

CAPÍTULO 4 | CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O **Aterro Sanitário de Bragança Paulista** localiza-se na porção oeste do Município de Bragança Paulista (SP), na estrada municipal Campo Novo, s/nº, no bairro homônimo, a cerca de 2 quilômetros do centro da cidade. Insere-se na sub-bacia do Alto rio Jaguari, inserida na UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos número 5, que compreende as bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

O acesso ao aterro é feito pela rodovia SP-095; na altura do bairro São Miguel, passa-se à avenida Plínio Salgado e a seguir à estrada municipal do Campo Novo. Da rodovia SP-095 ao aterro percorre-se um trecho com 2 quilômetros de extensão.

Localização do Empreendimento (Figura 6.2 do EIA)

4.1. O Aterro Atual

O **Aterro Sanitário de Bragança Paulista** recebe resíduos desde a década 1980. Nos últimos anos tem recebido uma média de 135 ton/dia, totalizando quase 50 mil toneladas por ano. Deste total, cerca de 7% é entulho e o restante, resíduos domésticos. Desde 2007 o aterro não recebe resíduos industriais. O aterro atual ocupa uma área de 145.224 m² totalmente licenciada.

O aterro sanitário é constituído pelos seguintes componentes:

- **Células de Resíduos:** Formam um conjunto único que se estende ao longo da área licenciada; a disposição dos resíduos, atualmente, está sendo feita nas cotas superiores do aterro, com emprego de material de cobertura retirado de terreno adjacente;
- **Sistema de Impermeabilização Inferior e Drenagem de Fundo:** Foi empregado um “*liner*” de solo local compactado em 2 camadas com espessura de 0,30 m cada, sendo que no topo superior foram escavados drenos de líquido percolado, onde foram assentados tubos de PEAD com diâmetro de 4”, revestidos com bidim e material granular. Sobre o “*liner*” foi aplicada emulsão asfáltica a quente CM-10 e por sobre essa camada foi lançado um colchão drenante de areia grossa com espessura de 0,30 m;
- **Drenos de Coleta de Chorume e Drenos Verticais de Biogás:** Conduzem os líquidos percolados até a drenagem de base do aterro, que descarrega em duas caixas de armazenamento. Drenos verticais foram implantados no aterro para drenagem de biogás, no sentido ascendente, e de chorume no descendente. O sistema de drenagem de biogás foi reformulado com a implantação de um sistema de extração forçada conduzindo até um sistema de queima com “*flare*”;
- **Caixas de Armazenamento de Chorume:** O chorume gerado é encaminhado para duas caixas de acumulação de onde é removido para a ETE Jundiá;
- **Sistema de Drenagem Superficial e Bacia de Retenção de Sólidos:** Composto por um sistema de drenos provisórios e permanentes e uma bacia de retenção de sólidos. O sistema de drenagem superficial conduz as águas captadas para uma bacia de retenção de sólidos situada a montante do ribeirão do Tabuão;
- **Conjunto de Poços de Monitoramento:** Grande número de poços de monitoramento permitem o acompanhamento adequado da qualidade das águas subterrâneas;
- **Unidades de Apoio:** Cerca de isolamento e guarita; via de acesso de veículos; via de circulação interna; balança para pesagem dos caminhões; edificação de administração e controle; depósito de materiais.

O aterro atual tem sua estabilidade geotécnica verificada de duas formas: através do monitoramento geotécnico e de avaliações de estabilidade. Em ambos os casos tem-se verificado a estabilidade do aterro. Cabe também salientar que desde o início de sua operação não houve episódio associado a instabilização em qualquer parte do aterro.

De forma geral o aterro apresenta boas condições ambientais e sanitárias recebendo em local apropriado os resíduos do Município de Bragança Paulista, sem gerar contaminação nem de águas subterrâneas e superficiais, nem do subsolo.

Aterro Operado a partir de 1990 (Figura 6.1 do EIA)

4.2. O Futuro Aterro

O terreno onde se pretende implantar a expansão do aterro sanitário é adjacente ao do atual aterro, contando com área de 138.500 m². Os resíduos sólidos a serem encaminhados ao futuro aterro são do mesmo tipo dos que foram descarregados nos últimos anos.

