

A UTILIZAÇÃO, DE FORMA CRITERIOSA, DA AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO (ADF) CONTRIBUIRÁ PARA O AUMENTO DA VIDA ÚTIL DOS ATERROS SANITÁRIOS E INDUSTRIAIS, BEM COMO PARA A PRESERVAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS PRECONIZADA PELA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, INSTITUÍDA POR MEIO DA LEI FEDERAL Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.

## 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- DNIT - ES 031/2004 - PAVIMENTOS FLEXÍVEIS.
- DNIT - ES 138/2010 - REFORÇO DO SUBLEITO.
- DNIT - ES 142/2010 - BASE DE SOLO MELHORADO COM CIMENTO.
- NBR 7367 - PROJETO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES DE PVC RÍGIDO PARA SISTEMAS DE ESGOTO SANITÁRIO.
- NBR 8953 - CONCRETO PARA FINS ESTRUTURAIS.
- NBR 10004 - CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.
- NBR 10005 - PROCEDIMENTOS PARA OBTENÇÃO DE EXTRATO LIXIVIADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.
- NBR 10007 - AMOSTRAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS.
- NBR 12266 - PROJETO E EXECUÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO DE ÁGUA, ESGOTO OU DRENAGEM URBANA.
- NBR 15702 - AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO - DIRETRIZES PARA APLICAÇÃO EM ASFALTO E EM ATERRO SANITÁRIO.
- NBR 15984 - AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO - CENTRAL DE PROCESSAMENTO, ARMAZENAMENTO E DESTINAÇÃO.
- LEI FEDERAL Nº 12.305, DE 2010 - POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

## 3. DEFINIÇÕES

3.1. AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO: AREIA PROVENIENTE DO PROCESSO PRODUTIVO DA FABRICAÇÃO DE PEÇAS FUNDIDAS, COMO AREIAS DE MACHARIA, DE MOLDAGEM, “AREIA A VERDE”, PRETA, DESPOEIRAMENTO, DE VARRIÇÃO, ENTRE OUTRAS AREIAS QUE SEJAM CLASSIFICADAS CONFORME A ABNT NBR 10004 COMO CLASSE II – NÃO PERIGOSO, LIVRE DE MISTURA COMO QUALQUER OUTRO RESÍDUO OU MATERIAL ESTRANHO AO PROCESSO QUE ALTERE SUAS CARACTERÍSTICAS.

3.2. CONCRETO ASFÁLTICO: MISTURA EXECUTADA A QUENTE, EM USINA APROPRIADA, COM CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS, COMPOSTA DE AGREGADO GRADUADO, MATERIAL DE ENCHIMENTO (FILLER), SE NECESSÁRIO, E CIMENTO ASFÁLTICO, ESPALHADA E COMPACTADA A QUENTE, CONFORME NORMA DNIT 031/2004-ES - “PAVIMENTOS FLEXÍVEIS - CONCRETO ASFÁLTICO - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO”, DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES.

3.3. MINIMIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS: REDUÇÃO, AO MENOR VOLUME, QUANTIDADE E PERICULOSIDADE POSSÍVEIS, DOS RESTOS DE MATERIAIS E SUBSTÂNCIAS PROVENIENTES DO PROCESSO PRODUTIVO, ANTES DE DESCARTÁ-LOS NO MEIO AMBIENTE.

3.4. RECUPERAÇÃO: TÉCNICA QUE PERMITE QUE CONSTITUINTES DE INTERESSE, PRESENTES EM UM RESÍDUO SÓLIDO, TORNEM-SE PASSÍVEIS DE UTILIZAÇÃO NO PRÓPRIO PROCESSO PRODUTIVO.

3.5. UTILIZAÇÃO: PRÁTICA OU TÉCNICA NA QUAL OS RESÍDUOS PODEM SER USADOS NA FORMA EM QUE SE ENCONTRAM, SEM NECESSIDADE DE TRATAMENTO PARA ALTERAR AS SUAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS.

3.6. ARTEFATO DE CONCRETO: MATERIAL DESTINADO A USOS COMO ENCHIMENTOS, CONTRAPISO, CALÇADAS E FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS, TAIS COMO BLOCOS DE VEDAÇÃO, MEIO-FIO (GUIAS), SARJETAS, CANALETAS, MOURÕES, PLACAS DE MURO, LAJOTAS, OU PAVIMENTOS INTERTRAVADOS (PAVER). ESSAS APLICAÇÕES, EM GERAL, IMPLICAM O USO DE CONCRETOS ESTRUTURAIS (ABNT 8953) E NÃO ESTRUTURAIS, NORMALIZADOS PELA ABNT.

