



# I<sup>a</sup> Semana Acadêmica da Engenharia Sanitária & Ambiental

## O Engenheiro Ambiental: atribuições e atuação no mercado de trabalho

Eng. Química Elisabeth Ibi Frimm Krieger

Pelotas, 24 de Novembro de 2009



## Resolução Nº 218, de 29.06.1973 – CONFEA

### **Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia**

Atividade 01- Supervisão, coordenação e orientação técnica

Atividade 02 – Estudo, projeto, especificação

Atividade 03 – Estudo de viabilidade técnico-econômica

Atividade 04 – Assistência , assessoria e consultoria

Atividade 05 – Direção de obra e serviço técnico

Atividade 06 – Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico

Atividade 07 – Desempenho de cargo e função técnica

Atividade 08 – Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão



Atividade 09 – Elaboração de orçamento

Atividade 10- Padronização, mensuração e controle de qualidade

Atividade 11 – Execução de obra e serviço técnico

Atividade 12 – Fiscalização de obra e serviço técnico

Atividade 13 – Produção técnica e especializada

Atividade 14 – Condução de trabalho técnico

Atividade 15 – Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção

Atividade 16 – Execução de instalação, montagem ou reparo

Atividade 17 – Operação e manutenção de equipamento e instalação

Atividade 18 – Execução de desenho técnico



## Resolução Nº 447, de 22.09.2000 – CONFEA

**Dispõe sobre o registro profissional do engenheiro ambiental e discrimina suas atividades profissionais**

### **Art. 2º.**

Compete ao Eng. Ambiental o desempenho das atividades 1 a 14 e 18 do Art. 1 da Resolução Nº 218/1973, **referentes à administração, gestão e ordenamento ambientais e ao monitoramento e mitigação de impactos ambientais, seus serviços afins e correlatos.**