Os critérios básicos que nortearam o projeto de expansão foram os seguintes:

- Aproveitamento da atual jazida de material de cobertura do aterro em operação, que está sendo explorada de modo racional para que não haja desperdício nem de material nem de espaço disponível;
- Respeito às áreas de preservação permanente em redor da lagoa e do córrego;
- Manutenção da pequena mata existente na parte alta do terreno;
- Adoção de distância mínima de 3,0m em relação ao nível máximo do lençol freático;
- Adoção de taludes de corte 1v:1h e bermas de 2,50m de largura no maciço de terra;
- Adoção de taludes 1v:3h e bermas de 5,0m de largura no maciço de lixo;
- Fixação de altura máxima de camada de lixo igual a 5,0m, sendo 0,30m a espessura da camada de material de cobrimento;
- Previsão de declividade de no mínimo 1% nas camadas para escoamento de águas pluviais;
- Utilização do mesmo acesso principal e mesmas unidades fixas do aterro existente;
- Implantação de outra estação elevatória e reservatório de retenção de percolados;
- Duplicação do reservatório de chorume a estar em operação quando do início da operação do aterro de expansão;
- Mesmo sentido de drenagem das águas pluviais, em direção à lagoa e ao córrego;
- Previsão de futura expansão do sistema de extração forçada de biogás.

Observa-se que a situação atual adotada para fins deste trabalho consiste no aterro sanitário em operação, devidamente licenciado, acrescido de parte das obras civis previstas no “Projeto de Continuidade Operacional” que tem mais 2,7 anos de vida útil.

O subsolo do aterro, na região da base do futuro aterro foi caracterizado através de sondagens, que indicaram a presença de solo com predominância de textura argilosa e siltosa. Tais sondagens indicaram que o lençol freático situa-se na região do aterro base a profundidades que variam de cerca de 1,0m até 2,40m, o que indica a necessidade de execução de um aterro para regularização e impermeabilização da base do futuro aterro. Este aterro em conjunto com a camada de impermeabilização, garantirá a distância de 3,0 m do lixo até a água subterrânea.

Os elementos que comporão o aterro são os seguintes:

- **Aterro de Regularização da Base e Terraplenagem:** Para garantir um distanciamento superior a 3 m do lençol freático será executado um aterro com solo compactado (retirado do próprio terreno), sobre o qual se implantará uma camada de impermeabilização com espessura de 1,0m. Na parte acidentada será feito o terraceamento da superfície, com a formação de taludes de escavação de 5,0 m de altura e bermas com largura de 2,50m;
- **Camada de Impermeabilização Inferior:** Cobrirá toda a área a ser ocupada por resíduos, constituída por uma camada de 0,50m de espessura, apoiada em uma geomembrana em PEAD de 2,0mm, apoiada em outra camada com 0,50m de espessura constituída por solo local compactado a 95% do Proctor Normal;
- **Camadas de Resíduos:** Ao todo serão implantadas 7 camadas de resíduos. Com exceção da Camada 1, as camadas de resíduos apresentarão as seguintes características: espessura referente ao lixo, igual a 4,70 m; espessura da camada de cobertura dos resíduos igual a 0,30 m; espessura da camada final de cobertura igual a 0,70 m; inclinação dos taludes do aterro igual a $1 (V) : 3 (H)$, com bermas iguais a 5,0m. A Camada 1 difere das demais com respeito à altura de lixo, que será igual a 3,70 m;
- **Sistema de Drenagem de Líquido Percolado:** Objetiva captar e conduzir para tratamento os líquidos provenientes do interior da massa de resíduos. Os drenos de base do aterro serão executados na camada de impermeabilização inferior, que encaminharão os líquidos até uma estação de bombeamento acoplada a uma caixa de armazenamento de segurança. Os líquidos serão bombeados desta estação até um reservatório a ser executado ao lado do reservatório do aterro em operação. No topo das camadas serão implantadas redes de drenos interligados aos drenos verticais. Os drenos verticais também possibilitarão a remoção de biogás;
- **Sistema de Armazenamento de Líquido Percolado:** Os líquidos percolados serão encaminhados até a caixa de armazenamento, da qual serão removidos periodicamente para encaminhamento à ETE Jundiá;
- **Sistema de Drenagem Superficial:** Deverá contar canais trapezoidais que atravessarão o aterro apoiados nas camadas de cobertura através dos taludes e bermas. Os drenos provisórios, que funcionarão apenas durante a fase de operação do aterro, constituir-se-ão em canaletas escavadas no terreno ou nas camadas de cobertura. Tais drenos visam basicamente manter secas as frentes

