

CEIVAP AGEVAP

### Indicadores Ambientais e de uso da água



QUALIDADE DE VIDA E RESPEITO AO MEIO AMBIENTE

MSc. Monica Pertel



---

---

---

---

---

---


---

---

CEIVAP AGEVAP

### Indicadores ambientais

- Em contraste com os índices econômicos já altamente desenvolvidos, os índices ambientais começaram a atrair as atenções no final dos anos sessenta e início dos anos setenta;
- Após a segunda guerra, o aumento da tecnologia trouxe consigo um grande aumento da poluição;
- O Congresso dos Estados Unidos da América aprovou uma lei em 1968 tornando obrigatória a publicação de estatísticas sobre a qualidade ambiental.



---

---

---

---

---

---

---

---

CEIVAP AGEVAP

### Indicadores ambientais

- Pela primeira vez, por causa da legislação mencionada acima, a Federação Nacional da Vida Selvagem (NWF) dos Estados Unidos desenvolveu o índice de Qualidade Ambiental (EQ);
- Quando publicado pela primeira vez no outono de 1969, o índice EQ avaliava seis recursos naturais: ar, água, solo, flora, fauna silvestre e minerais. Um sétimo item, habitat, foi adicionado à lista em meados de 1970.



---

---

---

---

---

---

---

---

**Cálculo do índice EQ**

- É interessante de se ver, através da análise de um exemplo fático, como o Índice EQ era calculado no final da década de sessenta e início dos anos setenta.

CATEGORIA	PONTUAÇÃO DE 1970
Solo	77
Ar	32
Água	42
Habitat	58
Minerais	48
Fauna Silvestre	51
Flora	76

Tabela 1: Categorias Ambientais e respectiva classificação

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Cálculo do índice EQ**

- A pontuação é multiplicada pela importância relativa e o total é então dividido por cem, para se obter a pontuação do índice EQ. Um índice EQ nacional de 55 pontos mostra que as coisas não estão tão boas como poderiam estar - quanto maior a pontuação do índice EQ nacional, melhor o estado do meio ambiente.

CATEGORIA	IMPORTÂNCIA RELATIVA
Solo	31
Ar	20
Água	20
Habitat	12
Minerais	7
Fauna Silvestre	5
Flora	5
TOTAL	100

Tabela 2: Categorias Ambientais e respectiva importância relativa.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

CATEGORIA	PONTUAÇÃO	IMPORTÂNCIA RELATIVA	PONTUAÇÃO EQ
Solo	77	31	23,87
Ar	32	20	6,4
Água	42	20	8,4
Habitat	58	12	6,96
Minerais	48	7	3,36
Fauna Silvestre	51	5	2,55
Flora	76	5	3,8
<b>Índice EQ Nacional</b>			<b>55,34</b>

Tabela 3: Desenvolvimento de um Índice EQ Nacional

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---


---

---

CEIVAP AGEVAP

### Indicadores x índices

- O indicador é definido como um valor quantitativo realizado ao longo do tempo (uma função estatística) que permite obter informações sobre características, atributos e resultados de um produto ou serviço, sistema ou processo.
- Índice é o valor numérico do indicador (relação matemática), em um determinado momento.



EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

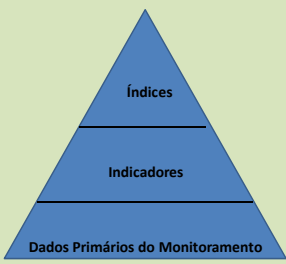
---

---

---

CEIVAP AGEVAP

### Pirâmide de informação



EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

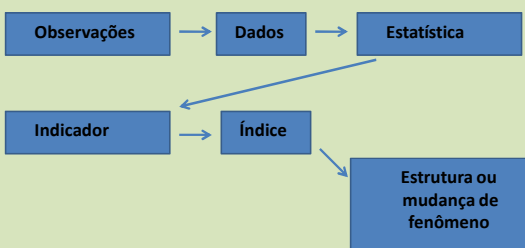
---

---

---

CEIVAP AGEVAP

### Lógica estrutural dos indicadores



EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

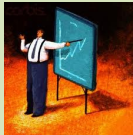

---

---

---

**Um indicador**

- São informações de caráter quantitativo resultantes do cruzamento de pelo menos duas variáveis primárias;
- São modelos simplificados da realidade, usados para facilitar a tomada de decisões;
- Não são elementos explicativos ou descritivos, mas informações pontuais no tempo e no espaço.
- Exigem mais de uma unidade de medida (tempo, área, etc).
- Ex: Indicadores sociais, ambientais...



