

9 – PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

9.1 – Introdução

A avaliação dos impactos e suas respectivas qualificações quanto ao potencial de dano que as atividades da intervenção possam causar em cada segmento ambiental, em seus componentes e variáveis, expõem condições para eleição das prioridades a serem observadas. Essas prioridades evocam o estudo das possíveis formas de mitigação dos efeitos adversos e a maximização dos efeitos benéficos, enumerando-se iniciativas técnicas e procedimentos com a finalidade de aplicação em curto, médio e longos prazos, integrando-se às custas da obra e de sua operação.

A proposição de Programas de Controle e Monitoramento Ambiental visa assegurar o cumprimento das medidas propostas para a Fase de Instalação (obras de engenharia do aterro industrial); para a Fase de Operação (operacionalização) e acréscimo para algumas medidas da Fase de Desativação, quando orientam as formas de acompanhamento e monitoramento destas medidas.

Atendendo ao que prevê a legislação ambiental, mais especificamente a Resolução CONAMA Nº 001/86, e com intenção de proporcionar o monitoramento e registro da evolução ambiental da área, são formalizados programas que buscam atenuar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos, na sua maioria de forma integrada como também de forma a atender situações específicas do empreendimento.

O emprego de tais programas permite a verificação da eficácia das medidas mitigadoras implementadas. O acompanhamento de seus resultados sobre os componentes ambientais fornecerá, ao longo do tempo, as informações básicas para a avaliação do empreendimento, além de permitir que sejam tomadas as providências necessárias para a manutenção do equilíbrio do meio ambiente caso se observe algum risco ou uma tendência evolutiva de qualquer processo que chegue a risco, servindo-se como facilitador da prevenção e correção de eventuais problemas que possam surgir.

9.2 - Eleição dos Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais

A partir das observações do empreendimento como um todo e auxiliado pela “Análise dos Impactos Ambientais” e pela “Proposição de Medidas Mitigadoras”

estabelecidas neste Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, foram identificadas as principais atividades e seus respectivos aspectos e impactos ambientais. Com isso elegeram-se as variáveis ambientais mais susceptibilidade aos impactos decorrentes das atividades da intervenção e que são passíveis de controle e monitoramento tanto nas fases de Instalação como na de Operação. No caso do empreendimento, apesar de ambiente eminentemente rural, considerou-se a infra-estrutura e os serviços presentes nas instalações que compõem o Sistema de Gerenciamento de Resíduos de Campo do Amaro que apoiarão as atividades do Aterro, em proposição.

9.2.1 - Fase de instalação

A instalação das obras do empreendimento fará uso de diferentes materiais, sendo a maioria dos materiais utilizados de composição e produção simples, com emprego e tecnologia de domínio geral.

Os serviços preliminares, inerentes ao preparo do canteiro de obras, envolverão serviços de natureza modificadora da topografia acompanhados da remoção de vegetação, sendo, contudo, restritivo à área necessária à implantação do Aterro propriamente dito (células e cerca delimitadora). O movimento de terra ocorrerá com compensação, dentro da própria área do empreendimento, sem que haja a necessidade de empréstimos ou bota-fora de material, considerando que todo o material será reaproveitado na construção de acessos, locações ou na implementação do Projeto Paisagístico; seguindo-se do nivelamento da superfície, com produção de materiais reutilizáveis e ou recicláveis ou não, que se configuram como resíduos da construção civil.

A execução dos serviços de nivelamento de superfícies para definição dos taludes; escavações para alicerces e demais dispositivos de infra-estrutura (drenagem, cercamento) não gerarão material para bota-fora, apenas poderão produzir algum expurgo de obra, sendo sempre que possível re-utilizados na própria obra.

Um impacto adverso, de criticidade moderada e, localizado é esperado no escoamento das águas pluviais, necessitando de sistema de drenagem primário (ou provisório), implantado para funcionar durante o período de obra.

Na Fase de Operação os impactos mais significativos a serem mitigados ou controlados são aqueles que afetam as variáveis qualidade do ar, qualidade sonora, qualidade dos solos, permeabilidade, erosão, qualidade das águas do aquífero profundo (Quadro 9.2.1-1).

Quadro 9.2.1-1 Variáveis ambientais mais susceptíveis as alterações com a implantação do Aterro Industrial Classe I no Campo de Canto do Amaro.

Segmento Ambiental	Componente	Variável	Fases	
			Instalação	Operação
Meio Físico	Clima/Acústica	Qualidade do ar		
		Qualidade sonora		
	Solos	Qualidade		
		Permeabilidade		
	Geomorfologia / Geologia	Morfologia /Relevo		-
		Erosão		
	Águas Superficiais	Drenagem		-
	Águas Subterrâneas do aquífero semiconfinado e/ou confinado.	Qualidade	-	

Fonte: ECOPLAM/2010.

Os componentes Biológico e Socioeconômico, os impactos adversos e mesmo os benéficos não são significativos, apesar do Aterro representar em si mesmo uma medida que protege não somente o segmento ambiental Meio Físico como também e, principalmente, o Biológico e o Antrópico. Isto em razão da prevenção, mitigação e ou anulação dos impactos decorrentes de resíduos gerados pelas atividades petrolíferas, que apesar de estratégias para o desenvolvimento e independência do país, tem seu preço ambiental.

O Quadro 9.2.1-2 apresenta o resumo das atividades que mais interferirão no meio, a partir da etapa do processo construtivo para instalação do Aterro e de sua operação.