de operação, captando as águas de montante e encaminhando-as para as cotas mais baixas do terreno sem sofrerem contato com o lixo. À medida que o aterro for sendo formado, parte dos drenos será transformada em drenos do sistema subsuperficial que ficará sob o lixo;

- **Sistema de Drenagem de Gases:** Deverá ser feito através de drenos verticais, sendo possível dar continuidade ao sistema implantado no aterro atual, com extração forçada e queima, com aplicação de recursos originados em créditos de carbono;
- **Camada Final de Cobertura:** Deverá totalizar 0,70m de espessura dos quais 0,50m consistirão de material do próprio terreno, e 0,20m em terra para cultivo de gramíneas. As gramíneas ou outras espécies rasteiras deverão ser plantadas em todas as superfícies expostas, isto é, por sobre toda a camada final de cobertura;
- **Monitoramento de Águas Subterrâneas:** Será reformulada a locação dos poços de monitoramento, com implantação de novas unidades, dando continuidade ao monitoramento existente;
- **Monitoramento Geotécnico e de Nível de Chorume:** O monitoramento geotécnico do aterro deverá ser feito por meio de um conjunto de marcos superficiais, o que permitirá acompanhar a movimentação do aterro. Além disso, um conjunto de piezômetros deverá ser também implantado com o objetivo de monitorar o chorume, no interior do aterro;
- **Unidades de Apoio (já existentes):** Acesso principal; recepção e segurança; balança; cerca em todo o perímetro; unidades administrativas; estacionamento para veículos; acessos em todo o terreno; oficina mecânica; e depósito de materiais.

Os volumes referentes às camadas de resíduos e de material de cobertura totalizam 525.804m³ de lixo, o que resultou em uma vida útil para o aterro de 10,5 anos.

O aterro será implantado em etapas de terraplenagem indicadas a seguir.

| Etapas de Implantação do Aterro Sanitário | |
|---|--|
| Etapas | Atividades Principais |
| A | A.1 Implantação de acesso de inspeção e barreira vegetal ao longo das divisas; A.2 Execução da Etapa 1 da terraplenagem do aterro base e terraceamento na região I; A.3 Implantação da estação elevatória (com linha de recalque) e reservatório de segurança de percolados; A.4 Implantação da camada de impermeabilização referente à Etapa 1 da terraplenagem; A.5 Implantação do sistema de drenagem de percolados de base; A.6 Execução das camadas de 1 a 7 de resíduos; A.7 Implantação dos sistemas de drenagem vertical e drenagem de águas pluviais. |
| B | B.1 execução da etapa 2 da terraplenagem - terraceamento na região II; B.2 implantação da camada de impermeabilização referente à Etapa 2 da terraplenagem; B.3 implantação do sistema de drenagem de percolados de base; B.4 execução das camadas de 1 a 7 de resíduos; B.5 implantação dos sistemas de drenagem vertical e drenagem de águas pluviais. |
| C | C.1 execução da etapa 3 da terraplenagem terraceamento na região III; C.2 implantação da camada de impermeabilização referente à Etapa 3 da terraplenagem; C.3 implantação do sistema de drenagem de percolados de base; C.4 execução das camadas de 1 a 7 de resíduos; C.5 implantação dos sistemas de drenagem vertical e drenagem de águas pluviais. |

