



AVALIAÇÃO TÉCNICA DE ÁREA DESTINADA À
IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO DA CIDADE
DE JUTAÍ (AM)

 **CPRM**
Serviço Geológico do Brasil

Secretaria de Geologia,
Mineração e Transformação Mineral

Ministério de
Minas e Energia

NOVEMBRO/2014

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
Superintendência Regional de Manaus

Marco Antonio Oliveira
Superintendente Regional

André Luís M. Real dos Santos
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

José Luiz Marmos
Supervisor de Gestão Territorial

Equipe Técnica Responsável pelo Laudo
Geólogo José Luiz Marmos
Sondador Nelinho Silva

1 ANTECEDENTES

Os resíduos sólidos coletados na zona urbana de Jutaí vêm sendo depositados a cerca de dois anos, sem nenhum tipo de segregação ou tratamento, na lixeira municipal localizada à margem da Estrada do Içapó, zona periférica da cidade, a apenas 1,5 km do centro urbano. O local é caracterizado como uma lixeira a céu-aberto e, segundo informações, já foi utilizado em outros tempos, de modo intermitente, como destino do lixo recolhido pelo serviço público municipal (**Figuras 1 e 2**).

O terreno ocupado pela lixeira, sem nenhuma cerca de proteção, tem cerca de 50 x 50 metros e é contíguo à cabeceira de uma pequena drenagem intermitente, conhecida como Igarapé Dom Elói, que deságua no rio Jutaí a montante da zona urbana. De acordo com informações obtidas no local, sempre que se acumula certa quantidade de lixo na área, esses resíduos são empurrados pelo trator para o vale da citada drenagem, ou seja, todo chorume e demais agentes contaminantes associados aos resíduos sólidos irão escoar para o rio Jutaí cujas águas, assim contaminadas, fluem em direção à zona urbana de Jutaí, situada poucas centenas de metros a jusante. Além disso, em visita ao local, durante a realização deste estudo, foi observado que resíduos hospitalares estavam sendo queimados ao ar-livre, sem nenhum cuidado ambiental, procedimento totalmente incorreto (**Figura 2**).

Portanto, seja nos aspectos técnicos, legais ou operacionais, a lixeira encontra-se numa situação inadequada, causando transtornos ao meio ambiente em seu entorno, principalmente pela contaminação dos recursos hídricos e conseqüente riscos à saúde pública dos moradores de Jutaí. Nesse sentido, a atual administração municipal, levando em conta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10 e Decreto Federal 7404/10), se conscientizou da necessidade da construção de um aterro sanitário, que atenda às normas técnicas e à legislação vigente, de modo a minimizar os riscos ambientais e preservar a saúde da população vizinha.

Em busca de solução que culmine com o encerramento das atividades da lixeira atual, os gestores de Jutaí tomaram iniciativa de selecionar uma área, na estrada do Breu, para implantação do Aterro Sanitário Municipal, de modo a coletar, transportar e dar disposição final aos resíduos sólidos da cidade de maneira ambientalmente correta (**Figura 1**).

Com vistas à elaboração de projeto e posterior implantação do aterro, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Jutaí, por meio do Ofício no. 059/2014-GP, solicitou apoio à CPRM para avaliar a aptidão técnica da área selecionada em dar suporte a tal tipo de empreendimento no que diz respeito aos atributos geológicos, geomorfológicos e hidrológicos. Com esse objetivo, o geólogo José Luiz Marmos e o sondador Nelinho Silva foram destacados para a realização dos estudos, cujas atividades de campo (coleta de dados in situ) se desenvolveram no período de 18 a 24 de setembro de 2014.



Figura 1: Imagem de satélite Landsat (Google Earth) da cidade de Jutai e entorno sul com a localização da lixeira atual e da área avaliada neste estudo.



Figura 2: Fotos panorâmica e de detalhes da atual lixeira municipal de Jutáí com destaque para o lixo hospitalar sendo queimado e, na última foto, a cabeceira do igarapé Dom Elói.

2. CÁLCULO DA ÁREA NECESSÁRIA PARA IMPLANTAÇÃO DO ATERRO

Segundo informações da Secretaria de Meio Ambiente, a quantidade média coletada de resíduos sólidos diariamente na cidade de Jutai e depositada na atual lixeira é estimada em oito toneladas. Esse é um parâmetro essencial para o cálculo da área superficial necessária para instalação de aterro sanitário com uma vida útil mínima de 10 anos, conforme recomendado nas normas técnicas pertinentes (NBR 10157/87 e NBR 13896/97 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT) e nos manuais de gerenciamento de resíduos sólidos (IPT, 2000). Neste laudo, no entanto, levando-se em consideração a Política Nacional de Resíduos Sólidos, para efeitos de cálculo irá se considerar um aterro sanitário com vida útil mínima de 15 anos.