Quadro 9.2.1-2 - Atividades, aspectos e impactos ambientais do Aterro Industrial Classe I no Campo de Canto do Amaro nas Fases de Instalação e de Operação.

FASE DE INSTALAÇÃO			
PROCESSO	ATIVIDADE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PRELIMINARES	Serviços de nivelamento	Escavação para as instalações de apoio (material de bota-fora / entulhos)	Amontoamentos; descaracterização da paisagem; poeiras;

Continua

Continuação do Quadro 9.2.1-2 - Atividades, aspectos e impactos ambientais do Aterro Industrial Classe I no Campo de Canto do Amaro nas Fases de Instalação e de Operação.

FASE DE INSTALAÇÃO			
PROCESSO	ATIVIDADE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS PRELIMINARES	Implantação do canteiro de obras	Execução das instalações de apoio (material de bota-fora - entulhos) e manuseio de materiais finos (areias, cimento etc.)	Amontoamentos; comprometimento do escoamento superficial através de represamento (retenção de fluxo) ou aceleração da velocidade de escoamento descaracterização da paisagem; poluição do ar;
		Máquinas e equipamentos de obra (transporte, carga e descarga, armação estrutural, serraria etc)	Poluição sonora; Poluição do ar; modificação da rotina do tráfego local; ambiente de risco ocupacional;
		Canteiro de obras montado.	Alteração da paisagem local.
EXECUÇÃO DAS OBRAS	Movimento de Terra	Escavação das células (material de bota-fora - entulhos)	Amontoamentos; modificação e comprometimento do escoamento natural dos deflúvios no terreno; descaracterização da paisagem;
	Pavimentação	Impermeabilização dos solos	Modificação da drenagem natural; concentração de deflúvios; condições para desenvolvimento de processos erosivos; alteração do <i>run off</i> , alagamentos;
	Execução das dos alicerces e das demais estruturas de elevação e contenção	Manuseio de materiais finos (areias, cimento, pó de serra etc)	Poluição do ar; desconforto para o trabalhador e prejuízo a vida vegetal;
		Máquinas e equipamentos de obra	Poluição sonora; desconforto para o trabalhador;
	Dinâmica de rotina de obra	Transporte, carga e descarga	Poluição sonora; modificação da rotina do tráfego local; risco de acidentes com animais; modificação da rotina da população dos lugarejos mais próximos;
FASE DE OPERAÇÃO			
PROCESSO	ATIVIDADE	ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
OPERAÇÃO DO ATERRO	Tráfego de veículos nas instalações da Central	Ruído do motor do veículo e escape de gases	Poluição do ar e sonora; desconforto para o trabalhador;
		Descarrego dos resíduos, espalhamento, compactação e cobertura.	Poluição do ar e sonora; desconforto para o trabalhador;
	Acomodação das camadas de resíduos nas células	Escoamento superficial.	Condução de material contaminante para fora do aterro; criação de ambiente úmido; foco de vetores nocivos à saúde
		Material de percolação	Contaminação dos solos
		Percolado nos solos e no aquífero profundo.	Possibilidade de contaminação do aquífero profundo

Fonte: ECOPLAM/2010.

9.3 - Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais do Aterro Industrial de Resíduo Classe I da PETROBRAS na Central de Gerenciamento de Resíduos do Campo de Canto do Amaro

Para acompanhamento e monitoramento da implantação e operação do empreendimento proposto considerou-se que:

1. O Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) respondem pela segurança do trabalhador e conseqüentemente evita a ocorrência de erros que venham a comprometer, mesmo que involuntariamente, o meio ambiente;

2. A implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) já determina a forma de acompanhamento e controle dos resíduos sólidos na fase de operação e, com tais considerações, optou-se pela formulação dos seguintes programas de acompanhamento e monitoramento de impactos ambientais gerados pelo Aterro:

- Programa de Acompanhamento e Monitoramento das Atividades de Implantação do Empreendimento;
- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil;
- Programa de Acompanhamento e Monitoramento do Sistema de Drenagem Superficial do Aterro;
- Programa de Acompanhamento do Sistema Drenagem dos efluentes percolados
- Programa de Acompanhamento do Sistema de Monitoramento do Aquífero
- Programa Acompanhamento e Monitoramento dos Veículos da Operação do Aterro;
- Programa Acompanhamento e Monitoramento do Projeto Paisagístico.

9.3.1 - Programa de Acompanhamento e Monitoramento das Atividades de Implantação do Empreendimento

Objetivos

Este Programa de Acompanhamento e Monitoramento das atividades de implantação do empreendimento tem como objetivo assegurar que as atividades desenvolvidas durante a execução do movimento de terra, arruamentos, sistema de drenagem superficial, sistema de drenagem de efluentes percolados, assentamento de

taludes, limpeza final das obras e entorno com remoção dos detritos resultantes do processo construtivo, de forma que não atinjam a ambientes externos à área.

Justificativas

A intervenção proposta está passível de ser implantada em harmonia com o meio ambiente, sendo necessário para o controle ambiental das atividades na área de influência direta (Unidade de Blendagem de Resíduos de Canto do Amaro) e execução na íntegra de todos os projetos propostos, do cumprimento às normas técnicas relativas ao processo construtivo e da adoção das medidas mitigadoras que serão garantidas através do acompanhamento da fiscalização direta no canteiro de obras, visando interferir o mínimo possível nos padrões de qualidade do ar, das águas, dos solos e acústicos mantendo-se um ambiente equilibrado.