4.3. Coleta e Transporte dos Resíduos

Desde 2007, a **Embralixo** aplica o Plano de Trabalho para Coleta de Resíduos. A coleta será realizada de porta em porta, em todas as vias públicas. A equipe fará a coleta respeitando o itinerário estabelecido, os horários e as técnicas básicas de coleta de lixo, evitando-se o espalhamento dos resíduos e danificação dos recipientes. Os resíduos domiciliares serão coletados e transportados até o aterro por veículos automotores equipados definidos como sendo.

| Frota Dimensionada para a Execução dos Serviços em Bragança Paulista | | | |
|--|---------------------|---------|-------------|
| Tipo de Equipamento | Efetivo (Projetado) | Reserva | Frota Total |
| Caminhão Coletor Compactador (15,00 m³) | 10 | 1 | 11 |
| Caminhão Basculante * (15,0 m³) | 01 | - | 01 |

(*) Caminhão basculante para coleta de entulhos, resíduos de poda e similares.

A **Embralixo** aplica um Plano de Manutenção para os veículos e equipamentos utilizados com inspeções diárias, manutenção preventiva e corretiva, limpeza e aparência (lavagem, desinfecção e pintura periódica), controle de itens de segurança (iluminação, pneus, dentre outros), manutenção, limpeza e reparos dos compactadores.

A equipe de mão-de-obra considerada para a execução da coleta de resíduos sólidos domiciliares é composta por:

- Equipe de Coleta de Lixo e Transporte composta de 1 motorista e 4 coletores;
- Equipe para Coleta de Entulho e Transporte composta de 1 motorista e 4 coletores.

4.4. Disposição Final dos Resíduos

O aterro deverá operar por 24 horas por dia, nos sete dias por semana. Os caminhões de coleta serão pesados antes de serem encaminhados para a frente de operação. Após a disposição dos resíduos domiciliares, o caminhão será pesado novamente. A cada operação completa da pesagem realizada deverá ser emitido um comprovante de operação, com a identificação do veículo, data e horário das pesagens e pesos medidos. A **Embralixo** realizará manutenção preventiva e corretiva na balança e sua aferição, no mínimo duas vezes por ano.

Para a operação da ampliação do aterro sanitário a empresa utilizará seu quadro atual de funcionários, composto por: 1 responsável técnico; 1 encarregado; 3 operadores de máquina; 2 motoristas de caminhão; 3 balanceiros; 1 pedreiro; e 4 pontas de aterro/ajudante geral.

Será mantido o acesso atual, pela estrada municipal do Campo Novo, que liga o bairro homônimo ao Jardim São Miguel. A área de intervenção é delimita por uma cerca de sete fios e conta vigilância durante 24 horas. Para minimizar os impactos visuais do aterro será formada uma “cortina vegetal” com espécies nativas ao longo de todo o perímetro.

O aterro possuirá um registro diário dos resíduos depositados ou estocados, disponível para consultas. Os resíduos serão registrados na entrada, utilizando o sistema atual de registros da empresa. Os relatórios de registro serão enviados anualmente aos órgãos de controle ambiental.

Para a operação adequada do aterro, serão realizadas inspeções regulares, as quais constituirão insumos para o desenvolvimento das ações preventivas ou corretivas.

4.5. Plano de Segurança do Trabalho

De acordo com o Plano de Segurança do Trabalho, a **Embralixo** manteve e manterá durante toda a execução do contrato de prestação dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).

A existência de Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, o uso obrigatório e correto dos equipamentos de proteção individual, a instalação de equipamentos e dispositivos de proteção coletiva e os exames de seleção pré-admissional e médicos são elementos que a **Embralixo** obrigatoriamente considera em suas atividades, pois, além de atenderem às Normas Regulamentadoras, conduzem o empregado a uma conscientização e adequação necessárias ao desempenho profissional mais eficaz e seguro.

Em função das características dos serviços, turnos e pessoal alocado, a **Embralixo** colocará a disposição o seguinte efetivo ligado à segurança do trabalho: um engenheiro de segurança do trabalho, um técnico de segurança do trabalho, encarregados de operação e um médico do trabalho.