Outros dois parâmetros a serem levados em conta são a população urbana de Jutai (10.552 habitantes, de acordo com o censo do IBGE 2010) e a taxa média de crescimento anual dessa população (calculada em 3,2% quando se comparam os dados dos últimos 10 anos – censos IBGE de 2000 e de 2010). Portanto, de acordo com a informação obtida *in loco*, a quantidade média de resíduos sólidos produzidos atualmente na zona urbana de Jutai (população estimada de 11.970 habitantes em 2014) pode ser calculada em cerca de 0,7 kg/habitante/dia, valor utilizado nos cálculos.

Assim, com base nos números disponíveis, adotados e informados, e mantendo-se a situação observada, é possível estimar em **59.568** toneladas a quantidade total de resíduos sólidos que seria coletada em Jutai ao longo dos próximos 15 anos (Tabela 1).

Ano	População Estimada	Total de lixo por dia*	Total de lixo por ano*
2015	12.352	8,65	3.156
2016	12.747	8,92	3.257
2017	13.155	9,21	3.361
2018	13.576	9,50	3.469
2019	14.011	9,81	3.580
2020	14.460	10,12	3.695
2021	14.923	10,45	3.813
2022	15.400	10,78	3.935
2023	15.893	11,13	4.061
2024	16.402	11,48	4.191
2025	16.926	11,85	4.325
2026	17.468	12,23	4.463
2027	18.027	12,62	4.606
2028	18.604	13,02	4.753
2029	19.200	13,44	4.906
Total de lixo recolhido em 15 anos			59.568

* em toneladas

Tabela 1 – Estimativa do total de resíduos sólidos a serem coletados na cidade de Jutai ao longo dos próximos 15 anos.

De acordo com IPT (2000), a densidade do lixo depois de compactado e aterrado está em torno de $0,75 \text{ ton/m}^3$. Assim, o volume total de lixo aterrado em 15 anos será:

$$59.568 \text{ ton} / 0,75 \text{ ton/m}^3 = 79.424 \text{ m}^3$$

Nos cálculos há que se levar em conta também o volume do material de cobertura (argila) das camadas de lixo. Considerando-se uma relação de 1:2 entre cobertura e lixo, o volume total do material de cobertura ao longo de 15 anos será:

$$79.424 \text{ m}^3 / 2 = 39.712 \text{ m}^3$$

Assim, o volume total de material aterrado, para uma vida útil de 15 anos, será:

$$79.424 \text{ m}^3 + 39.712 \text{ m}^3 = 119.136 \text{ m}^3$$

Caso o processo de aterramento do lixo seja executado pelo método *da trincheira ou vala*, que consiste na escavação de diversas valas e posterior preenchimento das mesmas com lixo e material de cobertura até ao nível da superfície do terreno, a área necessária para a vida útil pretendida dependerá da profundidade das valas, conforme expresso no quadro abaixo:

Prof. das valas (m)	Área necessária (m^2)	Área necessária (ha)
1,0	119.136	11,9
2,0	59.568	6,0
3,0	39.712	4,0
4,0	29.784	3,0

Além da área destinada às valas há que se acrescentar no cálculo o espaço para as áreas de servidão (cinturão de vegetação, estradas internas, galpões, instalações de escritório e balança, etc), que não receberão despejo de lixo. Estima-se que as áreas de servidão ocupem cerca de 20% do terreno total do aterro. Assim, para Jutai, tomando como exemplo um aterro com valas de 3,0 metros de profundidade média, plenamente factível no local avaliado conforme se verá adiante, para uma vida útil de 15 anos o terreno deverá apresentar aproximadamente a seguinte área:

$$4,0 \text{ ha} + 4,0 \times 0,2 = \mathbf{4,8 \text{ ha}}$$

Por outro lado, se no projeto do aterro, após o fechamento das valas, for feita a opção de se elevar pilhas dos resíduos alguns metros acima da superfície do terreno (rampas), a área necessária para o empreendimento será bastante reduzida. De modo semelhante, se for implantado em Jutai conforme planejado pelos atuais gestores municipais, um programa intensivo de coleta seletiva, triagem, reciclagem e compostagem, o volume de resíduos descartados no aterro sanitário será significativamente reduzido, o que representará redução na área necessária para sua instalação e operação. Recomenda-se trabalhar para que a diferença entre o volume de resíduos produzidos e o volume de resíduos destinados ao aterro seja a máxima possível, não menos que 50%.