Metodologia

A implantação das etapas das obras deve ser acompanhada pelo técnico responsável pela execução das obras, determinado pela empreiteira, devendo estar habilitado pelo conselho de classe, apresentando o seguinte perfil profissional:

- deter o conhecimento pleno dos projetos técnicos para prestar qualquer tipo de informação técnico-administrativa quando solicitada;
- orientar permanentemente à executante responsável pela execução das obras;
- participar na solução de problemas de qualquer natureza (ocorrendo nos meios físico, biótico e/ou antrópico), que eventualmente possam surgir e prejudicar o bom andamento da obra e objetivos do empreendimento;
- tomar adequadas providências no caso de encontrar sítios e/ou monumentos de valor arqueológico, histórico ou cultural para protegê-los;
- verificar o planejamento e acompanhamento da implantação das medidas destinadas a garantir a segurança do pessoal envolvido na obra e do meio ambiente;
- verificar as autorizações legais para a execução da obra incluindo registros no CREA, licenças ambientais, etc.;
- dar um apoio à executante junto aos órgãos públicos, como prefeituras, secretarias de obras, secretarias do meio ambiente e órgãos ambientais licenciadores, visando realizar as comunicações formalmente estabelecidas e os esclarecimentos solicitados no que diz respeito à gestão ambiental das obras;

Execução

A execução do Programa de Acompanhamento e Monitoramento das Atividades do Canteiro e implementação do Projeto executivo do Aterro e dos complementares fica a cargo do técnico de obras da empreiteira, sendo os relatórios gerados encaminhados à PETROBRAS.

O acompanhamento e a periodicidade são descritos no Quadro 9.3.1-1.

Quadro 9.3.1-1 – Descrição dos procedimentos de acompanhamento dos principais impactos ambientais das atividades de implantação do empreendimento e a periodicidade da ação de controle.

FASE	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
INSTALAÇÃO	Serviços de nivelamento	Preparo para as instalações de apoio (remoção de entulhos)	• Observar existência de local reservado para a disposição e sua efetiva utilização na obra, conforme a planta do canteiro de obras;	• De imediato
			• Observar correta coleta e acondicionamento dos resíduos;	• Diariamente
			• Verificar se as emissões de gases das descargas dos veículos e máquinas envolvidas nos serviços e manutenção estão dentro da normalidade e suas fichas de revisão.	• Rotineiro
	Implantação do canteiro de obras	Execução das instalações de apoio (material de bota-fora - entulhos) e manuseio de materiais finos (areias, cimento etc)	• Verificar se as superfícies sujeitas a acumulação de poeiras e as areias para a construção estão mantidas úmidas;	• Diariamente
			• Verificar a presença de monturos e providenciar a remoção para local adequado;	• Diariamente
			• Constatar o acondicionamento seguro de material com finos (cimento, cal etc)	• Semanalmente
			• Verificar se as emissões de gases das descargas dos veículos e máquinas envolvidas nos serviços e manutenção estão dentro da normalidade e suas fichas de revisão;	• Rotineiro
		Máquinas e equipamentos de obra (transporte, carga e descarga, armação estrutural, serra etc)	• Verificar a implantação de sistema de sinalização de fluxo viário e de estacionamento;	• De imediato
			• Verificar a reserva na planta de instalação do canteiro dos locais para estacionamento, guarda dos veículos e equipamentos, bem como local de carga e descarga;	• De imediato
			• Verificar se as emissões de gases das descargas e emissões sonoras das máquinas envolvidas nos serviços estão dentro da normalidade e suas fichas de revisão.;	• Mensalmente
	Implantação do canteiro de obras	Efluentes líquidos sanitários Drenagem superficial	• Certificar se o sistema sanitário adotado está funcionando adequadamente (utilização das estruturas das instalações do Sistema de Gerenciamento de Resíduos do campo do Amaro presentes no local);	• Semanalmente

Continua

Continuação do Quadro 9.3.1-1 – Descriminação dos procedimentos de acompanhamento dos principais impactos ambientais das atividades de implantação do empreendimento e a periodicidade da ação de controle.

FASE	ATIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTAIS	MONITORAMENTO	PERIODICIDADE
INSTALAÇÃO	Execução das obras	Escavação das Células, taludes, assentamento dos alicerces e das demais estruturas de apoio.	• Verificar a presença de monturos e providenciar a remoção para local adequado;	• Diariamente
			• Verificar a exata correspondência entre os projetos, arquitetônico, estrutural e o de fundações;	• Diariamente
			• Verificar se a não obstrução do sistema de drenagem, a fim de evitar formação de caminhos preferenciais para a água;	• Diariamente
	Execução das obras	Pavimentação	• Verificação da implantação de sistema de drenagem paralelo ao pavimento a ser implantado	• Durante toda a etapa e no final da obra
		Efluentes líquidos (de processo e sanitários)	• Verificação da conformidade das instalações sanitárias utilizadas na obra;	• De imediato
			• Certificar de que a utilização das instalações sanitárias está sendo feita adequadamente;	• Semanalmente
		Manuseio de materiais finos (areias, cimento, pó de serra etc)	• Verificar se as superfícies sujeitas a acumulação de poeiras e as areias, para a construção, estão mantidas úmidas;	• Diariamente;
			• Verificar a presença de monturos e providenciar a remoção para o local adequado;	• Diariamente
			• Verificar a emissão dos gases das descargas dos veículos e máquinas envolvidas nos serviços e confrontar com a ficha de manutenção;	• Mensalmente
	Dinâmica de rotina de obra	Transporte, carga e descarga	• Verificar se o cronograma de carga e descarga está sendo cumprido;	• Diariamente
			• Verificar a implantação de sinalização de rota e obstáculos e sinalização de segurança;	• Diariamente
			• Verificar se os caminhos de serviços estão livres;	• Diariamente
			• Verificar a eficiência dos serviços de manutenção das máquinas e equipamentos;	• Diariamente
	Entrega da Obra	Condições esperadas para o funcionamento do Aterro	• Verificação da implantação dos projetos em conformidade com o planejado;	• De imediato
			• Verificação da não obstrução ou sujeiras nas tubulações, linhas, valas e poços executados;	• De imediato
			• Instalações sem vestígios das atividades de obras.	• De imediato

