



Prefeitura Municipal de Araporã - MG

**PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD)
DO ATERRO CONTROLADO/“LIXÃO” DE ARAPORÃ PELA
DISPOSIÇÃO INADEQUADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS**

EQUIPE TÉCNICA

Dra. Ângela Maria Soares
Coordenação – CREA: 80.718/D

Dr. Luiz Nishiyama
Responsável Técnico – CREA: 53.491/D

Ma.Vânia Santos Figueiredo

Janahina Aparecida Borges - CRBio:
98.356/04-D

REALIZAÇÃO

Fradique Gurita da Silva
Presidente do CIDES e Prefeito do Município de Campina Verde.

Ecione Cristina Martins Pedrosa
Secretária Executiva do CIDES

Prefeito Ronaldo Sandre
Prefeito de Araporã

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Localização do município de Araporã.	13
Figura 2: Unidades Geológicas.....	15
Figura 3: Localização do aterro controlado de Araporã.	19
Figura 4: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.	21
Figura 5: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.	21
Figura 6: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.	21
Figura 7: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.	21
Figura 8: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.	22
Figura 9: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.	22
Figura 10: Situação Atual do Aterro Controlado de Araporã.....	25
Figura 11: ETAPA 1 – Plano de Recuperação de Área Degradada – Aterro Controlado de Araporã.	27
Figura 12: Encerramento da vala atual e instalação de drenos para biogases.	28
Figura 13: Regularização do terreno e cobertura de valas antigas.	30
Figura 14: Instalação de drenos para nas valas antigas biogases e cobertura vegetal.	31
Figura 15: Perfil construtivo dos drenos para captação de biogases.	32
Figura 16: Sequência construtiva de piezômetros para monitoramento da água subterrânea. .	33

Figura 17: Área do Aterro Controlado de Araporã após a execução do PRAD.....	35
Figura 18: Barreira de Eucalipto.	37
Figura 19: Barreira com hibiscos.	38
Figura 20: Cerca viva com Sansão-do-campo.....	38
Figura 21: Propostas para implantação do Parque Sanitário de Araporã.	42
Figura 22: Vala sanitária para disposição emergencial de resíduos sólidos de Araporã.	43
Figura 23: Operação da vala sanitária: disposição, compactação e recobrimento de resíduos.	44
Figura 24: Operação da vala sanitária: recobrimento, instalação de drenos para gases e encerramento da vala.	45
Figura 25: Sugestão de Galpão para triagem e armazenamento de recicláveis.....	47
Figura 26: Poço coleta de percolados no final dos drenos.	50
Figura 27: Construção de fossa séptica.	53

LISTA DE QUADROS E TABELA

Quadro 1: Evolução populacional de Araporã (MG), Minas Gerais e Brasil.....	14
Quadro 2: Pontos fortes e pontos fracos dos serviços prestados a população pela prefeitura de Araporã.	17
Quadro 3: Cronograma de Execução para o ano de 2017.	54
Tabela 1: Espécies de gramíneas recomendadas para revegetação de lixões.....	36

SUMÁRIO

1.APRESENTAÇÃO	7
2.INTRODUÇÃO	8
3.OBJETIVO	9
4.LEGISLAÇÃO	10
5.CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ARAPORÃ	12
5.1.LOCALIZAÇÃO.....	12
5.2.ASPECTOS SÓCIO AMBIENTAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	14
5.3.SANEAMENTO BÁSICO	16
5.4.LOCALIZAÇÃO DO ATERRO CONTROLADO	18
5.5.IDENTIFICAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS	20
6.PROPOSTA PARA RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS E MONITORAMENTO DO LIXÃO EM ATIVIDADE.....	22
6.1.DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO ATERRO CONTROLADO DE ARAPORÃ.....	22
6.2.ETAPA 1 – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA – ATERRO CONTROLADO DE ARAPORÃ	26
6.2.1.Encerramento da vala atual.....	26
6.2.2.Recobrimento das valas antigas onde houver exposição de resíduos.....	29
6.2.3.Implantação de drenos para biogases nas cavas encerradas	29
6.2.4.Implantação de poço de monitoramento de água subterrânea.....	29
6.2.5.Regularização da área que recebeu RSCD.	34
6.2.6.Cobertura vegetal.....	34
6.2.7.Revegetação das áreas com depósito de resíduo sólido	34

6.2.7.1.Plantio de Cerca Viva para mitigar a poluição visual.....	37
6.3.ETAPA 2 – PROPOSTAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PARQUE SANITÁRIO DE ARAPORÃ.....	39
6.3.1.Implantação de valas sanitárias	40
6.3.2.Implantação de unidade de triagem de resíduos.....	40
6.3.3.Implantação de pátio de compostagem.....	41
6.3.4.Construção de galpões para armazenamento de recicláveis e resíduos da logística reversa.....	46
6.3.5.Área para triturador de resíduos da construção civil, restos de poda e jardinagem	46
6.3.6.Recomposição da vegetação nos espaços ociosos.....	48
6.3.7.Implantação de vala sanitária para restos de animais	49
6.3.8.Implantação de poço para coleta de percolados	49
6.3.9.Construção de tanque para coleta de líquidos do pátio de compostagem	51
6.3.10.Implantação de aterro de RSCD	51
6.3.11.Construção de recepção, sala para apresentação e sanitários	51
6.3.12.Implantação de portaria com controle	51
6.3.13.Construção de refeitório, vestiários e sanitários.....	52
6.3.14.Construção de fossa séptica.....	52
7.CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	54
8.REFERÊNCIAS	55

1. APRESENTAÇÃO

Este PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas é uma iniciativa do Município de Araporã e do Consórcio Público Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – CIDES, em convênio firmado com a Fundação de Ensino e Pesquisa de Uberaba – FUNEPU, para desativar o depósito de resíduos a céu aberto e recuperar a área quanto aos impactos ambientais gerados pela disposição inadequada de resíduos sólidos no Município de Araporã.

As propostas elencadas neste PRAD viabilizará a adequação do município quanto às recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010, da Política Estadual de Resíduos Sólidos – Lei 18.031/2009, e demais normativas, no sentido de desativar e recuperar a área degradada por depósito de resíduos sólidos.

Nesse sentido, foi elaborado este Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD do Aterro Controlado / lixão do município de Araporã, buscando orientar e trazer propostas para a recuperação, assim como para minimizar e controlar a contaminação da área utilizada para depósito de resíduos.

A metodologia adotada, assim como as ações recomendadas atenderão às recomendações legais, com destaque para o “Caderno técnico de reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos” elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM em convênio firmado com a Fundação Israel Pinheiro – FIP (FEAM, 2010).

A disposição inadequada dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU em lixões a céu aberto é um tópico de saúde pública em virtude da propagação de transmissores de doenças, a exemplo de: moscas, baratas, ratos, urubus e geração de gases que causam problemas respiratórios e odores desagradáveis. Além do mais, os lixões causam a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas pelo lixiviado, um líquido altamente contaminante, produzido pela decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos (FEAM, 2010).

Os Aterros Controlados e Lixões apresentam riscos eminentes de contaminação. Nesse tipo de estrutura ou os resíduos urbanos são dispostos em valas e cobertos com solo ou são depositados a céu aberto.

Este PRAD contém medidas mitigadoras para os impactos identificados, assim como para aqueles previstos, de forma a recuperar e melhorar a qualidade ambiental da área.

2. INTRODUÇÃO

Segundo o IPEA (2008), com base nos dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB, 50,5% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos sólidos urbanos em lixões ou vazadouros. No estado de Minas Gerais, segundo dados da Gerência de Saneamento Ambiental da FEAM, até 2010, cerca de 45% dos municípios ainda depositavam seus resíduos sólidos urbanos em lixões a céu aberto (SEMAD, 2010) e 52% da população urbana era atendida por sistema adequado de disposição de resíduos sólidos urbanos.

Atendendo à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), o CIDES e os municípios consorciados providenciaram o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS, resultante da cooperação entre o poder público, iniciativa privada e a sociedade como um todo, no qual deverão ser contempladas soluções técnicas para a correta destinação dos resíduos sólidos respaldadas em diagnósticos de cada município, respeitadas as suas particularidades.

No Art. 30 desta Lei é destacada a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

A avaliação de impactos ambientais é um dos instrumentos previsto pela Política Nacional do Meio Ambiente, instaurada pela Lei 6.938/1986, que tem como principal objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida. A mesma lei conceitua poluição como sendo a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população; que criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; que afetem desfavoravelmente a biota; que afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente e que lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

A área em estudo pode ser entendida como um misto entre “Lixão” e Aterro Controlado. Por “Lixão” entende-se que é uma área destinada a disposição final de resíduos sólidos, na qual são simplesmente descarregados no solo, a “céu aberto”, sem que sejam observadas técnicas e medidas de proteção ao meio ambiente e sem preocupação com a seleção dos materiais que compõem esses resíduos. E no caso do Aterro Controlado, esses resíduos são depositados em valas sem impermeabilização de base e sem sistema de

tratamento de lixiviados, o que compromete a qualidade do solo e das águas subterrâneas, e sem haver extração e queima controlada dos gases gerados (FEAM, 2010).

Os resíduos dispostos em aterros controlados não se tornam inativos, já que sob a influência das águas pluviais e de microrganismo sofrerão transformações físicas, químicas e biológicas, resultando em um material altamente poluente, que poderá sofrer lixiviação pela percolação das águas das chuvas; e em gases como o metano, um gás de forte odor, inflamável, e pertencente a classe dos Gases de Efeito Estufa (GEEs).

No Aterro Controlado de Araporã os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) foram depositados na área e recobertos com solo, porém o local de disposição de resíduos não é impermeabilizado e não dispõe de procedimentos para monitoramento das águas superficiais e subterrâneas.

Assim sendo, este PRAD busca orientar e estabelecer medidas que deverão ser realizadas para recuperar e estabilizar a contaminação da área usada como Aterro Controlado pelo município de Araporã. A metodologia adotada, assim como as ações recomendadas, seguiu as normativas e recomendações da FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM, 2010, disponível em:

http://www.feam.br/images/stories/Flavia/areas_degradadas.pdf).

A recuperação de áreas degradadas é um importante instrumento para a melhora da qualidade de vida da sociedade e uma tentativa de reestabelecimento do equilíbrio ambiental. Quando realizado de forma responsável traz resultados em curto e longo prazo.

3. OBJETIVO

Apresentar ações baseadas em projetos técnicos para o encerramento do atual aterro controlado do município de Araporã, mitigação dos impactos ambientais causados pela disposição inadequada de resíduos urbanos e monitoramento das águas superficiais e subterrâneas.

4. LEGISLAÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010) é, sem sombra de dúvida, um marco histórico no encaminhamento e enfrentamento das questões envolvendo essa temática, no país. A referida lei dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, assim como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os resíduos perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Destaca-se que estão sujeitas a essa Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, com responsabilidade direta ou indireta pela geração de resíduos sólidos, bem como as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos (art. 1º, §§ 1º e 2º, da Lei 12.305/10).

São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos: a prevenção e a preocupação, o poluidor pagador e protetor recebedor, a visão sistemática, o desenvolvimento sustentável, a ecoeficiência, a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, a responsabilidade compartilhada, o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania, o respeito às diversidades, o direito da sociedade à informação e ao controle social (art. 6º, I a X, Lei 12.305/10).

Os principais objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos são: a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos; incentivo à indústria da reciclagem, gestão integrada de resíduos sólidos, articulação entre as diferentes esferas do setor público, a capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos, entre outros (art. 7º, I a IX, Lei 12.305/10).

A Lei define como instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: os planos de resíduos sólidos, os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos, a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa, o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária, a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisa de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de

gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos (art. 8º, I a VI, Lei 12.305/10).

Também são instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos: a pesquisa científica e tecnológica, a educação ambiental, os incentivos fiscais, financeiros e creditícios, o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR); o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINASA); os conselhos do meio ambiente e, no que couber, os da saúde; os acordos setoriais, os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta, o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos; entre outros (art. 8º, VII a XVI, VIII, XIX, Lei 12.305/10).

São diretrizes aplicáveis aos planos de gerenciamento dos resíduos sólidos, em ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. A Lei autoriza o uso de tecnologias que visem à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que seja com comprovada viabilidade ambiental e com a implantação de programas de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental (art. 9º, § 1º, Lei 12.305/10).