3. DESCRIÇÃO DA ÁREA AVALIADA E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A área selecionada para avaliação técnica está localizada no km 5 da Estrada do Breu. Tem 48 hectares e está distante 6 km em linha reta do centro urbano de Jutaí, não apresentando nenhuma comunidade no seu entorno. O acesso ao local é realizado pela citada Estrada do Breu, vicinal não pavimentada que se inicia nos limites sudoeste da zona urbana e que, na época dos trabalhos de campo, apresentava alguns trechos em precárias condições de tráfego (**Figuras 1 e 3**). Fica numa região de cabeceiras de drenagem, entre a margem direita do igarapé Bandeira e a margem esquerda de um curso d'água sem denominação, ambos afluentes do igarapé Içapó, grande tributário do rio Jutaí. A parte central da área é cortada por um pequeno braço do igarapé Bandeira e o limite noroeste do terreno é marcado pela proximidade do citado curso d'água sem nome (**Figura 4**).

Trata-se de terreno com topografia levemente ondulada, com cota altimétrica em torno de 70 metros, assentado sobre solos derivados, de acordo com o mapa geológico da região, dos sedimentos arenosos pleistocênicos da Formação Içá. No entanto, o que foi observado durante as sondagens é que o horizonte superior do solo (até 5 - 6 metros de profundidade) é argilo-siltoso a silto-argiloso e, portanto, originado de sedimentos finos, talvez depositados em ambiente de planícies e terraços fluviais (rios Solimões e Jutaí) que poderiam ter se instalado, em tempos mais recentes, sobre os arenitos da Formação Içá. A cobertura vegetal da área é representada por floresta nativa (primária), de onde, porém, já foram retirados inúmeros espécimes de porte para aproveitamento madeireiro.

O relevo ondulado da área é devido à existência de algumas grotas e ravinas, sulcos no terreno com declividades variáveis nas rampas, por onde escorre água durante e logo após episódios de chuvas intensas. Destacam-se duas feições desse tipo na porção da área mais afastada da estrada do Breu (**Figura 4**).

Como já mencionado, a área é cortada por um pequeno braço do igarapé Bandeira e ladeada por outro curso d'água. Segundo as normas NBR 10157/87 e 13896/97 da ABNT, que tratam dos critérios para projeto, construção e operação de aterro de resíduos perigosos e não perigosos, o empreendimento deve estar localizado a uma distância mínima ("buffer") de 200m de cursos d'água, *ressalvando, porém, que o órgão estadual de meio ambiente poderá alterar essa distância.*

Os trabalhos de campo se iniciaram com o reconhecimento preliminar do terreno e suas adjacências, por meio de picadas abertas na área florestada, o que permitiu a identificação mais precisa do traçado das drenagens citadas, das grotas e ravinas e da topografia da região.

Essas informações foram plotadas no mapa-base, com auxílio de aparelho GPS, e serviram para definir a área útil a ser sondada. Devido ao pequeno porte das drenagens presentes no interior e no limite da área inicialmente selecionada (48 ha), optou-se pela criação de "buffers" (zonas de proteção) de 150m no entorno dessas drenagens. Além disso, por segurança, achou-se por bem estabelecer uma faixa de proteção de 50m ao redor das grotas e ravinas mapeadas na área.

Desse modo, foi descartada para avaliação a maior parte do terreno, representada por aquelas porções inseridas no interior dessas zonas de proteção e, assim, os estudos de detalhe se concentraram em duas áreas situadas nos fundos do terreno, uma (“A”) com cerca de 6 ha e outra (“B”) com 4 ha, conforme se observa na **Figura 4**.

Na sequência, com vistas a atender à legislação pertinente (normas técnicas da ABNT) e à obtenção de subsídios para elaboração de um laudo técnico mais conciso, foi programada uma campanha de perfurações nas duas áreas selecionadas (A e B), com auxílio de trado manual. Neste caso, os principais objetivos das sondagens a trado foram:

- avaliação visual e coleta de amostras do solo e subsolo para ensaios granulométricos;
- definição da profundidade do nível local da água subterrânea (NA ou nível freático).