---

---

---

---

---

---

---

---

**Indicadores ambientais**

- Indicadores de desempenho ambiental
  - Informações quantitativas e qualitativas;
  - Determinam a eficiência e efetividade “ambiental” da empresa;
  - Utilização de recursos disponíveis.
- Orientação, gestão e comunicação do desempenho ambiental
  - Melhoria contínua;
  - Transparência, clareza e comparabilidade.



---

---

---

---

---

---

---

---

**Indicadores ambientais**

- Alguns indicadores ambientais relevantes:
  - Investimento de capital relacionado ao meio ambiente;
  - Custos totais de conformidade com a regulamentação;
  - Multas e penalidades, custos com a recuperação e danos;
  - Custos de resíduos e disposição do lixo para custos de material;
  - Custos evitados/ reduzidos reutilização de material;
  - Prêmios de seguros ( efetividade da gestão de risco);
  - Redução de emissão/despesa;
  - Investimento ambiental/ total de investimento;
  - Custo de energia, consumo de combustível/ custo de embalagem;
  - Doações e outros custos ambientais.



---

---

---

---

---

---

---

---

CEIVAP

AGEVAP

### TIPOLOGIA Indicadores ambientais

- Indicadores Absolutos;
- Indicadores Relativos;
- Indicadores:
  - De empresa;
  - De Centro de Trabalho;
  - De Processo.
- Indicadores de Custos Ambientais.



EKOTERRA  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

---

---

---

CEIVAP

AGEVAP

### Tipologia Indicadores ambientais

- Indicadores Absolutos
  - Dados básicos sem análise ou interpretação;
  - Reflexo dos impactos ambientais;
  - Consumo de recursos ambientais;
    - Ex: quantidade de resíduos gerados



EKOTERRA  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

---

---

---

CEIVAP

AGEVAP

### Tipologia Indicadores ambientais

- Indicadores Relativos
  - Comparam determinados dados com outros parâmetros;
  - Demonstram a eficiência ambiental da produção;
  - Comportamento ambiental da empresa em relação à sua capacidade.



EKOTERRA  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

---

---

---

CEIVAP

AGEVAP

### Tipologia Indicadores ambientais

- Indicadores
  - nos diferentes níveis da organização
  - De empresa
    - Instrumento de gestão ambiental;
    - Realizados a períodos mais longos.
  - De Centro de Trabalho
  - De Processo
    - Nível mais baixo da organização
    - Instrumento de planeamento, controle e supervisão;
    - Intervalos de tempo mais curtos;
    - Foco de consumo de recursos e emissões.

 **EKOTERRA**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

---

---

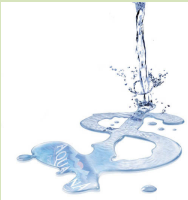
---


CEIVAP

AGEVAP

### Tipologia Indicadores ambientais

- Indicadores de Custos Ambientais
  - Montante financeiro equivalente aos impactos gerados ou evitados (indicadores absolutos).



 **EKOTERRA**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

---

---

---

CEIVAP

AGEVAP

### Categorias Indicadores ambientais

- Indicadores de Comportamento ou Rendimento Ambiental;
- Indicadores de Gestão Ambiental;
- Indicadores de Situação ou Estado Ambiental.



