

**Central de Cursos**

*do Brasil* 



**NR 25**

**RESÍDUOS INDUSTRIAIS**

# Curso



## Conteúdo programático:

O que são resíduos industriais?

O que diz a Norma NR 25

Classes de Resíduos Industriais

Resíduos Gasosos

Resíduos Sólidos

Resíduos Líquidos

Resíduos Radioativos

Resíduos de Risco Biológico

O Acidente com o Lixo Hospitalar Radioativo de Goiânia (1987)

Fiscalização Ambiental

Responsabilidades do Empregador

Bibliografia

## O que são resíduos industriais?

Os resíduos industriais são originados nas atividades dos diversos ramos da indústria, como o setor metalúrgico, automotivo, químico e petroquímico, papelaria, indústria alimentícia, entre outros.

O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por gasosos, cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de lixo tóxico. Esse tipo de lixo necessita de tratamento especial pelo seu potencial de contaminação e nocividade.



O lixo gerado na agricultura e indústrias é tecnicamente conhecido como resíduo e os geradores são obrigados a cuidar do gerenciamento, transporte, tratamento e destinação final de seus resíduos, e essa responsabilidade é para sempre.

O resíduo industrial é um dos maiores responsáveis pelas agressões fatais ao ambiente. Nele estão incluídos produtos químicos (cianureto, pesticidas, solventes), metais (mercúrio, cádmio, chumbo) e solventes químicos que ameaçam os ciclos naturais onde são despejados. Os resíduos sólidos são amontoados e enterrados; os líquidos são despejados em rios e mares; os gases são lançados no ar. Assim, a saúde do ambiente, e conseqüentemente dos seres que nele vivem, torna-se ameaçada, podendo levar a grandes tragédias.

Destruir de forma definitiva resíduos é por si só o melhor argumento a favor das tecnologias térmicas. Todavia, a vantagem ambiental não é suficiente para que sistemas como co-processamento em fornos de cimento e incineradores desafiem de forma mais incisiva a principal tecnologia concorrente, os aterros, ainda hegemônicos no Brasil, para onde cerca de 80% (2012) dos resíduos industriais são destinados. Este fato decorre do custo baixo da destinação nos aterros. Outro fator limitante é a falta de exigências legais que obriguem a destruição total do resíduo evitando a ampliação da destinação dos resíduos industriais para coprocessamento.



A lei 12.305/2010 reforça as normas já estabelecidas pelo CONAMA, e que ganhou um forte estímulo com a sanção do ex presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, com a Lei de Resíduos Sólidos, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em que regulamenta a destinação final dos lixos produzidos. Entre as diretrizes da PNRS está a proibição do lançamento de resíduos sólidos em praias, rios e lagos e queimadas de lixo a céu aberto. Esta política incentiva também a reciclagem e a compostagem a transformação do lixo em adubo e finalmente proíbe a coleta de materiais recicláveis em lixões ou aterros sanitários. Além disso, a lei prevê a obrigação da logística reversa, onde as empresas têm que fornecer condições para os usuários destinarem os resíduos dos produtos consumidos.

## O que diz a Norma NR 25

### NR 25 - Resíduos Industriais

Publicação D.O.U. Portaria GM n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 06/07/78

Portaria SIT n.º 227, de 24 de maio de 2011 26/05/11

Portaria SIT n.º 253, de 04 de agosto de 2011 08/09/11

(Redação dada pela Portaria SIT n.º 227, de 24/05/11)

25.1 Entende-se como resíduos industriais aqueles provenientes dos processos industriais, na forma sólida, líquida ou gasosa ou combinação dessas, e que por suas características físicas, químicas ou microbiológicas não se assemelham aos resíduos domésticos, como cinzas, lodos, óleos, materiais alcalinos ou ácidos, escórias, poeiras, borras, substâncias lixiviadas e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como demais efluentes líquidos e emissões gasosas contaminantes atmosféricos.

25.2 A empresa deve buscar a redução da geração de resíduos por meio da adoção das melhores práticas tecnológicas e organizacionais disponíveis.

