

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS – IBRAOP

INSTITUTO RUI BARBOSA – IRB / COMITÊ OBRAS PÚBLICAS

PROC-IBR-RSU 024/2019
Análise dos Monitoramentos de Operação de Aterro Sanitário

Primeira edição válida a partir de: ___/___/_____

www.ibraop.org.br

irbcontas.org.br

1. OBJETIVOS/JUSTIFICATIVAS

A análise do monitoramento da operação do aterro sanitário objetiva verificar se o monitoramento inclui os elementos, critérios e rotinas suficientes e necessários para avaliação da sua segurança ambiental e estrutural, considerando o Licenciamento Ambiental.

A verificação se faz necessária porque o monitoramento é parte integrante do serviço de operação do aterro sanitário, influenciando diretamente na formação do orçamento, podendo levar ao sobrepreço ou superfaturamento durante a execução contratual.

2. EQUIPAMENTOS/INSTRUMENTOS NECESSÁRIOS

-

3. PROCEDIMENTO

A Equipe de Auditoria deverá verificar a execução dos seguintes monitoramentos, tendo por referência o projeto de monitoramento e a Licença Ambiental:

- Relativos à segurança ambiental: água subterrânea, águas superficiais, eficiência do sistema de tratamento de efluentes, líquidos lixiviados e drenagem de gases;
- Relativos à segurança estrutural: pressão de líquidos e gases no interior do maciço, deformações do maciço relativas a deslocamentos e recalques;
- Relativos à vida útil do aterro.

3.1 Segurança ambiental

3.1.1 Monitoramento da água subterrânea

O monitoramento da água subterrânea visa a detectar possível contaminação do lençol freático proveniente das operações do aterro sanitário, sendo aplicáveis os padrões de qualidade definidos pela Resolução CONAMA que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

A Equipe de Auditoria deverá verificar:

- o número, localização e profundidade dos poços de monitoramento existentes, considerando as definições da NBR 13.895/97, de forma que sejam previstos pelo menos quatro poços de monitoramento, sendo sua disposição determinada em função da direção do fluxo de água subterrânea para que se tenha um poço a montante e três a jusante da célula de disposição final;
- se a frequência de amostragem está sendo realizada de acordo com a licença ambiental e o plano de amostragem
- se os parâmetros de análise atendem os padrões de qualidade determinados na licença ambiental considerando a Resolução CONAMA nº 396/2008;
- se as amostragens são realizadas por profissional habilitado, representante de entidade independente e acreditada pelo INMETRO e credenciada no órgão ambiental;
- se os resultados analíticos do monitoramento são apresentados ao órgão ambiental.

3.1.2 Monitoramento dos líquidos lixiviados

O monitoramento dos líquidos lixiviados é feito pela avaliação qualitativa e quantitativa, e visa a definir as alternativas de tratamento aplicáveis e as variações de vazão ao longo do tempo.

A avaliação qualitativa deve ser feita a montante do sistema de tratamento de efluentes e considerando os mesmos parâmetros de monitoramento daquele sistema.

A avaliação quantitativa dos líquidos lixiviados (vazão), através de sua correlação com a pluviometria local, permite verificar se os volumes são adequados aos estimados por métodos de balanço hídrico. Vazão reduzida de percolado pode indicar falhas nos sistemas de drenagem, o que implica em aumento de pressões hidráulicas no maciço, ou falhas nos sistemas de impermeabilização de base, o que implica em contaminação subterrânea. Vazão excessiva de lixiviado pode indicar ineficiência nos sistemas de cobertura, implicando em maiores custos de tratamento dos efluentes.