 **EKOTI**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---



---

---

---


---

---

### Categorias Indicadores ambientais

- **Modelo PER**
  - pressão – estado – resposta (OCDE)
  - Indicadores
    - Pressão: impacto exercido pelas atividades humanas sobre o meio ambiente e os recursos naturais;
    - Estado: refletem a qualidade do meio num determinado espaço/tempo;
    - Resposta: avaliam as respostas da sociedade às alterações ambientais ( adesão social, sensibilização de grupos sociais importantes).

 **EKOTERRA**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---



---

---

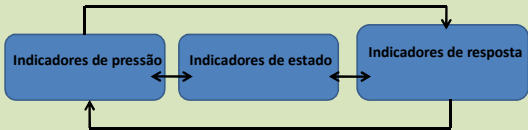
---


---

---

### Relação PER



 **EKOTERRA**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---



---

---

---


---

---

### Indicadores

- Estrutura dos indicadores ambientais: PER
- Indicadores de pressão: são aqueles que procuram responder sobre as causas do problema; indicadores dessa natureza incluem emissões e acumulação de resíduos;
- Indicadores de estado: procuram responder sobre o estado do meio ambiente; incluem qualidade do ar, da água, concentrações de substâncias tóxicas ou número de espécies em risco de extinção;
- Indicadores de resposta: procuram responder sobre o que está sendo feito para resolver o problema; incluem compromissos internacionais, taxas de reciclagem ou de eficiência energética.

 **EKOTERRA**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

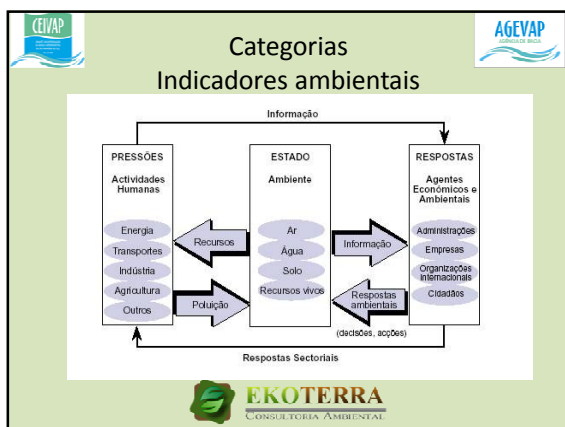
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

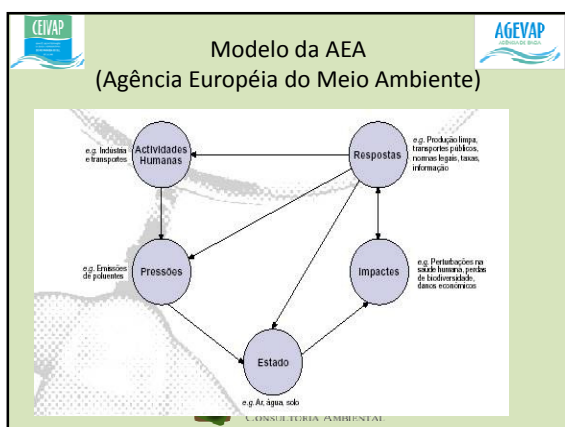
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





---

---

---

---

---

---

---

---

**DIMENSÃO AMBIENTAL**

**Indicadores Ambientais** (dados físicos, recursos aplicados, resultados alcançados)

- Impactos, Ciclo de Vida e Preservação Ambiental:  
Recuperação de áreas degradadas;  
Preservação de Áreas de Patrimônio da União; e  
Disposição de Resíduos.
- Educação Ambiental.
- P&D Voltados ao Meio Ambiente.
- Eficientização Energética.

Logos: CEIVAP, AGEVAP, EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

---

---

---

**ACV – ISO 14040**

“Estágios sucessivos e encadeados de um sistema de produto, desde a aquisição da matéria-prima ou geração de recursos naturais à disposição final, como forma de aprimorar econômica e ambientalmente o projeto de um produto, ou seja, aumentar sua ecoeficiência (OTA, 1992) ”.

