

**CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
RESIDÊNCIA DE PORTO VELHO – REPO**

**MUNICÍPIO DE JARU**

**PARECER TÉCNICO**

**ÁVALIAÇÃO DE ÁREAS SUGERIDAS PARA IMPLANTAÇÃO  
DE ATERRO SANITÁRIO**

**AMILCAR ADAMY**

**Porto Velho**

**Março 2017**

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL**

**FERNANDO BEZERRA COELHO FILHO**  
MINISTRO DE ESTADO

**VICENTE HUMBERTO LOBO CRUZ**  
SECRETÁRIO DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**

**EDUARDO JORGE LEDSHAM**  
DIRETOR-PRESIDENTE

**JOSÉ LEONARDO DA SILVA ANDRIOTTI**  
DIRETOR DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

**STÊNIO PETROVICH PEREIRA**  
DIRETOR DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

**ESTEVES PEDRO COLNAGRO**  
DIRETOR DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO

**NELSON VICTOR LE COCQ D'OLIVEIRA**  
DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

**RESIDÊNCIA DE PORTO VELHO**

**JULIO DANIEL CUNHA**  
CHEFE INTERINO DA RESIDÊNCIA

**AGNALDO CARDOSO DA SILVA**  
COORDENADOR EXECUTIVO

**FRANCO TURCO BUFFON**  
ASSISTENTE DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

**EXECUÇÃO TÉCNICA**  
**AMILCAR ADAMY**

## APRESENTAÇÃO

Em 2010, é promulgada a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispoendo sobre seus princípios, objetivos e instrumento, estabelecendo ainda as diretrizes quanto à gestão integrada e ao gerenciamento dos resíduos sólidos; indica também uma data limite para que as administrações municipais implantem em seus municípios estruturas físicas compatíveis com os termos da referida lei.

Nesse contexto, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM, através da Residência de Porto Velho - REPO, vem contribuindo em buscar alternativas para uma adequada disposição dos resíduos sólidos urbanos dentro dos princípios de desenvolvimento sustentável e dos termos da legislação específica para os municípios dos estados de Rondônia e Acre.

Desta forma, atendendo uma solicitação da Prefeitura Municipal de Jarú, a REPO através do geólogo Amílcar Adamy, procedeu a uma avaliação dos estudos realizados pela empresa I & T – Gestão de Resíduos em três áreas pré-selecionadas para a implantação de um aterro sanitário no entorno da sede municipal, visando solucionar a questão de disposição dos resíduos sólidos urbanos, usando critérios técnicos e voltados a práticas ambientais adequadas.

Acredita-se que, as informações geradas nesta avaliação técnica permitam a tomada de decisões político-administrativas, favorecendo a escolha correta da área para a implantação futura de um aterro sanitário.

## 1. INTRODUÇÃO

Em atendimento a solicitação da Prefeitura Municipal de Jaru, formulada através do Ofício nº. 067/2017/PMJ, técnicos da Residência de Porto Velho - REPO / CPRM – Serviço Geológico do Brasil procederam a uma análise de documentação relativa ao projeto municipal de implantação de um aterro sanitário próximo à cidade de Jaru. Esta análise foi necessária para avaliar a indicação de áreas selecionadas pela Prefeitura Municipal para a disposição de resíduos sólidos urbanos, em busca de uma solução definitiva para este problema urbano.

É importante salientar que em maio de 2010, a REPO elaborou uma proposta de seleção de áreas para o mesmo objetivo, abrangendo os municípios de Jaru, Theobroma e Governador Jorge Teixeira, além dos distritos de Tarilândia e Colina Verde. Mais adiante, em julho do mesmo ano, um estudo foi efetuado, destinado exclusivamente ao Município de Jaru. Entretanto, estas propostas não se concretizaram.

## 2. METODOLOGIA

A cultura brasileira quanto ao tratamento e a destinação final dos resíduos quase sempre implicam na adoção de soluções imediatistas, através do descarte em áreas a céu aberto, favorecendo a degradação ambiental. A escolha de áreas apropriadas para a implantação de aterros sanitários é uma medida indispensável a grande maioria dos municípios brasileiros; entretanto, essa escolha nem sempre oferece opções realmente adequadas em face da sua escassez por serem áreas densamente urbanizadas, obrigando a busca de alternativas diferenciadas na questão do tratamento do lixo, tais como a incineração, a compostagem e a reciclagem.

Desta forma, os trabalhos necessários à seleção de áreas favoráveis à implantação de aterros sanitários implicam em uma série de atividades, além da compatibilização de vários fatores relacionados aos aspectos legais, socioeconômicos, às alterações do meio físico e aos custos inerentes ao empreendimento. A aplicação de critérios técnicos permite a individualização de áreas com menores custos de preparo, operação e encerramento de aterros. Significa também menores riscos ao meio ambiente e à saúde pública, além de evitar eventuais transtornos decorrentes da oposição popular.