4.6. Plano de Contingências

Os resíduos depositados no aterro não são perigosos e, portanto, não oferecem riscos significativos à saúde humana ou ao ambiente, e não possuem a característica de provocar acidentes relacionados à liberação de produtos tóxicos, incêndio ou explosão.

Eventuais acidentes serão gerenciados através da aplicação de um plano de contingências, que abrangerá os possíveis acidentes decorrentes do manuseio dos resíduos e operações dentro da área de intervenção ou do transporte dos geradores ao aterro.

A **Embralixo** elaborou e implementou um Plano de Contingências para seguintes situações de emergência: chuvas ou alagamentos; greves e paralisações; acidentes em vias e logradouros; pneu furado; defeito mecânico; colisões e acidentes de trânsito.

4.7. Monitoramento das Águas Subterrâneas

Junto com a ampliação do aterro, será instalada e operacionalizada uma rede de poços para o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas. Serão utilizados os quatro poços de monitoramento recém-instalados ao redor do aterro, além de mais um em área fora da área de influência das emissões do aterro, para monitorar as condições da água subterrânea.

As coletas serão realizadas a cada quatro meses; serão analisados os parâmetros: alumínio, arsênio, bário, berílio, cádmio, chumbo, cianeto, cloreto, cromo hexavalente,

cromo total, fenóis, ferro total, fluoreto, mercúrio, nitrogênio albuminóide, nitrogênio amoniacal, nitrogênio Kjeldahl total, nitrogênio nitrato, nitrogênio nitrito, pH, condutividade, sulfeto, zinco, coliformes fecais, coliformes totais, contagem padrão de bactérias.

As amostragens e análises deverão ser empreendidas, com frequência semestral até 2 anos após o encerramento do aterro. A frequência e período de amostragem sugeridos deverão ser reavaliados, dependendo do histórico do monitoramento da água subterrânea obtidos durante a operação do aterro e após seu encerramento.

4.8. Monitoramento Geotécnico

O monitoramento geotécnico será realizado por marcos superficiais e piezômetros. As leituras das instrumentações serão efetuadas quinzenalmente em épocas de estiagem e semanais em épocas chuvosas. O monitoramento geotécnico deverá ser empreendido até 20 anos após o encerramento do aterro.

4.9. Desativação e Uso Futuro da Área

O aterro sanitário estará em operação até o limite de sua capacidade, estabelecida nas futuras licenças de instalação e operação. A desativação do aterro consistirá na conclusão da conformação geométrica prevista em projeto, englobando:

- A remodelação de taludes e implantação da camada de cobertura final;
- O plantio de cobertura vegetação;
- A conclusão de drenos verticais de percolados e biogás;
- A execução dos drenos de águas pluviais definitivos implantados em bermas e/ou taludes do aterro;
- A continuidade da operação dos sistemas de bombeamento e armazenamento de percolados;
- A continuidade da operação do sistema de extração forçada de biogás;
- O monitoramento geotécnico;
- O monitoramento de águas subterrâneas e superficiais; e
- A manutenção geral de todas as instalações do aterro.

No futuro, em função dos resultados do acompanhamento geotécnico dos maciços de lixo e de avaliações de estabilidade daí decorrentes, poder-se-á estudar a implantação de camadas de lixo apoiadas nos dois aterros, formando-se assim uma segunda expansão.

Sendo isso possível, dois cenários podem ser construídos: o da formação de um terceiro aterro conforme mencionado e o da constituição de uma área de lazer quando o conjunto de maciços apresentar condições ambientais para tanto.

Tais condições pressupõem: esgotamento completo do biogás, estabilidade geotécnica e formação de percolados sem potencial de degradação de recursos hídricos.

No caso da implantação de uma área verde ou de lazer, essa solução contribuirá para a recomposição ambiente da área de intervenção, integrando-a ao perímetro urbano de forma valorizada, pela sua transformação em paisagem qualificada.