Lembra-se que, do ponto de vista geológico-ambiental, para dar suporte a um aterro sanitário é fortemente recomendado que o terreno apresente subsolo argiloso a argilo-arenoso, o que dificulta a infiltração dos contaminantes, e o nível freático afastado da superfície. Segundo as normas supracitadas, entre a superfície inferior do aterro e o mais alto nível do lençol freático deve haver uma camada de espessura mínima de 1,5m de solo insaturado, sendo que o nível deve ser medido logo após a época de maior precipitação pluviométrica na região.



Figura 3: Vista da frente do terreno (Estrada do Breu) onde se situa a área avaliada com vistas à implantação do aterro sanitário de Jutáí.

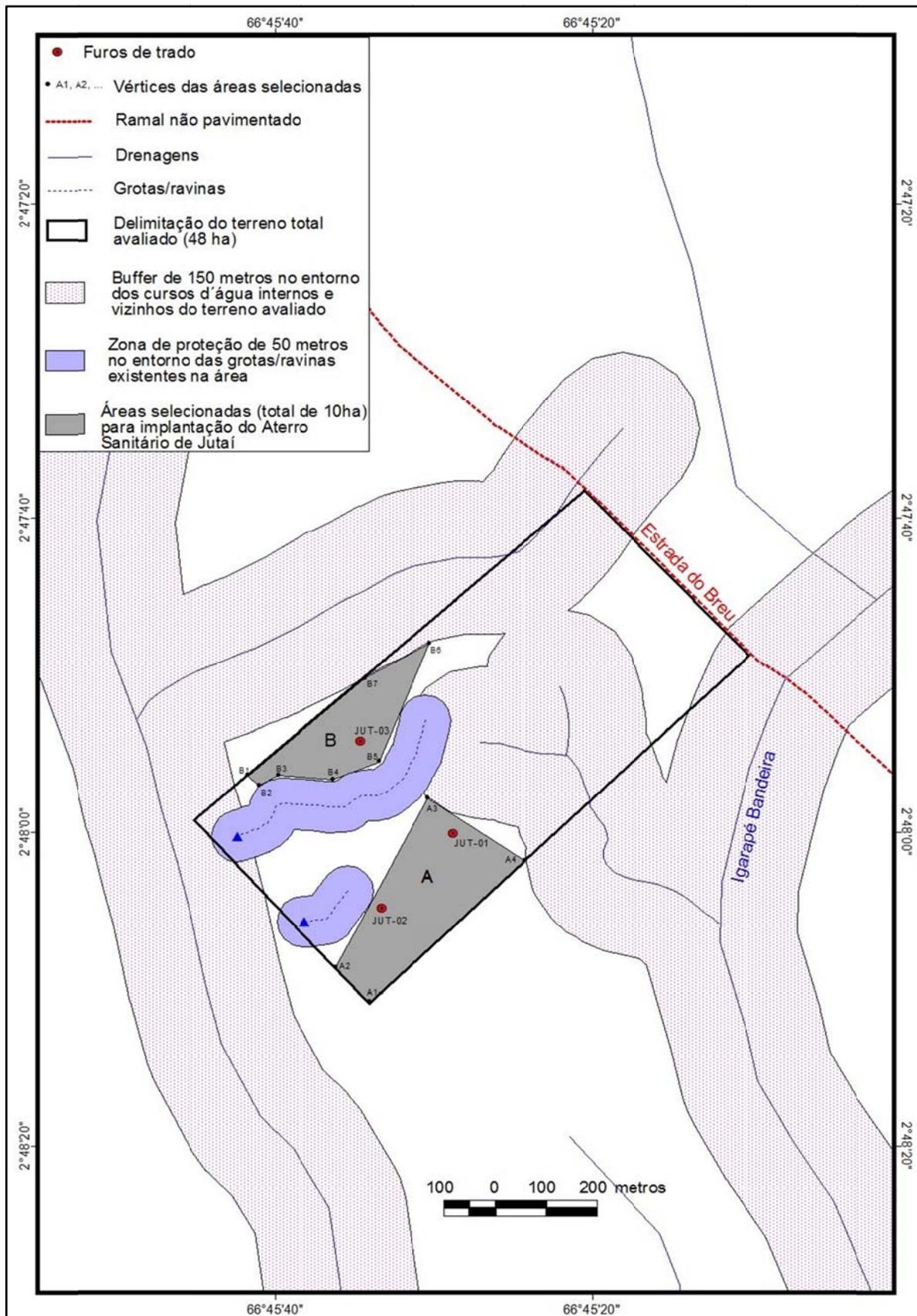


Figura 4: Mapa de detalhe da região de estudo com a situação da área total avaliada (48 ha) e das áreas selecionadas, “A” (6 ha) e “B” (4 ha), para implantação do aterro sanitário de Jutai com a localização dos furos de trado realizados.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Foram feitas três perfurações a trado, duas na área “A” e uma na área “B”, cujas profundidades variaram de 8,0 a 9,0m, sendo que todas atingiram o nível das águas subterrâneas (NA), encontrado entre 7,2 e 8,4m (**Figura 4 e Tabela 2**). O desenvolvimento das perfurações foi acompanhado pelo geólogo responsável, com descrição detalhada do perfil de solo atravessado e seleção de amostras para ensaios de granulometria no Laboratório de Análises de Solos e Plantas da Embrapa Amazônia Ocidental - Manaus, cujos resultados se encontram em boletim anexo a este laudo.

Furo	Coordenadas UTM (Zona 19S)	Cota Aprox. (m)	Profund. Final (m)	NA (m)	Cobertura Vegetal
JUT-01	9690426 N 749244 E	72	8,5	8,4	Floresta Nativa
JUT-02	9690282 N 749104 E	70	8,0	7,5	Floresta Nativa
JUT-03	9690609 N 749064 E	70	9,0	7,2	Floresta Nativa

Tabela 2: Características das sondagens a trado executadas nas áreas selecionadas para Jutaí.

As observações “ao pé das sondagens” e os resultados dos ensaios promovidos pela Embrapa definiram os seguintes perfis de solo/subsolo:

FURO JUT-01 (Figura 5):

- 0,00 a 0,10m: solo orgânico argiloso, marrom-escuro, com muitos restos de raízes;
