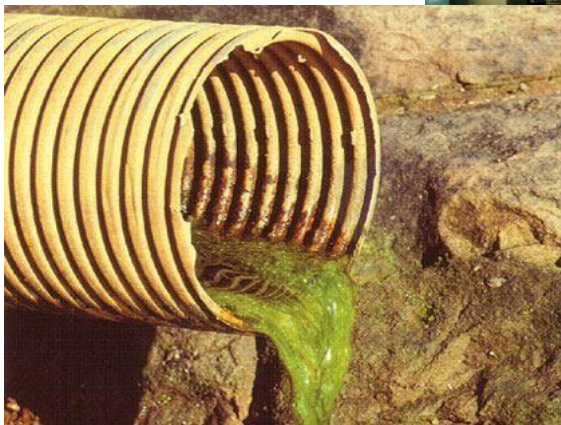


RESÍDUOS INDUSTRIAS – INTRODUÇÃO



Profa. Margarita María Dueñas Orozco

margarita.unir@gmail.com

www.margarita.dea.unir.br

SUMÁRIO

- Contexto
- Resíduos sólidos
- Resíduos industriais
 - Classificação
 - Resíduos industriais líquidos
 - Resíduos industriais sólidos
 - Emissões atmosféricas
- Processos produtivos



CONTEXTO

- **Problemática do RSI**

Atividade industrial tem um caráter essencial na vida contemporânea



Problema ambiental

Grande volume gerado

Materiais perigosos

Dificuldade de áreas para disposição

CONTEXTO

- Impacto ambiental

**Extração de
matérias primas**



**Degradação
da natureza**

**Ineficiência nos
processos
produtivos**



**Geração
de resíduos**

CONTEXTO

- Problemática do RSI

**EPISSODIOS DE
CONTAMINAÇÃO
AMBIENTAL**

CONTEXTO

- DESASTRE DE MINAMATA – JAPÃO

1932: Início da atividade da empresa

1956: primeira internação – “Mal de Minamata”

1973: proibição do consumo de peixe vindos da Baía de Minamata



CONTEXTO

- 1986. ACIDENTE NUCLEAR DE CHERNOBIL



Pior acidente nuclear da história da energia nuclear.

Atingiu União Soviética, Europa Ocidental, Escandinávia e Reino Unido.

Evacuação e reassentamento de aproximadamente 200 mil pessoas.

46 mortes. Estima-se que 4000 morrerão de doenças relacionadas ao acidente.

CONTEXTO

- 2003. UBERABA – MG. SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS INFLAMÁVEIS

Consequências do acidente:

- 1.000 metros de mata ciliar devastados,
- Vários animais mortos,
- Um córrego contaminado com 670 toneladas de produtos químicos,
- Mais de 250 mil pessoas sem água, uma vez que o veículo descarrilou acima da captação de água e todo o abastecimento da cidade.

Com o abastecimento suspenso, foi decretado estado de calamidade.



Vagões continham várias substâncias químicas que caíram no solo (Foto: Reprodução/TV Integração)

<http://g1.globo.com/minas-gerais/triangulo-mineiro/noticia/2013/06/desastre-ambiental-em-uberaba-apos-descarrilamento-de-trem-faz-10-anos.html>