Na presente situação, as áreas indicadas para a disposição dos resíduos sólidos urbanos foram selecionadas pela própria administração municipal, uma das quais corresponde ao atual lixão. Nestas áreas foram efetuados estudos técnicos no intuito de viabilizar a escolha

da área preferencial para a implantação do projeto. Um dos estudos reporta-se a execução de sondagens a trado, visando determinar a permeabilidade do solo e a profundidade do nível freático. A participação da REPO / CPRM está associada unicamente à análise e interpretação dos dados obtidos nos estudos prévios, com o objetivo de contribuir para escolher a alternativa mais adequada do ponto de vista do meio físico e ambiental.

### 3. CONCEITOS GERAIS

Em Rondônia, a maior parte dos municípios dispõe o lixo em vazadouros a céu aberto, notando-se, no entanto, uma significativa mudança na visão dos administradores públicos que pressionados ou não, buscam uma alternativa mais técnica e ambientalmente correta.

Um "**lixão**" representa uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, disposto em céu aberto, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. Os resíduos lançados causam problemas à saúde pública devido à proliferação de vetores de doenças, tais como moscas, mosquitos, baratas, ratos, aves, etc., além da geração de mau odor e, principalmente, a degradação do meio ambiente, através da contaminação dos recursos naturais, tais como o ar, os solos, as águas superficiais e subterrâneas. Um dos graves problemas associados aos lixões é a geração do **chorume**, que é um líquido de cor preta, de cheiro desagradável, resultante da decomposição da matéria orgânica contida no lixo. Possui alto potencial poluidor e, geralmente, contamina os recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

O **aterro sanitário** é um processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, embasado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, que permite a confinação segura em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública. Corresponde também à forma de disposição final de resíduos sólidos urbanos no solo, através de confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente em solo argiloso (também são usadas mantas de material geotêxtil), segundo normas operacionais específicas. Desta forma, evitam-se danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando-se os impactos negativos ao meio ambiente.

Um aterro sanitário é a mais adequada forma de disposição de resíduos no solo, apresentando, porém, os maiores custos de implantação, considerando a aplicação de técnicas de impermeabilização e contenção de líquidos percolados para impedir o contato direto dos mesmos com o solo e os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Esses líquidos

percolados, conhecidos como “chorume”, são também submetidos a tratamento, geralmente em uma lagoa de estabilização, antes da sua introdução no sistema de drenagem superficial.

#### 4. DISPOSIÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM JARU

De acordo com os estudos de concepção e avaliação ambiental, elaborado pelo Consórcio Intermunicipal de Saneamento da Região Central de Rondônia - CISAN – Central de Rondônia (2013), o município de Jaru possui quatro áreas de manejo dos resíduos sólidos: primeira, destinada aos resíduos sólidos domiciliares indiferenciados; segunda, para os resíduos de limpeza urbana (poda, capina, roçada, varrição etc.); terceira, destinada aos pneus e a quarta, destinada aos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana do Distrito de Tarilândia.

A área mais importante, utilizada na destinação de resíduos sólidos urbanos indiferenciados de Jaru, caracteriza-se como um verdadeiro lixão a céu aberto, com disposição irregular e caótica, não correspondendo a um local adequado para a finalidade adotada (Figura 1). Entre os problemas apresentados podem ser citados: geração de chorume, focos de fumaça, atuação de catadores, presença de microvetores nocivos ao meio ambiente, contaminação subsuperficial do solo e dos recursos hídricos subterrâneos, culminando com a proximidade de uma drenagem de pequeno porte. Esta área é de propriedade da Prefeitura Municipal de Jaru, recebendo diariamente uma quantidade média de 37 toneladas, devendo ser futuramente desativada e objeto de remediação do passivo ambiental.





Figura 1. Atual depósito de lixo de Jarú.

Em Tarilândia, o local destinado a receber os resíduos sólidos opera igualmente como um lixão, estimando-se em uma quantidade superior a duas toneladas diárias. A propriedade igualmente é da Prefeitura Municipal de Jarú.

## 5. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE JARÚ

O Plano Diretor do Município de Jarú, criado através da Lei Municipal nº 953, de 04 de outubro de 2006, contempla no artigo 16º as diretrizes que a Política Ambiental Municipal deverá seguir, definindo os limites para a proteção dos mananciais do município e a elaboração de um sistema de gestão de resíduos sólidos.

No artigo 179º da lei municipal nº 1.827, de 06 de dezembro de 2013, são estabelecidas as condições necessárias para a implantação de aterro sanitário no município de Jarú, assim postas:

*"Art. 179º - Não será permitida a instalação de aterros sanitários e aterros industriais em áreas inundáveis, em áreas de recarga de aquíferos, em áreas de proteção de mananciais, habitat de espécies protegidas, em áreas de preservação ambiental permanente e em áreas definidas como Unidades de Conservação:*

*§1º - Os efluentes líquidos que venham a ser gerados por aterro deverão ocorrer dentro dos padrões e critérios estabelecidos pela legislação em vigor.*

*§2º - Os aterros deverão situar-se fora da faixa marginal de proteção de qualquer corpo d'água, respeitada a distância mínima de 500 (quinhentos) metros.*