25.3 Os resíduos industriais devem ter destino adequado sendo proibido o lançamento ou a liberação no ambiente de trabalho de quaisquer contaminantes que possam comprometer a segurança e saúde dos trabalhadores. (Alterado pela Portaria SIT n.º 253, de 04/08/11)

25.3.1 As medidas, métodos, equipamentos ou dispositivos de controle do lançamento ou liberação dos contaminantes gasosos, líquidos e sólidos devem ser submetidos ao exame e à aprovação dos órgãos competentes.

25.3.2 Os resíduos líquidos e sólidos produzidos por processos e operações industriais devem ser adequadamente coletados, acondicionados, armazenados, transportados, tratados e encaminhados à adequada disposição final pela empresa.

25.3.2.1 Em cada uma das etapas citadas no subitem 25.3.2 a empresa deve desenvolver ações de controle, de forma a evitar risco à segurança e saúde dos trabalhadores.

25.3.3 Os resíduos sólidos e líquidos de alta toxicidade e periculosidade devem ser dispostos com o conhecimento, aquiescência e auxílio de entidades especializadas/públicas e no campo de sua competência. (Alterado pela Portaria SIT n.º 253, de 04/08/11)

25.3.3.1 Os rejeitos radioativos devem ser dispostos conforme legislação específica da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN. (Inserido pela Portaria SIT n.º 253, de 04/08/11)

25.3.3.2 Os resíduos de risco biológico devem ser dispostos conforme previsto nas legislações sanitária e ambiental. (Inserido pela Portaria SIT n.º 253, de 04/08/11)

25.4 (Revogado pela Portaria SIT n.º 253, de 04/08/11)

25.5 Os trabalhadores envolvidos em atividades de coleta, manipulação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição de resíduos devem ser capacitados pela empresa, de forma continuada, sobre os riscos envolvidos e as medidas de controle e eliminação adequadas. (Alterado pela Portaria SIT n.º 253, de 04/08/11)

## Classes de Resíduos Industriais

Os resíduos industriais são classificados em 3 classes, desde a menos até a mais poluente; segue a explicação de cada uma:

**Classe 1** - Resíduos perigosos: são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Exemplo: cianetos, solventes contendo flúor, cloro, bromo ou iodo, benzenos e derivados e soluções contendo metais, como chumbo, mercúrio, cádmio (lixo nuclear).



Nesse caso deve ser informado e solicitado o conhecimento e auxílio de entidades especializadas/públicas e no campo de sua competência.

Exemplo: o lixo radioativo, onde o CNEN (Conselho Nacional de Energia Nuclear) tem a responsabilidade na manipulação, armazenamento de rejeitos radioativos e monitoramento dos níveis de radiação do ar, da terra e da água em torno do depósito, e ainda acompanhado por universidades, institutos de pesquisa, IBAMA e a Agência Internacional de Energia Atômica.

**Classe 2** - Resíduos não-inertes (possíveis contaminantes): são os resíduos que não apresentam periculosidade. Podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.

Exemplo: Água oleosa oriunda de algum processo; papel e papelão; sucata ferrosa e não ferrosa não contaminada.



**Classe 3** - Resíduos inertes: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR-10.007 da ABNT), não têm nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Muitos são recicláveis e não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo (se degradam muito lentamente).

Exemplo: os entulhos de demolição, plásticos, vidros, etc.



## Resíduos Gasosos

Os resíduos gasosos industriais são altamente poluentes e, em alguns casos tóxicos. Esses tipos de gases vêm preocupando a sociedade em geral e os governantes de todo o mundo. Não só a indústria é responsável pela emissão de gases tóxicos, mas as queimadas também liberam esses resíduos e, diferentemente dos sólidos (como lixo em geral), não há maneira de conter a emissão depois de lançada na atmosfera e muito menos tratá-la.



Mesmo não tendo um efeito imediato, esses poluentes agredem todo o meio ambiente, o ecossistema e afetam a qualidade de vida da população. As

fumaças vistas em grandes cidades, bem como o aumento dos casos de doenças respiratórias em crianças e idosos, são apenas alguns dos problemas enfrentados. Eles são, ainda, a principal causa do aquecimento global conforme estudos dos cientistas.

