

**EIA/RIMA – PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UM ATERRO  
SANITÁRIO PARA RESÍDUOS SÓLIDOS,  
NO MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL – TO.**

**VOLUME – I**

# **ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA**

## **PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE UM ATERRO SANITÁRIO PARA RESÍDUOS SÓLIDOS, NO MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL – TO.**

**VOLUME – I  
PALMAS  
DEZEMBRO /2010**

## *Apresentação*

## APRESENTAÇÃO

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA ora apresentado tem como objetivo propor soluções para atenuar e/ou compensar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis ao sistema ambiental pelas ações de construção, implantação e operacionalização do “Projeto de Implantação de um Aterro Sanitário para Resíduos Sólido, no Município de Porto Nacional – TO”, além de propor medidas para manter o equilíbrio ecológico e promover o desenvolvimento sustentável do município de Porto Nacional. O documento atende aos preceitos do Termo de Referência expedido pelo Instituto Natureza do Tocantins – NATURATINS, e da Legislação Ambiental vigente no País, no Estado do Tocantins e no Município de Porto Nacional e Palmas. O documento é composto de três (três) volumes, compreendendo:

Volume I – Estudo de Impacto Ambiental (EIA), contendo: Introdução, Identificação do Empreendedor, Diagnóstico Ambiental e Avaliação dos Impactos ambientais, Ambientais Medidas e Mitigadoras, Programa de Acompanhamento e Monitoramento, Legislação Pertinente, Bibliografia e Equipe Técnica.

Volume II – Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

Volume III – Plantas.

## ***Sumário***

## SUMÁRIO

### Sumário

|                                                                            |                               |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                        | Erro! Indicador não definido. |
| 2. EMPREENDIMENTO .....                                                    | Erro! Indicador não definido. |
| 3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....                                             | Erro! Indicador não definido. |
| 3.1. Área de Influência .....                                              | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.1 – Localização da área de implantação do aterro sanitário.       | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.2 – Localização da área de influência direta. ....                | Erro! Indicador não definido. |
| 3.2. MEIO FÍSICO .....                                                     | Erro! Indicador não definido. |
| 3.2.1. Características Climáticas.....                                     | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.3 – Classificação climática de Köppen (Fonte: Tempo agora, 2010). | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.4 – Mapa pluviométrico da área do aterro. ....                    | Erro! Indicador não definido. |
| 3.2.2. Características Geológicas e Pedológicas.....                       | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.5 – Mapa geológico da área do aterro. ....                        | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.6 – Croqui das sondagens.....                                     | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.7 – Mapa Pedológico da área do aterro.....                        | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.8 – Mapa de aptidão agrícola da área do aterro.....               | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.9 – Mapa de erodibilidade da área do aterro. ....                 | Erro! Indicador não definido. |
| 3.2.3. Relevô .....                                                        | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.10 – Mapa geomorfológico da área do aterro. ....                  | Erro! Indicador não definido. |
| 3.2.4. Sondagens .....                                                     | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.11 – Laudo de sondagem furo SP-01.....                            | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.12 – Laudo de sondagem furo SP-02.....                            | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.13 – Laudo de sondagem furo SP-03.....                            | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.14 – Laudo de sondagem furo SP-04.....                            | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.15 – Laudo de sondagem furo SP-05.....                            | Erro! Indicador não definido. |
| Figura 3.16 – Laudo de sondagem furo SP-06.....                            | Erro! Indicador não definido. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Figura 3.17 – Laudo de sondagem furo SP-07.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.18 – Laudo de sondagem furo SP-07 b.....                                                                                                                                                                                                                 | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.19 – Laudo de sondagem furo SP-07 c.....                                                                                                                                                                                                                 | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.20 – Laudo de sondagem furo SP-08.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.21 – Laudo de sondagem furo SP-08 a.....                                                                                                                                                                                                                 | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.22 – Laudo de sondagem furo SP-09.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.23 – Laudo de sondagem furo SP-10.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.24 – Laudo de sondagem furo SP-11.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.25 – Laudo de sondagem furo SP-12.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.26 – Laudo de sondagem furo SP-13.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.27 – Laudo de sondagem furo SP-14.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.28 – Laudo de sondagem furo SP-15.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.29 – Laudo de sondagem furo SP-16.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.30 – Laudo de sondagem furo SP-17.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.31 – Laudo de sondagem furo SP-18.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.32 – Laudo de sondagem furo SP-19.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.33 – Laudo de sondagem furo SP-19 a.....                                                                                                                                                                                                                 | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.34 – Laudo de sondagem furo SP-20.....                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 3.2.5. Recursos Hídricos .....                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Tabela 3.1 – Vazão mínima, máxima e média do ponto mais próximo do Ribeirão Água Suja .....                                                                                                                                                                       | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.35 – Mapa hidrológico da área do aterro. ....                                                                                                                                                                                                            | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Tabela 3.2 - Análise de qualidade da água do Ribeirão Água Suja (P2, P3 e P4) e do lençol freático (P1).....                                                                                                                                                      | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 3.3. MEIO BIÓTICO .....                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 3.3.1. Flora.....                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 3.36: Verificou-se em todas as dezesseis parcelas analisadas a presença de duas forrageiras na cobertura vegetal do solo, uma Cyperaceae o capim barba de bode ( <i>Bulbostylis capillaris</i> ) e uma Poaceae o capim agreste (espécie não identificada). |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |

**Figura 3.37: Imagem adaptada do Google Earth em 13 de janeiro de 2011, para visualizar a sede da Fazenda e a Área de Preservação Permanente. ....Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.38: A fazenda apresenta uma área de pastagem degradada com a resurgência de plantas nativas do cerrado em competição com uma Poaceae (*Brachiaria brizantha*) e também a presença de gado. ....Erro! Indicador não definido.

Figura 3.39: Presença de plantas herbáceas secas e com poucas folhas verdes. ....Erro! Indicador não definido.

Figura 3.40: Árvores típicas de uma formação de Cerrado Sentido Restrito. Próximo à fita o caule de uma planta com a epiderme externa (casca) com evidências da ocorrência do fogo em anos anteriores. ....Erro! Indicador não definido.

**Figura 3.41: Árvores típicas de uma formação de Cerrado Sentido Restrito. Próximo à fita o caule de uma planta com a epiderme externa (casca) com evidências da ocorrência do fogo em anos anteriores. ....Erro! Indicador não definido.**

**Figura 3.42: Árvores típicas de uma formação de Cerrado Sentido Restrito. Próximo à fita o caule de uma planta com a epiderme externa (casca) com evidências da ocorrência do fogo em anos anteriores. ....Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.43: Imagem adaptada do Google Earth em 13 de janeiro de 2011, para demonstrar a distribuição das parcelas na área de reserva da Fazenda. ....Erro! Indicador não definido.

Tabela 3.3: Coordenadas de Latitude e Longitude obtidas na área estudada. ....Erro! Indicador não definido.

Figura 3.44.: Imagem adaptada do Google Earth em 13 de janeiro de 2011, para demonstrar a área total da propriedade e a distribuição das parcelas na área de reserva da legal. .... Erro! Indicador não definido.

**Tabela 3.4 – Levantamento Florístico das Famílias e espécies da vegetação observada no Cerrado Sentido Restrito em uma Fazenda do município de Porto Nacional-To. ....Erro! Indicador não definido.**

3.3.2. Fauna .....Erro! Indicador não definido.

Tabela 3.5 - Amostragem T.1- Sítio Amostral .....Erro! Indicador não definido.

Tabela 3.6 - Amostragem T.2- Sítio Amostral .....Erro! Indicador não definido.

Tabela 3.7 - Amostragem T.1- Sítio Amostral .....Erro! Indicador não definido.

Figura 3.45 A e 3.45 B - *Echinantera* sp encontrada em cupim durante a procura ativa de répteis, coordenadas S 07°87'56.6' W 88°33'04.3' .....Erro! Indicador não definido.

Figura 3.46 - Procura ativa de anfíbios nas margens do lago na área de estudo com coordenada S 07°87'71.7' W 88°32'54.3. ....Erro! Indicador não definido.

Figuras 3.47A, 3.47B, 3.47C, 3.47D - Espécies de répteis encontrados na procura ativa com visualização direta. ....Erro! Indicador não definido.

Tabela 3.8 - Lista de répteis registrados por entrevistas, localização e procura ativa na área de estudo. ....Erro! Indicador não definido.