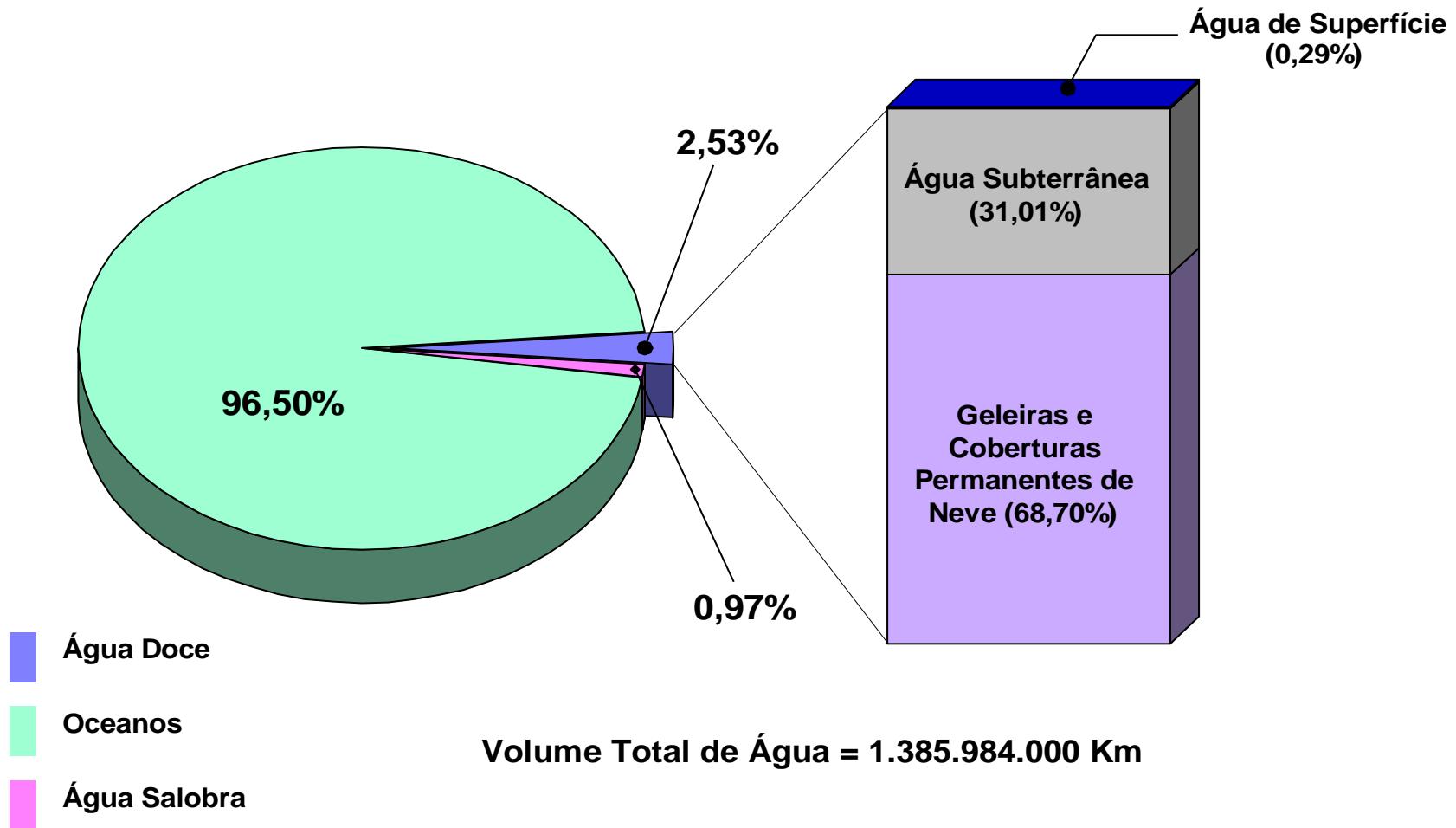


## Áreas de atuação do Engenheiro Ambiental

- Controle de poluição das águas, do ar e do solo
- Processos industriais (minimizar, reutilizar, reciclar, tratar e destinar efluentes e resíduos)
- Estudos de impacto ambiental
- Legislação sanitária e ambiental
- Sistemas de gestão ambiental
- Recuperação de áreas degradadas
- Geração de energia (usinas termo e hidrelétricas)