9.3.2 – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil;

Objetivos

O empreendimento já constitui per si atividade mitigadora dos impactos decorrentes de resíduos sólidos, entretanto durante a implantação das obras haverá a geração de resíduos sólidos inerentes à construção civil.

Na Fase de Operação, os resíduos deverão seguir os procedimentos previstos no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS. Este Plano consta de um conjunto de procedimentos e ações integradas, planejadas e implementadas a partir de levantamento técnico realizado em todas as suas unidades e instalações da PETROBRAS no Estado do Rio Grande do Norte, onde foram identificados e cadastrados os vários tipos de resíduos, seus respectivos processos de geração, quantidades e características, para posterior encaminhamento ao tratamento e/ou disposição final, de forma segura e correta do ponto de vista ambiental, visando a preservação da Saúde Pública, dos Recursos Naturais e do Meio Ambiente.

Justificativas

Justifica-se o Programa pela necessidade de cumprir o estabelecido na Resolução CONAMA 307 de 05 de julho de 2002 que dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil, que considera como resíduos da construção civil os rejeitos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: raízes, materiais terrosos, material vegetal, tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha, prevendo a re-ciclagem e o reuso dos materiais manipulados.

A Resolução em tela também considera geradores todas as pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que produzam resíduos classificados como da construção civil e, os transportadores, são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

Os resíduos da construção civil são classificados conforme segue:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Não se tratando de espaço urbano a execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme disposto na Resolução CONAMA Nº 307/2002, encontra empecilhos como o do Município não dispor de local adequado para recepção dos materiais não recicláveis e dos materiais cujo reuso ou reciclagem não pode ser empregado durante o processo construtivo, local este, integrante do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e, para cumprir o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme Resolução CONAMA Nº 307/2002, conforme segue:

“Art. 5º É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, o qual deverá incorporar:

I - Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e

II - Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil”.

(...)

Art 7º. “O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil será elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e pelo Distrito Federal, e deverá estabelecer diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local”.

A solução para destino final dos resíduos Classe II, gerados e não utilizáveis, será o próprio Aterro vez que não é prevista a geração de resíduos Classe I, para este tipo de construção.

Metodologia

Dever-se-á observar na fase de instalação, na ocasião do início das obras, o armazenamento temporário dos entulhos decorrentes tanto da limpeza do terreno como da matéria prima necessária à composição das estruturas de concreto e demais elementos construtivos, além dos rejeitos das escavações (solos e vegetais). Evitar-se-á dispor em área de terceiros ou públicas, sendo separados em local adequado para que durante a obra seja feito o reuso dos materiais estocados, sendo o excedente acondicionado de forma a serem movimentados em mistura junto com os resíduos a serem dispostos no Aterro.

Os materiais utilizados na obra serão de composição e produção simples. Os serviços para assentamento do canteiro envolverão serviços de natureza modificadora da topografia, o que promoverá a produção material de corte e restos material pedológicos. Os demais serviços tais como assentamento das alvenarias, da pavimentação, acabamento e execução das obras complementares são produtores de resíduos de naturezas diversas, segundo sua natureza pela Resolução CONAMA Nº 307/2002.

Os resíduos a serem gerados deverão ter o acondicionamento e destino final conforme sua classificação, devendo receber os seguintes procedimentos:

- Resíduos Classe A - resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, deverão estar dispostos em local de fácil acesso à manipulação, os excedentes deverão ser reunidos e colocados em caçambas estacionárias para mistura com o material a ser depositado no Aterro;
- Resíduos Classe B - resíduos recicláveis para outras destinações, resultantes das demolições e de aparas, de materiais defeituosos ou embalagens, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros, deverão ser, segregados conforme a natureza (plástica, metais, vidros, madeiras), coletados, classificados e dispostos separadamente no local de acondicionamento, visando um possível re-aproveitamento na Central de gerenciamento do Campo de Canto do Amaro, próximo ao Aterro.
- Resíduos Classe C - resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações que permitam a sua reciclagem/recuperação, como o gesso resultante dos serviços de acabamento, serão coletados, acondicionados e transportados para mistura com o material a ser depositado no Aterro;
- Resíduos Classe D - os resíduos perigosos oriundos do processo de construção deverão ser imediatamente recolhidos, acondicionados e destinados para a UBR para posterior tratamento..

Consiste na caracterização dos resíduos da construção civil gerados nas principais fases da obra, sendo variável durante sua execução (Quadro 9.3.2-1).