*§3º - Os aterros deverão ser isolados por faixa de proteção arbórea (cinturão verde), numa faixa mínima de 10 (dez) metros.*

*§4º - É obrigatório o monitoramento do percolado do aterro e sua influência em águas superficiais e subterrâneas, e os dados devem ser encaminhados ao Órgão Ambiental Municipal.*

*§5º - Deverão ser enviados juntamente com o citado no parágrafo anterior os registros de operação do aterro, as informações referentes à data de chegada, procedência, características qualitativas, estado físico, pré-tratamento realizado e local de disposição de cada resíduo recebido no aterro.*

§6º - O descarte de produtos farmacêuticos com validade vencida ou fora de especificação deverá ser previamente comunicado ao Órgão Ambiental Municipal, para decisão e/ou autorização."

## 6. CONSIDERAÇÕES SOBRE O MEIO FÍSICO

### - Geologia

O contexto geológico do entorno de Jarú revela duas unidades litoestratigráficas principais: Complexo Jamari e Suíte Intrusiva Serra da Providência. O Complexo Jamari representa uma associação heterogênea de rochas polideformadas e metamorizadas em grau médio a alto, constituída por ortognaisses tonalíticos e quartzo dioríticos e subordinadamente enderbitos, gnaisses calcissilicáticas e raros anfíbolitos, com grau variável de migmatização e milonitização. Por sua vez a Suíte Intrusiva Serra da Providência contempla rochas granitóides intrusivas, destacando-se granitos rapakivi, charnockitos, mangeritos e máficas associadas, com trama variando de isotrópica a foliada.

Em sítios restritos, são observadas coberturas sedimentares tércio-quadernárias, lateritizadas, evidenciando o desenvolvimento do perfil laterítico, representado pelos horizontes saprolítico, mosqueado e de crosta ferruginosa; podem estar presentes também crostas lateríticas ferruginosas concrecionárias, aparentemente descritas durante os trabalhos de sondagem. Depósitos aluvionares são caracterizados na rede de drenagem, tanto mais expressivos quanto maior for o respectivo curso d'água. Constituem sedimentos inconsolidados de granulometria variável, desde cascalho a argila, dispostos no leito atual e na planície aluvial.

Do ponto de vista geológico, as melhores alternativas para implantação de aterro sanitário estão associadas aos terrenos aplainados das coberturas sedimentares lateritizadas.

### - Feições de Relevo

Do ponto de vista geomorfológico, a área do entorno de Jarú está caracterizada fundamentalmente por duas unidades morfológicas principais: unidades denudacionais, associadas a um intenso processo erosivo e agrupamentos de morros e colinas. A unidade denudacional definida como Superfície de Aplanamento é dominante regionalmente, bem como



na área abrangida pelo presente estudo, formando áreas de arrasamento sobre rochas antigas, caracterizada por uma dissecação de intensidade variável (alta a baixa).

Agrupamentos de morros e colinas foram espacializados em diversos trechos da área estudada, constituindo um relevo aberto ou denso de colinas e *inselbergs* de altitudes diferenciadas, não possuindo grandes amplitudes contínuas.

Planícies aluviais e depressões, desenvolvidas ao longo das drenagens e de suas planícies de inundação foram identificadas na rede de drenagem regional.

Do ponto de vista geomorfológico, os melhores terrenos para a implantação de aterro sanitário estão abrangidos pela superfície de aplanamento, de dissecação baixa e ausência ou esporádicos *inselbergs* e *tors*. Estas áreas demonstram uma maior estabilidade do ponto de vista erosional, absorvendo melhor as atividades impactantes, conferindo-lhes em geral uma menor vulnerabilidade às atividades antrópicas e aos processos erosivos.

#### - **Cobertura Vegetal**

No entorno da cidade de Jaru, o processo de antropização é intensificado, com remoção da cobertura vegetal, constatada em imagens de satélite. Observam-se manchas localizadas da cobertura vegetal nativa, principalmente em áreas de relevo mais pronunciadas ou próximas das drenagens maiores. O predomínio das áreas antropizadas, utilizadas para atividades agropastoris, vem se acentuando desde a execução do Zoneamento Socioeconômico-Ecológico do Estado de Rondônia, reduzindo sensivelmente a cobertura vegetal ainda presente no espaço municipal.

#### - **Recursos Hídricos Superficiais do Entorno**

No município de Jaru, a implantação de uma rede hidrográfica está condicionada ao relevo predominante. Assim, em áreas de topografia mais pronunciada, as drenagens são mais abundantes, de interflúvios mais próximos, porém de traçado mais curto e, em geral, mais dissecadas e de caráter permanente; por outro lado, em áreas mais aplainadas, com diferenças menores de cotas topo-vale, os cursos d'água são mais espaçados, de interflúvios maiores, mais longos, menos dissecados e, frequentemente, assumem um caráter intermitente das águas.