A possibilidade de reverter o problema após o lançamento é nula, sendo a prevenção o melhor caminho para barrar o avanço do problema. Ou seja, antes de ser colocado para fora das indústrias, é preciso tratar e conter o problema, eliminando os efeitos negativos da emissão.

Podemos classificar os resíduos gasosos em primários (quando liberados da fonte para a atmosfera) e secundários (quando são formados por reações químicas entre constituintes naturais da atmosfera e poluentes primários).

Alguns resíduos industriais gasosos podem participar da formação de oxidantes fotoquímicos que causam em nós humanos problemas de visão e patologias de origem respiratório. Podemos também citar o efeito estufa que provoca a elevação da temperatura na terra e também da chuva ácida ocasionando danos na biota do solo e da água.

Os processos industriais são responsáveis pela emissão de partículas e de vários gases como em especial o óxido de enxofre que é um dos principais causadores da chuva ácida e pode condensar nas partes mais frias de equipamentos industriais como caldeiras e fornalhas o que os danifica rapidamente, sendo assim, a sua emissão é altamente indesejável e seu controle e prevenção vem causando um grande esforço em investimentos; outro composto químico o óxido de nitrogênio que em níveis elevados pode provocar problemas nas vias respiratórias e queimaduras na pele; o gás sulfídrico que afeta as mucosas respiratórias e na visão provoca fortes irritações.



**Veja a seguir os principais resíduos gasosos originários da indústria e suas consequências:**

**Monóxido de carbono:** danos ao aparelho respiratório e diminuição da capacidade visual

**Óxidos de Enxofre:** danos às plantas e chuvas ácidas

**Óxidos de Nitrogênio:** irritação das mucosas e carcinogênicos, danos às plantas; reagem com hidrocarbonetos produzindo oxidantes fotoquímicos e chuvas ácidas

**Hidrocarbonetos:** efeito carcinogênico; reagem com óxidos de nitrogênio produzindo oxidantes fotoquímicos

**Material Particulado (fuligem):** redução da capacidade respiratória e visual, corrosão e sujeira em superfícies (edifícios, tecidos e materiais); carrear poluentes tóxicos para o pulmão

**Gás Sulfídrico:** odor desagradável; danos ao aparelho respiratório e problemas cardiovasculares em pessoas idosas

**Clorofluorcarbonos:** destruição da camada de ozônio, câncer de pele, catarata e danos à vegetação.

## Resíduos Sólidos

São considerados resíduos sólidos industriais os resíduos em estado sólido e semisólidos que resultam da atividade industrial, incluindo-se os lodos provenientes das instalações de tratamento de águas residuárias, aqueles gerados em equipamentos de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d'água, ou exijam, para isto, soluções economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível.

As decisões técnicas e econômicas tomadas em todas as fases do tratamento de resíduos sólidos industriais (manuseio, acondicionamento, armazenagem, coleta, transporte e disposição final) deverão estar fundamentadas na classificação dos mesmos.

Com base nesta classificação serão definidas as medidas especiais de proteção necessárias em todas as fases, bem como os custos envolvidos.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) editou um conjunto de normas para padronizar, a nível nacional, a classificação dos resíduos:

NBR 10004 – Classificação de Resíduos Sólidos;

NBR 10005 – Lixiviação de Resíduos (Procedimento)

NBR 10006 – Solubilização de Resíduos (Procedimento)

NBR 10007 – Amostragem de Resíduos (Procedimento)

A norma NBR 10004 classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, indicando quais resíduos devem ter manuseio e destinação mais rigidamente controlados.

Segundo essa norma, os resíduos são agrupados em 3 classes:

**Resíduos Classe I – Perigosos:** são classificados como resíduos perigosos os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

**Resíduos Classe II – Não Inertes:** são classificados como resíduos não inertes os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que não se enquadram na Classe I ou na Classe III.

Estes resíduos podem ter propriedades tais como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.

**Resíduos Classe III – Inertes:** são classificados como Resíduos inertes os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, submetidos ao teste de solubilização não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões definidos na norma (NBR 10006).

Como exemplos desses materiais podem citar as rochas, tijolos vidros, etc.

Como já ficou demonstrado, os resíduos são classificados em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas e com base na identificação de contaminantes presentes em sua massa (Classe I, II e III).