# Distribuição das reservas de água no planeta



FONTE: Mierzwa (2005)

# BRASIL

**12% do potencial de recursos hídricos do mundo**

**PARADIGMA ! ABUNDÂNCIA DE ÁGUA NO BRASIL !**

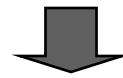
**Distribuição irregular de recursos hídricos**



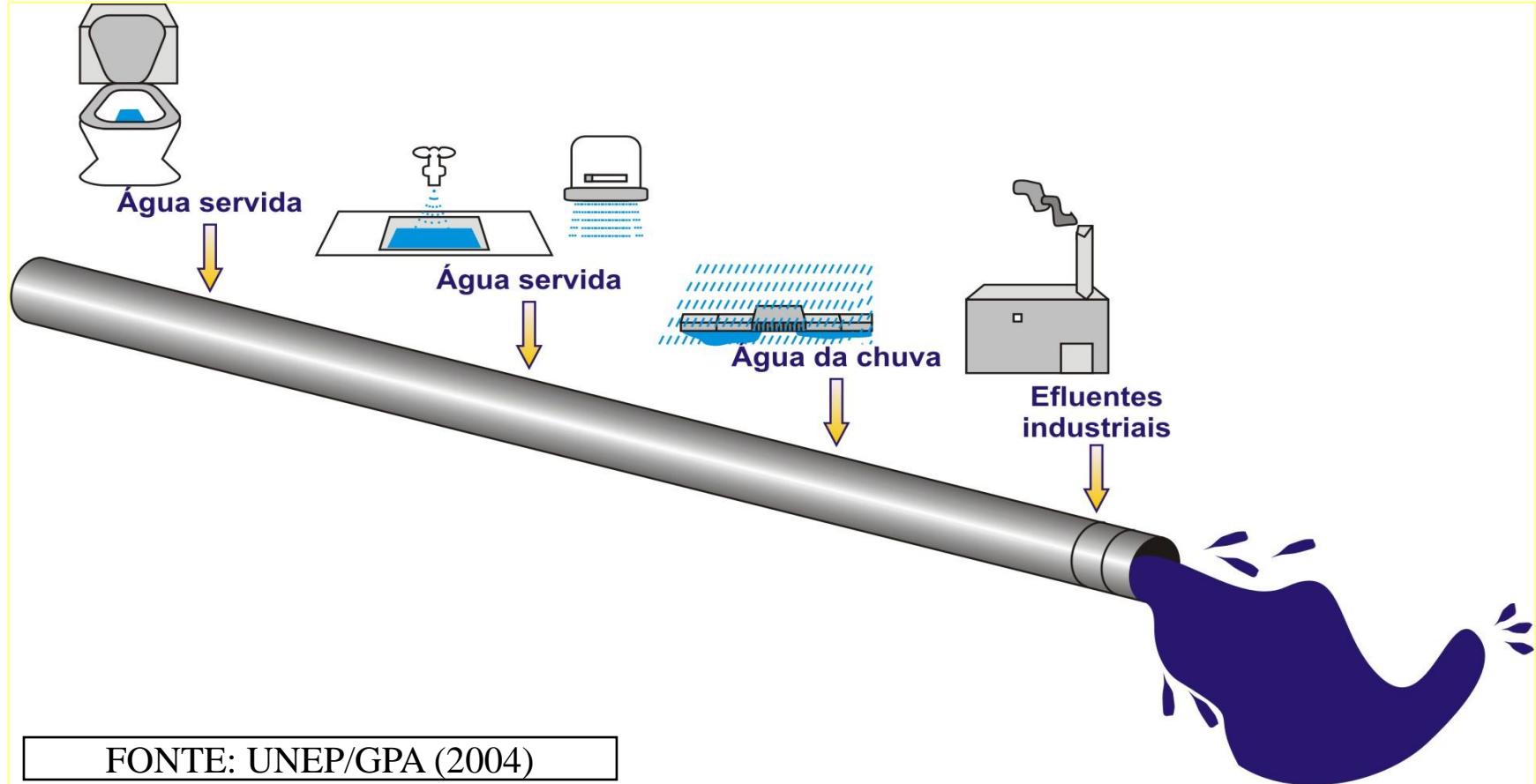
REGIÃO	POPULAÇÃO (habitante)	DEA (m³/ano/habitante)
Norte	12.911.170	285.591
Sudeste	72.430.194	4.448
Alto Tietê	19.871.000	216