CONTEXTO

- 2010.VAZAMENTO DE PETRÓLEO NO GOLFO DE MÉXICO



CONTEXTO

- 2011. VAZAMENTO DE PETRÓLEO NO BRASIL

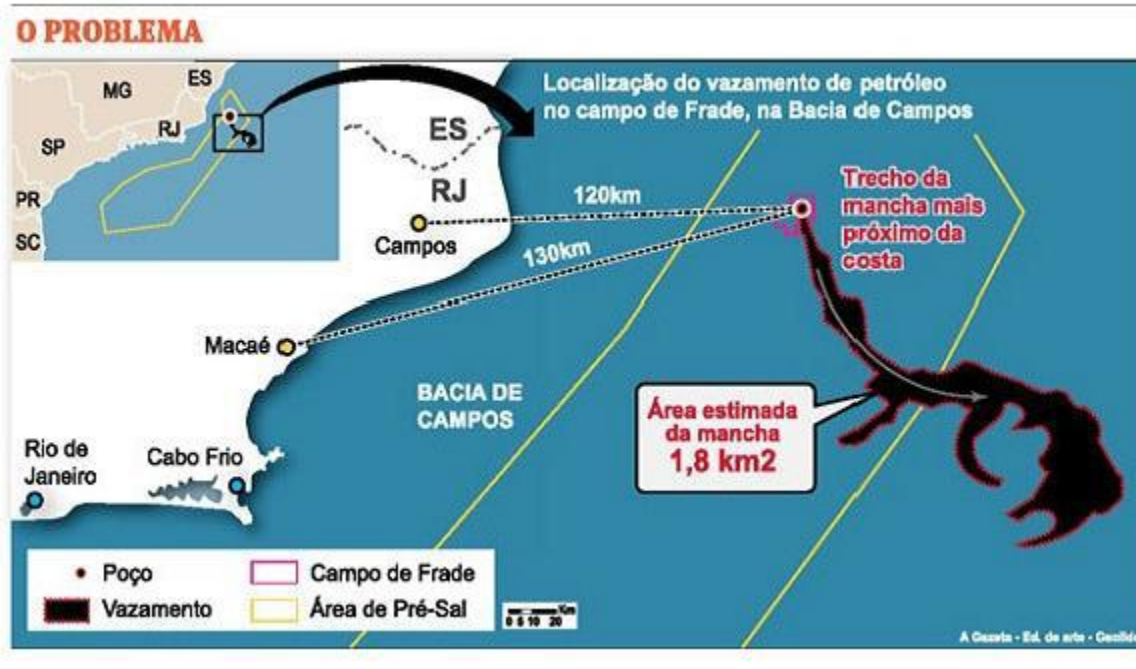


Foto da Mancha de Petróleo

CONTEXTO

- 2015. EXPLOSÃO NAVIO-PLATAFORMA DA PETROBRAS



CONTEXTO

Percepção da sociedade sobre o meio ambiente vem mudando

Indústrias e serviços estão se renovando



CONTEXTO

- Antes

Técnicas de fim de linha



CORREÇÃO

- Depois

Produção mais limpa



PREVENÇÃO

RESÍDUOS SÓLIDOS

- Pela legislação brasileira - Norma da ABNT NBR 10004/2004, “**Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível**”.

RESÍDUOS SÓLIDOS

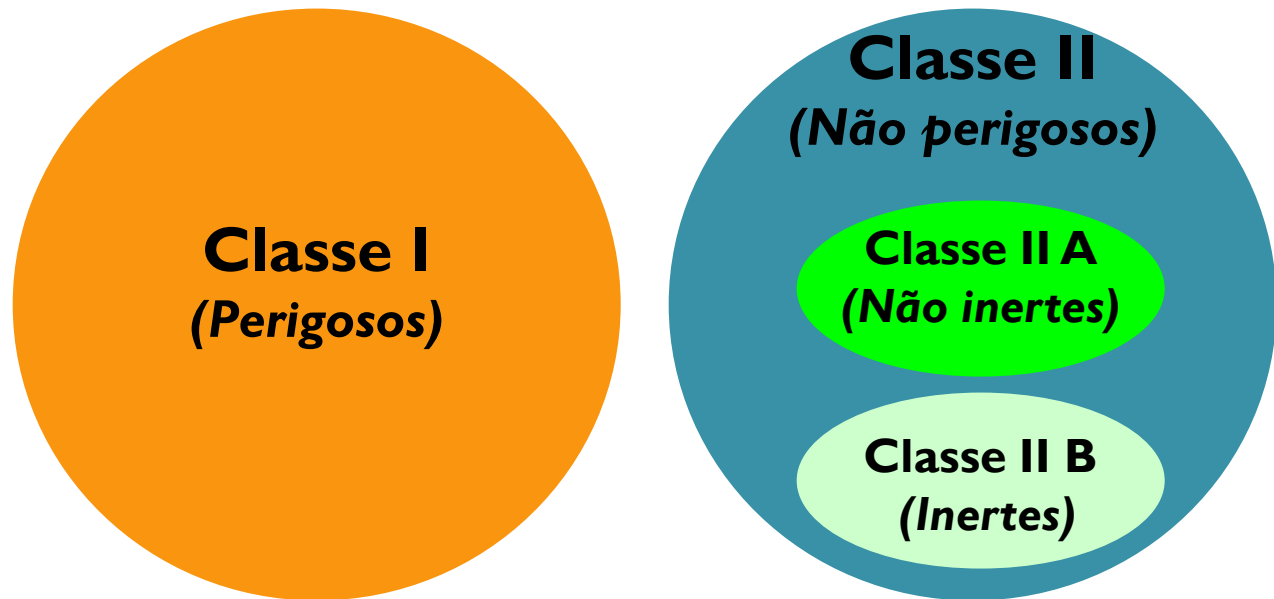
- Segundo a USEPA resíduo “é todo material desprezível ou seja que não tem uso direto e que é normalmente descartado permanentemente”.



RESÍDUOS SÓLIDOS

CLASSIFICAÇÃO — Quanto aos riscos potenciais de contaminação ao meio ambiente

RESÍDUOS



RESÍDUOS SÓLIDOS

CLASSIFICAÇÃO – Quanto à natureza e origem

- Lixo doméstico ou residencial
- Lixo comercial
- Lixo público
- Lixo domiciliar especial
 - Entulho de obras
 - Pilhas e baterias
 - Lâmpadas fluorescentes
 - Pneus
- Lixo de fontes especiais
 - Lixo industrial
 - Lixo radioativo
 - Lixo de portos, aeroportos e terminais rodoviários
 - Lixo agrícola
 - Resíduos de serviço de saúde

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

- *São os resíduos gerados pelas atividades industriais. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, pois estas dependem do tipo de produto manufaturado. Devem, portanto, ser estudados caso a caso. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para se classificar os resíduos industriais.*

Monteiro et al., 2001

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

- *Resíduo sólido ou líquido, ou combinação destes, provenientes dos processos industriais e que por suas características físicas, químicas e biológicas, não podem ser associados aos resíduos domésticos.*

D.S. No. 594 de 2000 de Ministerio de Salud - España

RESÍDUOS INDUSTRIAIS

CLASSIFICAÇÃO

- Resíduos industriais líquidos (RIL)
- Resíduos industriais sólidos (RIS)
- Emissões atmosféricas (EA)