Por isso, e também, pela forma com que as listagens são consultadas, um conhecimento prévio do processo industrial é imprescindível para a classificação do resíduo, identificação das substâncias presentes no mesmo e verificação da sua periculosidade.

Quando um resíduo tem origem desconhecida, o trabalho para classificá-lo torna-se ainda mais complexo.

Muitas vezes, mesmo para resíduos com origem conhecida, torna-se impossível conseguir uma resposta conclusiva e nesses casos, será necessário analisar parâmetros indiretos ou realizar bioensaios.

A amostragem de resíduos sólidos constitui uma operação de fundamental importância, pois os resultados de uma análise efetuada na amostra somente terão valor se aquela porção do resíduo tomada para a análise

representar o mais fielmente possível a composição e as propriedades do todo que ele representa.

Ao se programar uma campanha de amostragem deve-se ter sempre em mente que as propriedades das amostras coletadas deverão corresponder às propriedades do todo, bem como que quanto maior for o número de amostras mais próximo do valor médio verdadeiro estará o valor médio obtido para os parâmetros em estudo.

## Resíduos Líquidos

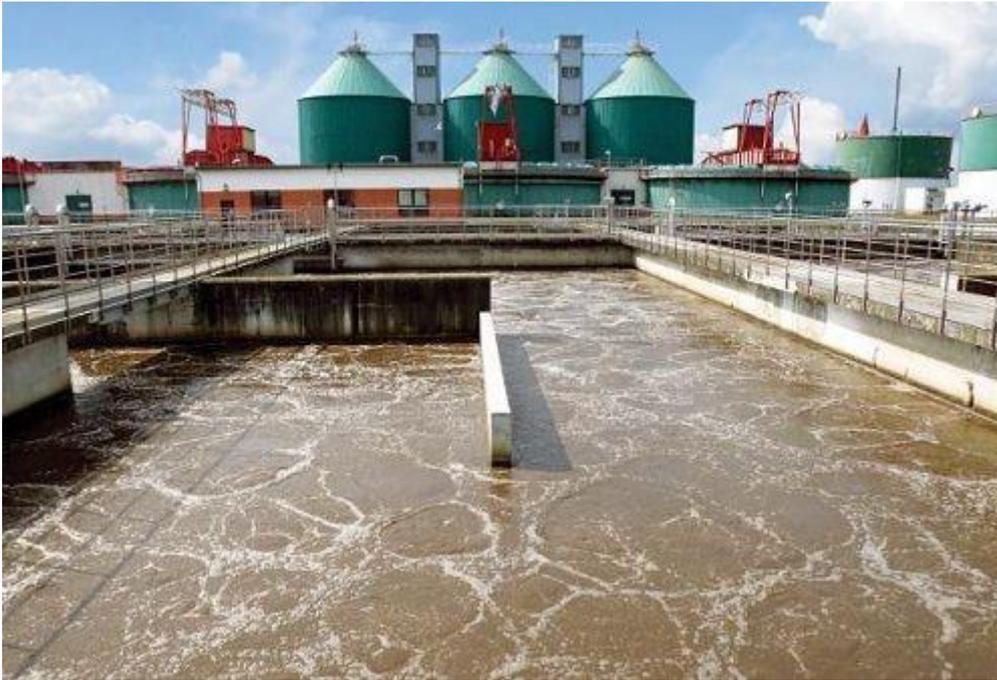
Os Resíduos Líquidos também conhecidos por efluentes industriais líquidos são os resíduos provenientes das atividades industriais, que são lançados de volta à natureza. Esses resíduos líquidos possuem características químicas, físicas e biológicas que variam conforme o ramo da atividade industrial.

Os efluentes industriais líquidos são resultado dos diversos processos de fabricação e da higiene da própria indústria. São líquidos impregnados de substâncias poluentes, que devem ser tratados para depois retornar à natureza.

A emissão de efluentes líquidos na natureza foi regulamentada pelo “Protocolo de Annapolis”, publicado em 1999, que diz respeito ao lançamento de esgoto sanitário no mar, através de emissários submarinos.