Fonte: ANA (2002), IBGE (2000/04)

# Crescente aumento da demanda de água



## Exigências ambientais mais rígidas



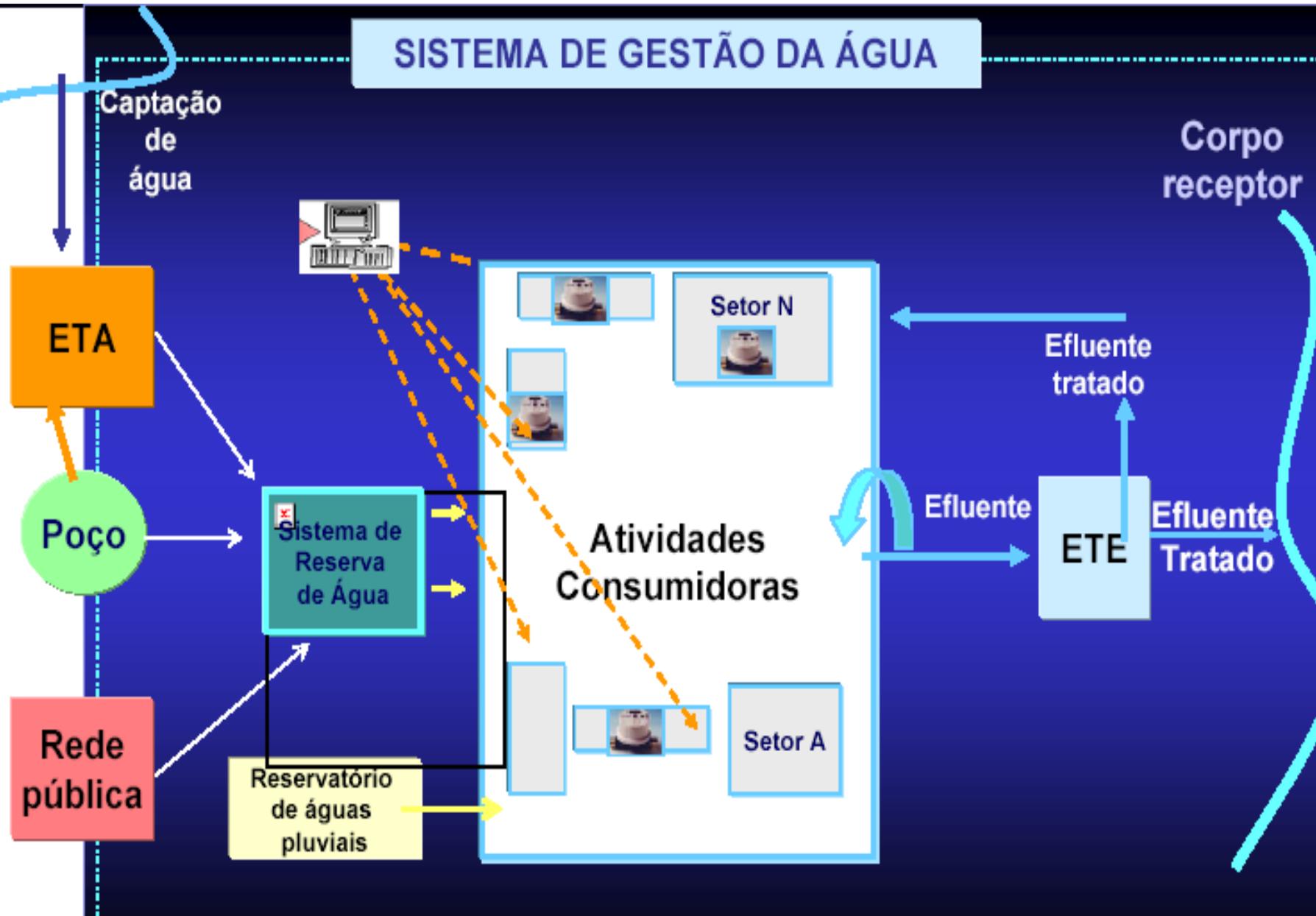
FONTE: UNEP/GPA (2004)

Atitude “PEGUE E JOGUE FORA” ????????