A principal bacia hidrográfica do município está representada pelo rio Jaru, drenando a sede municipal. Rio de porte médio, navegável apenas para embarcações de pequeno porte,

cuja vazão reduz significativamente na estação da seca. Os tributários mapeados no entorno drenam em sua totalidade para esta bacia. Assim, qualquer contaminação provinda de uma disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos irão seguramente afetar a qualidade das águas desta bacia.

#### - **Recursos Hídricos Subterrâneos**

Em geral, a região não oferece uma potencialidade hidrogeológica expressiva, devido ao seu substrato rochoso, constituído pelos litótipos graníticos da suíte Serra da Providência e das rochas transformadas do Complexo Jamari. Entretanto, as coberturas sedimentares lateríticas, de distribuição restrita e de textura argilosa podem representar uma alternativa mais viável, devendo ser avaliada com maior detalhe.

#### - **Uso Atual da Terra**

A análise de dados levantados pelo Zoneamento Socioeconômico-Ecológico de Rondônia, atualizados a partir de imagens de satélite, revela que o maior uso atual da terra na área de entorno de Jaru está associado à implantação de atividades agropastoris, predominantemente destinadas à pecuária, seguido por áreas de cultivo agrícola. A cobertura vegetal nativa do tipo floresta ombrófila é mantida em terrenos restritos, dispersos no território municipal, associadas principalmente às áreas de topografia mais acentuada.

As áreas avaliadas no presente estudo indicam uma ocupação antrópica, com desmatamento quase integral da cobertura vegetal nativa. O uso atual dessas áreas corresponde ao antigo aeródromo, enquanto que as outras duas representam terrenos de despejo de resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil.

## **5. ESTUDOS PRELIMINARES**

### **5.1. Cálculo da Área Ideal**

Segundo informações verbais dos técnicos da Prefeitura Municipal, a população urbana conjunta da cidade de Jaru e do distrito de Tarilândia nos dias atuais é estimada em 55.000 habitantes. Por outro lado, a coleta diária de lixo nestes dois núcleos urbanos revelam valores em torno de 37 toneladas de resíduos sólidos domiciliares/comerciais e de 08 toneladas de

resíduos de limpeza urbana (poda, varrição, entulhos de construção civil, etc.), totalizando 45 toneladas diárias. Ao considerarmos apenas a produção diária de lixo domiciliar/comercial, comprova-se um valor de 0,7 kg/dia/habitante e em seu conjunto de 0,82 kg/dia/hab., bastante superior à média estimada pela administração municipal de 0,5 kg/dia/hab.

Dados atualizados de entidades públicas e/ou privadas voltadas a limpeza pública indicam que a produção média diária de lixo da população brasileira oscila entre 0,8 a 10 kg/dia/habitante, podendo atingir valores mais elevados em grandes aglomerados urbanos. Em São Paulo, segundo a Agenda 21 local, cada habitante produz cerca de 1 kg/dia de resíduos domiciliares. Sabe-se que, quanto maior o grau de desenvolvimento de um país e mesmo de um município, maior será a taxa de produção diária de resíduos sólidos/per capita, resultado de uma maior atividade econômica e dos hábitos de consumo decorrentes. Comprova-se também que países mais desenvolvidos, com Produto Nacional Bruto maior, apresentam resíduos com menor percentual de matéria orgânica e maiores índices de materiais recicláveis, reflexo de hábitos e da quantidade de embalagens produzidas.

Para a seleção de uma área destinada à disposição de resíduos, deve-se levar em consideração aspectos como investimento inicial e vida útil da obra. Um aterro sanitário deve ter uma vida útil igual ou maior que 10 anos para que haja um retorno dos investimentos feitos em aquisição de área, equipamentos e obras civis em geral. Para o presente estudo, será projetada uma vida útil igual ou maior que 20 anos, atendendo as recomendações estabelecidas no Edital nº. 06/2000 do Fundo Nacional do Meio Ambiente.

Considerando-se esses condicionantes, se estabelecem as seguintes premissas:

- ✓ A área selecionada deverá atender a população de Jarú e Tarilândia, estimada em 55.000 pessoas;
- ✓ Para uma população de 55.000 habitantes, o peso de lixo gerado diariamente é de 44 toneladas, estimando-se um valor de 0,8 kg/dia *per capita*, significando um volume aproximado de 62,8 m<sup>3</sup>/dia (volume = peso / densidade);
- ✓ O volume de lixo produzido em um ano será de 22.922 m<sup>3</sup> (62,8 x 365);
- ✓ Estima-se uma adição de 20% de material de cobertura da pilha de resíduos sólidos, representando um volume anual final de 27.506,4 m<sup>3</sup>;
- ✓ Para uma vida útil de 20 anos do aterro sanitário, teríamos um volume total a ser depositado correspondente a 550.128 m<sup>3</sup>;
- ✓ Estabelecido o volume total de lixo a ser disposto no futuro aterro sanitário, torna-se possível calcular a área necessária, determinando-se unidades individuais (células) de 4

m de altura. Assim, em hum hectare (10.000 m<sup>2</sup>) poderá ser disposto um volume de 40.000 m<sup>3</sup>. Como o volume final é de 550.128 m<sup>3</sup>, seria necessária uma área próxima a 14 hectares ao longo de 20 anos. Adicionando-se um espaço adicional (25%) como área de implantação de outras atividades associadas, como pátio de manobras, área de pesagem, sistema de tratamento de líquidos percolados, área de apoio e infraestrutura, setor de administração e vias de acesso internas, haverá a necessidade total de **17,5 hectares** para a atividade proposta.