A legislação se desdobra nas esferas estaduais e municipais, e de acordo com o artigo 18, da Lei 12.305/10, ficam os Municípios e o Distrito Federal, condicionados a elaboração de um plano municipal (distrital) de gestão integrada resíduos sólidos, para terem acesso a recursos da União, ou por ela controlado, destinado a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamento de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

No caso do estado de Minas Gerais, a Lei Estadual nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, tendo como princípios orientadores a não geração, a prevenção, a redução, a reutilização e o aproveitamento, a reciclagem, o tratamento, a destinação ambientalmente adequada, e a valorização dos resíduos sólidos (art.6º, I a VIII. Lei 18.031/09).

A Política Estadual de Resíduos Sólidos tem como objetivos: estimular a gestão, fomentar e valorizar a não geração, a redução, a reutilização, o reaproveitamento, a reciclagem, a geração de energia, o tratamento e a disposição final adequada dos resíduos

sólidos; proteger e melhorar a qualidade do meio ambiente, preservar a saúde pública, conscientizar a população, gerar benefícios sociais, econômicos e ambientais; estimular soluções intermunicipais e regionais para a gestão integrada de resíduos sólidos desenvolvendo pesquisa e novas tecnologias com processos ambientalmente adequados para gerir os resíduos sólidos dando inclusão social (art.8º, Lei 18.031/09).

Deve-se ressaltar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos conta com um conjunto de legislações existentes antes da sua implantação que são fundamentais na sua implementação, tais como a Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental; Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos; a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; a Resolução CONAMA, no 404, de 11 de novembro 2008, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos, merece ser destacada a NBR 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que, por meio dessa normatização específica definiu os diversos tipos de resíduos.

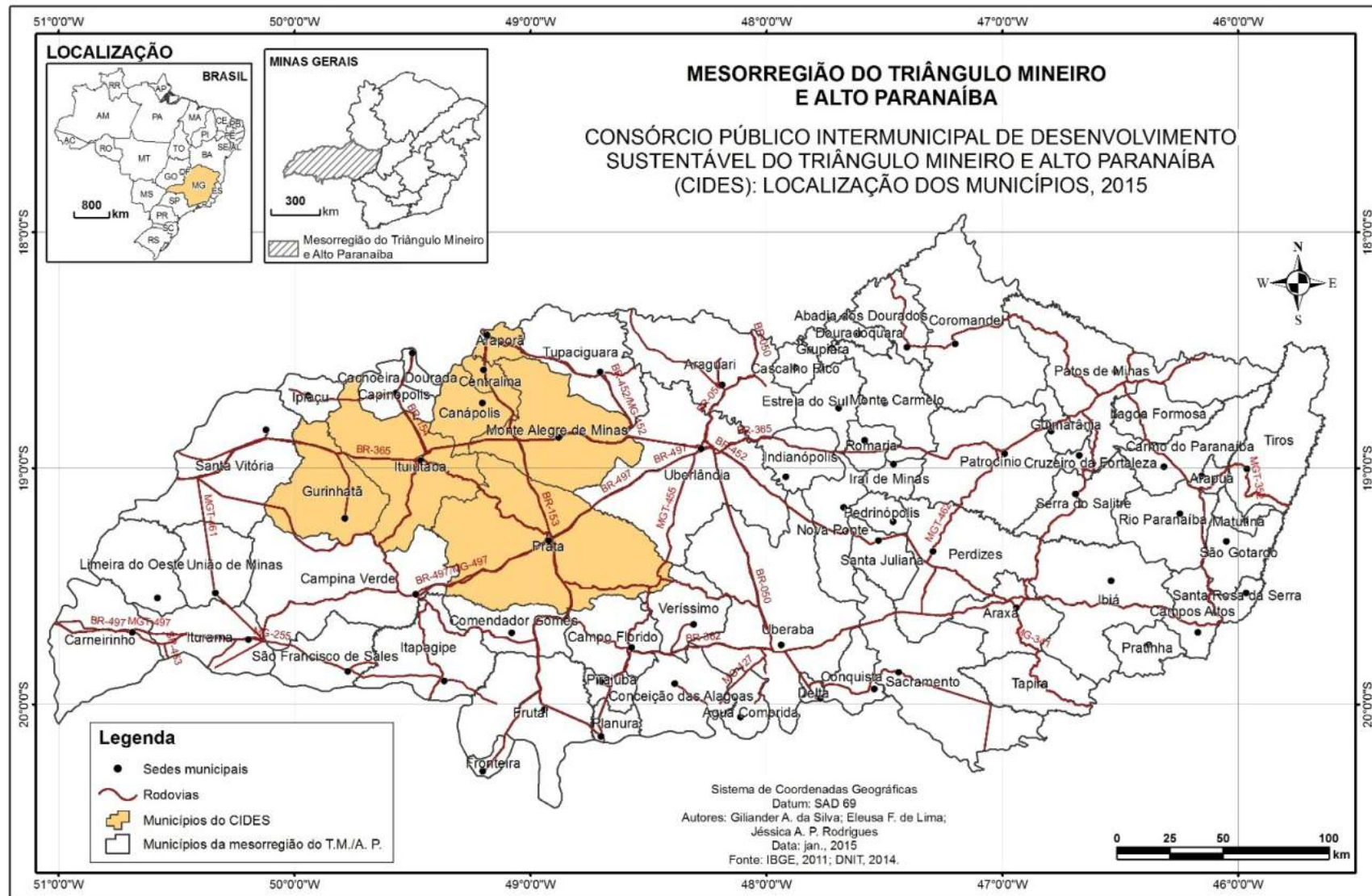
5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ARAPORÃ

5.1. LOCALIZAÇÃO

As informações para esta caracterização foram obtidas no PGIRS/CIDES (2015). O município de Araporã localiza-se entre as coordenadas geográficas 18°22'56" a 18°34'22" de Latitude Sul e 49°00'15" a 49°14'59" de Longitude Oeste.

O município (FIGURA1) faz divisa, ao Norte, com o estado de Goiás, ao longo do rio Paranaíba e do lago da Usina Hidrelétrica de Itumbiara. A Leste faz limite com o município de Tupaciguara; ao sul, com Monte Alegre de Minas, e a sudoeste com Centralina.

FIGURA1: Localização do município de Araporã.



Fonte: CIDES (2015).

5.2. ASPECTOS SÓCIO AMBIENTAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O município de Araporã possui uma população estimada em 6.593 habitantes, para 2014, segundo o IBGE. No Censo Demográfico de 2010, a população residente era de 6.144 habitantes, que se dividiam em população residente na área rural, de 246 pessoas, e residentes na área urbana, 5.898 pessoas. A evolução do crescimento populacional pode ser observada no quadro 1.

QUADRO1: Evolução populacional de Araporã (MG), Minas Gerais e Brasil.

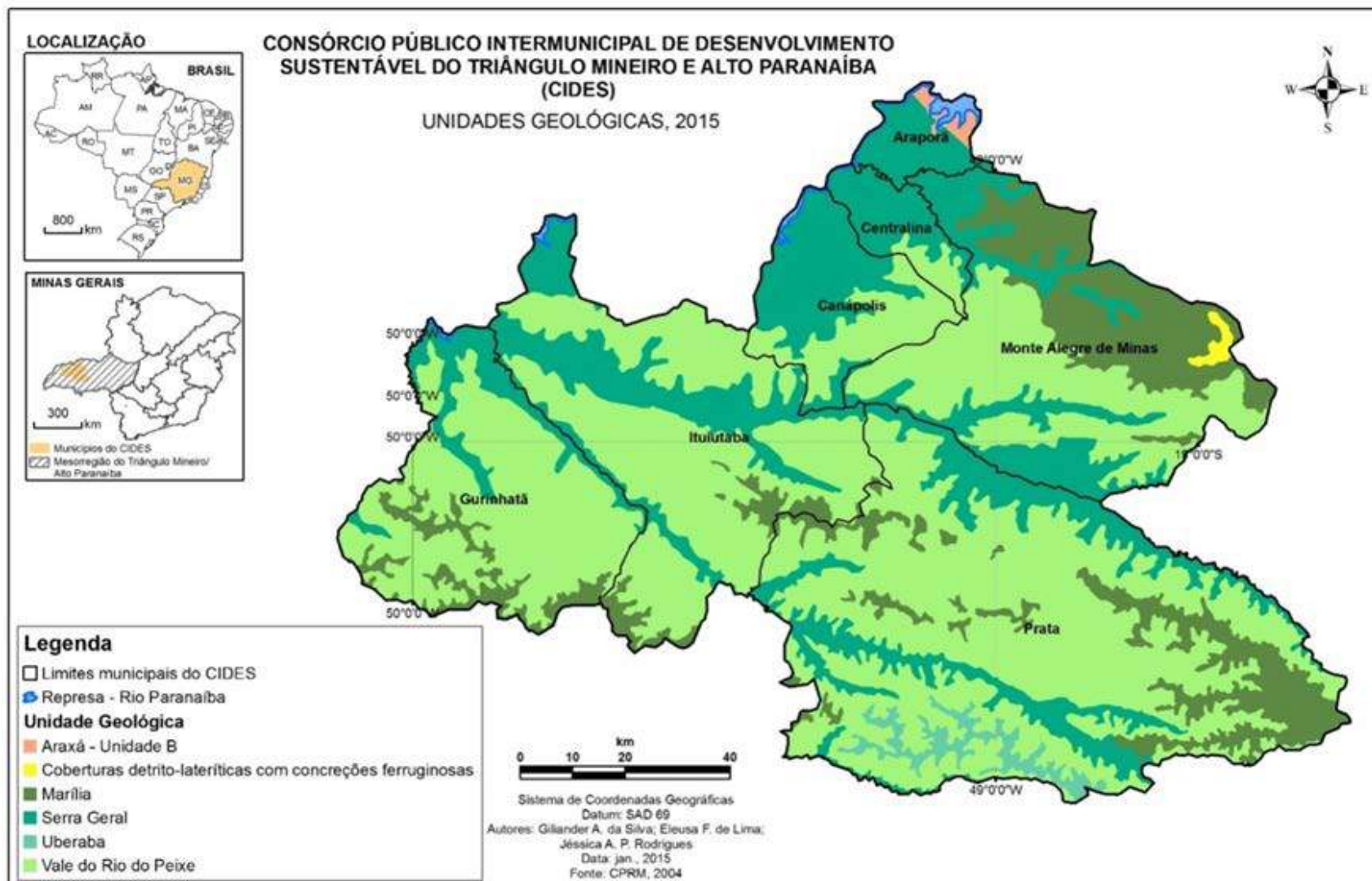
Ano	Araporã	Minas Gerais	Brasil
1991	0	15.743.152	146.825.475
1996	4.829	16.567.989	156.032.944
2000	5.309	17.891.494	169.799.170
2007	6.113	19.273.506	183.987.291
2010	6.144	19.597.330	190.755.799

Fonte: IBGE (2010).

O município de Araporã é drenado pelos rios Paranaíba e Piedade, pelo ribeirão passa Três e pelo lago da Usina Hidrelétrica de Itumbiara. De acordo com a classificação climática de Köppen (1948) o município de Araporã está inserido no tipo Cwa (quente, inverno seco, verão chuvoso).

Em Araporã, encontram-se presentes duas unidades aquíferas: os aquíferos Serra Geral e Araxá. O aquífero Serra Geral ocorre na maior parte do município. É representado pelos basaltos da formação Serra Geral. Dada a sua origem magmática, a porosidade desenvolvida nessa unidade aquífera é do tipo fissural. Distintamente do aquífero Serra Geral, o aquífero Araxá representa uma pequena área exposta na área do município, a jusante da barragem da Usina Hidrelétrica de Itumbiara, margeando o rio Paranaíba. O restante da área do município encontra-se recoberto pelo aquífero Serra Geral, sob espessuras que podem chegar a 120 m. Da mesma forma que o aquífero Serra Geral, essa unidade depende da densidade e persistência de discontinuidades (fraturas) para produção de água (FIGURA2).

FIGURA2: Unidades Geológicas.



Fonte: CIDES (2015).