Quadro 9.3.2-1 – Caracterização dos resíduos da construção civil gerados nas principais fases da obra

FASES DA OBRA	RESÍDUOS GERADOS						
	SOLO E CONCRETO	AÇO/SOBRA DE CORTE	OUTROS METAIS	PAPEL, PLÁSTICO E PAPELÃO	VIDROS	GESSO	TINTAS
DEMOLIÇÃO	MSG*2	VB*6	NE	NE	SG*15	NE/VB	NE
ESCAVAÇÃO	MSG*3	NE	NE	NE	NE	NE	NE
FUNDAÇÃO	NE/VB*4	VB*7	NE	VB*12	NE	NE	NE
ESTRUTURA	NE/VB*4	VB*7	NE	VB*12	NE	NE	NE
ALVENARIA	SG*5	NE	NE	MSG*12	NE	NE/VB	NE
DRY-WALL*1	NE	NE	SG*8	NE/VB*13	NE	SG*17	NE
ACABAMENTOS	SG	NE	SG*9*10*11	SG*14	NE/VB*16	MSG*18	NE

Legenda

SG - Significativo MSG – Muito significativo NE – Não existente NE/VB – NE ou valor baixo *01 - Processo substitutivo da alvenaria tradicional *02 - Lajes fragmentadas, tijolos *03 - Solo proveniente das escavações *04 – Sobra de concreto *05 – Quebra de tijolos *06 – Aço agregado nas lajes demolidas *07 – Aço (sobra no corte das barras de aço) *08 – Sucata de perfis metálicos usados na montagem da estrutura do sistema Dry-Wall *09 – Sucata proveniente do corte de tubos de cobre	*10 – Sucata metálica de latas de tintas ou massa de correr, tubos metálicos de silicone para rejunte ou espuma expansiva *11 – Sucata de perfis de alumínio caso as esquadrias estejam sendo fabricadas no canteiro de obra *12 – Sacaria de cimento ou argamassa pronta *13 – Plástico *14 – Caixa de papelão das cerâmicas e/ou azulejo *15 – Quebra de vidros ocorridos na demolição *16 – Pode ocorrer quebra de vidro na instalação destes *17 – Provenientes dos recortes de gesso cartonado *18 – Sucata de gesso usado para proteção de pisos acabados
--	--

Fonte: JÚNIOR (2005)

Conforme JÚNIOR (2005), outros resíduos importantes a considerar, não listados acima são: argamassa, PVC e madeira. Estima-se que entre 20 e 35 % dos resíduos da construção civil em uma caçamba de “entulho” sejam resíduos classe B e D. Como normalmente uma caçamba de entulho tem até 6,00m³, estes resíduos seriam responsáveis por 1,2 a 2,1m³ em cada caçamba.

Execução

A implantação do método de gestão de resíduos para a construção civil implica o desenvolvimento de um conjunto de atividades para se realizar dentro e fora dos canteiros. Para ser consolidado progressivamente, o método deve registrar as atividades como no modelo de cronograma apresentado no

Quadro 9.3.2-2:

Quadro 9.3.2-2 - cronograma de execução

Atividades	Meses											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Reunião inicial												
Planejamento												
Implantação												
Monitoramento												

Fonte: SINDUSCON (2005).

- A equipe técnica de obra em conjunto com o pessoal da administração, projetistas, responsáveis por qualidade, segurança do trabalho e suprimentos e direção da empresa construtora farão uma reunião inicial com todo o pessoal de obra, de curta duração, com objetivo de demonstrar a importância do gerenciamento dos resíduos da construção, a economia e vantagens do reuso, da economia e reciclagem dos resíduos para o meio ambiente e o rigor da legislação quanto a não aplicação do Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil;

- Deverão ser programadas novas reuniões com responsáveis pela execução da obras e trabalhadores, explicando-se os procedimentos com o trato dos resíduos, locais e períodos de remoção;

- A Planta do Canteiro deverá prever locais específicos para acondicionamentos adequados dos materiais, vez que, a correta estocagem dos diversos materiais, facilita a verificação, o controle dos estoques. Esse acondicionamento deverá observar os critérios básicos de:

I - classificação;

II - frequência de utilização;

III - empilhamento máximo;

IV - distanciamento entre as fileiras;

V - alinhamento das pilhas;

VI - distanciamento do solo;

VII - separação, isolamento ou envolvimento por ripas, papelão, isopor etc. (no caso de louças, vidros e outros materiais delicados, passíveis de riscos, trincas e quebras pela simples fricção);

VIII - preservação da limpeza e proteção contra a umidade do local (objetivando principalmente a conservação dos ensacados);

- Na Planta do Canteiro também deverá conter o sistema de tráfego e de movimentação de material de obra, a fim de encurtar distâncias do acondicionamento,

local de emprego e remoção de entulhos obra e de resíduos, preservando o espaço operacional;

- O local de acondicionamento deverá estar em situação estratégica em relação à disposição a via de acesso menos solicitada, não exposto a alagamentos e de fácil acesso, possibilitando as manobras do veículo coletor, com destinos diferenciados.
- No local do acondicionamento final, os resíduos devem ser segregados conforme a natureza e assim arrumados para a remoção;
- As tarefas de limpeza da obra estarão atreladas ao momento da geração dos resíduos, à realização simultânea da coleta e triagem e à varrição dos ambientes. A limpeza preferencialmente deve ser executada pelo próprio operário que gerar o resíduo.
- Há que ser motivada a agilidade com o trato dos resíduos nos locais de acondicionamento, evitando-se o comprometimento da limpeza e da organização da obra, decorrentes da dispersão dos resíduos;
- Deve ser dada atribuição específica aos operários para se encarregarem da coleta dos resíduos nos postos de serviços de atuação;
- Os resíduos produzidos na obra deverão ser reunidos em sacos de ráfia e ou em bombonas, antes da remoção para a disposição final no Aterro, se for o caso;
- O transporte interno pode utilizar os meios convencionais e disponíveis para transporte de resíduos, podendo ser:
 - transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual);
 - transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho).