- ✓ Uma segunda alternativa seria de utilizar células com altura de 5 m (de acordo com projeto da administração municipal), possibilitando aumentar a capacidade de recebimento de resíduos urbanos. Assim, em hum hectare poderá ser manejado 50.000 m<sup>3</sup> de lixo, reduzindo a área necessária para 11 hectares, aos quais se acresce 25% de espaço de manobra, totalizaria aproximadamente 14 hectares para a implantação do aterro sanitário. A área necessária será inferior à primeira alternativa, entretanto, serão gerados problemas associados ao recalque diferencial, erosão mais acentuada de taludes, sistema de gerenciamento geotécnico mais oneroso.

## 5.2. Critérios para Seleção de Áreas

No processo de selecionar áreas para a disposição de resíduos sólidos urbanos, devem ser obedecidos parâmetros que favoreçam a indicação, avaliação e a hierarquização das áreas estudadas com maior favorabilidade para os objetivos pretendidos.

No presente parecer, as áreas foram previamente indicadas pela administração municipal, inclusive com ensaios de permeabilidade e identificação do nível freático, cabendo a CPRM apenas proceder a uma análise criteriosa dessas áreas. Entretanto, nos estudos prévios elaborados pela CPRM são levados em consideração aspectos do meio físico, socioeconômico e ambiental, destacando-se:

- Condições de Trafegabilidade;
- Nível Freático;
- Natureza do Solo;
- Substrato Rochoso;
- Feições de relevo;
- Vegetação.

## 6. AVALIAÇÃO DAS ÁREAS

## 6.1. Ensaios Geotécnicos

A caracterização das áreas pré-selecionadas para a disposição de resíduos sólidos urbanos está intrinsecamente associada à definição de parâmetros físicos tais como a permeabilidade, profundidade do nível freático e a classe de solo. No que se refere à permeabilidade, trata-se de definir as características que influenciam na facilidade de infiltração, percolação e acumulação de água. Ela pode ser estabelecida de forma indireta através da classe textural do solo, porosidade e estrutura, referindo-se predominantemente ao conjunto dos horizontes B e C.

Por outro lado, para caracterizar a permeabilidade de um terreno, é indispensável à execução de ensaios de infiltração da água e de percolados e a respectiva absorção do solo, para que se possa utilizar qualquer classe de solo como depositário de resíduos sólidos urbanos. Para atender esta exigência, foi prevista a execução de furos de trado de baixa profundidade nas áreas indicadas visando à obtenção de informações que determinassem a adequabilidade necessária ou não para o fim pretendido.

Em atendimento a solicitação da Prefeitura Municipal de Jarú, a empresa I & T – Gestão de Resíduos foi contratada para executar sondagem a trado visando caracterizar o nível freático e ensaios de permeabilidade do solo nas três áreas selecionadas, com o objetivo de fornecer subsídios que permitissem apontar aquela mais favorável para a destinação dos resíduos sólidos urbanos da sede municipal (Figura 2). Estas informações representam a principal informação disponibilizada para a administração municipal e que servem de fundamento para uma escolha futura da área escolhida. Foram executados dois furos de trado em cada uma das áreas, com resultados bastante diferenciados entre si, atingindo no máximo seis metros de profundidade.