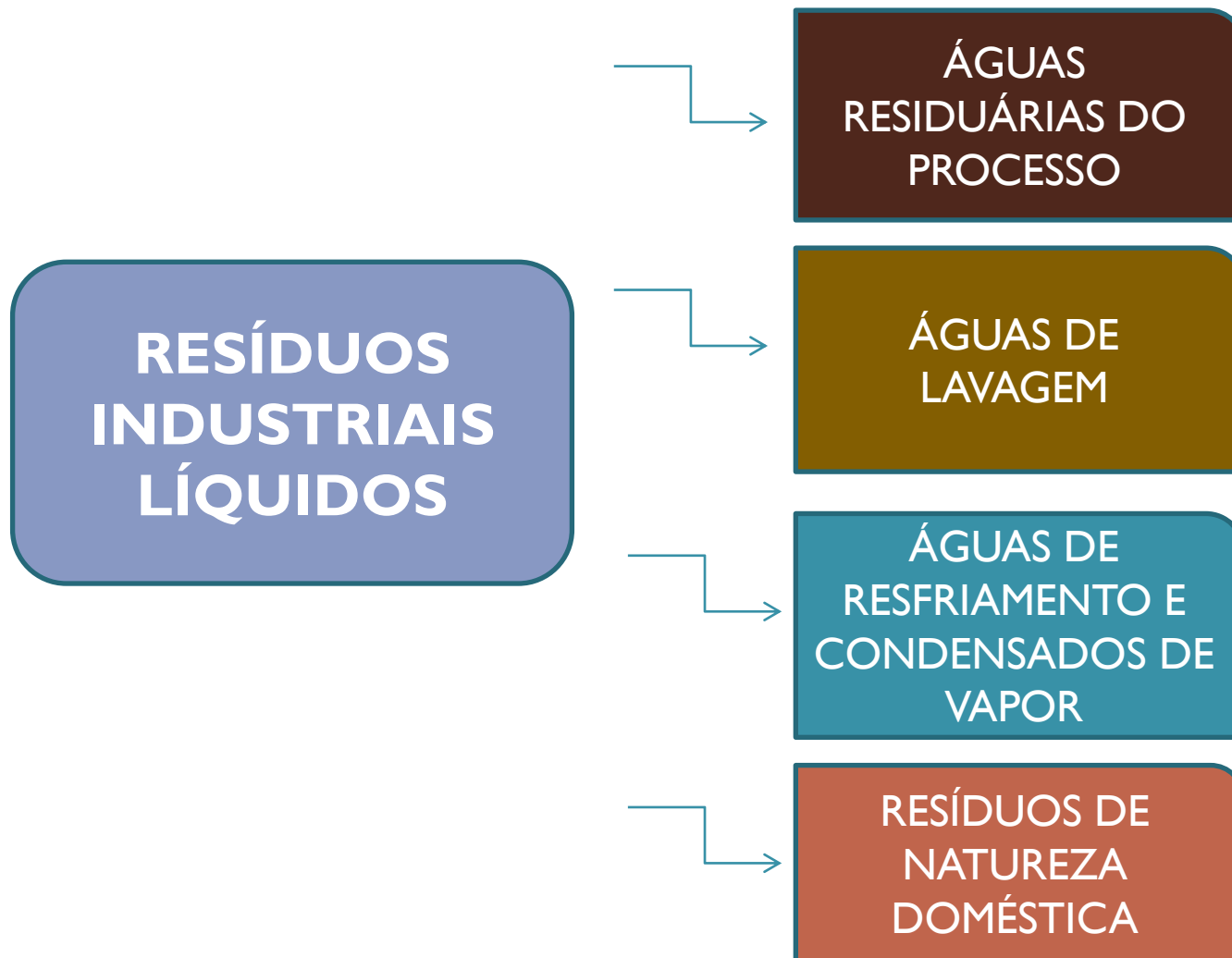


RESÍDUOS INDUSTRIAIS LÍQUIDOS

- Correntes líquidas do processo industrial que são descarregadas fora da indústria, seja na rede de esgoto ou no corpo receptor.



CLASSIFICAÇÃO



RES. INDUSTRIAIS LÍQUIDOS

- **Águas residuárias do processo**

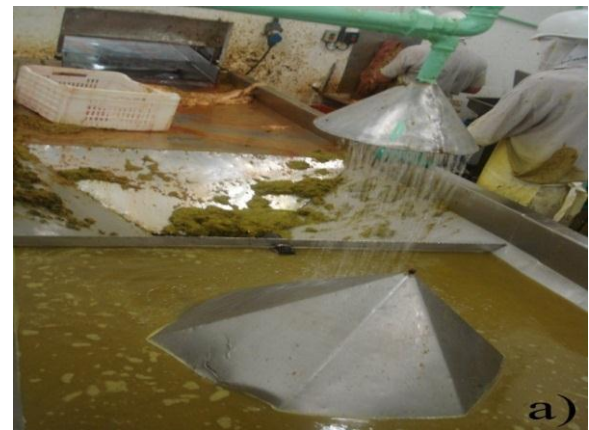
Resultam das operações que empregam água como meio de transporte de materiais:

- Reações em meio aquoso (processos químicos, biológicos e térmicos)
- Águas utilizadas diretamente nas etapas do processo industrial.
- Vazamentos, fugas

RES. INDUSTRIAIS LÍQUIDOS

- Águas de lavagem

Lavagem com água dos materiais do processo, lavagem de produtos, operações de limpeza de máquinas, tubulações e instalações (pisos).