Logos: CEIVAP, AGEVAP, EKOTERRA CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---



---

---

---

---

---

 **Normas ISO - ACV** 

ISO 14040: Princípios gerais e diretrizes;

ISO 14041: Definição das metas e alcance análise do inventário;

ISO 14042: Avaliação do impacto do ciclo de vida;

ISO 14043: Interpretação da Análise do Ciclo de Vida.

  **EKOTERRA**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

---

---

---

 **Avaliação do Ciclo de Vida - ACV** 

- Trata-se de uma ferramenta de avaliação do ciclo de vida de produtos ou serviços, estabelecendo vínculos entre aspectos de obtenção, utilização e categorias de impacto potencial, ligados: ao consumo de recursos naturais, à saúde humana e à ecologia;
- Todo produto causa de alguma forma um impacto sobre o meio ambiente. Esse impacto pode ocorrer durante a extração das matérias-primas utilizadas no processo de fabricação do produto, no próprio processo produtivo, na sua distribuição, no seu uso, ou na sua disposição final;
- A Avaliação do Ciclo de Vida é uma técnica para avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados a um produto, compreendendo as etapas que vão desde a retirada da natureza das matérias-primas elementares que entram no sistema produtivo até a disposição do produto final.

 **EKOTERRA**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

Fonte: <http://acvibict.br>

---

---

---



---

---


---

---

---

 **ACV** 

- A ACV considera como relevante para seu estudo:
  - a produção de energia;
  - os processos que envolvem a manufatura;
  - as questões relacionadas com as embalagens;
  - o transporte;
  - o consumo de energia não renovável;
  - os impactos relacionados com o uso, ou aproveitamento e
  - o reúso do produto ou mesmo questões relacionadas com o lixo ou recuperação / reciclagem.

 **EKOTERRA**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---


---

---

---

**ACV**

- A ferramenta da Avaliação de Ciclo de Vida pode ser de grande utilidade para:
  - o desenvolvimento de produtos;
  - a escolha de tecnologias;
  - a identificação da fase do Ciclo de Vida em que os impactos ocorrem;
  - a seleção de indicadores ambientais relevantes para avaliação de projetos e
  - a reformulação de produtos ou processo.




---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

**ACV**

- Estimativa dos impactos:** A ACV permite a estimativa dos impactos potenciais cumulativos resultantes de todos os estágios do processo produtivo, frequentemente incluindo impactos não considerados nos outros processos tradicionais de análise;
- Dessa forma, a ACV ajuda os tomadores de decisão a selecionar seus produtos e processos de forma a causar o menor impacto ao meio ambiente. Essas informações podem ser usadas juntamente com outros fatores, tais como custos e dados de performance, para a seleção dos produtos e processos.


---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ACV**

- Os dados da ACV identificam as transferências dos impactos ambientais de um meio para outro (por exemplo, a eliminação de uma emissão para o ar acarretando uma emissão de efluentes para a água) ou de um estágio do ciclo de vida para outro (por exemplo, do uso ou reúso do produto para a fase anterior de aquisição de matérias-primas);




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Indicadores de contaminação fecal**

- Indicam a POSSIBILIDADE de ocorrência de patógenos na amostra;
- Muito caro e trabalhoso (talvez impossível) avaliar diretamente TODOS os patógenos nas amostras de águas, usa-se a *e. coli*;
- Ocorrência simultânea de patógenos com a presença de fezes → esgotos domésticos.



**EKOTERRA**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

---

---

---

**Indicador Biológico Ideal**

- Presente em todos os tipos de água;
- Densidade populacional diretamente relacionada com o grau de contaminação;
- Maior sobrevivência que a dos patogênicos;
- Ausência em água potável;
- Fácil detecção e recuperação laboratorial;
- Não prejudicial à pessoas e animais;
- Manipulação segura.



**EKOTERRA**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

---

---

---

**Bioindicadores Utilizados**

- Coliformes totais;
- Coliformes Termotolerantes (fecais);
- Coliforme específico: *Escherichia coli*;
- *Streptococcus fecalis* (*Enterococcus*);
- *Pseudomonas aeruginosa*;
- Ovos de helmintos.



**EKOTERRA**  
CONSULTORIA AMBIENTAL

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---