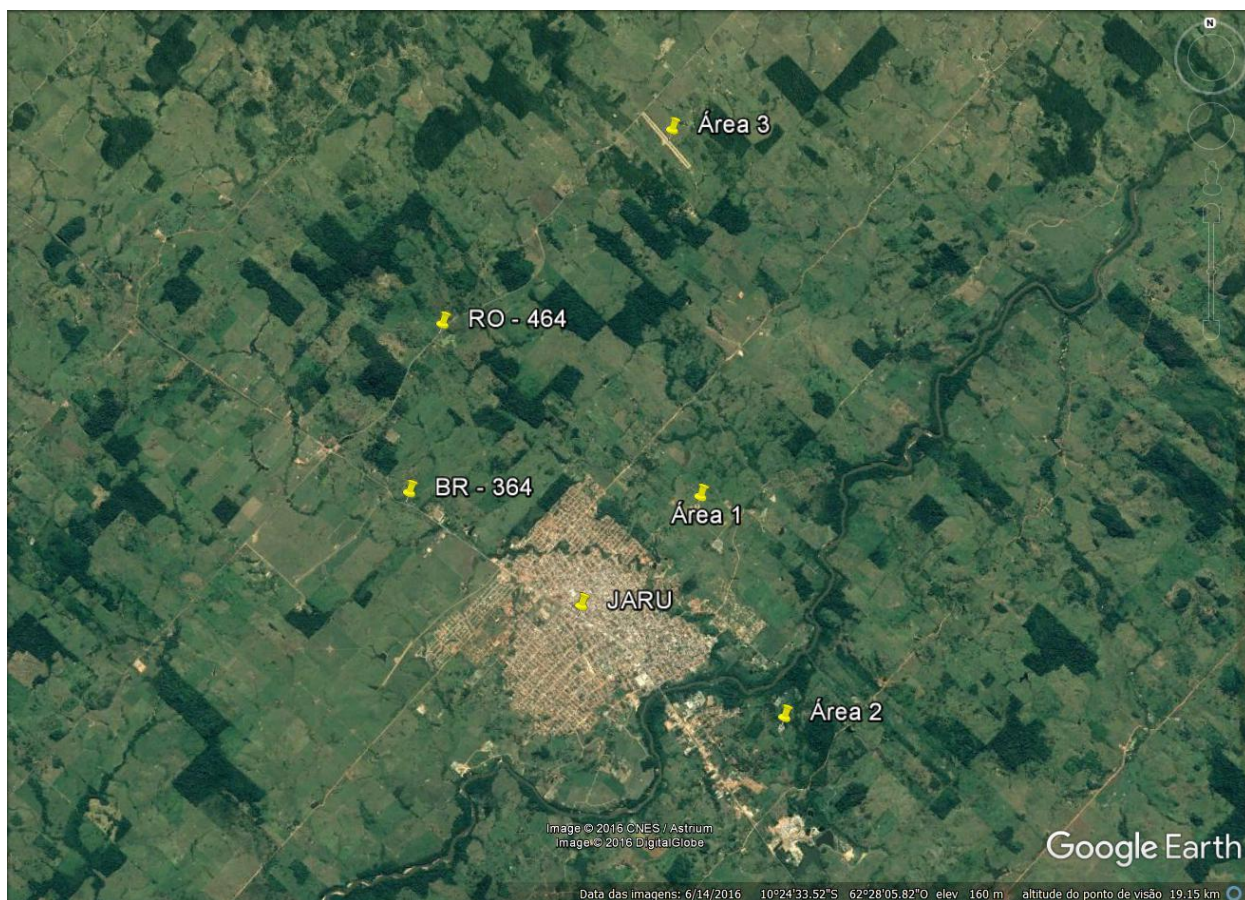


Figura 2. Áreas Selecionadas para Implantação de Aterro Sanitário em Jarú.

De posse dos resultados obtidos pela empresa acima mencionada, procedemos a uma análise criteriosa desses valores, visando subsidiar a definição da área mais favorável.

#### 6.1.1. Alternativa 1

- **Localização e Acesso:** sítio localizado na rodovia estadual RO-464, correspondendo ao lote 11 B, pertencente à Gleba 52. Dista aproximadamente 15 km da sede municipal em vias de acesso favorável e pavimentado (Figura 3). Corresponde a uma pretérita alternativa para a implantação do aeródromo municipal, cancelado posteriormente. Área servida por rede de energia elétrica.





Figura 3. Área 1. Vias de acesso.

- **Área Disponível:** constitui um lote de 548.360 m<sup>2</sup>, atendendo plenamente as dimensões requeridas para a obra prevista.
- **Características do Meio Físico:** o relevo local representa uma superfície de aplainamento com vales rasos e estreitos, que foram submetidos parcialmente por terraplanagem para um uso específico (Figura 4). Cobertura vegetal nativa praticamente erradicada, exceção feita a manchas de mata ciliar junto a igarapé na parte mais distal do lote (Figura 5). Presença de pequeno curso d'água aos fundos do terreno, que exigirá um monitoramento permanente. Não existem restrições quanto a moradores próximos, nem integra área de preservação ambiental. O uso atual da terra associa-se a uma tentativa de aproveitamento para implantação de uma pista de pouso e em paralelo, prática de pecuária.



Figura 4. Antiga pista de pouso.



Figura 5. Cobertura vegetal erradicada.

- **Sondagem a Trado e Ensaio de Permeabilidade:** os furos executados atingiram ambos a profundidade máxima desejada, ou seja, seis metros (Figura 6). Indicam um solo de textura areno-argilosa no metro inicial, podendo conter ou não concreções lateríticas; do metro inicial até a profundidade alcançada (6 m) ocorre um possível latossolo vermelho-amarelo distrófico, de textura silte-argilosa, com as mesmas concreções lateríticas. Não cita a presença do nível freático, levando-se a supor que está abaixo dos seis metros de profundidade no momento da escavação, informação valiosa para o objetivo pretendido. Os ensaios de permeabilidade,

limitados a profundidade de dois metros, revelaram valores compatíveis com uma permeabilidade muito baixa. Portanto, a profundidade do nível freático superior a seis metros e a permeabilidade muito baixa sugerem um local adequado para a implantação de um aterro sanitário.



Figura 6. Pontos de sondagem a trado.