Na maior parte do município de Araporã, a forma de dissecação tabular é reflexo exclusivo dos níveis de basaltos expostos pela ação do rio Paranaíba. No município de Araporã, as rochas basálticas afloram, na sua maior extensão, recobrando os micaxistos e quartzitos do Grupo Araxá, ocupando cotas altimétricas entre 480 e 780 m. A diferença de cotas permite estimar em torno de 300 m a espessura total da formação Serra Geral, no município de Araporã.

As formas tabulares caracterizam-se por apresentar relevos de topos aplanados, com diferentes ordens de grandeza e aprofundamento de drenagens, eventualmente separados por vales de fundo plano. Essas formas de dissecação abrangem a porção sul do município, próxima à divisa com o município de Monte Alegre, no vale do ribeirão Passa Três e seus afluentes, formando uma escarpa estrutural com mais de 150 m de desnível topográfico (RADAMBRASIL,1983).

O município de Araporã encontra-se em área de ocorrência de basaltos da Formação Serra Geral. Essas rochas, ao sofrerem intemperismo químico, dão origem a solos com texturas argilosas, argilo-arenosas, argilo-siltosas e saprolito, dependendo da sua natureza (residual ou transportado), do grau de decomposição da rocha, presença de outras litologias associadas.

Em relação à natureza do solo é possível diferenciar, no município, dois tipos: residual e transportado. O tipo residual é aquele que evolui a partir da rocha matriz (no caso os basaltos da Formação Serra Geral) e que permanece no local, sem sofrer qualquer tipo de mobilização. Os solos residuais dos basaltos ocorrem em duas situações, no município de Araporã: nas porções mais planas do relevo local, caracterizadas como relevo ondulado, cuja declividade não ultrapassa os 12%, e nas porções onde a superfície do terreno é mais íngreme, denominadas relevo montanhoso, com declividades que superam o valor de 40%.

5.3. SANEAMENTO BÁSICO

O abastecimento de água em Araporã é responsabilidade da Prefeitura Municipal. Existe uma captação superficial no rio Paranaíba, mais uma captação ainda não operante no reservatório da Usina Hidrelétrica de Itumbiara. Este sistema atende 100% da população. Trata-se de sistema de tratamento convencional de água superficial.

O esgotamento sanitário é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. O sistema é composto de rede coletora, interceptor, emissário e ETE. Este sistema atende toda a área urbana.

Com relação ao sistema de drenagem urbana, não foi constatado processo erosivo avançado na área urbana; o sistema de drenagem urbana atende 100% da área urbana.

Em linhas gerais, a gestão dos resíduos sólidos de Araporã apresenta muitas carências em muitos setores, como pode ser observado no quadro 2. Essa tabela sintetiza os principais pontos relacionados à prestação de serviços de coleta de resíduos no município.

QUADRO2: Pontos fortes e pontos fracos dos serviços prestados a população pela prefeitura de Araporã.

	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Equipamentos	✓ Veículo em bom estado de conservação	✓ Falta de equipamentos para manejo de resíduos (separação/triagem)
Atendimento à população	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Rota de coleta ✓ Periodicidade ✓ Plano para aumentar a capacidade de coleta no município ✓ Mão de obra suficiente 	✓ Não existe serviço de atendimento ao cidadão
Prestação de serviços voltados ao RS	✓ Toda a população urbana é atendida	✓ Não há atendimento à população da zona rural
Serviços de varrição	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existe serviço de varrição das vias públicas ✓ Serviço de varrição atende a todas as áreas urbanas do município ✓ Periodicidade ✓ Lixeiras instaladas 	✓ Não existe serviço de atendimento ao cidadão
Serviços de capina e poda	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Existe serviço de capina e poda ✓ Serviço realizado pela prefeitura 	✓ Não há serviço de atendimento ao cidadão
Sistema de coleta seletiva	✓ Não há	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Falta de programa de coleta seletiva ✓ Não há catadores no município ✓ Baixo estímulo para o mercado de recicláveis
Programa de Educação Ambiental	✓ Existem trabalhos de educação ambiental no município, inclusive nas escolas	✓ Não identificado
	✓ Não há	✓ Falta de plano específico para a comunidade no

Desenvolvimento sustentável		processo de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos
-----------------------------	--	-------------------------------------------------------

Fonte: CIDES (2015).

5.4. LOCALIZAÇÃO DO ATERRO CONTROLADO

O Aterro Controlado de Araporã está localizado a leste do perímetro urbano, a uma distância de 6,823 km (FIGURA3).

FIGURA3: Localização do aterro controlado de Araporã.



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

5.5. IDENTIFICAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

Os impactos decorrentes da disposição inadequada dos resíduos alteram a qualidade ambiental, que resulta da modificação de processos naturais ou sociais, provocada por ação humana, uma alteração significativa no componente ambiental biótico e abiótico.

Os impactos ambientais negativos que podem ser originados a partir do lixo urbano produzido estão os efeitos decorrentes da prática de disposição inadequada de resíduos sólidos que podem provocar contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, poluição visual e atmosférica, mau cheiro e contaminação do ambiente.

Dentre os passivos ambientais encontrados destaca-se a disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos na área do aterro. Como consequência têm-se os impactos ambientais negativos supracitados, que acabam por afetar o equilíbrio do ecossistema, bem como, as condições de saúde da população do município.

O município de Araporã possui uma unidade de descarte final dos resíduos sólidos denominada de Aterro Controlado. Internamente, a unidade é segmentada por tipos de resíduos e orientada por placas de apoio (FIGURA 8). Em visitas *in loco* observou-se a falta de controle ambiental para alguns tipos de resíduos e por outro lado constatou pontos positivos na unidade:

- Está fora de áreas de encostas e de proteção ambiental; há a presença de vegetação “invasora” no entorno da área de destinação final;
- A área de disposição final encontra-se distante de recursos hídricos: rios, lagos e córregos;
- O dispositivo de destinação final está em área afastada da ocupação populacional;
- Os resíduos de descarte de construção civil ficam expostos a “céu aberto”; Os resíduos domiciliares e comerciais ficam temporariamente em superfície até a sua compactação e cobertura;
- Há área de destinação para pneus, mas os mesmos ficam expostos;
- Os resíduos de poda e varrição são misturados aos de resíduos de construção civil;
- Há uma área específica para a destinação para RSCC, mas sem triagem;

- Há a presença de animais no entorno, no caso, urubus;
- Não existe tratamento de chorume no sistema;
- Há a possibilidade da ocorrência de contaminação dos corpos hídricos e de solos por percolação do chorume;
- A unidade é toda cercada e com portão que limita o acesso de pessoas não autorizadas;
- Os descartes de ossos e carcaças são feitos em valas, porém ficam expostos sem cobertura por um período prolongado.

FIGURA4: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.



Fonte:CIDES (2015).

FIGURA5: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.



FIGURA6: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.



Fonte: CIDES (2015).

FIGURA7: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.



FIGURA8: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.

FIGURA9: Acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos na destinação final e pontos clandestinos de descarte de resíduos na cidade de Araporã.



Fonte: CIDES (2015).

6. PROPOSTA PARA RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS E MONITORAMENTO DO LIXÃO EM ATIVIDADE

6.1. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO ATERRO CONTROLADO DE ARAPORÃ

Foi realizado um diagnóstico da área mediante visitas ao local e interpretação de imagens de satélite (Situação atual da área do aterro controlado). O Aterro Controlado de Araporã recebe diferentes tipos de resíduos, porém de forma inadequada. Os resíduos não são triados e são depositados de forma desorganizada na área.

Os RSCD – Resíduos Sólidos de Construção e Demolição são dispostos aleatoriamente, sem triagem e/ou controle, geralmente vêm misturados com resíduos domiciliares e restos de poda e capina.

Quanto aos resíduos domiciliares, existem valas encerradas que foram cobertas com solo. Existe uma vala encerrada que recebeu RSSS – Resíduos Sólidos de Serviços da Saúde e uma vala que recebeu animais mortos e ossadas de açougue. Estas valas não são monitoradas ou passam por controle ambiental. Existe um depósito de pneus inservíveis a céu aberto.

O solo para a cobertura desse aterro controlado foi obtido por escavação de uma área de empréstimo adjacente. A área encontra-se parcialmente cercada com arame farpado, porém necessita de manutenção. Na figura 10 está representado o Aterro do município de Araporã.

A Deliberação Normativa COPAM n.º 116/2008 e a Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH n.º 02/2010 trazem as diretrizes para gerenciamento de áreas suspeitas e contaminadas no Estado de Minas Gerais. Com base nestas normativas, no município de Araporã a melhor alternativa para a reabilitação da área degradada por resíduos sólidos urbanos é a “Recuperação Simples”, conforme recomendações da FEAM (2010:16-18):

Recomenda-se a recuperação simples somente quando um grupo de condições específicas for atendido:

- o maciço do depósito deve ter pequena altura e ter taludes estáveis na condição em que se encontra, podendo ser capeado com solo, sem manejo de lixo, de modo seguro e economicamente viável;
- o depósito não deve estar localizado em: áreas de formação cárstica, ou sobre qualquer outra formação geológica propícia à formação de cavernas; áreas de valor histórico ou cultural, como, por exemplo, os sítios arqueológicos; áreas de preservação permanente, áreas de proteção ambiental e reservas biológicas; áreas com menos de 200 metros de distância de corpos hídricos utilizados para irrigação de hortaliças e consumo humano.
- deve haver disponibilidade de solo apropriado para o encapsulamento dos resíduos a menos de 1,5 km do local;
- não ter ocorrido comprometimento das águas subterrâneas, constatado em análises químicas e biológicas;
- a área de empréstimo, comprovando-se sua capacidade e qualidade, deverá ser cedida à prefeitura em condições financeiras notoriamente vantajosas, mediante documento de fé pública;
- os catadores de lixo do município já se encontram ou estão em processo formal de organização.

Obedecidas às condições citadas, recomenda-se a realização das seguintes atividades:

- avaliação da extensão da área ocupada pelos resíduos;
- delimitação da área com cerca de isolamento e portão;
- identificação do local com placas de advertência;
- arrumação dos resíduos em valas escavadas ou reconformação geométrica dos resíduos com a menor movimentação de lixo possível, ficando a critério dos técnicos responsáveis, a obtenção da configuração mais estável.
- conformação do platô superior com declividade mínima de 2% na direção das bordas ou, no caso de valas, o nivelamento final deverá ser feito de

forma abaulada para evitar o acúmulo de águas de chuva sobre a vala e ficar em cota superior à do terreno, prevenindo-se prováveis recalques;

- recobrimento do maciço de resíduos com uma camada mínima de 50 cm de argila de boa qualidade, inclusive nos taludes
- execução de canaletas de drenagem pluvial a montante do maciço para desvio das águas de chuva;
- execução de drenos verticais de gás;
- lançamento de uma camada de terra vegetal ou composto orgânico para possibilitar o plantio de espécies nativas de raízes curtas,
- registro no cadastro da Prefeitura da restrição de uso futuro da área.

Uma das vantagens na escolha dessa alternativa é a necessidade de equipamentos simples como o trator de esteiras para a execução das operações necessárias para a cobertura do lixo, selagem, drenagem das águas pluviais, etc.

A proposta é adequar a área à legislação tomando providências para isolar o local, identificar a área com placas de advertência, fazer a limpeza do local, implantar estruturas para drenagem das águas pluviais, implantar poços de monitoramento do lençol freático e plantar espécies nativas, adequadas ao local.

Prevê-se no PRAD a instalação e funcionamento de estruturas de separação de resíduos e compostagem de orgânicos.

FIGURA10: Situação Atual do Aterro Controlado de Araporã.



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

6.2. ETAPA 1 – PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA – ATERRO CONTROLADO DE ARAPORÃ

A implantação do Aterro Controlado de Araporã foi feita sem levar em consideração a dinâmica da paisagem local, principalmente a drenagem das águas pluviais e, conseqüentemente, a contaminação proveniente do depósito de lixo, acarretando impactos ambientais diversos, com destaque para a percolação de lixiviados.

Na Etapa 1, na figura 11 a seguir, foram definidas as ações para a recuperação do aterro em atividade no município de Araporã. Sequencialmente são propostas as seguintes ações neste PRAD:

- Encerramento da vala atual;
- Recobrimento das valas antigas onde houve exposição de resíduos;
- Implantação de drenos para biogases nas cavas encerradas;
- Implantação de poços de monitoramento de água subterrânea;
- Regularização da área de RSCD (antiga);
- Cobertura vegetal;
- Implantação de cerca viva.

6.2.1. Encerramento da vala atual

No Aterro Controlado de Araporã os resíduos são recobertos com solo periodicamente (variando de 3 a 7 dias). A primeira medida a ser implantada na área é o recobrimento dos resíduos depositados na vala atual com uma camada de solo de cultura perfazendo a espessura de 0,6 m.

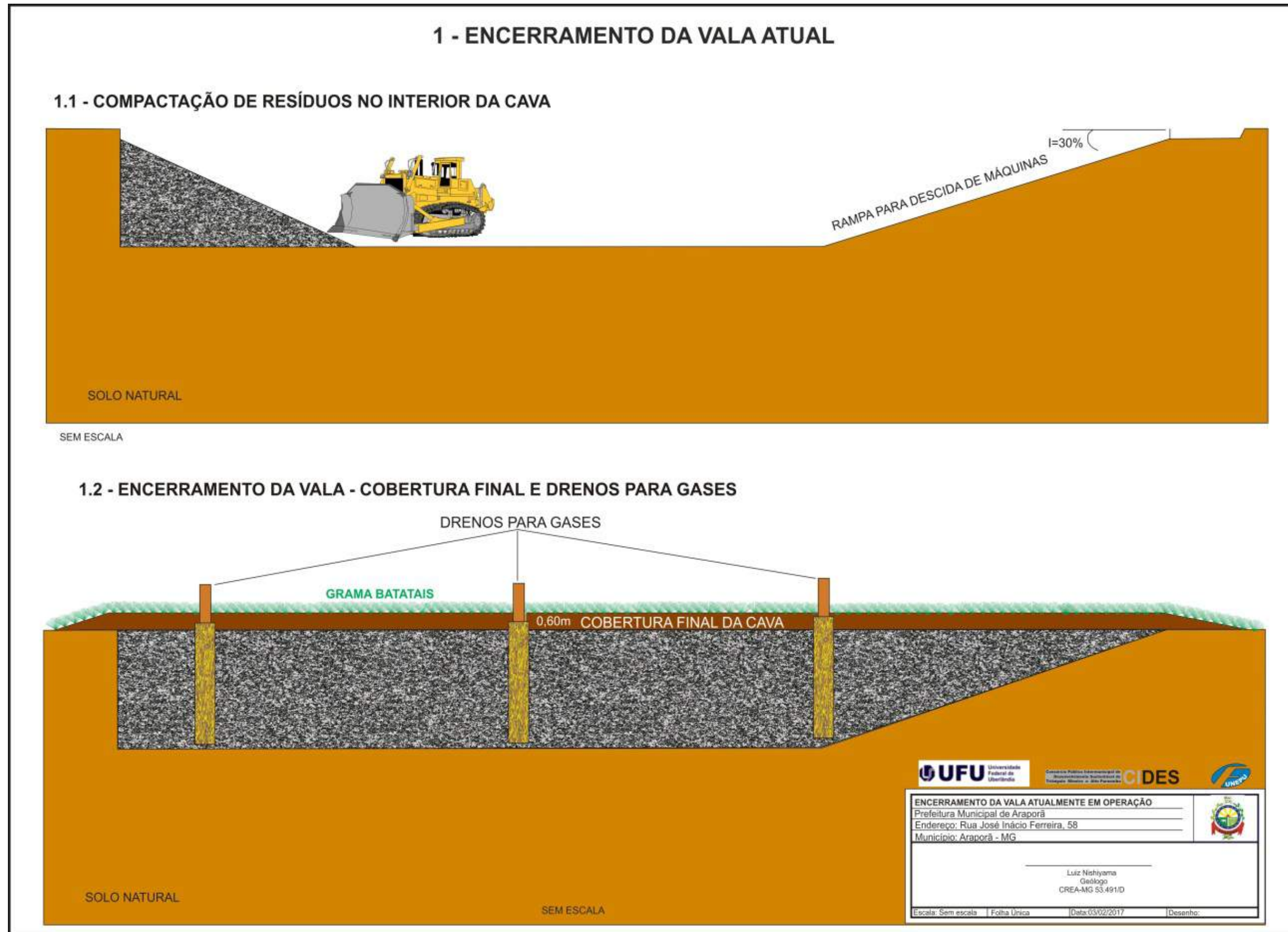
Uma vez recoberto o aterro, será necessário a instalação de drenos para a eliminação de biogases. No caso do aterro de Araporã são sugeridos a instalação de 3 drenos regularmente distribuídos sobre cada vala encerrada (FIGURA 12). A forma de distribuição dos drenos sobre o aterro (layout) encontra nas propostas, bem como os detalhes construtivos.

FIGURA11: ETAPA 1 – Plano de Recuperação de Área Degradada – Aterro Controlado de Araporã.



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

FIGURA12: Encerramento da vala atual e instalação de drenos para biogases.



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

6.2.2. Recobrimento das valas antigas onde houver exposição de resíduos

Nos locais onde houve depósito de resíduos (valas antigas) e que, por ventura, os mesmos estão expostos na superfície deve ser realizada a conformação do terreno e o recobrimento dos resíduos depositados com uma camada de solo de cultura perfazendo a espessura de 0,6 m, conforme demonstrado na figura 13.

6.2.3. Implantação de drenos para biogases nas cavas encerradas

As cavas antigas, que receberam resíduos, devem receber drenos para biogases. Os mesmos devem ser instalados sobre os depósitos de resíduos, de forma a permitir a saída de gases gerados na biodigestão do material. A forma de distribuição dos drenos sobre o aterro (layout) encontra nas propostas, bem como os detalhes construtivos.

Nas figuras 14 e 15 estão detalhados os procedimentos para a implantação de drenos para os biogases gerados no aterro.

6.2.4. Implantação de poço de monitoramento de água subterrânea

Propõe-se a construção de 3 poços de monitoramento de águas subterrâneas, sendo dois de montante e um de jusante (FIGURA 17). O poço de jusante posiciona-se, na porção norte do Aterro Controlado, próximo à divisa, enquanto que os poços de montante foram posicionados à oeste das valas encerradas e da vala atual. Os poços (piezômetros) tem a finalidade de captar contaminação oriunda do aterro, já que os solos locais apresentam coeficientes de média permeabilidade, com possibilidade de os percolados chegarem ao lençol freático e de se movimentarem, tanto no sentido vertical quanto na horizontal.

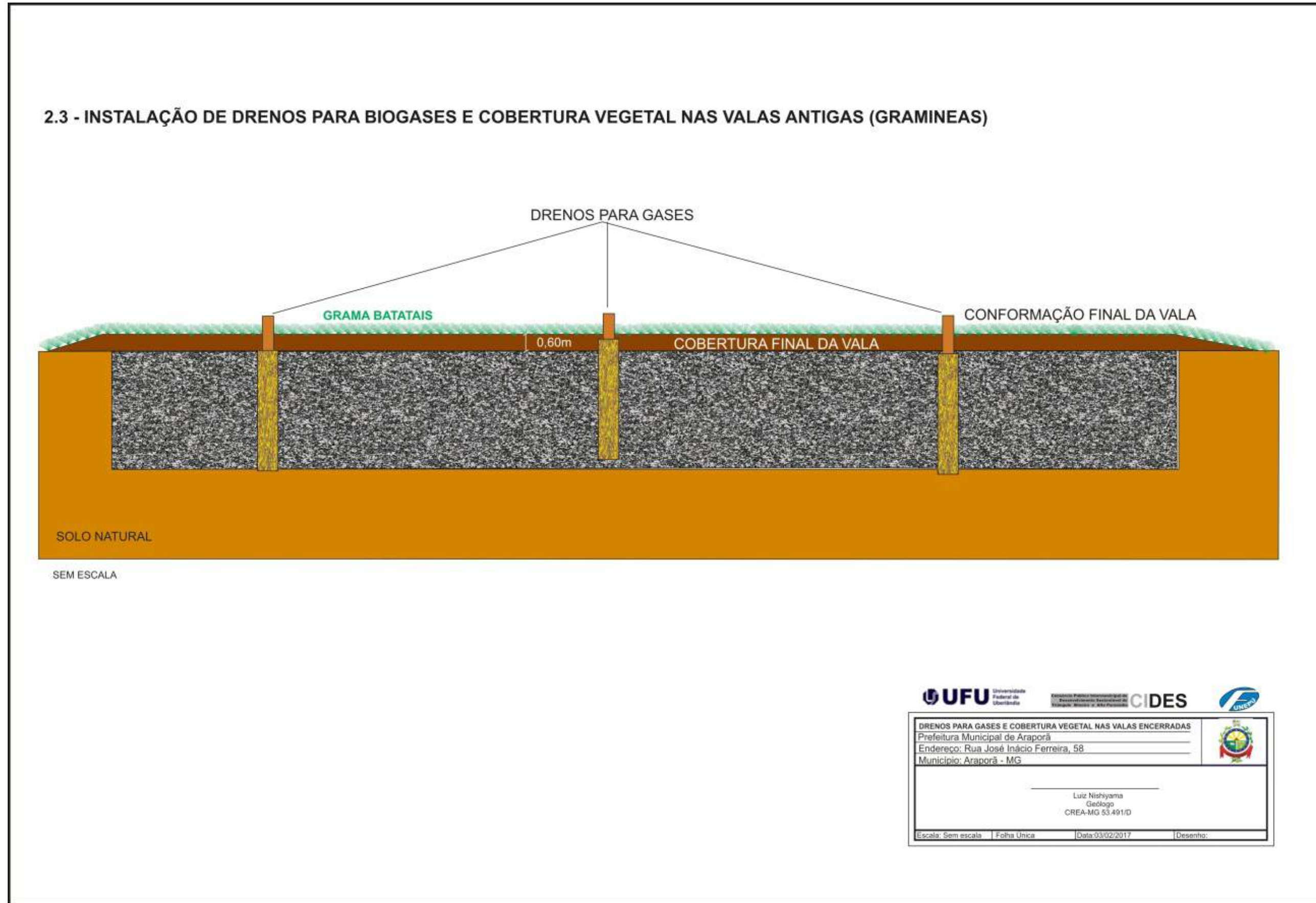
Na figura 16 estão destacados os procedimentos para construção de piezômetros para monitoramento da qualidade da água no entorno da área que recebeu resíduos sólidos. Geralmente os piezômetros, consistem em um tubo de PVC cuja extremidade inferior é perfurada e envolta por manta geotêxtil, através da qual o líquido penetra, formando uma coluna equivalente à pressão externa atuante.

FIGURA13: Regularização do terreno e cobertura de valas antigas.