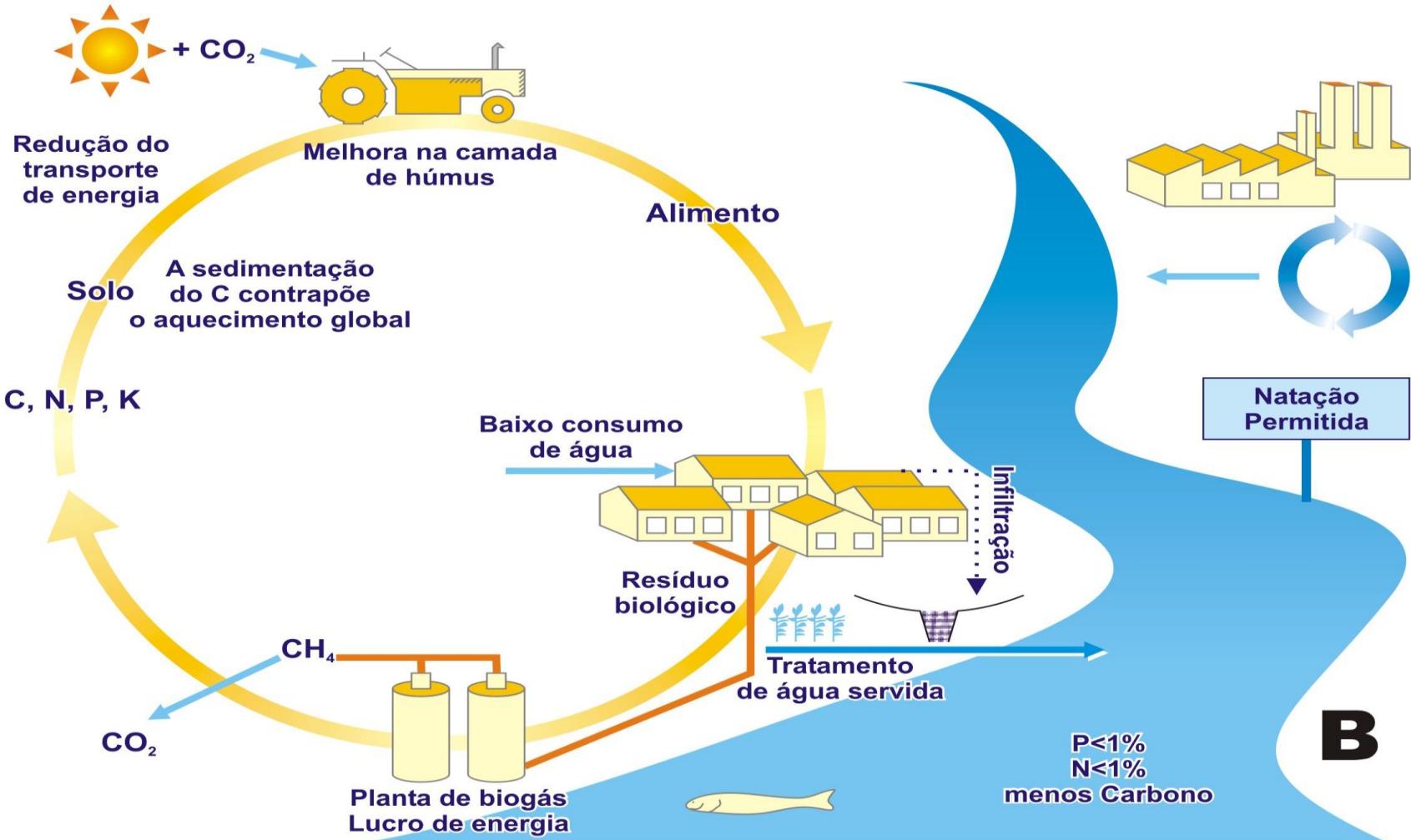


- Torneira gotejando: 46 L / 24h
- Fiozinho de água (1 mm): 2068 L / 24h

## SISTEMA DE GESTÃO DA ÁGUA

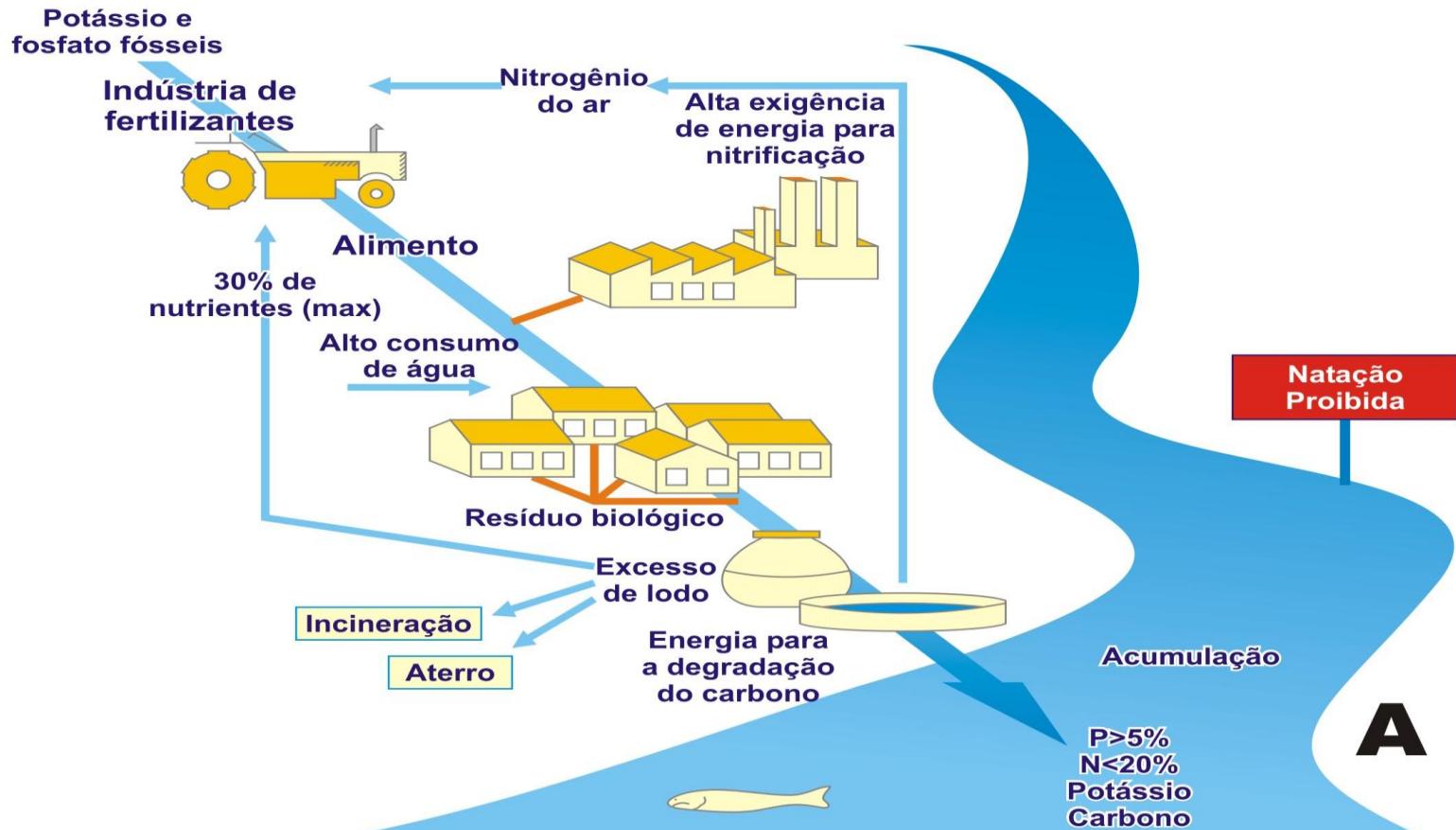


# Fluxos em um sistema sustentável



**B**

# Fluxo de massa linear - abordagem tradicional



## Grau de tratamento de efluentes líquidos

**Depende de dois fatores básicos**

- qualidade de efluente a ser tratado
- da legislação ambiental em vigor
  - Resolução CONSEMA Nº 128/2006



# Classificação dos processos de tratamento

## **Tratamento primário**

## **Tratamento secundário**

- lodos ativados
- lagoas aeradas
- lagoas de estabilização
- filtros biológicos
- digestores anaeróbios



## **Tratamento terciário**

- lagoas de maturação
- desinfecção
- adsorção por carvão ativado
- processos oxidativos avançados
- troca iônica
- osmose inversa
- membranas