**Tratamento dos efluentes industriais:** o tratamento dos efluentes líquidos de cada indústria deve obedecer à legislação ambiental regional. O tratamento é baseado na transformação dos poluentes dissolvidos e em suspensão em gases inertes e ou sólidos sedimentáveis para a posterior separação das fases sólida e líquida.

O sistema de tratamento deve ser utilizado com o objetivo de evitar a degradação da natureza, uma vez que essas águas serão lançadas de volta à natureza.



Já tratamento de efluentes domésticos consiste na remoção dos poluentes físicos, químicos e biológicos. Os tanques de aeração são um dos sistemas de despoluição, onde o esgoto é tratado e em muitos casos levado ao mar através de emissários submarinos.

## Resíduos Radioativos da Indústria Nuclear

### Resíduos Radioativos da Indústria Nuclear Brasileira.

A indústria nuclear é uma das poucas atividades com interferência humana que tem capacidade para controlar totalmente os rejeitos que produz. Devido às características do material radioativo, a Eletrobras Eletronuclear armazena e controla em tempo integral os rejeitos das usinas de Angra.

Os rejeitos são classificados pelo seu teor de radioatividade. Nas usinas de Angra, os rejeitos classificados como de baixa radioatividade são materiais utilizados na operação das usinas, como luvas, sapatilhas, roupas especiais, equipamentos e até fitas crepes. Depois de coletados e separados, estes materiais sofrem um processo de descontaminação para reduzir seus níveis de radioatividade. Alguns materiais são triturados e prensados, para ocuparem menos espaço e acondicionados em recipientes que bloqueiam a passagem dessa radiação.

Os resíduos de média radioatividade, compostos de filtros, efluentes líquidos solidificados e resinas são acondicionados em uma matriz sólida de cimento e mantidos dentro de recipientes de aço apropriados.

Com o passar do tempo, esse material perde a radioatividade, mas até lá tem de ser encapsulado e armazenado em depósitos isolados e monitorados.

Os rejeitos de alta radioatividade são os elementos combustíveis usados na geração de energia termonuclear. Como podem ser reaproveitados no futuro, depois de reprocessados, não chegam a ser propriamente rejeitos. Mas, enquanto isso não ocorre, os elementos combustíveis já utilizados na geração de energia ficam armazenados em piscinas especiais dentro dos prédios de segurança das usinas.

### **Monitoramento Permanente dos Rejeitos Radioativos**

Os rejeitos radioativos ficam em depósitos, dentro da área da Central Nuclear

Almirante Álvaro Alberto (CNAAA), em Itaorna (Angra dos Reis/RJ), até que a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) escolha um local para armazená-los definitivamente (assim como outros materiais radioativos usados pela indústria ou pela Medicina).



Além de todo o cuidado na manipulação e armazenamento de rejeitos radioativos, a Eletrobras Eletronuclear tem um programa de monitoramento permanente dos níveis de radiação do ar, da terra e da água em torno da CNAAA, que é acompanhado por universidades, institutos de pesquisa, IBAMA, CNEN e a Agência Internacional de Energia Atômica. Esse programa constatou que o funcionamento das usinas nucleares de Angra não alterou os níveis de radioatividade do meio ambiente.

## Resíduos de Risco Biológico

Os resíduos de risco biológico também são conhecidos por lixo hospitalar.



Mas do que compõem o lixo hospitalar?

O lixo hospitalar é um resíduo descartado por hospitais, clínicas e necrotérios que oferece alto teor de contaminação biológica para o ser humano e para o meio ambiente se não for descartado corretamente, segundo as orientações da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Existem vários tipos de resíduos hospitalares que devem ser descartados de acordo com o seu estado físico, seja sólido, semi-sólido ou líquido. Temos como exemplos as bolsas de sangue, agulhas, seringas, restos de medicamentos, curativos, material radioativo, e até mesmo membros amputados.

A responsabilidade de cuidar do descarte devido do chamado resíduo de serviços de saúde (RSS) é do hospital, da clínica ou do necrotério que o produz. Alguns tipos de resíduos hospitalares podem ser enviados para aterros sanitários que não permitam a entrada de catadores. Já outros tipos de resíduos devem passar por um tratamento anterior, além daqueles que só podem ser descartados em locais licenciados por um órgão ambiental.