3.1.3 Monitoramento do sistema de tratamento de efluentes

A Equipe de Auditoria deverá verificar o atendimento aos padrões de lançamento de efluentes definidos na licença ambiental, bem como o limite de carga poluidora máxima admissível. Nesse sentido, o monitoramento do sistema de tratamento de efluentes deve incluir:

- a medição da vazão de lançamento do efluente no corpo receptor;
- a amostragem do efluente de acordo com frequência estabelecida na Licença Ambiental;
- a determinação das concentrações de contaminantes nas amostras coletadas, conforme Resolução CONAMA nº 430/2011;
- a estimativa da carga poluidora de lançamento;
- a análise de conformidade da carga poluidora de lançamento aos limites preconizados pela Resolução CONAMA nº 430/2011 e a outros estabelecidos na Licença Ambiental;
- a emissão da Declaração de Carga Poluidora e seu encaminhamento anualmente ao órgão de controle ambiental.

3.1.4 Monitoramento das águas superficiais

O monitoramento das águas superficiais visa a detectar possível contaminação nos corpos hídricos adjacentes à área em decorrência das operações do aterro sanitário. As possíveis fontes de contaminação das águas superficiais se associam a lançamento de efluentes de estação de tratamento de lixiviados, ao descarte de águas superficiais que estejam contaminadas ou à contribuição de águas subterrâneas contaminadas.

A Equipe de Auditoria deve verificar se:

- a frequência de amostragem é compatível com a definida pela Licença Ambiental e se possibilita avaliar o impacto do lançamento de efluentes, a depender do uso da água e da classe do corpo receptor, a critério do órgão ambiental. Minimamente, devem ser coletadas uma amostra montante e uma a jusante de eventuais pontos de lançamento de águas coletadas na área do empreendimento, a depender da classe do corpo receptor, a critério do órgão ambiental;
- são atendidas outras possíveis exigências da Licença Ambiental, como o Estudo da Dispersão de Pluma de Contaminação;

- a amostragem, análise e laudos de amostragem são realizados por profissional habilitado, vinculado a laboratório independente credenciado pelo órgão ambiental e acreditado pelo INMETRO;

- são descritas as ações a serem adotadas no caso de não atendimento aos padrões de lançamento.

3.2 Segurança estrutural

O monitoramento geotécnico do aterro visa a verificar a segurança estrutural do maciço, bem como avaliar o desempenho do processo de decomposição da matéria orgânica considerando que os adensamentos evidenciados poderão subsidiar o pedido de extensão da vida útil do aterro. São informações de interesse no monitoramento geotécnico de aterros: as pressões internas; as deformações verticais e horizontais; a eficiência das estruturas de drenagem e o controle tecnológico dos sistemas de cobertura diária e final.

A Equipe de Auditoria deve verificar a existência de projeto geotécnico orientando sobre as rotinas de monitoramento e sua execução.

3.2.1 Monitoramento da pressão de líquidos e gases no interior do maciço

A Equipe de Auditoria deverá verificar os equipamentos previstos no projeto geotécnico e exigidos na Licença Ambiental, sua localização, funcionalidade e as rotinas de monitoramento aplicadas.

O monitoramento das pressões de líquidos e gases, tanto no interior das células de aterramento, quanto nos diques de contenção do aterro, deve ser previsto e pode ser feito pela instalação de piezômetros.

Os níveis de percolado no interior do maciço podem também ser avaliados através de medidores de nível instalados nos drenos de gases e nos poços de captação de líquidos.

O número de piezômetros e medidores de nível a ser instalado é função do porte do aterro (área e altura) e da sua configuração geotécnica (positivo ou negativo). Taludes positivos devem ser criteriosamente monitorados tendo em vista o risco de ruptura. Aterros muito altos exigem o monitoramento escalonado em altura.

3.2.2 Monitoramento de recalques

O monitoramento dos recalques visa a identificar as alterações topográficas do maciço ao longo do tempo, a partir das quais é possível avaliar a vida útil do aterro, a integridade dos sistemas de revestimento de cobertura e a eficiência dos dispositivos de drenagem de líquidos e gases.

O monitoramento de recalques superficiais pode ser feito por placas de recalque instaladas no topo das células de aterramento já encerradas, ou em bermas de equilíbrio, com acompanhamento topográfico periódico. Também é possível a instalação de medidores de recalques em profundidade na massa de rejeitos do tipo sensores magnéticos, os quais objetivam avaliar o adensamento de diferentes camadas.

A Equipe de Auditoria deverá verificar a adequação do monitoramento dos recalques ao projeto geotécnico, em atendimento à licença ambiental, bem como a existência de laudos de análise dos recalques assinados por profissional habilitado.

3.2.3 Monitoramento de deformações horizontais

Tendo em vista avaliar possíveis deslocamentos de massa, indicativos de ruptura, o monitoramento das deformações horizontais pode ser feito por equipamentos como inclinômetros. Em aterros de grande porte, essa instrumentação pode ser requerida ou prevista em projeto.

A Equipe de Auditoria deverá verificar a existência de controles de deslocamentos de massa, em especial em aterros de grande porte, e sua adequação ao projeto geotécnico de monitoramento, bem como seu acompanhamento por profissional habilitado, com a emissão de laudos de análise das deformações medidas.

3.3 Vida útil

A vida útil do aterro sanitário é critério definido em projeto e pactuado no licenciamento ambiental. Considerando o impacto desse tipo de instalação e visando a maximizar a vida útil do aterro, a Licença Ambiental estabelece a capacidade diária de recebimento de rejeitos, devendo ser empregados controles na recepção e na compactação dos rejeitos.

A Equipe de Auditoria deve verificar nos registros da recepção se os rejeitos estão de acordo com o estabelecido na Licença Ambiental e no projeto, tanto no que se refere ao tipo, quanto à origem e quantidade.

Por fim, a Equipe de Auditoria deve verificar o tipo de controle existente sobre a densidade dos rejeitos aterrados. Como parâmetro de compactação, considera-se desejável atingir-se pesos específicos superiores a 0,8 ton/m³.

4. POSSÍVEIS ACHADOS DE AUDITORIA

- a. **Monitoramento da operação de aterro sanitário em desacordo com os requisitos prévios estabelecidos no edital/projetos/contrato/licenciamento ou instrumento equivalente:** o contrato não foi executado fielmente pelas partes, desobedecendo as cláusulas avençadas em inobservância ao art. 7º, 55 e 66 a 72 da Lei Federal 8.666/1993;
- b. **Operação de aterro sanitário em desacordo com os requisitos prévios estabelecidos no edital/projetos/contrato/licenciamento ou instrumento equivalente:** o contrato não foi executado fielmente pelas partes, desobedecendo as cláusulas avençadas em inobservância ao art. 7º, 55 e 66 a 72 da Lei Federal 8.666/1993;
- c. **Pagamento sem a observância dos requisitos legais, editalícios e/ou contratuais:** os processos de pagamento não atendem aos requisitos legais previstos no art. 55, inciso III da Lei Federal nº 8.666/1993 e art. 62 c/c 63, § 2º, inciso III, da Lei 4.320/1964 e ao estabelecido no edital/instrumento contratual;
- d. **Operação de aterro sanitário conduzida de forma lesiva ao meio ambiente, em desacordo com requisitos legais e/ou estabelecidos na Licença Ambiental,** fundamentado no art. 225, § 3º da CF.

5. DOCUMENTOS PARA A INSTRUÇÃO PROCESSUAL

Cópia dos seguintes documentos:

- a) Projetos/Termo de Referência;
- b) Edital;
- c) Manual de operação do aterro sanitário;
- d) Licenças Ambientais.

6. NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS

A relação apresentada a seguir não é exaustiva, sendo necessário que a Equipe de Auditoria considere as atualizações, revisões, exclusões e inclusões de novas orientações, normas e aspectos legais:

- ABNT NBR 8.419 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - Procedimento. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1992.
- ABNT NBR 13.895 – Construção de poços de monitoramento e amostragem. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997.
- ABNT NBR 15.849 - Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2010.
- CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 396. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas. Brasília: CONAMA, 2008.
- CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 357. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Brasília: CONAMA, 2005.
- CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 404. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. Brasília: CONAMA, 2008.
- CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 430. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Brasília: CONAMA, 2011.