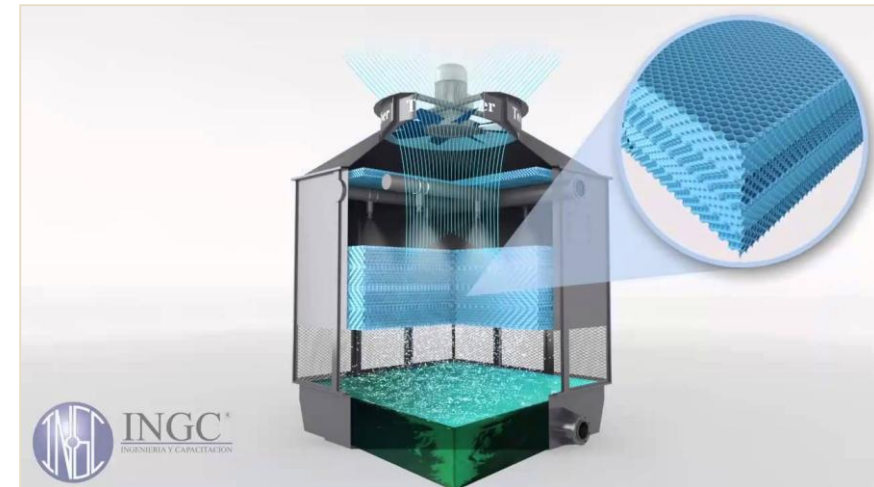
RES. INDUSTRIAIS LÍQUIDOS

- Águas de resfriamento e condensados de vapor

Normalmente as operações industriais envolvem processos de transferência de calor, para fins de esfriamento ou aquecimento. Em ambos casos, a água é o principal meio de transporte térmico, gerando grandes volumes deste tipo de efluente.

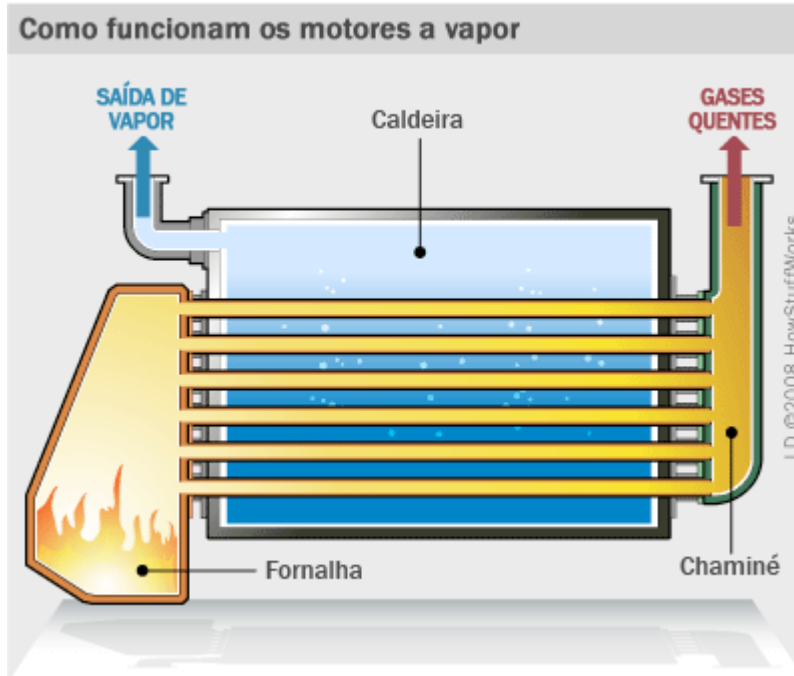
RES. INDUSTRIAIS LÍQUIDOS

- Águas de resfriamento e condensados de vapor



RES. INDUSTRIAIS LÍQUIDOS

- Águas de resfriamento e condensados de vapor



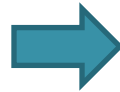
RES. INDUSTRIAIS LÍQUIDOS

- Resíduos de natureza doméstica

Originam-se nos banheiros e refeitórios das indústrias, sendo similares as águas residuárias domiciliares.

RES. INDUSTRIAIS LÍQUIDOS

**COMPOSIÇÃO
QUÍMICA DOS RIL**



Depende da natureza
dos materiais
empregados nos
processos produtivos

Exemplos:

- **Ind. Laticínios:** Carboidratos, proteínas e gordura
- **Ind. de Refino do Petróleo:** hidrocarburos dissolvidos, sulfuro, compostos fenólicos
- **Ind. da Mineração:** metais dissolvidos

RES. INDUSTRIAIS LÍQUIDOS

Efluentes líquidos de processos produtivos, de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005, representam o despejo líquido com carga poluente lançado em um corpo de água receptor oriundo de atividades industriais, de drenagens contaminadas, de atividades de mineração, de criação confinada, entre outras (BRASIL, 2005).

RESÍDUOS INDUSTRIAIS SÓLIDOS

- Resíduos sólidos ou semi-sólidos resultantes de algum processo ou operação industrial, que não serão reutilizados, recuperados ou reciclados na indústria.
- Incluem-se os resíduos líquidos ou gasosos que são armazenados e transportados em *containers*. Neste caso o caráter de resíduo sólido é dado pelo recipiente que o contem.