- 0,10 a 1,20m: solo argilo-siltoso (cerca de 60% de argila e 35% de silte), plástico, de coloração alaranjada-clara;
- 1,20 a 4,50m: solo argilo-siltoso a silto-argiloso (cerca de 35 a 55% de argila e 40 a 50% de silte), maciço, de cor creme a rósea com manchas avermelhadas (“tabatinga”). Entre 1,70 e 2,40m a tonalidade do solo é amarelada;
- 4,50 a 4,90m: solo areno-silto-argiloso (cerca de 40% de areia, 35% de silte e 25% de argila), róseo e esbranquiçado;
- 4,90 a 6,30m: areia fina silto-argilosa (cerca de 40 a 55% de areia, 30 a 35% de silte e 15 a 25% de argila), avermelhada a rósea com manchas e vênulas esbranquiçadas, com muita muscovita. Presença de pelotas de argila;
- 6,30 a 8,50m: areia fina, solta, com pouca argila, rósea a avermelhada, com muscovita.

FURO JUT-02 (Figura 6):

- 0,00 a 0,20m: solo orgânico argiloso, marrom-escuro, com muitos restos de raízes;
- 0,20 a 0,90m: solo argiloso, plástico, de coloração alaranjada-clara com manchas amareladas e róseas;
- 0,90 a 6,70m: solo silto-argiloso a argilo-siltoso (cerca de 30 a 55% de argila e 40 a 60% de silte), maciço, de coloração esbranquiçada a rósea com manchas amareladas e avermelhadas. No nível 1,70m observa-se água de infiltração superficial e o material torna-se mais claro até 3,50m;
- 6,70 a 8,00m: areia fina siltosa (cerca de 60% de areia e 30% de silte), com muita muscovita, rósea-escura a alaranjada com manchas e pintas esbranquiçadas.

FURO JUT-03 (Figura 7):

- 0,00 a 0,10m: solo orgânico argiloso, marrom-escuro, com muitos restos de raízes;
- 0,10 a 0,80m: solo argiloso, plástico, de coloração alaranjada-clara com poucas manchas róseas;
- 0,80 a 5,90m: solo silto-argilo-arenoso a argilo-silto-arenoso (40 a 50% de silte, 35 a 45% de argila e 15 a 20% de areia fina), maciço, mosqueado nas colorações amarelada-clara, rósea e arroxeadas. De 2,40m até 4,70m predomina a cor creme com manchas róseas e de 4,70 a 4,90m predomina a coloração amarelada;
- 5,90 a 7,80m: silte argilo-arenoso (50% de silte, 26% de argila e 24% de areia fina), plástico, de cor creme a rósea-clara;
- 7,80 a 8,30m: areia fina muito argilosa, creme a rósea-clara;
- 8,30 a 9,00m: areia fina pouco argilosa, rósea, com muita muscovita.

