plantio de mudas deverá observar as etapas de implantação planejadas, observando o distanciamento, que geralmente fica entre 2 e 3 metros. A seleção das espécies para o plantio deve atender aos seguintes critérios: ser nativa do bioma Cerrado; representar as fitofisionomias do local; ser atrativas para a fauna; e ser apropriada para recuperação de áreas antropizadas.

3. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

QUADRO 1: Cronograma de execução.

Parque Sanitário de Monte Alegre de Minas	2017/1	2017/2	2018/1	2018/2
Implantação de poços de monitoramento de água				
Cobertura vegetal das valas encerradas.				
Implantação de barreira vegetal.				
Implantação da unidade de tratamento de resíduos.				
Galpões para armazenamento de recicláveis, pneus, resíduos da logística reversa e volumosos.				
Triturador de RSCD e restos de poda.				
Poço para a coleta de percolados.				
Implantação da rede de drenagem de águas pluviais.				
Pátio de compostagem.				
Aterro de RSCD.				
Sala para recepção e exposição, e sanitários				
Portaria com cancela e balança.				
Refeitório, vestiários e sanitários (feminino e masculino).				
Escritório e almoxarifado;				
Valas Sanitárias				

Vala Sanitária para restos de animais				
Implantação de cerca viva e/ou alambrado				
Fossa Séptica.				

Nota: Realizar o monitoramento das ações a cada seis meses.

4. REFERÊNCIA

CONSÓRCIO PÚBLICO INTERMUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA (CIDES). **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – CIDES**. Uberlândia, 2015. 564 p.