3.7. REFORÇO DO SUBLEITO: É A CAMADA DE ESPESSURA CONSTANTE TRANSVERSALMENTE E VARIÁVEL LONGITUDINALMENTE, DE ACORDO COM O DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO, FAZENDO PARTE INTEGRANTE DESTA E QUE, POR CIRCUNSTÂNCIAS TÉCNICO-ECONÔMICAS, SERÁ EXECUTADA SOBRE O SUBLEITO REGULARIZADO. SERVE PARA MELHORAR AS QUALIDADES DO SUBLEITO E REGULARIZAR A ESPESSURA DA SUB-BASE (DNIT - ES 138/2010).

### ANEXO ÚNICO DA LEI 21.023

## PROCEDIMENTOS PARA A UTILIZAÇÃO DA AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO

### 1. ESCOPO/OBJETIVO

3.8. SUB-BASE: CAMADA DE PAVIMENTAÇÃO, COMPACTAR À BASE E COM AS MESMAS FUNÇÕES DESTA, EXECUTADA SOBRE O SUBLEITO OU REFORÇO DO SUBLEITO DEVIDAMENTE COMPACTADO E REGULARIZADO (DNIT - ES 139/2010).

3.9. BASE: CAMADA DE PAVIMENTAÇÃO DESTINADA A RESISTIR AOS ESFORÇOS VERTICAIS ORIUNDOS DOS VEÍCULOS, DISTRIBUINDO-OS ADEQUADAMENTE À CAMADA SUBJACENTE, EXECUTADA SOBRE A SUB-BASE, O SUBLEITO OU O REFORÇO DO SUBLEITO DEVIDAMENTE REGULARIZADO E COMPACTADO (DNIT - ES 142/2010).

3.10. ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO: ATIVIDADE NA QUAL A TUBULAÇÃO É COLOCADA COM SUA GERATRIZ INFERIOR COINCIDINDO COM O EIXO DO BERÇO (CAMADA DE SOLO SITUADA ENTRE O FUNDO DA VALA E A GERATRIZ INFERIOR DA TUBULAÇÃO), DE MODO QUE AS BOLSAS FIQUEM NAS ESCAVAÇÕES PREVIAMENTE PREPARADAS, ASSEGURANDO UM APOIO CONTÍNUO DO CORPO DO TUBO (ABNT 7367).

3.11. ASSENTAMENTO DE ARTEFATOS PARA PAVIMENTAÇÃO: CAMADA DE BASE OU SUB-BASE DO PAVIMENTO DESTINADA A RESISTIR AOS ESFORÇOS VERTICAIS, ASSEGURANDO APOIO CONTÍNUO E AJUSTE NA DISTRIBUIÇÃO REGULAR DOS ARTEFATOS UTILIZADOS.

3.12. COBERTURA DIÁRIA DE ATERRO: CAMADA DE MATERIAL EMPREGADA NA COBERTURA DOS RESÍDUOS DISPOSTOS NO ATERRO SANITÁRIO, AO FINAL DA JORNADA DE TRABALHO, OU, CASO NECESSÁRIO, EM INTERVALOS, PARA CUMPRIMENTO DAS FUNÇÕES PREVISTAS EM PROJETO (NBR 15702).

3.13. ARTEFATOS DE CERÂMICA VERMELHA: MATERIAIS COM COLORAÇÃO AVERMELHADA EMPREGADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL (TIJOLOS, BLOCOS, TELHAS, ELEMENTOS VAZADOS, LAJES, TUBOS CERÂMICOS E ARGILAS EXPANDIDAS) E TAMBÉM EM UTENSÍLIOS DE USO DOMÉSTICO E DE ADORNO (ABC).

#### 4. LISTA DE SIGLAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.
- ADF - AREIA DESCARTADA DE FUNDIÇÃO.
- DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES.
- NBR - NORMA BRASILEIRA REGISTRADA.