## Secagem do lodo

### **Processos naturais**

- leitos de secagem

### **Processos mecânicos**

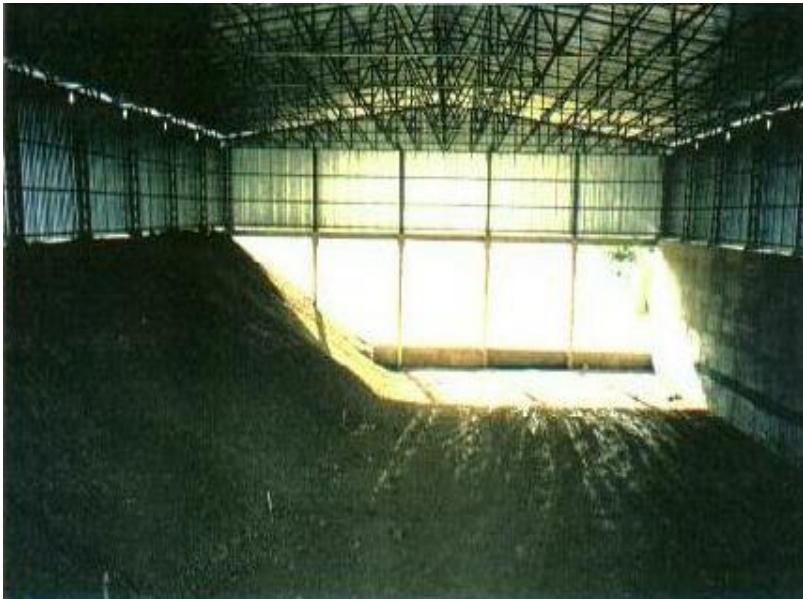
- filtros prensa
- centrífugas
- prensas desaguadoras



## Disposição final de resíduos sólidos

⇒ Classificação dos resíduos (ABNT)

⇒ Disposição final

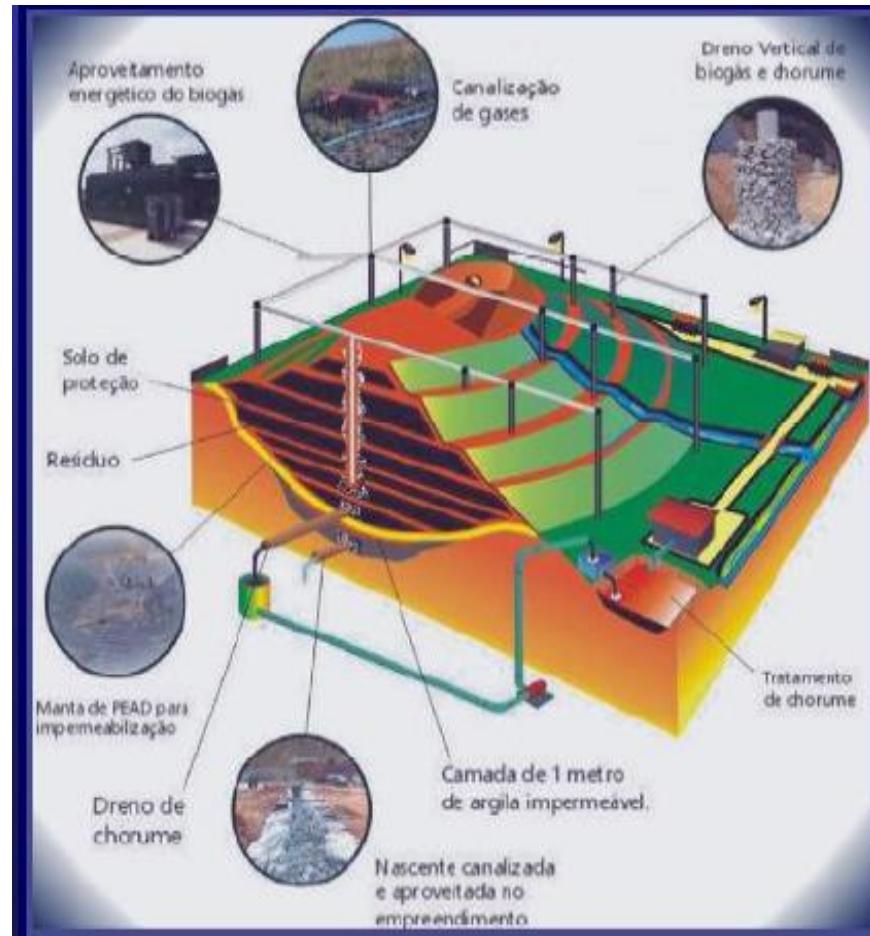


# MDL em projetos de aterros sanitários

CO<sub>2</sub> é 21 vezes menos impactante do que o CH<sub>4</sub>

## Projetos de redução da dispersão do CH<sub>4</sub> gerado em aterros sanitários:

- Queima simples
- Aproveitamento para geração de energia



# Controle de emissões atmosféricas



Filtros de manga



## Monitoramento

- ETEs e aterros de RSU e RSI

## Avaliação ambiental

- redução da carga poluidora (bacias, regiões)
- modelos matemáticos
- balneabilidade