RESÍDUOS INDUSTRIAIS SÓLIDOS



CLASSIFICAÇÃO



RES. INDUSTRIAIS SÓLIDOS

- Resíduos finais dos processos

Resultantes de:

- Operações que não utilizam completamente as matérias primas (Ex. recortes, despontes metálicos).
- Operações onde geram-se resíduos não reutilizáveis no processo (Ex. escórias ou cinzas).
- Resíduos de sistemas de tto. de efluentes líquidos ou gasosos (Ex. lodos, poeira de filtros).

RES. INDUSTRIAIS SÓLIDOS

- **Produtos rejeitados**

Resultantes de:

- Processos de controle de qualidade. Matérias primas ou produtos.

Exemplos:

- **Frutos afetados por pestes**
- **Córtex úmidas ou sujas em indústria de celulose**
- **Artigos de couro terminados rejeitados**

RES. INDUSTRIAIS SÓLIDOS

- Embalagens

Resultantes de:

- Embalagens de matérias primas e insumos (sólidos, líquidos ou gasosos) descartados.

Exemplos:

- Caixas
- Vidros

RES. INDUSTRIAIS SÓLIDOS

- Fim da vida útil de um produto

Resultantes de:

- Produtos vencidos

Exemplos:

- **Medicamentos**
- **Alimentos**
- **Óleos usados**

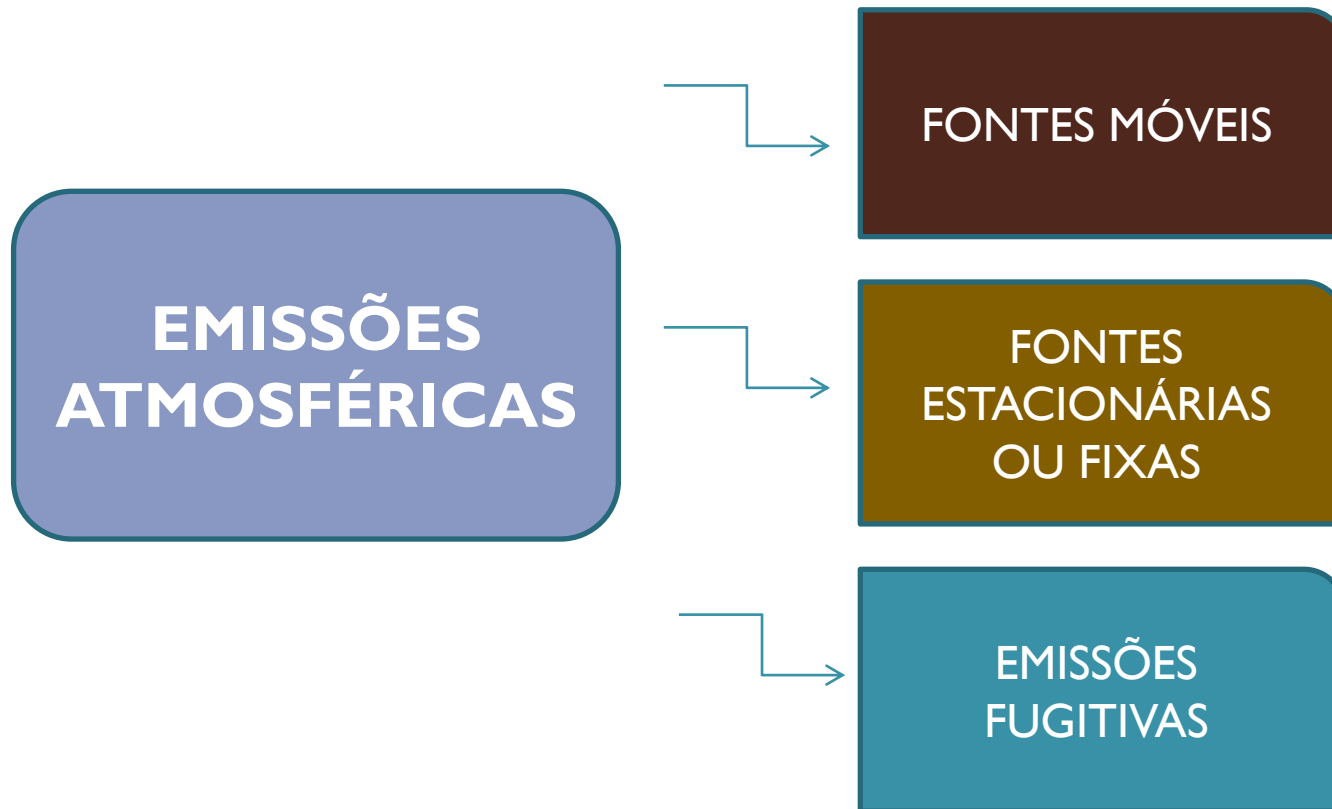
EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

- Descargas diretas ou indiretas à atmosfera de gases ou partículas por uma chaminé, duto ou ponto de descarga.

Na indústria, os contaminantes atmosféricos geram-se principalmente a partir de processos de combustão ou durante o processamento de M.P.



CLASSIFICAÇÃO



EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

- Fontes móveis
 - Emitem contaminantes durante seu percurso.