Caso o lixo hospitalar seja descartado junto com o lixo comum, existe a possibilidade dos catadores de lixo e outras pessoas que fazem o seu transporte se contaminem com doenças como a AIDS e a hepatite transmitidas através do sangue contido nas seringas.

Muita gente não sabe mas alguns materiais utilizados na área de saúde também podem ser reciclados, como papéis, caixas de luva, isopor,

papelão, embalagem de remédios, entre outros, assim contribuindo mais uma vez com o meio ambiente.

**A reciclagem do lixo hospitalar:** mesmo sendo um assunto sério para administradores hospitalares e para a população, o destino do lixo hospitalar é pouco comentado. Também denominado de Resíduos Sólidos Hospitalares, todo esse lixo deve sim ter futuro certo e responsável. Afinal, em clínicas e hospitais são geradas uma enorme quantidade de resíduos, em virtude da grande variedade de serviços prestados nesses locais.

Agulhas, seringas, ataduras, fraldas, catéteres, materiais coletados em exames, sondas, curativos e mais uma imensidão de produtos descartáveis e resíduos específicos são descartados diariamente.

Assim, o grande perigo do descarte incorreto do lixo hospitalar é a saúde pública, uma vez que ele pode conter micro-organismos que causam doenças.

Além das pessoas, os resíduos hospitalares também podem infectar áreas inteiras ou até lençóis freáticos, uma poluição silenciosa e muito perigosa.

Existem três categorias que dividem os tipos de lixo hospitalar.

**Classe A: Resíduos Perigosos:** possui maior risco de contaminação de pessoas e do ambiente. Exige tratamento especial, por apresentar características inflamáveis, corrosivas, tóxicas etc.

**Classe B: Resíduos Não-inertes:** os próprios hospitais se responsabilizam por descartar. Esse tipo não representa altos níveis de periculosidade, mas, por não serem inertes, podem entrar em combustão ou causar danos biodegradáveis.

**Classe C: Resíduos Inertes:** depois de separado, é recolhido pelos municípios, pois não se degradam e/ou não se decompõem no solo. A reciclagem de lixo hospitalar então só é possível para essa última categoria, visto que os resíduos são os mesmos produzidos em residências, ou seja, podem ser subdivididos em orgânico e reciclável. Cabem nessa classificação restantes de demolição e areias de escavação, por exemplo.

O CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, exige que as pessoas responsáveis pela separação do lixo hospitalar sejam devidamente treinadas. O Conselho também disponibiliza subsídios para que essas empresas, clínicas e hospitais, criem planejamentos específicos para gerir adequadamente os resíduos da área da saúde.

**A separação do lixo hospitalar:** todo o recolhimento de lixo hospitalar deve, obrigatoriamente, obedecer à norma 307, de 24 de dezembro de 2004, da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Segundo especifica a norma, todo o material proveniente destacado como lixo hospitalar deve ser classificado e colocado em embalagens diferentes e específicas e sua destinação deve respeitar as especificações da norma.

Os resíduos hospitalares podem ser identificados e classificados da seguinte forma:

**A) Resíduos infecciosos:** São os materiais provenientes de isolamentos, contendo sangue humano, material patológico, materiais perfurantes e cortantes, resíduos de diagnósticos, de biopsias e de amputações, assim como resíduos de tratamentos como gazes, sondas e drenos, dentre outros.

**B) Resíduos especiais:** Compreendido por materiais radioativos, farmacêuticos e químicos.

**C) Resíduos comuns ou gerais:** São os materiais provenientes de áreas administrativas e áreas externas, como sucatas, embalagens reaproveitáveis, resíduos alimentares, etc.

O acondicionamento e a destinação dos resíduos hospitalares deve proceder da seguinte forma:

**Grupo 1 –** materiais perfurocortantes em caixas de papelão específicas para esta finalidade. Os demais resíduos devem ser alocados em sacos plásticos brancos, sempre identificados com o símbolo de material infectante. Destino: incineração ou aterro sanitário através de sistema de coleta especial;



**Grupo 2** – materiais radioativos dispõem de uma legislação própria do **CNEN** (Comissão Nacional de Energia Nuclear) e devem proceder de acordo com essa especificação, sendo os hospitais os responsáveis por sua destinação final. Os materiais farmacêuticos são devolvidos aos fabricantes, sendo esses os responsáveis por sua destinação.