#### 5. CONDIÇÕES GERAIS

PARA ASSEGURAR A UTILIZAÇÃO DA ADF, SÃO ESTABELECIDAS EXIGÊNCIAS RELATIVAS AOS SEUS GERADORES E DESTINATÁRIOS:

5.1. OS GERADORES DA ADF DEVERÃO ADOTAR AS SEGUINTE AÇÕES, COM O OBJETIVO DE PROPICIAR SUA UTILIZAÇÃO:

5.1.1. FORNECER AO DESTINATÁRIO OS DADOS DE CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO INDUSTRIAL, CONTENDO INDICAÇÃO DO PROCESSO DE MOLDAGEM, MATÉRIAS-PRIMAS PRINCIPAIS (MATERIAL A SER FUNDIDO E TIPO DE AGLOMERANTE), FLUXOGRAMA COM A INDICAÇÃO DAS OPERAÇÕES UNITÁRIAS E DA QUANTIDADE DE ADF GERADA;

5.1.2. FORNECER AO DESTINATÁRIO OS LAUDOS DE CARACTERIZAÇÃO E DE CLASSIFICAÇÃO DA ADF, SEGUNDO A NORMA NBR 10004;

5.1.3. REALIZAR DE FORMA ADEQUADA A SEGREGAÇÃO DA ADF;

5.1.4. ESTABELECEER PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS, DE ACORDO COM A LEI FEDERAL Nº 12.305, DE 2010, DENTRO DA PRÓPRIA ÁREA DA INDÚSTRIA;

5.1.5. REALIZAR TESTE DE ECOTOXICIDADE COM A ADF CLASSIFICADA, OBSERVADO, NO QUE COUBER:

A) NO CASO DO PREPARO DO ELUATO PARA REALIZAÇÃO DE TESTE DE ECOTOXICIDADE COM OS ORGANISMOS VIBRIO FISCHERI E DAPHNIA MAGNA, DEVERÁ SER SEGUIDO O PROCEDIMENTO DA TABELA 1, BEM COMO AS NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS; E

B) PODERÃO SER UTILIZADOS OUTROS ORGANISMOS NORMALIZADOS PARA

O TESTE DE ECOTOXICIDADE, DESDE QUE ATENDIDAS AS NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS E OBSERVADAS AS CONDIÇÕES MÍNIMAS DE PREPARO DA AMOSTRA PARA A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS;

5.1.6. ENCAMINHAR A ADF NÃO RECUPERADA OU NÃO RECUPERÁVEL PARA A DESTINAÇÃO FINAL ADEQUADA; E

5.1.7. MANTER ATUALIZADO UM CADASTRO DOS USUÁRIOS DA ADF.

5.2. ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DA ADF O ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DA ADF DEVERÁ ACONTECER NA ÁREA DO GERADOR E DO DESTINATÁRIO, DISPONDO A ADF DE FORMA COMPATÍVEL COM O VOLUME E PRESERVANDO A BOA ORGANIZAÇÃO. DEVERÁ, AINDA, ATENDER ÀS RECOMENDAÇÕES ESTABELECIDAS NA NBR 15984, ESPECÍFICA PARA ESSA ATIVIDADE.

5.3. A EMPRESA DESTINATÁRIA DA ADF, UTILIZADORA DO MATERIAL, DEVERÁ FORNECER AO ÓRGÃO AMBIENTAL COMPETENTE:

5.3.1. CARTA DE ACEITE FORMAL DA EMPRESA DESTINATÁRIA;

5.3.2. DESCRIÇÃO DA FORMA DE ACONDICIONAMENTO E TRANSPORTE DA ADF, DA ORIGEM AO DESTINO;

5.3.3. INFORMAÇÕES DOS ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA ADF OBTIDAS DO GERADOR; E

5.3.4. A QUANTIDADE DE ADF A SER RECEBIDA, AS CONDIÇÕES DE SEU ARMAZENAMENTO NO LOCAL, OS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS, A CAPACIDADE PRODUTIVA E OS DESTINOS DOS EVENTUAIS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS, ATENDENDO AO PLANO DE GERENCIAMENTO, EM CONFORMIDADE COM A LEI FEDERAL Nº 12.305, DE 2010.

5.4. CONTROLE DE TRANSPORTE DA ADF O CONTROLE SERÁ REALIZADO MEDIANTE MANIFESTO DE TRANSPORTE. O TRANSPORTE DEVERÁ ATENDER ÀS NORMAS DO CÓDIGO DE TRÂNSITO BRASILEIRO PARA TRANSPORTE DE PRODUTOS A GRANEL.

#### 6. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

6.1. PARA A ADF SER UTILIZADA, DEVERÁ ATENDER AOS SEGUINTE CRITÉRIOS:

6.1.1. SER CLASSIFICADA COMO RESÍDUO CLASSE II-A OU II-B, DE ACORDO COM A NBR 10004;

6.1.2. APRESENTAR PH NA FAIXA ENTRE 5,5 E 10,0;

6.1.3. NÃO DEVE APRESENTAR TOXICIDADE MAIOR QUE UM FATOR DE TOXICIDADE DE 8 PARA APLICAÇÕES DE ASSENTAMENTO E RECOBRIMENTO DE TUBULAÇÕES E UM FATOR DE TOXICIDADE DE 16 PARA DEMAIS APLICAÇÕES;

6.1.4. ATENDER ÀS NORMAS TÉCNICAS DE PROJETO, EXECUÇÃO E QUALIDADE APLICÁVEIS AO CONCRETO ASFÁLTICO, ARTEFATOS DE CONCRETO E CERÂMICA, ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E ARTEFATOS PARA PAVIMENTAÇÃO, BASE, SUB-BASE E REFORÇO DE SUBLEITO PARA EXECUÇÃO DE ESTRADAS E RODOVIAS, INCLUINDO VIAS URBANAS E COBERTURA DIÁRIA EM ATERRO SANITÁRIO; E

6.1.5. A EMPRESA DESTINATÁRIA DEVERÁ OBTER A DEVIDA AUTORIZAÇÃO (AUA) PARA USO DA ADF PELO ÓRGÃO AMBIENTAL COMPETENTE.

TABELA 1. PROCEDIMENTO PARA PREPARO DE ELUIÇÃO DE AMOSTRAS DA ADF PARA TESTES DE ECOTOXICIDADE AGUDA

PROCEDIMENTO PARA O ENSAIO COM O ORGANISMO VIBRIO FISCHERI:

- 1) HOMOGENEIZAR BEM A AMOSTRA DA ADF;
- 2) PESAR 100 GRAMAS DE AMOSTRA, E TRANSFERIR PARA UM FRASCO DE MATERIAL ATÓXICO COM CAPACIDADE DE 1000 ML E ADICIONAR 400 ML DE ÁGUA DEIONIZADA OU DESTILADA. SEMPRE MANTER A PROPORÇÃO DE 1:4 ENTRE A AMOSTRA E A ÁGUA;
- 3) TAMPAR, VEDAR E AGITAR MANUALMENTE PARA DESFAZER POSSÍVEIS TORRÕES;
- 4) PROMOVER A AGITAÇÃO POR 24 HORAS À TEMPERATURA AMBIENTE. A VELOCIDADE DEVE SER ESCOLHIDA EM FUNÇÃO DE GARANTIR QUE TODOS OS SÓLIDOS SE MANTENHAM EM SUSPENSÃO DURANTE A AGITAÇÃO;

- 5) APÓS A AGITAÇÃO, DEIXAR OS FRASCOS EM REPOUSO, À TEMPERATURA AMBIENTE, POR 1 HORA PARA SEPARAÇÃO DAS FASES (SÓLIDO/LÍQUIDO);
- 6) TRANSFERIR O SOBRENADANTE RESTANTE PARA OUTRO FRASCO ATÓXICO (TUBOS TIPO FALCON) E ADICIONAR NaCl PARA ATINGIR UMA CONCENTRAÇÃO FINAL DE 20 G/L (OBTENDO-SE UMA SOLUÇÃO SALINA PARA ENSAIOS COM VIBRIO FISCHERI);
- 7) HOMOGENEIZAR EM AGITADOR DE TUBOS POR 5 MINUTOS E CENTRIFUGAR EM UMA VELOCIDADE DE 5000G DURANTE 10 MINUTOS<sup>2</sup>;
- 8) APÓS A CENTRIFUGAÇÃO, FILTRAR O SOBRENADANTE COM MEMBRANA DE FIBRA DE VIDRO (0,8 M) E, EM SEGUIDA, COM MEMBRANA DE ACETATO DE CELULOSE (0,45 M); E
- 9) REALIZAR O ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO AGUDO DO ELUATO FILTRADO COM O ORGANISMO VIBRIO FISCHERI SEGUNDO A ABNT NBR 15411-3.

NOTA 1: NO CASO DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO COM O ORGANISMO DAPHNIA MAGNA, A ELUIÇÃO DAS AMOSTRAS DEVE SER REALIZADA SEM A ADIÇÃO DE SOLUÇÃO SALINA, E O ELUATO TESTADO SEGUNDO A ABNT NBR 12713.

NOTA 2: ALGUMAS AMOSTRAS NECESSITAM DE UM TEMPO DE DECANTAÇÃO PARA QUE SEJA POSSÍVEL OBSERVAR A SEPARAÇÃO DE FASES DO SOBRENADANTE APÓS A CENTRIFUGAÇÃO. POR ISSO, PODEM PERMANECER DECANTANDO POR ATÉ 16 HORAS EM REFRIGERAÇÃO.