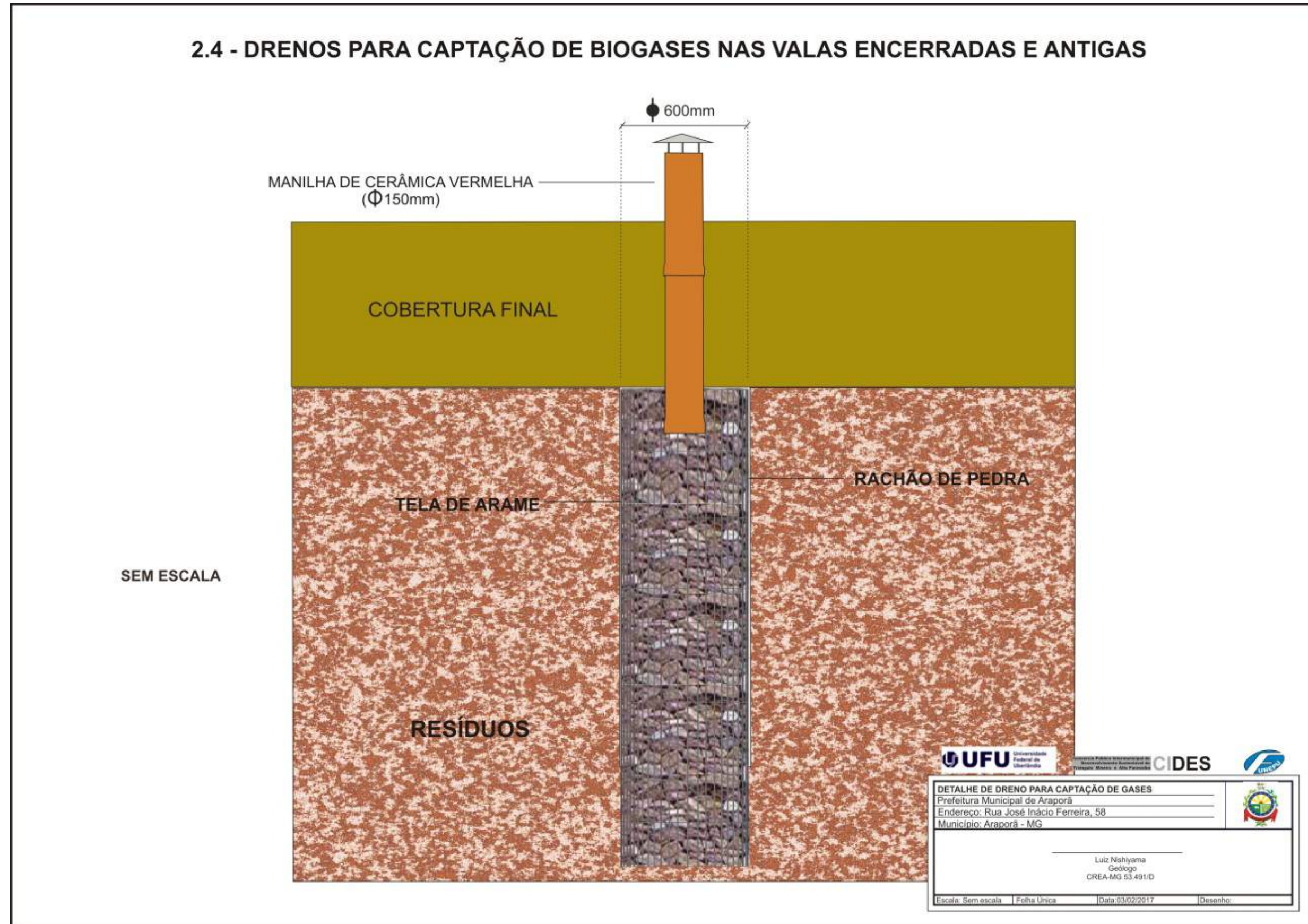
Fonte: Org.: NISHIYAMA, L. (2017).

FIGURA14: Instalação de drenos para nas valas antigas biogases e cobertura vegetal.



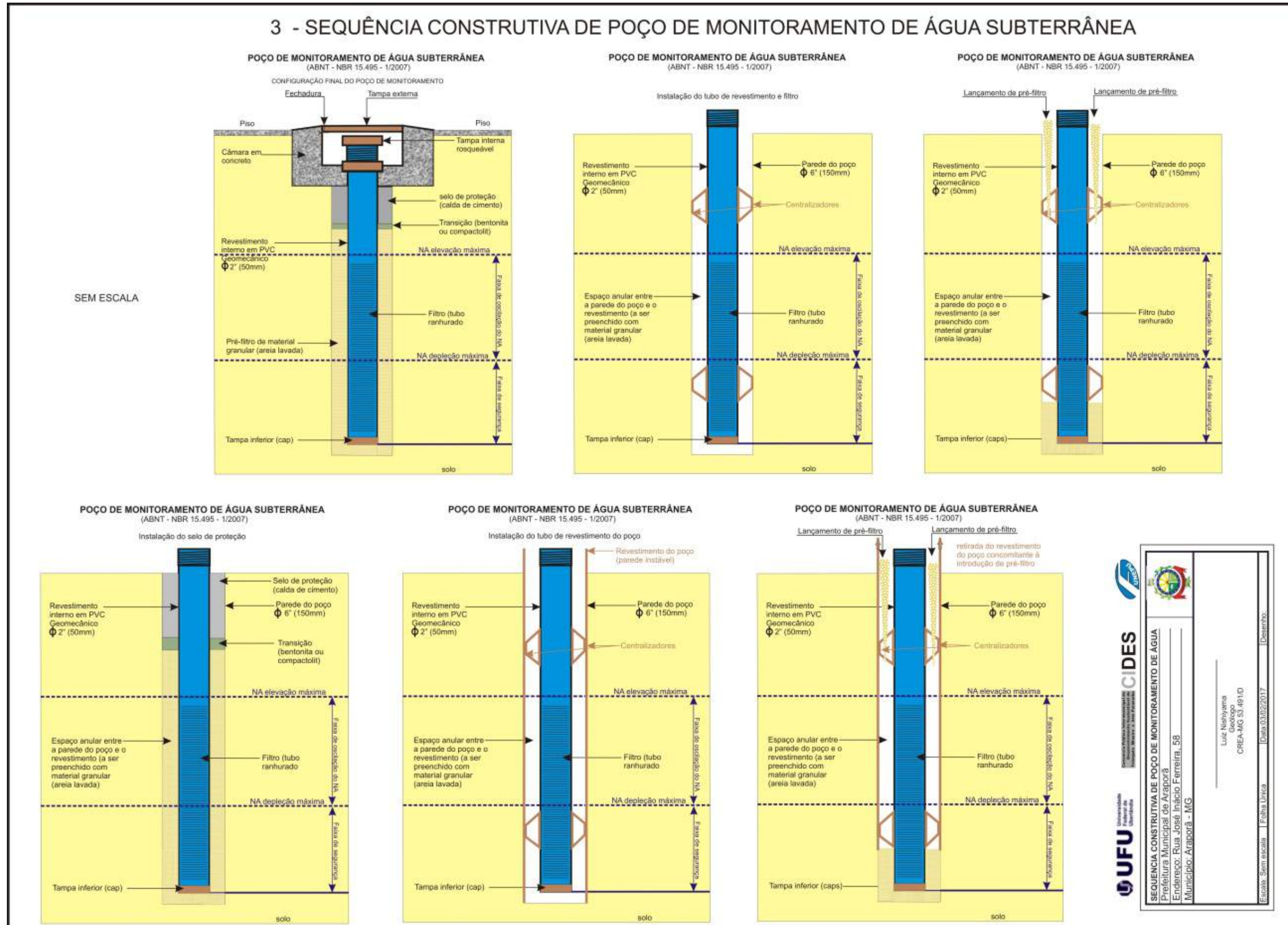
Fonte: Org.: NISHIYAMA, L. (2017).

FIGURA15: Perfil construtivo dos drenos para captação de biogases.



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

FIGURA16: Sequência construtiva de piezômetros para monitoramento da água subterrânea.



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

6.2.5. Regularização da área que recebeu RSCD.

Os resíduos da construção civil e de demolição (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, que podem ser doados para serem reutilizados (sobras de tijolos, telhas, areia, brita, etc). O ideal é implantar uma usina para britagem dos RSCD.

No Aterro de Araporã recomenda-se reconfigurar os depósitos de RSCD em formato de plataforma, elevando-se o pacote para otimizar o espaço.

6.2.6. Cobertura vegetal

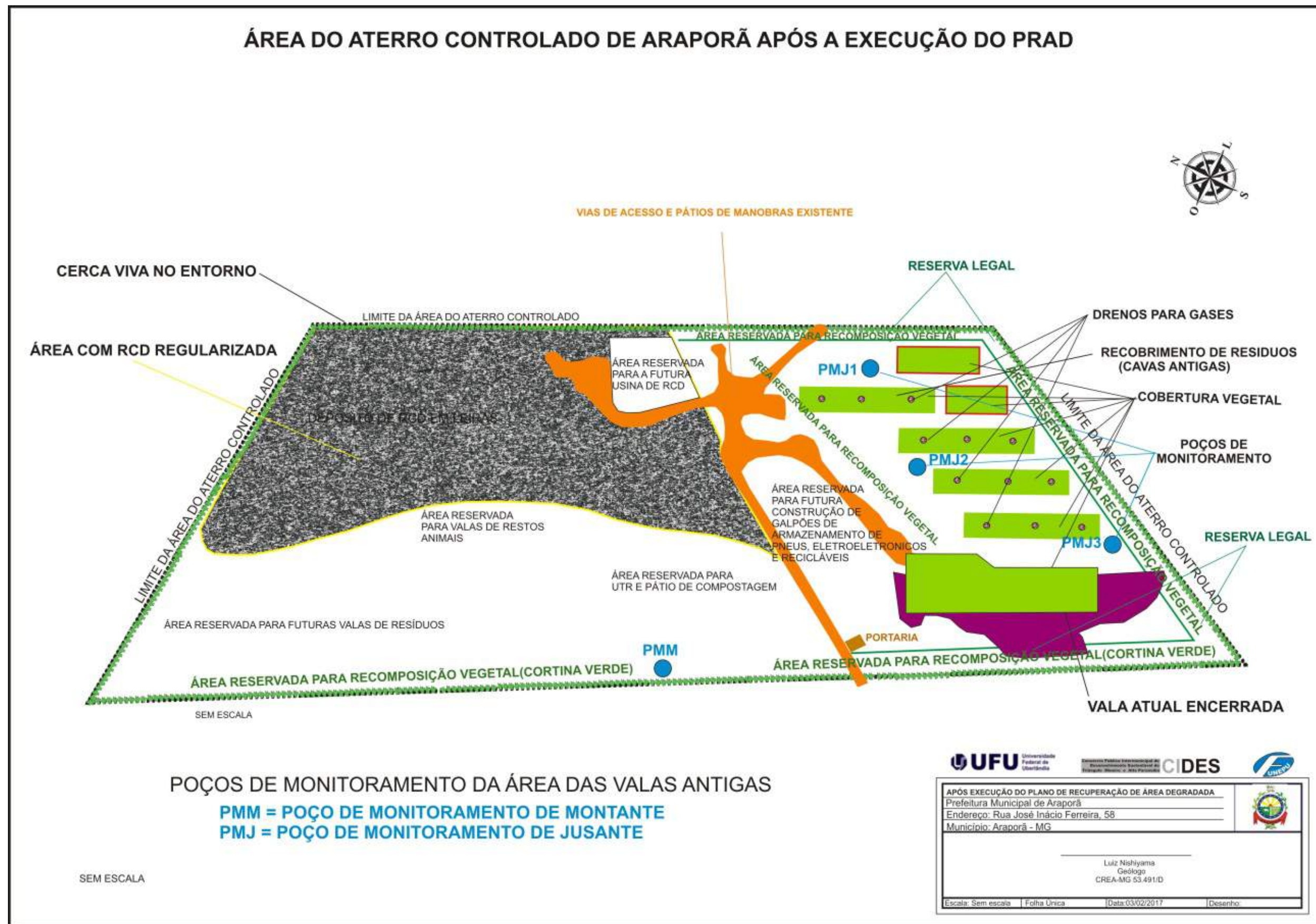
Neste PRAD as propostas de revegetação englobam o plantio de gramíneas sobre as cavas antigas e a cava atual, a implantação de cerca viva no perímetro do Aterro Controlado e o plantio de espécies nativas em áreas ociosas no entorno das cavas que receberam resíduos sólidos.

6.2.7. Revegetação das áreas com depósito de resíduo sólido

A implantação de cobertura vegetal adequada e definitiva nas áreas onde foram finalizadas as atividades de aterro de resíduos sólidos é importante para a proteção ambiental, seja para conter processos erosivos, evitando a exposição de materiais contaminantes, seja para evitar a propagação de vetores (moscas, baratas, cachorros, garças, urubus, ratos, etc.).

O primeiro passo é a implantação de um estrato arbustivo vigoroso que proporcionará bons resultados a médio e longo prazo, dando suporte e condições para o estabelecimento de vegetações arbóreas que funcionam como dispersoras de sementes e possibilitam a regeneração natural e atraem a fauna. Esse processo levará a uma sucessão vegetal natural na área.

FIGURA17: Área do Aterro Controlado de Araporã após a execução do PRAD.



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

A escolha das espécies deve se basear em porte e comprimento de raízes. Existem três grandes grupos de vegetação: gramíneas e leguminosas, arbustos e árvores. As gramíneas e leguminosas vão atuar na camada superior (cerca de 5 a 25 cm), proporcionando a formação de matéria orgânica (húmus) e protegendo do solo dos processos erosivos. Os arbustos possuem raízes que podem chegar até 150 cm e são importantes para a coesão do solo em subsuperfície.

A recompor solos degradados recomenda-se as graminosas para as células de lixo, os arbustos e árvores podem ser inseridos nos espaços entre os depósitos de lixo. Dentre as espécies estudadas para uma adequada adaptação na recomposição de solos degradados, encontra-se a revegetação rasteira para recobrir as valas com depósito de lixo, como por exemplo, grama – esmeralda (TABELA 1).

TABELA 1: Espécies de gramíneas recomendadas para revegetação de lixões.

Nome científico	Nome Comum	Características
<i>Cynodomdactylon</i>	Gramma-seda, gramabermuda, capim coastcross	Resistente e tem rápido crescimento e regeneração. Tolerante a secas e altas temperaturas.
<i>Sida rhombifolia</i>	Vassoura, malva, guanxuma	Espécie perene, exótica, predomina em áreas abertas, debilitadas e solos compactados.
<i>Cyperusrotundus</i>	Tiririca, junca, alhobravo	Erva daninha de difícil controle no campo, possui rápido desenvolvimento. Produz pequenos tubérculos de alto poder regenerativo.
<i>Paspalumnotatum</i>	Gramma-batatais, grama mato-grosso	Planta resistente e rústica. Pode ser cultivada em solos mais pobres, com adubações semestrais e regas regulares, embora tenha certa resistência à estiagem.
<i>Panicummaximum</i>	Capim colônia, milhã	Planta perene, robusta, de 1 a 2 m de altura. Considerada invasora e resistente, boa para conter processos erosivos.
<i>Zoysiajaponica</i>	Gramma esmeralda	Apropriada para formação de gramados, a pleno sol. Requer solos férteis e irrigação no período seco.

Fonte: Autores (2016).

6.2.7.1. *Plantio de Cerca Viva para mitigar a poluição visual*

Deverá ser implantada cerca viva nos limites do Aterro Controlado de Araporã, de forma a proteger a área e minimizar o impacto visual.

Seguem alternativas para a composição da cerca viva. Para compor a barreira superior, diminuindo os odores transportados pelo ar, uma espécie recomendada é do gênero *Eucalyptus*, devido seu crescimento rápido, grande porte e grande capacidade de adaptação (FIGURA 18). Já a composição de barreira de média altura recomenda-se o *Hibiscusrosasinensis* que é um arbusto lenhoso que atinge aproximadamente 5m de altura. Com o objetivo ornamental e estético sugere-se como extrato baixo o plantio do Hibisco ou graxa-de-estudante (*Hibiscus rosa-sinensis*) (FIGURA 19).

Nos limites da área do Aterro Controlado de Araporã, junto à cerca, como quebra-vento e cerca-viva, recomenda-se o plantio do Sansão-do-Campo (*Mimosa caesalpinieafolia*), de crescimento rápido, pode ser podado na altura desejada, é tolerante à luz e possui certa rusticidade (FIGURA 20)

FIGURA18: Barreira de Eucalipto.



Fonte: www.google.com.br. Acesso em: 12 out. 2016.

FIGURA19: Barreira com Hibiscos.



Fonte: www.google.com.br. Acesso em: 12 out. 2016.

FIGURA20: Cerca viva com Sansão-do-campo.



Fonte: www.google.com.br. Acesso em: 12 out. 2016.

6.3. ETAPA 2 – PROPOSTAS PARA IMPLANTAÇÃO DO PARQUE SANITÁRIO DE ARAPORÃ

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

O CIDES planeja construir um aterro sanitário consorciado. Atualmente o 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.

A Etapa 2 envolve proposta para disposição emergencial dos resíduos sólidos de Araporã, assim como propostas para a Implantação do Parque Sanitário de Araporã:

- Valas Sanitárias
- Unidade de tratamento de resíduos
- Pátio de compostagem
- Galpões para armazenamento de recicláveis, pneus e resíduos da logística reversa
- Área para triturador de RSCD e restos de poda
- Recomposição da vegetação nos espaços ociosos
- Vala sanitária para restos de animais
- Poço para a coleta de percolados
- Tanque para a coleta de líquidos oriundos do pátio de compostagem
- Aterro de RSCD
- Recepção, sala de apresentação, sanitários
- Portaria,
- Refeitório, vestiários, e sanitários feminino e masculino
- Fossa Séptica

Nesse sentido, o município de Araporã 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. Este estudo visa atender emergencialmente a disposição adequada de resíduos sólidos urbanos.

A figura 21, a seguir, faz um detalhamento da nova configuração do Parque Sanitário de Araporã, com a implantação de quatro valas sanitárias, que serão construídas conforme as especificações técnicas e atenderão à demanda por cerca de 30 meses. A Figura 22 traz o detalhamento construtivo das valas sanitárias, assim como a quantidade de material necessário para a implantação.

6.3.1. Implantação de valas sanitárias

A figura 22, faz um detalhamento construtivo das novas valas que deverão ser implementadas, com a implantação inicialmente de 4 valas sanitárias e, com possibilidade de ampliação até chegar a 10 valas no total, que serão construídas conforme as especificações técnicas e atenderão à demanda por cerca de 30 meses.

As figuras 23 e 24 – Vala sanitária para disposição emergencial de resíduos sólidos de Araporã – Operação da vala sanitária: disposição, compactação e recobrimento diário, operação da vala sanitária: recobrimento, instalação de drenos para gases e encerramento da vala, trazem os detalhes construtivos da ampliação do Aterro Controlado e formação do Parque Sanitário de Araporã.

6.3.2. Implantação de unidade de triagem de resíduos

O poder público deverá viabilizar a implantação da UTR no Parque Sanitário de Araporã. A gestão da UTR deverá contar com um servidor público como responsável técnico e outros servidores ou membros da associação de catadores.

6.3.3. Implantação de pátio de compostagem

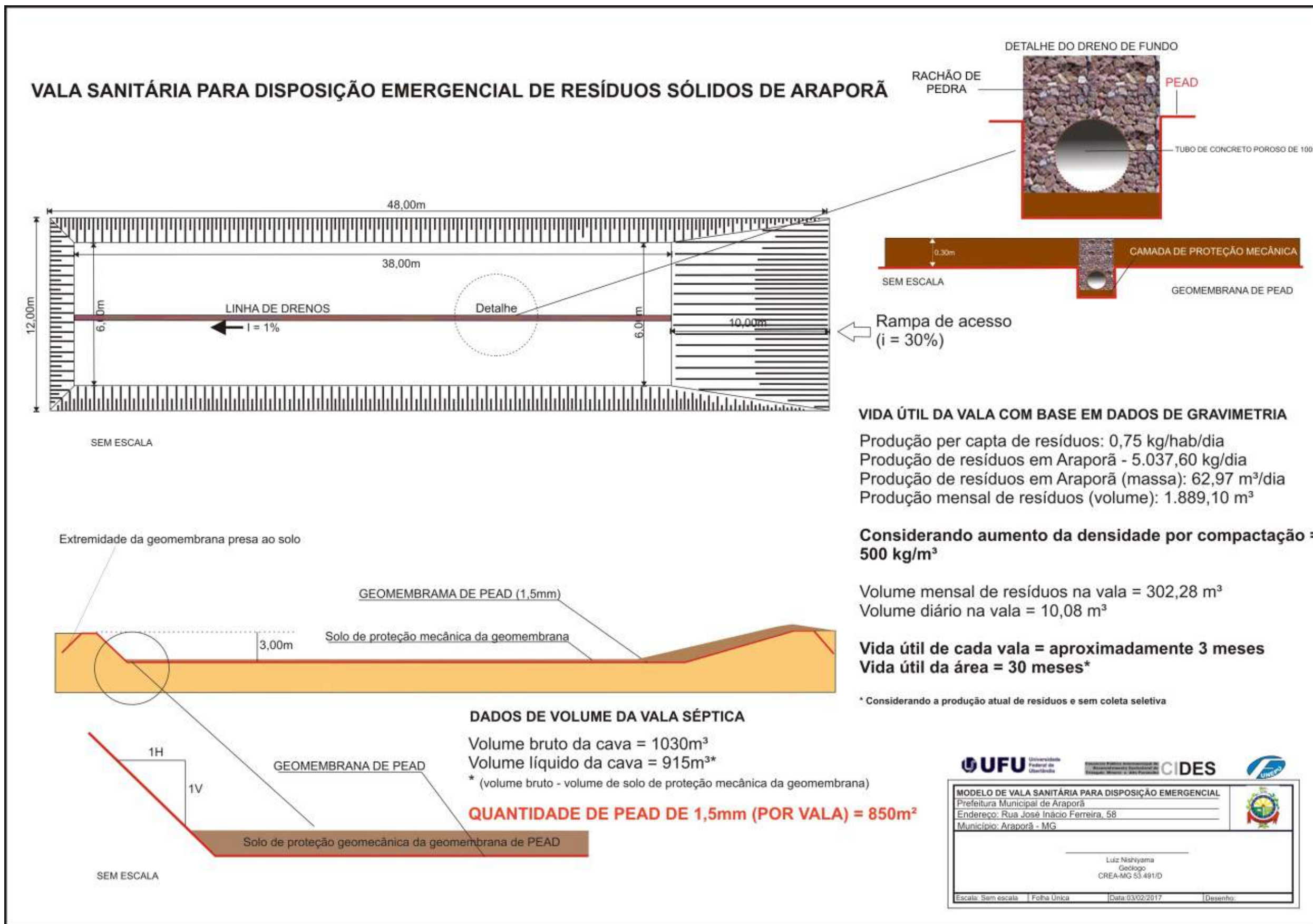
Para atender à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010) os resíduos orgânicos gerados no município deverão ser compostados. As valas sanitárias deverão receber apenas os rejeitos. Após a implantação da coleta seletiva em Araporã, os resíduos recicláveis irão para a UTR e os resíduos orgânicos para a compostagem. Diante disso, deverá ser implantado um pátio de compostagem no Aterro Sanitário.

FIGURA21: Propostas para implantação do Parque Sanitário de Araporã.



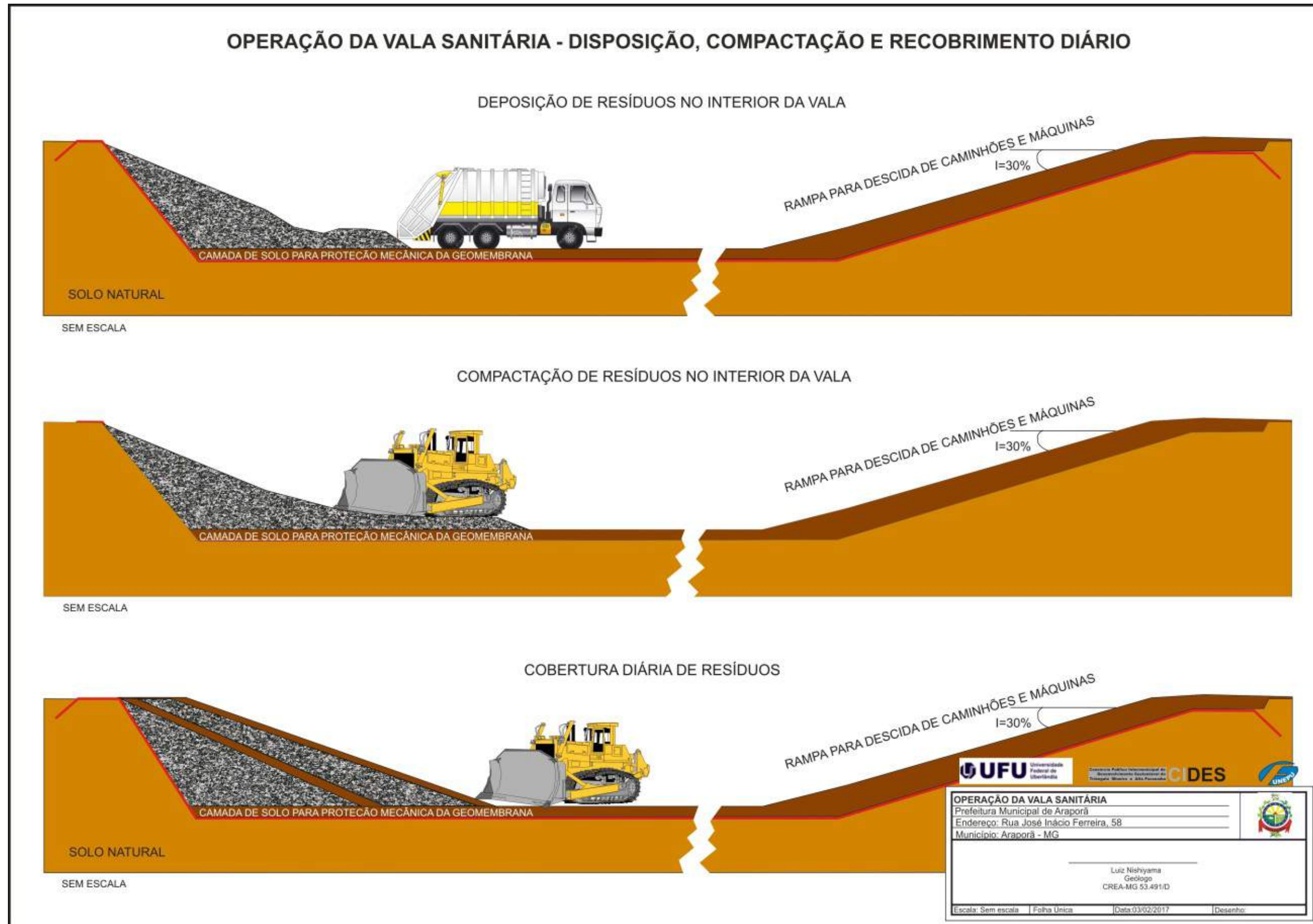
Fonte: Org.: NISHIYAMA, L. (2017).