**Grupo 3** – papel, papelão, vidros, plásticos, metais e demais materiais recicláveis recebem embalagens próprias de acordo com o tipo de material, e sua destinação é a reciclagem interna ou a entrega, ou mesmo venda, como sucata.

## O Acidente com o Lixo Hospitalar Radioativo de Goiânia (1987)

Em 13 de Setembro de 1987, Goiânia era atingida por aquele que é considerado o maior acidente radiológico do mundo. A tragédia envolvendo o césio-137 deixou centenas de pessoas mortas e contaminadas pelo elemento radioativo e outras tantas com sequelas irreversíveis

No âmbito radioativo, o acidente com o Césio 137 só não foi maior que o acidente na usina nuclear de Chernobyl, em 1986, na Ucrânia, segundo a Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen). O incidente teve início depois que dois jovens catadores de papel encontraram e abriram um aparelho contendo o elemento radioativo. A peça foi achada em um prédio abandonado, onde existia uma clínica radiológica desativada.

Mesmo passadas mais de duas décadas da tragédia, o acidente ainda deixa resquícios de medo. Um exemplo é a situação do local onde morava uma das pessoas que encontraram a peça. A casa em que vivia o catador foi demolida no mesmo ano em que tudo ocorreu. Apesar de o solo ter sido todo retirado e substituído por várias camadas de concreto, nunca mais qualquer tipo de construção foi feita no local.

## Os riscos

Segundo o supervisor de radiodivisão César Vieira, que também trabalhou na época do acidente, o risco de contaminação em Goiânia foi praticamente extinto. "Se for comparar o resultado de hoje com o da época, é uma diferença [de radiação] quase mil vezes menor", afirma.

César explica ainda que o nível de radiação da cidade é considerado dentro dos padrões normais. "Não há nenhum lugar que não tenha material radioativo, como, por exemplo, o urânio, que está no solo. É o que a gente chama de radiação natural, mas que não oferece risco", complementa.

**Cerca de 6 mil toneladas de lixo radioativo** foram recolhidas na capital goiana após o acidente. Todo esse material contaminado foi levado para a unidade do Cnen em Abadia de Goiás, na Região Metropolitana da capital, onde foi enterrado.

Passadas mais de duas décadas, os resíduos já perderam metade da radiação. No entanto, o risco completo de radiação só deve desaparecer em pelo menos 275 anos.

## A Contaminação, como ocorreu?

A tragédia começou quando dois jovens catadores de materiais recicláveis abrem um aparelho de radioterapia em um prédio público abandonado, no dia 13 de setembro de 1987, no Centro de Goiânia. Eles pensavam em retirar o chumbo e o metal para vender e ignoravam que dentro do equipamento havia uma cápsula contendo césio-137, um metal radioativo.

Apesar de o aparelho pesar cerca de 100 kg, a dupla o levou para casa de um deles, no Centro. Já no primeiro dia de contato com o material, ambos começaram a apresentar sintomas de contaminação radioativa, como tonturas, náuseas e vômitos. Inicialmente, não associaram o mal-estar ao césio-137, e sim à alimentação.

Depois de cinco dias, o equipamento foi vendido para Devair Ferreira, dono de um ferro-velho localizado no Setor Aeroporto, também na região central da cidade. Neste local, a cápsula foi aberta e, à noite, Devair constatou que o material tinha um brilho azul intenso e levou o material para dentro de casa.

Devair, sua esposa Maria Ferreira e outros membros de sua família também começaram a apresentar sintomas de contaminação radioativa, sem fazer ideia do que tinham em casa. Ele continuava fascinado pelo brilho do material. Entre os dias 19 e 26 de setembro, a cápsula com o césio foi mostrada para várias pessoas que passaram pelo ferro-velho e também pela casa da família.

A primeira vítima fatal do acidente radiológico foi a garota Leide Ferreira, de 6 anos. Ela se tornou o símbolo dessa tragédia e morreu depois de se encantar com o pó radioativo que brilhava durante a noite.