#### 6.1.2. Alternativa 2

- **Localização e Acesso:** corresponde ao lote 01-A da Gleba 54, localizada no entorno da mancha urbana de Jarú, com acesso satisfatório através de uma linha vicinal rural. A atual disposição de resíduos sólidos urbanos do município está situada nessa área, disposta em forma caótica e desordenada, como um verdadeiro lixão. A escolha desse sítio é favorecida pela disponibilidade de energia elétrica e abastecimento de água. Como agravante de seu uso, localiza-se no interior da área de risco de gerenciamento aeroviário.
- **Área Disponível:** trata-se de um terreno totalizando 690.657 m<sup>2</sup>, perfeitamente adequada para a obra prevista.
- **Características do Meio Físico:** segundo os autores responsáveis pelos ensaios da permeabilidade, a morfologia desse sítio evidencia uma área aplainada, com leve declividade, podendo corresponder a uma feição colinosa suave ou uma superfície de



aplainamento com trechos dissecados onde se alojam cursos de água de primeira ordem (Figura 7). Manchas residuais de vegetação podem estar presentes como mata ciliar ao longo de drenagens. Área de risco para os recursos hídricos superficiais pela existência de um afluente do Igarapé Primavera, distando 20 metros do perímetro externo do lixão. Por se tratar de local com disposição atual de lixo, não se observa rejeição da comunidade do entorno. Como referido acima, o uso atual desse terreno associa-se a disposição irregular do lixo urbano de Jarú, com presença de catadores e focos de fumaça pela queima dos resíduos (figuras 7 e 8).

- **Sondagem a Trado e Ensaio de Permeabilidade:** os furos executados atingiram profundidades variáveis de 3 (três) e 5 (cinco) metros, sem alcançar a profundidade programada devido a presença de matações de rocha granítica e pelo nível freático, respectivamente. Durante a execução dos furos, observou-se que um solo de textura areno-siltoso predomina nos metros iniciais, tornando-se mais siltoso em profundidades maiores. A descrição dos autores do trabalho contempla saprolitos possivelmente de material laterítico e seixos angulosos de quartzo e de rocha alterada. Os ensaios de permeabilidade, limitados a profundidade de dois metros, apontaram uma permeabilidade muito baixa a baixa. Entretanto, apesar desse item favorável, o local é incompatível com seu uso atual, devido a existência de uma drenagem nas proximidades, profundidade do nível frático insatisfatória, evidenciando suscetibilidade a contaminação da água subterrânea.



Figura 7. Aspecto geral da disposição de lixo na Área 2.



Figura 8. Detalhe da disposição irregular e desordenada do lixo na Área 2. Geração de chorume.

### 6.1.3. Alternativa 3:

- **Localização e Acesso:** área localizada na linha rural 607, distando aproximadamente 4 (quatro) quilômetros do perímetro urbano. Atualmente é utilizada para a disposição de entulhos da construção civil e resíduos da limpeza urbana, tais como varrição e poda de vegetação (Figura 9). Sítio com disponibilidade de energia elétrica.



Figura 9. Disposição de resíduos da construção civil.

- **Área Disponível:** 38.000 m<sup>2</sup>, considerados insuficientes para o objetivo proposto.
- **Características do Meio Físico:** localmente, a feição morfológica é caracterizada por uma superfície de aplainamento, com vales rasos e estreitos; no entanto, no entorno, são observadas algumas feições colinosas dissecadas ou até mesmo morros baixos, possivelmente constituídos por rochas graníticas-gnáissicas (Figura 10). Cobertura vegetal nativa praticamente erradicada, exceção feita a manchas residuais de pequena extensão. Não se relata a presença de corpos d'água no entorno da área. Da mesma forma, como são resíduos secos, não são gerados líquidos contaminantes. Embora não se percebam restrições quanto a moradores próximos, por não gerar odores desagradáveis, a proximidade do núcleo urbano depõe contra a continuidade deste local de despejo, pela possibilidade de focos de fumaça por eventual queima dos resíduos.



Figura 11. Sítio de deposição de resíduos da construção civil. Ao fundo, observam-se morros baixos.

## 7. AVALIAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DOS SÍTIOS INDICADOS

A avaliação e hierarquização dos sítios indicados pela Prefeitura Municipal é comprometida pelo fato da CPRM adotar uma metodologia diferenciada, empregada em municípios de Rondônia e Acre, contemplando dados do meio físico, socioeconômico, ambiental e jurídico (propriedade da terra), não disponíveis plenamente na presente situação. Entretanto, mesmo assim, é possível estabelecer uma avaliação das três áreas apontadas



amparada nos dados existentes. É importante salientar que a seleção das áreas foi efetuada pela administração municipal, sem interveniência da CPRM.