FIGURA 22: Vala sanitária para disposição emergencial de resíduos sólidos de Araporã.



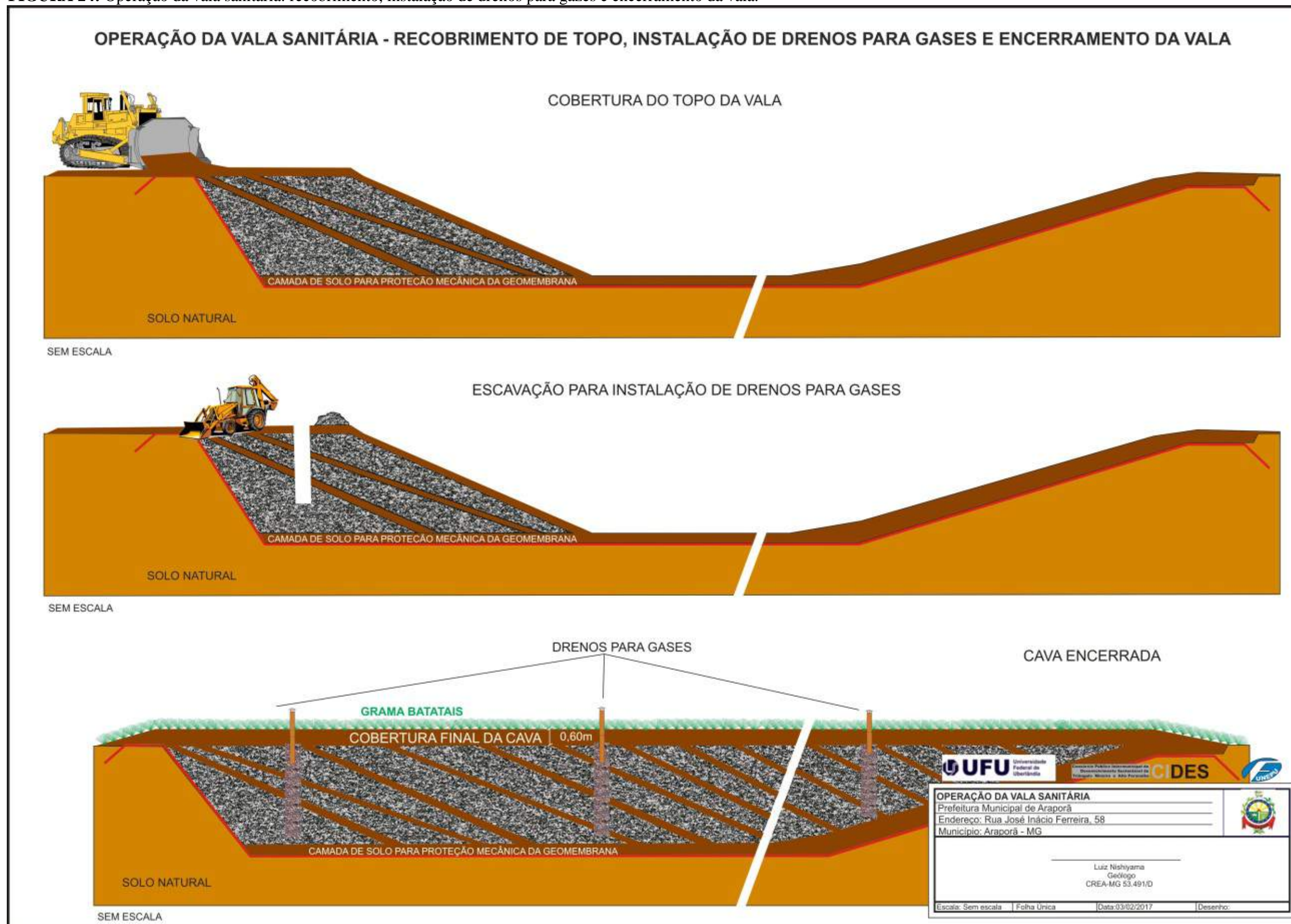
Fonte: Org.: NISHIYAMA, L. (2017).

FIGURA 23: Operação da vala sanitária: disposição, compactação e recobrimento de resíduos.



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

FIGURA 24: Operação da vala sanitária: recobrimento, instalação de drenos para gases e encerramento da vala.



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

6.3.4. Construção de galpões para armazenamento de recicláveis e resíduos da logística reversa

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

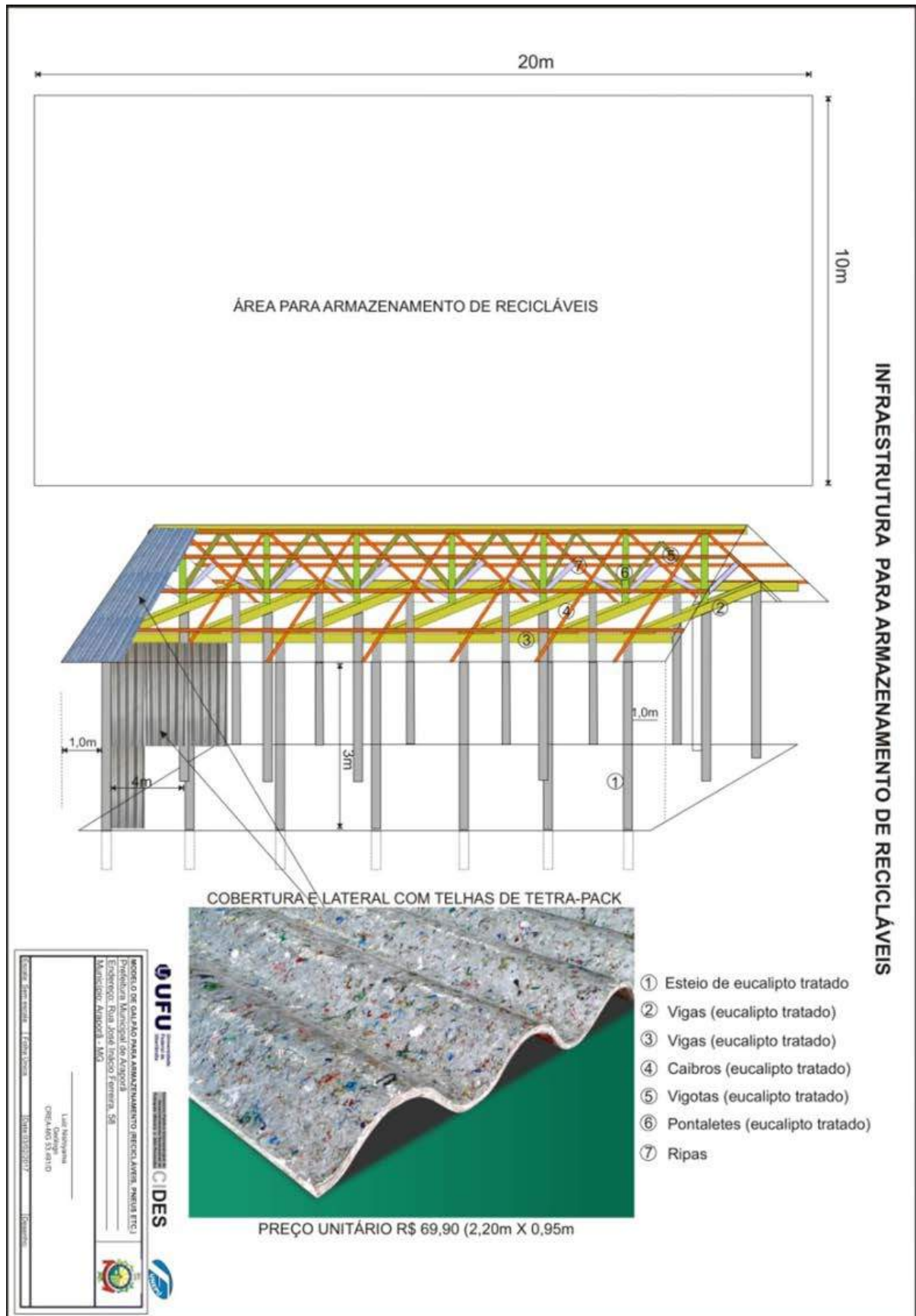
Sugere-se a construção de galpões / barracões para o trabalho de triagem e para receber a armazenar os resíduos recicláveis, os da logística reversa, os resíduos volumosos e os resíduos da construção civil considerados perigosos. Na figura 25, a seguir, pode ser observada uma infraestrutura sugerida para o armazenamento e triagem de recicláveis. As infraestruturas ficarão a cargo do poder municipal, assim como a escolha do que deverá ser edificado.

6.3.5. Área para triturador de resíduos da construção civil, restos de poda e jardinagem

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

Os resíduos da construção civil, 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 desse tipo de material não é recomendada.

FIGURA 25: Sugestão de Galpão para triagem e armazenamento de recicláveis.



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

6.3.6. Recomposição da vegetação nos espaços ociosos

A vegetação natural da área destinada à reconstituição da flora era o Cerrado e hoje está ocupada por depósito de resíduos sólidos. No entorno existem fragmentos florestais com espécies exóticas. 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 comportamento diferenciado, devendo assim ser evitada a extrapolação de resultados de crescimento de um local para o outro.

Neste PRAD optou-se pela utilização de espécies nativas do Bioma Cerrado, priorizando as Fitofisionomias Cerradão e Mata Estacional Decidual e Semidecidual, para a recomposição da vegetação, por ser vegetação natural original da área. 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 tratam das pioneiras tardias e climácicas.

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.