O engenheiro de obras será o responsável pela implementação do Programa, indicando o técnico para inspecionar a forma de desenvolvimento dos serviços, conforme atividade desenvolvida, anotando no diário de obras as situações de não cumprimento dos procedimentos, inclusive identificando o operário que descumpriu as diretrizes repassadas.

Ao final de cada jornada dever-se-á observar os locais de segregação e de reutilização, de forma a acompanhar a aplicação dos resíduos de Classe A e Classe B, de maneira a serem absorvidos ao máximo nas obras de pavimentação e contra-piso.

A inspeção do local de acondicionamento será diária, observando sempre a capacidade de recepção e arranjo dos entulhos não aproveitáveis com objetivo de manter o local apto a receber novos resíduos, evitando grandes volumes.

9.3.3 - Programa de Acompanhamento e Monitoramento do Sistema de Drenagem Superficial do Aterro

Objetivos

Este programa tem como objetivo, o acompanhamento e monitoramento do desempenho do sistema de drenagem superficial, visando correções ou adaptações no caso de falhas de projeto que venham a comprometer a eficiência do funcionamento, tal que não possibilite condições para ação erosiva ou mesmo contaminação das águas superficiais de escoamento (drenagem natural) com substâncias contaminantes do aterro.

Justificativa

A implantação de uma drenagem adequada que intercepte e desvie o escoamento superficial de águas pluviais dentro das células, durante e após a vida útil do aterro, evitando sua infiltração na massa do resíduo e na estrutura do aterro, é necessária como diminuição também de volume de líquidos sobre a camada impermeabilizante e a respectiva geomembrana.

Metodologia

Exercer o controle da drenagem pluvial, de forma a assegurar a operacionalidade dos sistemas e sua manutenção, garantindo-se a proteção quanto a lançamentos de substâncias estranhas no interior das canaletas, linhas e caixas etc, e de outros usos indevidos, principalmente na ocasião de ociosidade dos sistemas. O controle da operacionalidade é, pois, uma etapa de fundamental importância para a durabilidade e funcionalidade, uma vez que a obstrução do caminhamento das águas ou a presença de águas residuárias lançadas nos componentes dos sistemas, resultam em condições de comprometimento do objetivo para o qual foram projetados. Nesse contexto, recomendam-se as seguintes medidas de monitoramento:

1. Inspeção dos dispositivos da rede (calhas, linhas, caixas etc) para verificação da presença de entulhos e proceder à retirada dos mesmos, evitando-se obstrução dos ramais e coletores;
2. Promoção de limpeza regular nos sistemas;

3. As inspeções poderão ser programadas para os meses que antecedem os períodos chuvosos, preparando a rede de drenagem para funcionar com sua capacidade plena;

4. Recomenda-se que as vistorias ocorram no sentido das caixas ou pontos receptores para o início do sistema, ou seja, de jusante para montante com base no sentido do escoamento;

5. As desobstruções e ou limpezas devem ser procedidas por trechos de rede e ou por unidades estruturais que porventura venham a ser utilizadas e, deverão ser, realizadas mecanicamente ou por pressão de ar ou água, não se permitindo o emprego de dissolventes químicos. O material removido deverá ser disposto em junto com os demais resíduos nas células do próprio aterro.

Sugere-se, portanto, a realização de inspeções mensais e após chuvas intensas, podendo ser re-avaliado o sistema no caso de não atender as expectativas de Projeto. A desativação do sistema poderá resumir-se na retirada das canaletas e demais dispositivos, mediante a substituição por outro sistema que proteja a área dos processos erosivos após a desativação do aterro..

Execução

A execução do controle da drenagem pluvial ficará a cargo da administração do Aterro.

9.3.4 - Programa de Acompanhamento do Sistema Drenagem de Material Percolado

Objetivos

Este programa visa acompanhar o desempenho dos sistemas de drenagem do material percolado, apesar de não se esperar sua passagem pelas camadas impermeabilizantes do aterro, tendo, pois, como finalidade, a prevenção e antecipação de acidentes.

Justificativa

O sistema de drenagem do percolado faz com que haja a redução das pressões sobre a massa dos resíduos dispostos nas células, minimiza o potencial de migração

para o subsolo além de impedir que o ataque às estruturas do aterro (camada de impermeabilização do aterro). Como a produção de percolato em um aterro industrial não ocorre imediatamente após a sua disposição do resíduo, o sistema só será ativado após um certo período de disposição do resíduo.