## Enquadramento dos recursos hídricos

- Comitês de bacias hidrográficas



## Atendimento de emergências ambientais

- vazamentos de produtos químicos
- derrame de óleo
- incêndios em indústrias
- mortandade de peixes
- descarte clandestino de resíduos
- acidentes no transporte de produtos perigosos



## Áreas de atuação

- Controle de poluição do ar, das águas, do solo
- Processos industriais (minimizar, reutilizar, reciclar, tratar e destinar efluentes e resíduos)
- **Legislação sanitária e ambiental e licenciamento ambiental**
- **Estudos de impacto ambiental**
- Recuperação de áreas degradadas
- Geração de energia (usinas termo e hidrelétricas)
- Gestão ambiental visando o desenvolvimento sustentável



# **Decreto Federal Nº 99.274/90**

## **Regulamenta a Lei Federal Nº 6938/81**

## **Política Nacional do Meio Ambiente**

Art. 17. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimento de atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem assim os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de **prévio licenciamento** do órgão estadual competente integrante do SISNAMA, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.



# **Resolução CONAMA Nº 001/86, de 23.01.1986**

## **Avaliação de Impacto Ambiental**

**O Estudo de Impacto Ambiental (EIA)  
Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**



**Tem caráter preventivo**



**Instrumentos utilizados para avaliação da emissão da LP**



**Art. 2º Dependerá de elaboração de EIA /RIMA o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como:**

- I - Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;**
- II - Ferrovias;**
- III - Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;**
- IV - Aeroportos;**
- V - Oleodutos, gasodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;**
- VI - Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV;**
- VII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos**
- VIII - Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);**
- IX - Extração de minério**



**X - Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;**

**XI - Usinas de geração de eletricidade,, acima de 10MW;**

**XII - Complexo e unidades industriais e agro-industriais**

**XIII - Distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI;**

**XIV - Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;**

**XV - Projetos urbanísticos, acima de 100ha ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental;**

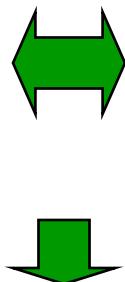
**XVI - Qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a dez toneladas por dia.**



# ESTUDO DO IMPACTO AMBIENTAL – EIA/RIMA

## **CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E SUAS ALTERNATIVAS**

processos/técnicas/atividades  
efluentes/emissões/resíduos  
fontes de energia  
matérias-primas  
mão-de-obra/empregos



## **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA**

meio físico  
meio biológico  
meio sócio-econômico

## **ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

identificação, previsão da magnitude, interpretação dos resultados



## **DEFINIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS NEGATIVOS**



## **ELABORAÇÃO DE PROGRAMA DE MONITORAMENTO E ACOMPANHAMENTO DOS IMPACTOS**



## Resolução CONAMA Nº 237/97

### Licenciamento Ambiental

- 
- Licença Prévia – LP**
  - Licença de Instalação – LI**
  - Licença de Operação - LO**



## Anexo I

- Extração e tratamento de minerais
- Indústria de produtos minerais não metálicos, metalúrgica, mecânica, couros e peles, química, produtos de matéria plástica, têxtil, de vestuário, calçados, artefatos de tecidos, produtos alimentares e bebidas, fumo
- Obras civis, Serviços de utilidade
- Transporte, terminais e depósitos
- Parcelamento do solo, distrito e pólo industrial
- Atividades agropecuárias
- Uso de recursos naturais



## Licença Prévia (LP)

- ⇒ Concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade
- ⇒ Aprova a **localização** (compatibilidade com a legislação municipal) e a **concepção**
- ⇒ Atesta a **viabilidade ambiental** (vizinhança, direção predominante dos ventos, aspectos geológicos da área, cobertura vegetal, proximidade de corpo hídrico, mata nativa ou empreendimento em APP)
- ⇒ Estabelece **condicionantes e padrões de emissão**
- ⇒ **avaliação de risco**

**Não autoriza terraplanagem /obras. Não deve haver aquisição da área**

## Licença de Instalação (LI)

- ⇒ Autoriza a **instalação** do empreendimento
- ⇒ **projeto adequado** aos efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos gerados
- ⇒**projeto atende** às exigências técnicas e **aos padrões de emissão e/ou qualidade estabelecidos**
- ⇒**outorga de direito de uso da água (dec est nº 37.033, de 22.11.96)**
- ⇒**corte da mata nativa** - Alvará p/ licenciamento de serviços florestais – DEFAP

**Fase de análise dos projetos autoriza somente obras**

## Licença de Operação (LO)

- ⇒ autoriza a **operação** DO EMPREENDIMENTO
- ⇒ **verificação do efetivo cumprimento** do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação **através de fiscalização**

**Fase de operação autoriza a operação da atividade**



## Responsabilidade ambiental

**CF(1988) - CAP VI - DO MEIO AMBIENTE - ART. 225, § 3**

**As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.**

⇒ UMA CONDUTA GERA 3 ESFERAS PARA SE APURAR A RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

- Civil
- Administrativa
- Penal

⇒ PODEM SER RESPONSABILIZADOS

**Agente poluidor, diretor ou gerente, técnico, empresa**



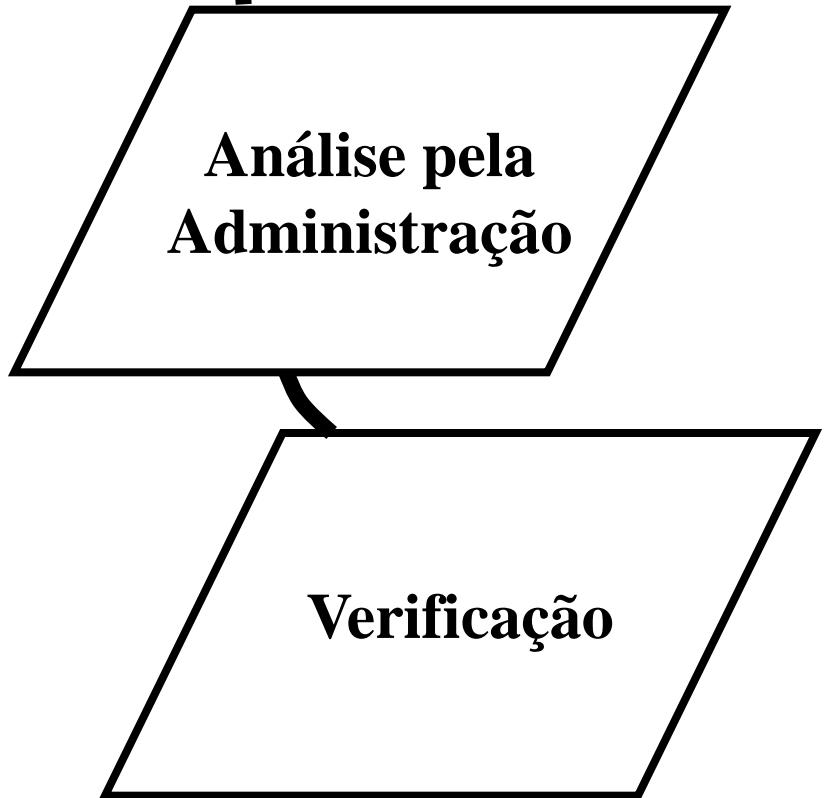
## Áreas de atuação

- Controle de poluição das águas, do ar e do solo
- Processos industriais (minimizar, reutilizar, reciclar, tratar e destinar efluentes e resíduos)
- Estudos de impacto ambiental
- Legislação sanitária e ambiental
- **Sistemas de gestão ambiental**
- **Recuperação de áreas degradadas**
- **Geração de energia (usinas termo e hidrelétricas)**



S  
G  
A

Melhoria contínua



AUDITORIA AMBIENTAL

## Categorias de auditoria

- Auditoria de Conformidade Legal
- Auditoria de Desempenho Ambiental
- Auditoria de Sistema de Gestão Ambiental
- Auditoria de Certificação
- Auditoria de Sítios
- Auditoria Pontual



## Mercado de trabalho

- centros de pesquisa;
- órgãos executores de gerenciamento e controle de meio ambiente, companhias de saneamento;
- agências reguladoras de água, energia elétrica e vigilância sanitária, ONGs;
- universidades e demais estabelecimentos de ensino;
- comitês e agências de bacias hidrográficas;
- indústrias com atuação nas mais variadas atividades;
- empresas de consultoria e de prestação de serviços.





**Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**

**[www.abes-rs.org.br](http://www.abes-rs.org.br)**

**OBRIGADA PELA ATENÇÃO**

Eng. Química Elisabeth Ibi Frimm Krieger

[elisabethifk@fepam.rs.gov.br](mailto:elisabethifk@fepam.rs.gov.br)