Figuras 3.48 A, 3.48 B, 3.48 C - Espécies de anfíbios encontrados na procura ativa com visualização direta.....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.9 - Lista de anfíbios registrados por entrevistas, localização, vocalização e procura ativa na área de estudo.....**Erro! Indicador não definido.**

Figuras 3.49 A e 3.49 B - Aves registradas ao alvorecer por voltas das 06:15h nas coordenadas S 07°87'71.7 W 88°32'54.3. ....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.10 - Lista de aves registradas por entrevistas, localização, escuta e observação na área de estudo.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.50 A, 3.50 B - Registro de ovos de Quero quero (*Vanellus chilensis*), na coordenada S 07°87'71.7' W 88°32'54.3'. ....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.11 - Lista da ictiofauna observada na área em estudo.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.51 A- Fezes de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), encontradas na coordenada S 07°87'71.7' W 88°32'54.3'. Figura 3.51 B- Toca de um tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) encontrado na coordenada S 07°87'81.4' W 88°33'47.5' .....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.52 A - Pegadas do tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) encontradas na coordenada S 07°87'67.5' W 88°32'76.9'. Figura 3.52 B - Pegada de um veado catingueiro (*Mazana gouazoubira*) encontrado na coordenada S 07°87'14.4' W 88°31'92.4'.**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.53 A e 3.53 B – Captura de exemplar macho de tatu-galinha e realização das biometrias. ....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.53 C e 3.53 D – Reintrodução de exemplar macho adulto tatu-galinha ao seu meio natural. ....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.54 A e 3.54 B - *Didelphis marsupialis* (gambá) encontrado morto por cachorros. ...**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.12 - Lista da mastofauna observada na área em estudo...**Erro! Indicador não definido.**

3.4. MEIO ANTRÓPICO .....**Erro! Indicador não definido.**

3.4.1. Porto Nacional.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.55 – Localização da cidade de Porto Nacional (MFRURAL, 2010).**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.56 - Catedral de Nossa Senhora das Mercês em Porto Nacional.**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.13. Distância dos municípios e vias de acesso em relação aos principais centros urbanos. ....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.14 Evolução da população de Porto Nacional de 1991 a 2030 e produção de resíduos pela população e per capita. ....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.57 – Mapa da expansão urbana de Porto nacional (Fonte: Oliveira, 2009)..... **Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.58 – Mapa da descentralização comercial de Porto nacional a partir da década de 70 (Fonte: Oliveira, 2009).....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.59 – Estrutura etária da população no ano de 1991 e 2000 (Fonte: SEPLAN, 2010).**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.60 - Indicadores de Longevidade, Fecundidade e Mortalidade de 1991 e 2000 (Fonte: PNDU, 2010).....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.15 - Produto Interno Bruto (PIB) a preço de mercado e Produto Interno Bruto *per capita* dos anos de 1991 a 2002.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.61 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) (Fonte: PNDU, 2010).**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.62 – Nível educacional da população adulta (25 ou mais) no ano 2000 (Fonte: PNDU, 2010). .....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.16 - Produção Agrícola do Município. ....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.17 – Dados de efetivo rebanho dos anos de 1998 a 2004.**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.18 - Estabelecimentos comerciais. ....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.19 - Acesso a Serviços Básicos (%) de 1991 e 2000. ....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.20 – Descrição do aeroporto de Porto Nacional. ....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.63 – Quantidade de veículos no período de 2000 a 2004 (Fonte: Seplan, 2010). .... **Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.21 - Número de estabelecimentos de saúde no ano de 2003.**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.64 – Mapa de acesso à área do aterro.....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.22 - quantitativo de veículos utilizados para transporte de pessoas e cargas do município de Porto Nacional.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.65 - Principais doenças endêmicas registradas em Porto Nacional entre 2001 a 2009 (Fonte: Ministério da Saúde, 2010).....**Erro! Indicador não definido.**

3.4.2. Palmas .....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.66 - Localização da cidade de Palmas (Fonte: Seplan, 2010).**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.23 Evolução da população de Palmas de 1991 a 2030 e produção de resíduos pela população e per capita.....**Erro! Indicador não definido.**

Tabela 3.24 - Produto Interno Bruto (PIB) a preço de mercado e o Produto Interno Bruto *per capita* dos anos de 1991 a 2002.....**Erro! Indicador não definido.**

3.4.3. Situação Atual da Área do Empreendimento.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.67 – Pastagem presente na área do aterro sanitário.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.68 – Imagem do pasto presente na área do aterro sanitário.**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.69 - a área da reserva Legal.....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.70 - Área da reserva Legal e Estrada. ....**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.71 – casa de apoio administrativo presente na área do aterro.**Erro! Indicador não definido.**

Figura 3.72 – caixa d’água presente na área do aterro.....**Erro! Indicador não definido.**