Assim, com relação à textura dos solos investigados, conforme se observa na descrição dos furos e no laudo de análises granulométricas (anexo), a área “A” assenta-se sobre um perfil de solo/subsolo argilo-siltoso a silto-argiloso (cerca de 30 a 60% de argila e 35 a 60% de silte), com espessura entre 4,50 e 6,70m, o qual, por enriquecimento em areia fina, grada em profundidade para um horizonte areno-silto-argiloso (40 a 60% de areia fina, 30 a 35% de silte e 15 a 25% de argila) rico em muscovita (mica fina).

Já na área “B”, o horizonte mais superficial do solo, com espessura de 7,80m, apresenta caráter silto-argilo-arenoso a argilo-silto-arenoso (40 a 50% de silte, 30 a 45% de argila e 15 a 25% de areia fina), o qual, a exemplo do observado na área “A”, grada em profundidade para um perfil de solo mais arenoso e com muita muscovita. Em ambas as situações, tanto na área “A” como na “B”, a textura do horizonte superior do solo é adequada para dar suporte a aterros sanitários. Outra constatação importante das sondagens é que o nível das águas subterrâneas (NA) nas duas áreas não é raso, tendo sido detectado a profundidades sempre abaixo de 7,0 metros (**Tabela 2**).

As áreas selecionadas “A” e “B”, respectivamente com 6 e 4 hectares de superfície aproximada, são delimitadas pelos seguintes vértices (**Figura 4**):

Vértice	Latitude	Longitude
A1	-2.8016	-66.7595
A2	-2.80099	-66.7601
A3	-2.798	-66.7585
A4	-2.79911	-66.7568
B1	-2.7976	-66.7616
B2	-2.79778	-66.7614
B3	-2.7976	-66.7611
B4	-2.79766	-66.7601
B5	-2.79735	-66.7593
B6	-2.79526	-66.7584
B7	-2.79587	-66.7596



Figura 5: Aspectos da perfuração e do material atravessado em dois intervalos do furo JUT-01.



Figura 6: Aspectos da perfuração e de todo material atravessado pelo furo JUT-02.



Figura 7: Aspectos da perfuração e de todo material atravessado pelo furo JUT-03.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Pelo exposto acima, e conforme apresentado na **Figura 4**, os estudos realizados definiram, no interior do terreno pré-selecionado de 48 hectares, uma área com 6 hectares e outra com 4 hectares que possuem **boa aptidão técnica** para servir como local de implantação do aterro sanitário de Jutaí, o qual, se operar de maneira racional, deverá ter vida útil de mais de 15 anos.

Os resultados das investigações de campo e das perfurações executadas revelaram dois **fatores técnicos bastante positivos** no que diz respeito à aptidão dessas duas áreas em dar suporte ao aterro sanitário:

- o primeiro é o caráter argilo-siltoso a silto-argiloso do horizonte mais superficial do solo (4,5 a 7,8m de espessura) nas duas áreas sondadas, o que significa um substrato pouco permeável que poderá funcionar como selante ou filtro da base do aterro, dificultando sobremaneira a infiltração e dispersão dos contaminantes aí gerados (chorume, metais pesados, etc). Mesmo no horizonte de solo inferior a este, de textura areno-silto-argilosa, a equivalência entre a quantidade das frações “areia fina” e “silte + argila” indica um subsolo com baixa permeabilidade;

- o segundo fator positivo é a constatação de que o terreno apresenta o nível das águas subterrâneas (NA) abaixo de 7 metros de profundidade. Mesmo considerando que, no final do período chuvoso na região (maio-junho), o NA poderá estar até dois metros mais elevado, ainda assim estará num nível totalmente compatível com a implantação de aterro sanitário no local.

Com relação à profundidade das valas do possível aterro instalado nesse local, toma-se como parâmetro a espessura do horizonte de solo argilo-siltoso ou silto-argiloso e, assim, recomenda-se que essas valas tenham, a depender da porção do terreno a ser utilizada, no máximo 4,0 metros de profundidade, o que manterá uma camada de baixa permeabilidade abaixo da base do aterro e uma distância segura do nível d'água.

Mesmo com esses aspectos positivos, enfatiza-se que, no projeto de concepção e implantação do futuro aterro, é indispensável e obrigatória a instalação de mantas impermeabilizantes espessas e resistentes na base de toda a área a ser utilizada para despejo dos resíduos sólidos coletados em Jutaí, de modo a garantir que os contaminantes fiquem isolados e não migrem para os aquíferos locais. Do mesmo modo, é fundamental a instalação de drenos verticais e horizontais para captação de gás e chorume, o qual deverá ser conduzido para tanques de tratamento. Em outras palavras, o depósito de resíduos sólidos de Jutaí deverá ser construído e operado conforme as normas de engenharia preconizadas para um aterro sanitário e não como uma lixeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1987. *Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação*. NBR 10157. Rio de Janeiro, 13p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1997. *Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação*. NBR 13896. Rio de Janeiro, 12p.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. 2000. *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*. Coordenação: Maria Luiza Otero D’Almeida, André Vilhena. 2^a. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 370p.

ANEXO

**LAUDO DAS ANÁLISES GRANULOMÉTRICAS REALIZADAS NA
EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL**



EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL
LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE SOLOS E PLANTAS - LASP
Resultados analíticos - Física do Solo

Remetente: Companhia de Pesquisa de Recurso Minerais
Endereço: Prefeitura Municipal de Jutai

Data de Entrada: 07/10/2014

Data de Saída: 27/10/2014

Número do Prot.	Identificação das amostras	AREIA GROSSA	AREIA FINA	AREIA TOTAL	SILTE	ARGILA	Classificação textural do solo
		2.00-0.20 mm	0.20-0.05 mm	2.00-0.05 mm	0.05-0.002 mm	>0.002 mm	
2440	0,5-1,0 cm a 1 m-JUT-01	3,14	55,73	58,87	357,63	583,50	Argila
2441	1,5-2,5 m-JUT-01	9,05	29,69	38,74	397,76	563,50	Argila Siltosa
2442	2,5-3,5 m-JUT-01	3,75	96,12	99,86	455,14	445,00	Argila Siltosa
2443	3,5-4,5 m-JUT-01	1,84	155,03	156,87	476,13	367,00	Franco Argilo Siltoso
2444	4,5-5,0 m-JUT-01	17,85	371,18	389,03	378,47	232,50	Franca
2445	5,0-5,55 m-JUT-01	44,50	501,57	546,07	312,43	141,50	Franco Arenosa
2446	5,5-6,0 m-JUT-01	13,03	409,51	422,54	329,97	247,50	Franca
2447	1,0-2,0 m-JUT-02	2,45	42,23	44,68	403,81	551,50	Argila Siltosa
2448	2,0-3,0 m-JUT-02	0,01	40,25	40,26	498,74	461,00	Argila Siltosa
2449	3,0-4,0 m-JUT-02	0,22	33,25	33,47	466,03	500,50	Argila Siltosa
2450	4,0-5,0 m-JUT-02	6,00	27,60	33,60	539,90	426,50	Argila Siltosa
2451	5,0-6,0 m-JUT-02	6,31	67,86	74,17	608,33	317,50	Franco Argilo Siltoso
2452	7,0-7,5 m-JUT-02	47,16	522,21	569,37	307,63	123,00	Franco Arenosa
2453	1,0-2,0 m-JUT-03	2,49	132,53	135,02	416,48	448,50	Argila Siltosa
2454	2,0-3,0 m-JUT-03	21,22	196,72	217,94	423,06	359,00	Franco Argilosa
2455	3,0-4,0 m-JUT-03	1,83	147,21	149,04	490,96	360,00	Franco Argilo Siltoso
2456	5,0-5,5 m-JUT-03	0,84	167,63	168,47	503,03	328,50	Franco Argilo Siltoso
2457	6,0-7,0 m-JUT-03	1,04	235,19	236,23	499,77	264,00	Franca /Franco Siltosa

Observação: A Embrapa Amazônia Ocidental, na qualidade de prestadora dos serviços de análises, não se responsabiliza pela(s) coleta(s) da(s) amostra(s) ficando a(s) mesma(s) sob a responsabilidade do(e) cliente(s) / remetente(s).


Dra Maria do Rosário Lobato Rodrigues
Responsável - LASP