A menina ainda fez um lanche depois de brincar com a novidade, acabou ingerindo, acidentalmente, partículas do pó misturadas ao alimento. Isso aconteceu longe dos olhos da mãe, Lourdes Ferreira.

## **Fiscalização Ambiental**

### **Qual o órgão responsável pela fiscalização ambiental?**

Dependendo do tipo de atividade econômica, caberá ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e/ou órgãos estaduais e municipais a fiscalização ambiental. A aplicação da NR 25 deve ser feita a partir da consulta da legislação federal, estadual e municipal. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), no uso das atribuições que lhe confere a Lei Federal no 6.938 (31/08/81), é o órgão competente para elaborar as diretrizes técnicas para implementação da Política Nacional de Meio Ambiente. Dependendo da competência de cada caso, a fiscalização ambiental ficará a cargo do IBAMA, Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e respectivos órgãos estaduais de controle ambiental.

### **Qual o papel dos Auditores Fiscais do Trabalho (AFTs) na fiscalização ambiental?**

Embora não seja da competência direta dos AFTs a fiscalização ambiental, eles podem denunciar a empresa aos órgãos ambientais competentes caso seja constatado visível descaso no gerenciamento de resíduos industriais.

### **Quais os cuidados a serem tomados com as soluções ambientais?**

Deve-se ter a preocupação de não transformar uma solução ambiental, proveniente do tratamento de resíduos, em um problema de ordem ocupacional, no momento em que estes resíduos são lançados sem um tratamento adequado no ambiente de trabalho, podendo ocasionar efeitos nocivos aos trabalhadores.

### **A NR 25 apresenta parâmetros de controle ambiental?**

Não, a NR 25 não determina parâmetros de controles ambientais, deixando esta abordagem a critério das legislações competentes, em níveis federal, estadual e municipal. Vale ressaltar que cada estado possui um órgão ambiental competente para emitir licença ambiental, realizar as

fiscalizações, emitir multa e, até mesmo, processar os empregadores que desrespeitarem as leis ambientais vigentes.

## Responsabilidades do Empregador

A Lei Federal no 9.605/98 introduz a criminalidade da conduta do empregador e determina as penas previstas para as condutas danosas ao patrimônio ambiental.

Destaca-se nesta lei a questão da tripla responsabilidade.

Vale ressaltar que cada Estado possui um órgão ambiental competente para emitir licença ambiental, realizar as fiscalizações, emitir multa e, até mesmo, processar os empregadores que desrespeitarem as leis ambientais vigentes.

Recomenda-se a consulta da Lei Ambiental de cada Estado da Federação em complemento à Lei Federal no 9.605/98. Esta lei introduz a criminalidade da conduta do empregador e determina as penas previstas para as condutas danosas ao patrimônio ambiental.

Destaca-se nesta lei a questão da tripla responsabilidade. As empresas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente quando a infração for cometida “por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade (Art. 3º)”. As disposições gerais inseridas nesta Lei enquadram à hipótese de responsabilidade das pessoas jurídicas e físicas, de direito público e privado, podendo responsabilizar diretamente diretores, gerentes e funcionários.

A Norma ABNT NBR 10004 classifica os resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes possam ter manuseio e destino adequados. Esta norma deve ser aplicada de forma obrigatória por ser a referência utilizada pela Resolução CONAMA no 6/88.

Como já vimos nos capítulos anteriores, a classificação dos resíduos se apresenta em três classes:

1. Classe I - perigosos: substâncias inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos ou patogênicos;
2. Classe II - não-inertes: substâncias não-enquadradas em “I” ou “III”;
3. Classe III - inertes: não possuem constituintes solubilizados, de acordo com as normas da ABNT, a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água.

## Bibliografia

Eletrobras/Eletronuclear

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

G1/Globo - Césio 137

**[www.centraldecursos.com](http://www.centraldecursos.com)**

### Endereço

**Av. Floriano Peixoto, 615 - 1 andar  
- salas 101 e 102 – Centro.  
Uberlândia – MG**

**Telefone: [\(34\) 99877-7080](tel:(34)99877-7080)**

**Central de Cursos**  
*do Brasil* 