4. IDENTIFICAÇÃO, ANÁLISE E/OU AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS (PROGNÓSTICO AMBIENTAL) .....**Erro! Indicador não definido.**

4.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**Erro! Indicador não definido.**

**4.2. IDENTIFICAÇÃO DAS AÇÕES IMPACTANTES**.....**Erro! Indicador não definido.**

**4.2.1. Ações Impactantes na Fase de Implantação** .....**Erro! Indicador não definido.**

**4.2.2. Ações Impactantes na Fase de Operação** .....**Erro! Indicador não definido.**

**4.3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POR MEIO DO MÉTODO LISTAGEM DE CONTROLE “CHECK-LIST”** .....**Erro! Indicador não definido.**

**4.4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS POR MEIO DO MÉTODO MATRIZ DE INTERAÇÃO** .....**Erro! Indicador não definido.**

Quadro 4.1 – Matriz de Interação dos Prováveis Impactos Ambientais Identificados no Meio Sócio-Econômico. ....**Erro! Indicador não definido.**

Quadro 4.2 – Matriz de Interação dos Prováveis Impactos Ambientais Identificados no Meio Físico.....**Erro! Indicador não definido.**

Quadro 4.3 – Matriz de Interação dos Prováveis Impactos Ambientais Identificados no Meio Biótico. ....**Erro! Indicador não definido.**

Quadro 4.4 – Quantificação dos Prováveis Impactos Ambientais ...**Erro! Indicador não definido.**

4.5. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE E MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....**Erro! Indicador não definido.**

4.5.1. Medida de Redução das Interferências e Incômodos da Obra na População ..... **Erro! Indicador não definido.**

4.5.2. Medida de Recuperação e Recomposição Paisagística das Áreas de Empréstimos e Bota-fora, bem como das Áreas de Jazidas de Material de Recobrimento**Erro! Indicador não definido.**

4.5.3. Medida de Controle de Erosão, Recuperação e Recomposição paisagística dos taludes e das áreas de destinação final de resíduos a céu aberto que tenha sido desativada .....**Erro! Indicador não definido.**

|                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 4.5.4. Medida de Minimização dos Impactos Decorrentes da Desapropriação de Imóveis e Remoção da População .....                                                                                                         | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 4.5.5. Medidas para Garantir a Qualidade da Água no Corpo Receptor, Especialmente as Alternativas de Tratamento do Percolado, Avaliando sua Eficiência em Relação aos Padrões de Lançamento de Efluentes Líquidos ..... | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 4.5.6. Medidas de Proteção da Qualidade da Água do Lençol Freático                                                                                                                                                      | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 4.5.7. Medidas e/ou Equipamentos para Controle de Emissões Atmosféricas, Inclusive Odores .....                                                                                                                         | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 4.5.8. Medidas para Prevenção e Controle dos Impactos Associados à Proliferação de Vetores .....                                                                                                                        | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 4.5.9. Medidas para Prevenção de Risco à Saúde Especialmente Decorrente do Acondicionamento, Transporte e Disposição Final do Resíduo Patogênico                                                                        | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 4.5.10. Medidas e/ou Dispositivo para Prevenção de Acidentes, Especialmente nos Casos de Aterro, Incluindo Faixas de Segurança e Disciplinamento do Uso do Solo no Entorno do Empreendimento .....                      | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 4.5.11. Medidas para Redução dos Impactos na Paisagem .....                                                                                                                                                             | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 4.6. PLANO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL .....                                                                                                                                                                             | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 4.6.1. Monitoramento do Sistema de Tratamento de Lixiviado e das Águas Superficiais e Subterrâneas da Área de Influência do Aterro .....                                                                                | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 4.1 – Pontos amostrais .....                                                                                                                                                                                     | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Parâmetros Físicos, Químicos e Microbiológicos .....                                                                                                                                                                    | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 4.6.2. Monitoramento Geotécnico .....                                                                                                                                                                                   | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 4.2 – Exemplo de Poço de Monitoramento .....                                                                                                                                                                     | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 4.6.3. Monitoramento de Gases .....                                                                                                                                                                                     | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 4.3 – Representação gráfica das técnicas de monitoramento dos gases.                                                                                                                                             | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| Figura 4.4 – Equipamento portátil de medição de biogás. ....                                                                                                                                                            | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                                                                                                                                     | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 6. ANEXOS .....                                                                                                                                                                                                         | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |