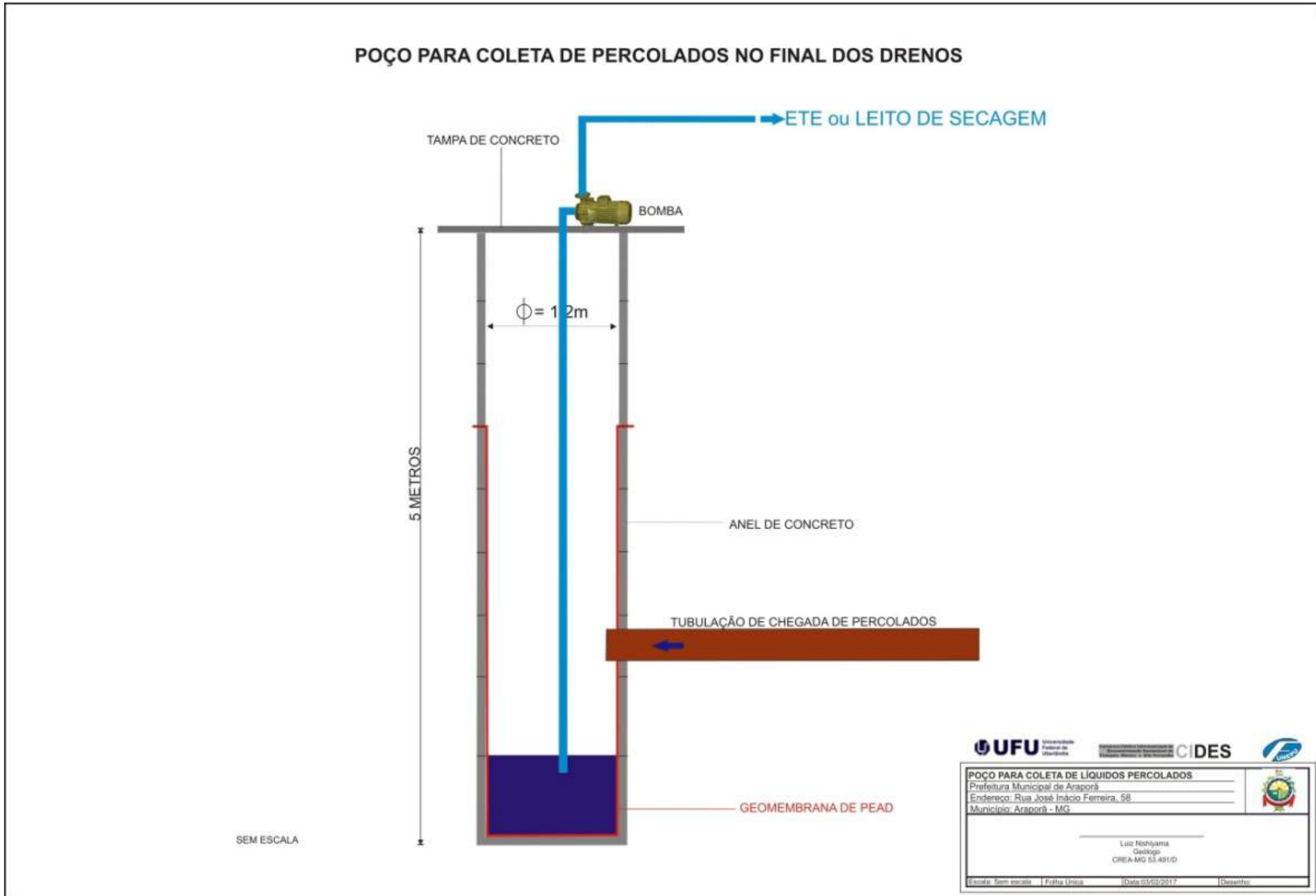
6.3.7. Implantação de vala sanitária para restos de animais

A vala sanitária para receber animais mortos e ossadas oriundas de açougues deverá ser construída seguindo as recomendações técnicas, como impermeabilização com geomanta PEAD e cobertura diária.

6.3.8. Implantação de poço para coleta de percolados

No projeto construtivo das valas sanitária está detalhado o dreno de percolados de fundo que deverá ser construído. A figura 26 mostra como deverá ser feito o poço para coleta de percolados no final dos drenos.

FIGURA 26: Poço coleta de percolados no final dos drenos.



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

6.3.9. Construção de tanque para coleta de líquidos do pátio de compostagem

Como o pátio de compostagem será impermeabilizado, deverá ser implantado um tanque para receber e armazenar os líquidos oriundos do pátio, sejam eles originados das precipitações ou do próprio processo de compostagem.

6.3.10. Implantação de aterro de RSCD

No Aterro Sanitário de Araporã está prevista uma área para o aterro de resíduos da construção civil e demolição. Recomenda-se a triagem dos resíduos, separando os considerados perigosos, que deverão ser armazenados até que se viabilize o destino adequado dos mesmos.

O aterro de RSCD deverá ser planejado em plataformas, onde o depósito poderá alcançar alguns metros (3 a 5), otimizando a área útil do espaço destinado a receber estes resíduos.

6.3.11. Construção de recepção, sala para apresentação e sanitários

O Parque Sanitário de Araporã deverá ser estruturado de forma a receber visitantes, já que o planejamento e a gestão do mesmo atendem plenamente às normas e legislações em vigor, sendo um bom exemplo para outros municípios, assim como para atividades de educação ambiental. Para isso, deverá contar com estrutura mínima para receber os visitantes.

6.3.12. Implantação de portaria com controle

Deve ser implementado o controle de acesso ao local. Para isso, é essencial a implantação de portaria 24 horas. Prevê-se no PRAD o cercamento de toda a área com arame farpado (10 fios). Deverão ser fixadas placas com os dizeres “NÃO ULTRAPASSE” do lado

de fora das cercas, evitando assim o acesso de pessoas estranhas no local e também de animais.

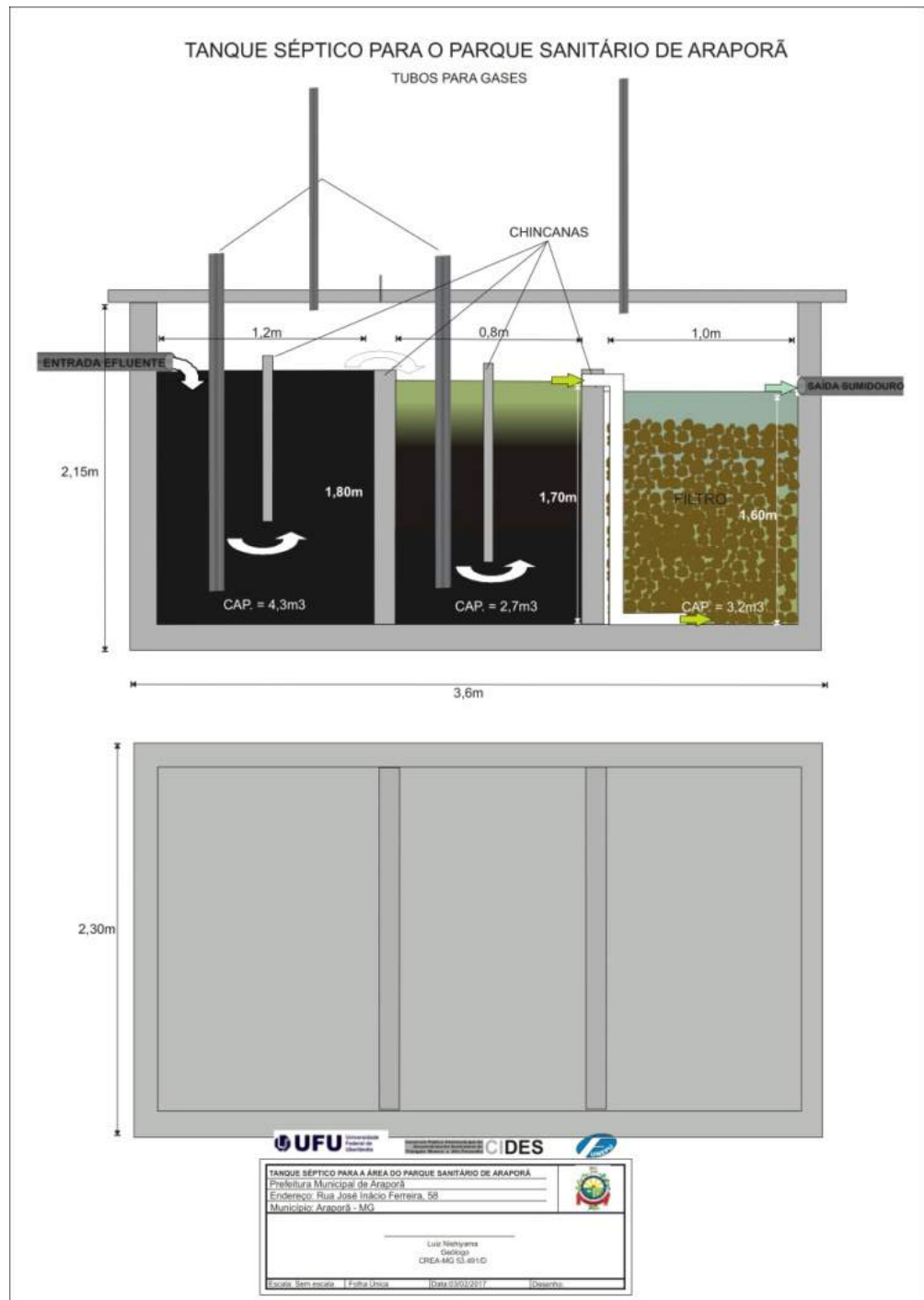
6.3.13. Construção de refeitório, vestiários e sanitários

Para atender aos trabalhadores que cuidarão do Parque Sanitário de Araporã, será necessário a construção de refeitório, vestiários e sanitários.

6.3.14. Construção de fossa séptica

Deverá ser construída fossa séptica para a área administrativa do Parque Sanitário de Araporã. O objetivo é tratar os efluentes originários de sanitários e refeitório. A figura 27 a seguir traz o perfil construtivo do tanque séptico.

FIGURA27: Construção de fossa séptica.



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

7. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

QUADRO3: Cronograma de Execução.

Aterro Controlado/Parque Sanitário de Araporã	2017/1	2017/2	2018/1	2018/2
Etapa 1 – Recuperação da Área do Aterro Controlado				
Encerramento da vala atual;				
Recobrimento das valas antigas onde houve exposição de resíduos;				
Implantação de drenos para biogases nas cavas encerradas;				
Implantação de poços de monitoramento de água subterrânea;				
Regularização da área de RSCD (antiga);				
Cobertura vegetal;				
Implantação de cerca viva.				
Etapa 2 – Parque Sanitário de Araporã				
Valas Sanitárias				
Unidade de tratamento de resíduos				
Pátio de compostagem				
Galpões para armazenamento de recicláveis, pneus e resíduos da logística reversa				
Triturador de RSCD e restos de poda				
Recomposição da vegetação nos espaços ociosos				
Vala sanitária para restos de animais				
Poço para a coleta de percolados				
Tanque para a coleta de líquidos oriundos do pátio de compostagem				
Aterro de RSCD				
Recepção, sala de apresentação, sanitários				
Portaria,				
Refeitório, vestiários, e sanitários feminino e masculino				
Fossa Séptica				

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

8. REFERÊNCIAS

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 19 mar. 2015.

BACCARO, C. A. D. Ferreira; I. L.; Rocha, M. R. & Rodrigues, S. C. 2001. Mapa geomorfológico do Triângulo Mineiro: uma abordagem morfoestrutural-escultural. **Sociedade & Natureza**, 13 (25): 115-127.

BACCARO, C. Unidades Geomorfológicas do Triângulo Mineiro. In: **Revista Sociedade & Natureza**. Uberlândia, 3 (5 e 6): 37-42, dezembro 1991.

BRASIL. **Lei Federal nº 10.257**, de 10 de julho de 2001. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm>. Acesso: 18 mar. 2015.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em 25 nov. 2014.

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.

EMBRAPA. **Arvores do cerrado**. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_2_111200610412.htm. Acesso em: 21/10/2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2000: Agregados por Setores Censitários dos Resultados de Universo**. 2. ed., Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acessado em: 12 dez. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE Cidades**. 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 10 out. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003**. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002/. Acesso em 25 mar. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE Cidades**, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acessado em: 12 dez. 2014.

MENDES, P. C. **A gênese espacial das chuvas na cidade de Uberlândia – MG**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2001. 237 p. (Dissertação de Mestrado em Geografia).

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM. **Deliberação Normativa nº 74**, de 9 de setembro de 2004. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental e dá outras providências. Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004. Disponível em: <<http://sisemanet.meioambiente.mg.gov.br/mbpo/recursos/DeliberaNormativa74.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2016.

NOVAIS, G. T. **Caracterização climática da mesorregião do Triângulo Mineiro / Alto Paranaíba e do entorno da Serra da Canastra, Minas Gerais**. Dissertação de Mestrado. Curso de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PRATA. **Lei Complementar nº 003, de 13 de julho de 2007**. Plano Diretor Participativo de Prata, MG. Disponível em: <<http://www.prata.mg.gov.br/leis/2007?download=281:lei-complementar-n-003-2007-plano-diretor>>. Acesso em: 25 mar. 2015

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - PNUD, 2013. **Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios**. Disponível em <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em 25 mar. 2015.

ROSA, R., Lima, S.C., Assunção, W.L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia-MG. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.3, n.5 e 6. p.91-108. Jan/dez., 1991.