A análise das alternativas oferecidas resultou na seguinte avaliação:

### **Área 1.**

Área do antigo aeródromo. Este local apresenta boas condições do meio físico, tais como um relevo aplainado; textura silte-argiloso em maior profundidade; espessura adequada do solo; baixa declividade; permeabilidade baixa a muito baixa; nível freático não encontrado até a profundidade de seis metros e corpo d'água a uma distância segura. Do ponto de vista socioeconômico, caracteriza-se por uma dimensão satisfatória, favorecendo uma vida útil superior a 10 anos; pelo uso atual associada a pastagens e/ou improdutiva e facilidade de acesso. Do ponto de vista ambiental, é favorecido por não necessitar de remoção de cobertura vegetal e pela inexistência de drenagem em curta distância, embora seja relatado um pequeno curso d'água na parte distal da área. Os aspectos legais são contemplados de forma satisfatória pelo afastamento do centro produtor de lixo e de não estar incluída em área de preservação.

### **Área 2**

Área do atual lixão. Trata-se de uma área comprometida pelas seguintes situações: proximidade do centro produtor; disposição inadequada e caótica; presença de uma drenagem praticamente junto ao depósito de lixo; comprometimento dos recursos hídricos sejam superficiais como subterrâneos, com geração de chorume; nível freático relativamente raso e/ou presença de rocha dura; vida útil reduzida por estar parcialmente utilizado. Além disso, observam-se focos de fumaça e atividades de catadores.

### **Área 3**

Área de disposição atual de entulhos da construção civil e da limpeza urbana. A escolha desse local para implantação de um aterro sanitário também conflita com a proximidade da mancha urbana e possível rejeição dos moradores do entorno. Sob a ótica do meio físico, as características são adequadas, desde um relevo parcialmente aplainado, embora ocorram morros baixos no seu entorno, classe textural semelhante às outras áreas, permeabilidade

baixa a muito baixa. Entretanto, a execução prevista da sondagem foi comprometida por matacões de rocha dura a profundidades rasas, bem como pelo nível freático elevado. Essas informações tornam desfavorável a implantação do aterro sanitário nesse local.

## 8. CONCLUSÕES

Considerando as características do meio físico, os aspectos socioeconômicos e ambientais, além das implicações legais, a Área 1, localizada no antigo aeródromo possui os parâmetros mais favoráveis para a implantação do aterro sanitário de Jarú. Descartam-se as áreas 2 e 3 pela proximidade do centro urbano, por curso d'água a curta distância e riscos de comprometimento dos recursos hídricos. Entretanto, estudos complementares e mais detalhados deverão ser desenvolvidos na Área 1, tais como definir a classe textural do solo com análise da granulometria, a realização de novos ensaios de permeabilidade, estabelecer a natureza do substrato, determinar a direção do fluxo da água subterrânea, entre outros.

É importante esclarecer que a participação da CPRM foi estabelecida através da análise de uma série de documentos elaborados pela administração municipal e outras empresas, sem o necessário trabalho de campo.

As áreas utilizadas até a presente data para a disposição de resíduos urbanos, como as áreas 2 e 3, deverão ser ambientalmente recuperadas, favorecendo sua reinserção no entorno do espaço urbano, permitindo uma nova destinação futura. Trata-se de uma série de procedimentos, tecnicamente viáveis, de fácil aplicação e sem expressar custos proibitivos, que poderão ser adotadas em curto espaço de tempo, permitindo a recuperação ambiental e paisagística da área, sendo necessária a participação de um profissional habilitado.

Os estudos desenvolvidos sob a ótica de sondagem a trado e ensaio de permeabilidade envolvem a definição de condicionantes naturais dos terrenos, tais como a natureza geológica, as respostas geotécnicas dos materiais perfurados e o comportamento hidrogeológico as camadas seccionadas, que são próprias de geólogos e engenheiros de minas, podendo comprometer a qualidade dos resultados se executados por outros profissionais e na coleta insuficiente de informações.

Além disso, quando da elaboração de estudos técnicos por empresas contratadas pelo poder público, é importante solicitar a emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, expedida pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA-RO, que serve como garantia da qualidade e responsabilidade dos executantes. No presente estudo, não houve essa solicitação e conseqüentemente, esse documento não foi emitido.

Como consideração final, é importante esclarecer que a busca de soluções para a gestão adequada do lixo não se resume em selecionar uma área adequada tecnicamente para a sua disposição, sendo necessário investir também no manejo e disposição deste lixo, pois por melhor que seja a área utilizada, problemas ambientais irão ocorrer indubitavelmente se for mantida a disposição como um vazadouro a céu aberto, sem emprego de técnicas adequadas, ou seja, como um lixão.

Ofício:067/2017

Jaru, 06 de março de 2017.

Ao Ilmo. Sr.  
Cassiano Castro  
Chefe da residência do Serviço de geológico do Brasil – RO

Venho respeitosamente apresentar o estudo de sondagem a trado e ensaio de permeabilidade das áreas disponíveis para instalação do aterro sanitário de Jaru-RO, em orientação dado pelo Sr. AMILCAR ADAMY, geólogo desta entidade, este estudo apresenta dados reais do local, a fim de atestar a melhor área para implantação deste projeto de grande importância para o município.

Aproveitamos para que seja verificado se ha algum registro do CPRM das áreas apresentadas.

Desde já agradecemos a colaboração;

---

João Gonçalves Silva Junior  
Prefeito do município de Jaru