Metodologia

Constituem medidas de monitoramento:

1. Remoção semanal, ou conforme a necessidade imposta pelo uso, do material retido na caixa de inspeção, sendo acondicionado em bombonas e removido para a ETE da Estação Central de Canto do Amaro;
2. Remoção semanal, ou conforme imponha, do uso do material do tanque de acumulação e acondicionados em bombonas para envio a da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) de Canto do Amaro;
3. A remoção dos esgotos dos tanques de acumulação do percolato coletado deverá ser feita por empresa especializada que deverá tomar as medidas de proteção cabíveis para o manuseio de material contaminante;
4. Antes dos serviços de limpeza dos tanques de acumulação, proceder a remoção das tampas para saída dos gases tóxicos ou explosivos oriundos do processo anaeróbio, num tempo mínimo de cinco minutos;
5. O material removido não será lançado em corpos d'água ou galerias de águas pluviais;

A realização de inspeções deve ser mensal e ou logo após chuvas intensas e, ser re-avaliado o sistema caso se observe qualquer anomalia, como excesso de material percolato, pouca capacidade de armazenagem etc. A desativação do sistema poderá resumir-se na retirada das canaletas e demais dispositivos, mediante a substituição por outro sistema que proteja a área dos processos erosivos após o encerramento da vida útil do aterro.

Execução

A operação e manutenção ficam sob o encargo da administração do Aterro.

9.3.5 - Programa de Acompanhamento do Sistema de Monitoramento do Aquífero

Objetivos

O sistema de Monitoramento do Aquífero profundo tem a finalidade de analisar possíveis interferências na qualidade das águas subterrâneas na área de influência da operação do aterro. Visa, portanto, avaliar vestígios de contaminação das águas do aquífero após a implantação do aterro, verificando-se falhas ou omissões nos sistema de impermeabilização das células. O Programa acompanha o desempenho do sistema de impermeabilização implantado e a suas respostas quanto a alterações nos padrões de qualidade das águas monitoradas. Constitui, contudo, uma medida preventiva necessária à completa segurança dos recursos hídricos subterrâneos.

Justificativa

O Monitoramento viabiliza o conhecimento da qualidade das águas antes de qualquer ação da intervenção, registrando ocorrências anômalas e proporcionando meio de comparação e de investigação sobre a origem de alterações nas características das águas que acaso venha ocorrer no futuro. O Programa visa garantir o cumprimento dessas metas e possibilitar o fornecimento de informações à empresa sobre a necessidade da tomada de medidas para correção, quando necessárias. O Sistema de Monitoramento poderá requerer além das correções, mudanças de projetos ou mesmo a desativação da unidade.

Metodologia

Para a avaliação da contaminação ou não dos recursos hídricos subterrâneos da localidade, deverá ser executada a perfuração de quatro poços de monitoramento hidrogeológico, localizados um à montante e três à jusante do aterro, considerando o sentido de fluxo d'água subterrâneo.

As amostras serão coletadas antes, durante e depois da operação do aterro, seguindo a direção do lençol, bem como a sistemática desse controle nos primeiros quatro anos de operação e seu espaçamento após esse período (Quadro 9.3.5-1).

Quadro 9.3.5-1 – Cronograma de coleta de amostras dos poços do Sistema de Monitoramento das águas Subterrâneas do Aterro Industrial Classe I da PETROBRAS na Central de Gerenciamento de Resíduos do Campo de Canto do Amaro.

Fases	Instalação	Operação								Desativação			
Semestres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13	14	15
Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas	Uma coleta antes do início da operação	Coletas semestrais								Coletas anuais			

Considerando-se que o nível estático (NE) das águas subterrâneas da região é, razoavelmente, profundo ($\pm 10,00\text{m}$), pode-se propor uma frequência semestral para a execução das campanhas de amostragem durante a operação do Aterro, a iniciar-se após um ano de funcionamento. Durante a desativação as campanhas poderão ser anuais.

Devem ser coletadas, com frequência semestral, amostras d'água subterrânea nos poços de monitoramento para realização de ensaios físico-químicos. Tais amostras deverão representar as águas subterrâneas armazenadas no aquífero em suas condições naturais, sendo coletadas segundo procedimentos específicos para essa finalidade.

Os parâmetros físico-químicos a serem analisados e registrados em livro apropriado correspondem: ao pH, Condutividade Elétrica; Alcalinidade total; Dureza total; Óleos e Graxas; Cianetos Fenóis; Cloretos; Sulfatos e Sulfetos; Nitrogênio Amoniacal; Nitratos e Nitrito; Fósforo total; Ferro; Fluoreto; Zinco; Chumbo; Mercúrio; Cádmio; Níquel; Cromo Total; Coliformes Fecais; Coliformes totais; Cobre; Cromo Hexavalente; Sólidos Totais, Dissolvidos e voláteis; Oxigênio dissolvido; Arsênio; Bário; DBO e DQO. Os procedimentos de coleta das amostras deverão ser efetuados em conformidade com as normas técnicas. Os ensaios físico-químicos e bacteriológicos deverão ser realizados por laboratórios com reconhecida capacitação técnica para tal finalidade.

Execução

A operação e manutenção ficam sob o encargo da administração do aterro.

9.3.6 - Programa Acompanhamento e Monitoramento dos veículos da operação carga e descarga de materiais e de espalhamento e compactação do Aterro

Objetivos

Este Programa visa controlar o tráfego da operação de carga e descarga, manobras e estacionamento e cumprimento dos procedimentos de carga e descarga bem como a obediência à sinalização de orientação do tráfego e ao cronograma de chegada e saída dos resíduos, evitando-se extrapolação do suporte de estocagem de veículos nos estacionamentos e acidentes com pedestres e trabalhadores.

Justificativas

O ordenamento do tráfego entre as instalações do Sistema de Gerenciamento de Resíduos do Campo de Canto do Amaro evitará acidentes esperados com veículos. A disposição das vias de acesso ao canteiro, o espaço para manobras e o estacionamento devem, obrigatoriamente, constituir fatores de planejamento observados no Projeto Executivo, em função do número de veículos, de forma a facilitar o fluxo de entrada na área de carga / descarga, prevendo-se o instante de pique de tráfego com a criação de áreas de estocagem e vagas suficientes para perfeita acomodação dos veículos de acordo com os cronogramas de carga e descarga, evitando-se o congestionamento.

A sinalização horizontal e vertical indicará aos motoristas, de maneira objetiva, os locais de acesso, manobras, estacionamentos, descarga e saída de autos. Como função de ordenamento a sinalização controla, adverte, orienta ou informa os motoristas de como proceder no interior do aterro de forma a não prejudicar as atividades desenvolvidas, sendo seu descumprimento fator que afetará o fluxo das operações, sendo causa de acidentes com pedestres e trabalhadores. Igualmente, o cronograma de chegada e saída de veículos garante o controle e o desempenho das atividades.

Na operação de descarga dos veículos no aterro, devem ser evitadas manobras bruscas nas vias internas de circulação sob pena de comprometer os taludes da célula. Os veículos irão depositar o resíduo em rampas de despejos localizadas ao longo dos taludes. Para recepção dos resíduos no Aterro será utilizada a Ficha de Controle e Disposição de Resíduos – FCDR – do Sistema de Gerenciamento de Resíduos – SIGRE, integrante do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da UO-RNCE que permite registrar e controlar a movimentação e o estoque dos resíduos nas suas instalações, desde a coleta até a disposição final, para assegurar a origem e a classe do resíduo.

Execução

A execução do plano de monitoramento será de responsabilidade da administração do Aterro, que destacará um técnico para implementar e controlar os seguintes procedimentos:

1. Organizar na empresa a chegada e saída dos veículos com o material a ser descarregado, em conformidade com o suporte de estoque do estacionamento, antes do início da operação do Aterro;
2. Juntamente com o responsável pela segurança ocupacional, certificar-se do treinamento dos trabalhadores e a prontidão dos mesmos conforme o cronograma de chegada e saída dos veículos;
3. Verificação diária do espaço físico, que deve estar limpo e desobstruído;
4. Verificar, diariamente, a presença de barreiras de segurança no local de carga e descarga;
5. Verificação do estado de manutenção do sistema de sinalização;
6. Garantir, a cada operação de descarga, que os veículos transportadores estacionem no local sinalizado;
7. Verificar o ordenamento descarga de resíduos no veículo transportador;
8. Verificar, juntamente com o encarregado da segurança ocupacional, a demarcação do espaço para acomodação dos volumes conforme suas características;
9. Assegurar correto espalhamento dos resíduos nas células;
10. Verificar o cumprimento da velocidade máxima nas vias e na operação de espalhamento e compactação dos resíduos dentro das células;
11. Constatar o cumprimento pelos veículos transportadores da rota sinalizada.

Execução

A operação e manutenção ficam sob o encargo da administração do aterro.

9.3.7 - Programa de Acompanhamento e Monitoramento do Projeto Paisagístico

Objetivos

O presente Programa tem por finalidade acompanhar a implementação e o desenvolvimento do Projeto Paisagístico proposto para a área do Aterro, que deverá

prever cerca vegetal ao longo do trajeto dos veículos como ao longo da base das células do Aterro, a fim de garantir que os objetivos para o qual foi projetado seja efetivamente alcançados:

- Direto:

Melhoria da Qualidade do Ar, diminuição de Gás Carbônico, Adsorção de Partículas Poluentes;

Promoção da Estabilidade Climática;

Mitigação de poluição sonora

- Indiretos:

Resfriamento por sombreamento e evapotranspiração;

Enriquecimento do Solo por acréscimo de matéria orgânica e nutrientes;

Manutenção da Umidade do Solo;

Controle da Erosão.

Justificativas

Justifica-se o Programa pela necessidade de controle da implantação do Projeto Paisagístico, concedendo resposta aos impactos negativos decorrentes do processo de implantação do aterro e do desenvolvimento de suas atividades.

Execução

O tratamento paisagístico da forma como proposta no Projeto para a área do empreendimento será desenvolvido em duas fases: tratamento e reconstituição dos solos e, composição dos espaços livres e áreas de circulação, introduzindo, ao máximo, espécies nativas da região. Seu controle, sob a responsabilidade da Administração do Aterro e em conformidade com as recomendações do Projeto, deverá observar:

1. Controle das podas e dos serviços de manutenção dos espécimes plantados;
2. Identificação das espécies mais adaptadas e os viveiros fornecedores de mudas de melhor qualidade;
3. Controle das podas, dos serviços e dos custos das manutenções das árvores;
4. Proceder remoção e plantio de espécimes novos, sempre que se fizer necessário;
5. Identificar e corrigir por tratamento ou substituições quando:
 - da conformação inadequada de vegetais;

- da identificação de árvores com necroses de tronco e ramos;
 - do afloramento de raízes;
6. Constatar se as espécies são incompatíveis com o espaço disponível;
 7. Correção de conflitos com os elementos urbanos ou propriedades vizinhas.

O projeto de implantação de cortina vegetal deverá ser implantado parte no encerramento da vida útil de cada célula, concluído no término das atividades do Aterro.

Execução

A operação e manutenção ficam sob o encargo da administração do Aterro.