Exemplos:

- Caminhões
- Trens
- Barcos

EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

- Fontes fixas
 - Fontes que operam em um ponto fixo.

Exemplos:

- Chaminés
- Caldeiras
- Fornos

EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

- Emissões fugitivas
 - Emissões que não tem sido controladas.

Exemplos:

- Emissões de solventes

EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Emissões atmosféricas, de acordo com a Resolução CONAMA 382/2006, são definidas como o lançamento na atmosfera de qualquer forma de matéria sólida, líquida ou gasosa (BRASIL, 2006). Podem ser emissões fugitivas efetuadas por uma fonte desprovida de dispositivo projetado para dirigir ou controlar seu fluxo ou emissões pontuais efetuadas por uma fonte provida de dispositivo para dirigir ou controlar seu fluxo, como dutos e chaminés.

PROCESSO PRODUTIVO

Constituído das etapas e fases operacionais destinadas a obtenção de um ou mais produtos ou serviços.

Para tal, utiliza matérias-primas e insumos, possui conjunto de equipamentos etc.



PROCESSO PRODUTIVO

- **Matéria-prima:** recurso natural ou semi manufaturado que será submetido a operações ou processos.
- **Insumo:** recurso que entra no processo com intuito de servir ao processo, sem participar do produto final.
- **Produto:** é um bem ou serviço resultante da atividade produtiva
- **Subproduto:** classificação intermediária entre produtos e resíduos.
- **Resíduo, efluente e emissão:** itens de saída dos processos

PROCESSO PRODUTIVO

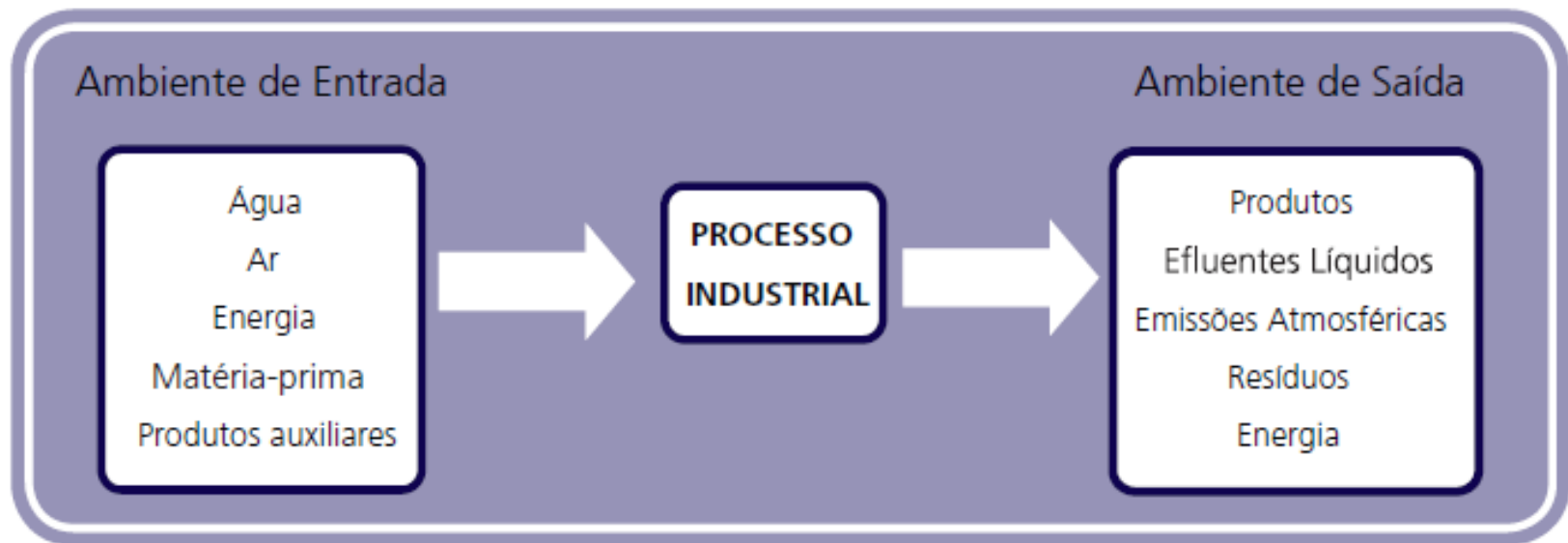
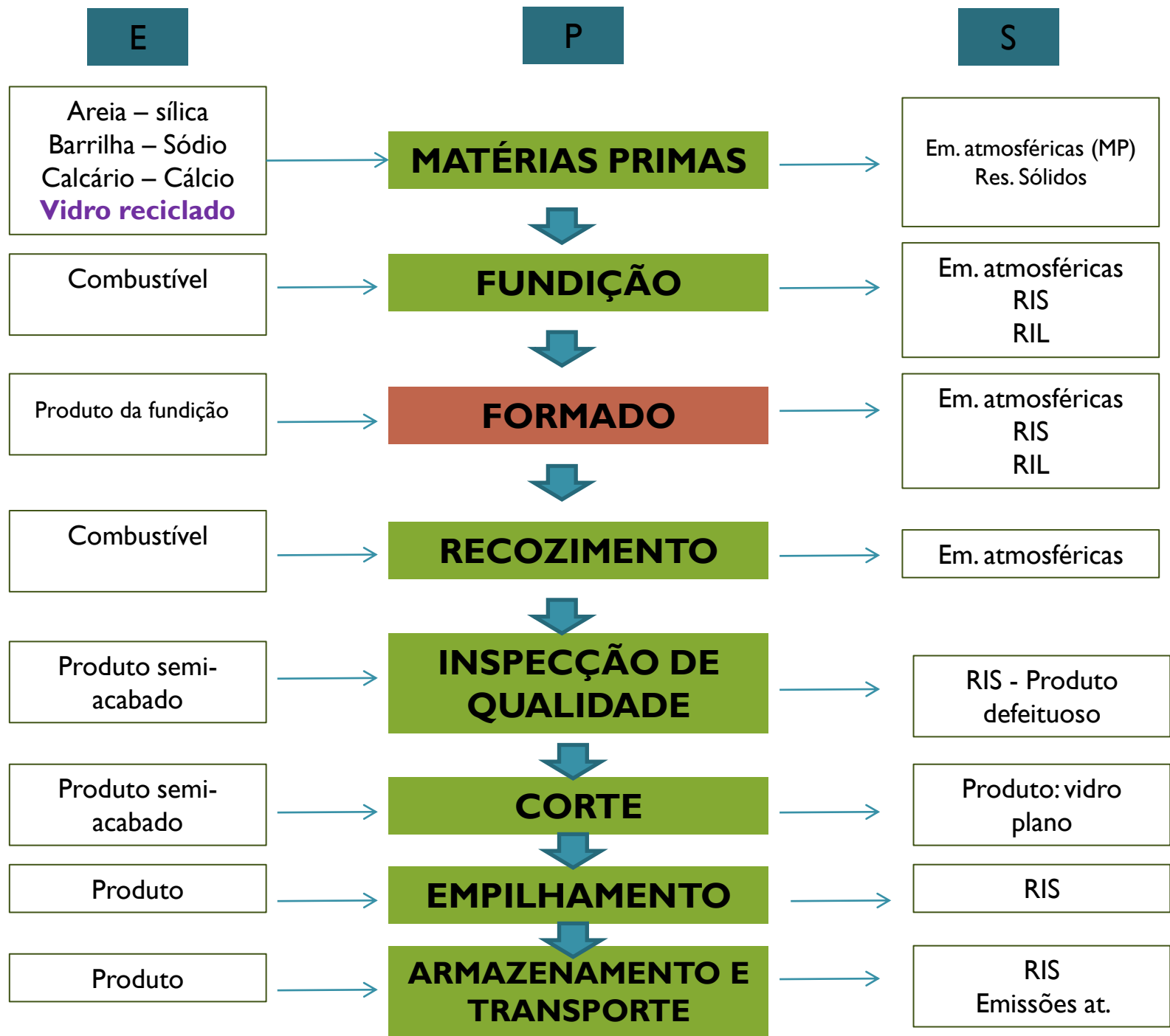
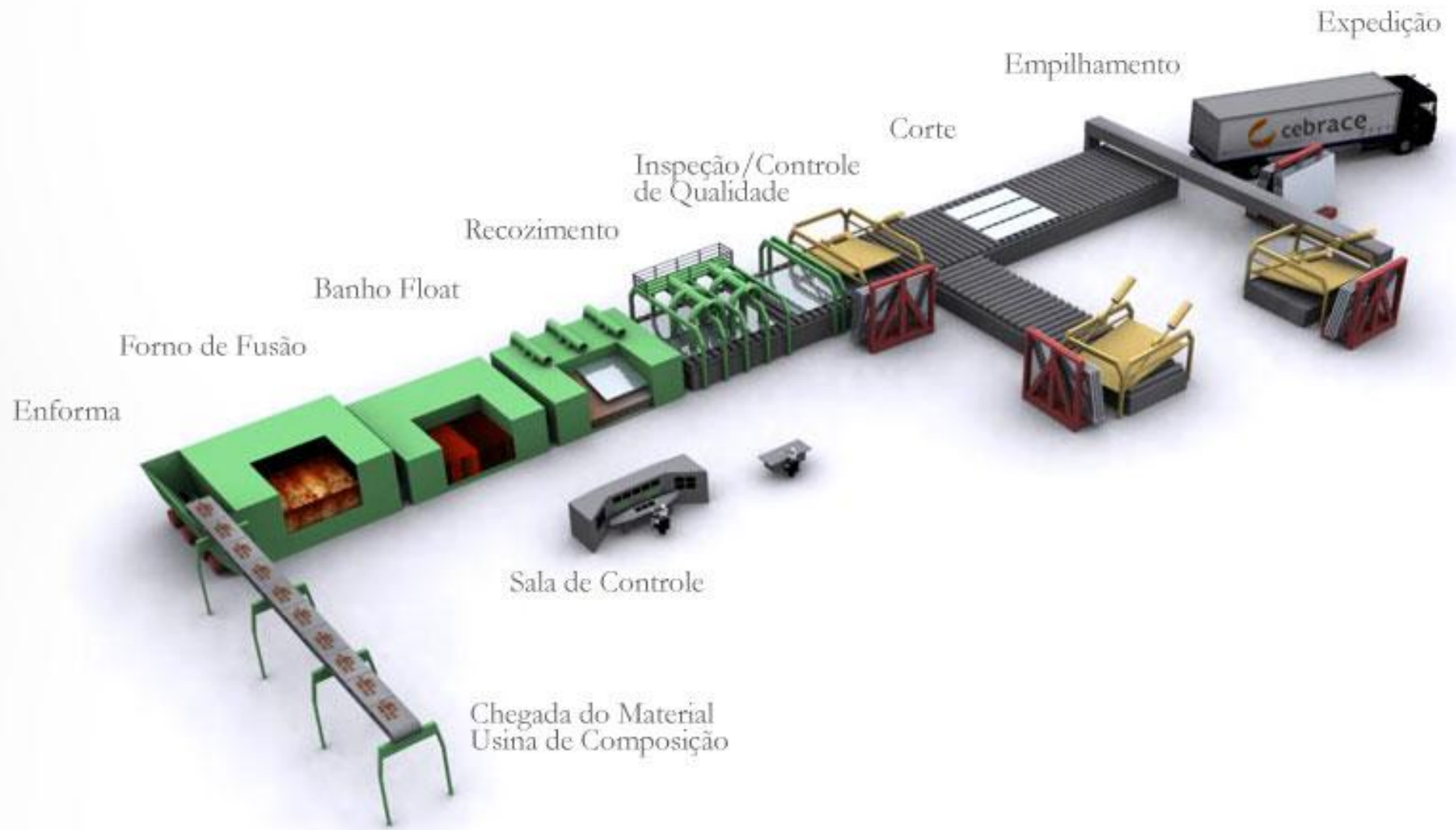


Figura 6.1: Ambiente de entrada e de saída nos processos produtivos.

Fonte: Raya, 2009.

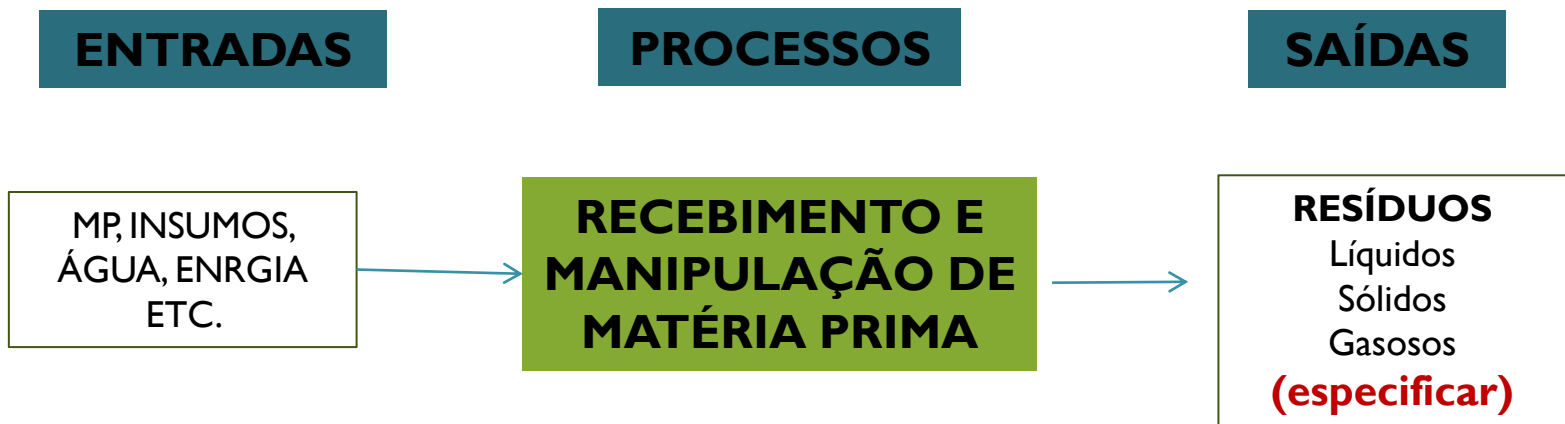
P F D
R A O
O B
C R V
E I
S C I
S A D
O Ç Ã O
Ã O R
O





ATIVIDADE

- Realizar fluxograma com entradas, processos e saídas de um processo produtivo conhecido, objetivando visualizar de maneira rápida e ágil os impactos gerados e os pontos onde medidas de minimização podem ser implementadas .



ATIVIDADE

- Identificar o tipo de resíduo (RIL, RIS, EA) que mais é gerado no processo produtivo como um todo e quais seus possíveis impactos ao meio ambiente.
- Considerar o ciclo de vida do produto, desde a extração da matéria prima até o consumo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Considerando a produção industrial, poluição é sinônimo de desperdício e ineficiência produtiva”

Fronzizi, 1996

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aula baseada em:

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Resíduos sólidos – Classificação, NBR 10004. Rio de Janeiro, 2004.
- ELIAS, Xavier. Reciclaje de residuos industriales - Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. 2ª edição. España, Ediciones Díaz de Santos, 2009.
- MONTEIRO et al. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- RAYA R., M.T.M. Gerenciamento de resíduos industriais. Porto Alegre: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul ; Florianópolis : UFSC, 2009. 52 p.
- TOCCHETTO, M.R.L. Gerenciamento de resíduos sólidos industriais. Depto. de química – UFSM, 2005.

Sites

- <http://www.epa.gov/waste/basic-solid.htm>