



# Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas I

EDM 433

Sílvia Trivelato

Aula 7

24/abr/2017



# **SELEÇÃO DE CONTEÚDOS**

# Conhecimento científico e escolar

- Há diferenças entre os dois?
- Que liberdade tem o professor nessa escolha?
- Qual o peso do vestibular nessa escolha?
- Qual o papel da “tradição” nessa escolha?

# Que conteúdo deve ser ensinado?

- Conhecimento científico X conhecimento escolar
- Conteúdo escolar = dimensão conceitual + formativa + cultural
- Currículos incorporam conteúdos conceituais / procedimentais / atitudinais
- Que conteúdos são representativos da área de conhecimento?

# Ciências da natureza

Se caracterizam por

Corpo de conhecimentos

Metodologia de investigação

Que determinam

**Formas de pensar e agir**

Formado por  
-fatos e fenômenos  
-estruturas conceituais  
-leis fenomenológicas  
-leis hipotético-dedutivas  
-princípios e teorias

Formada por  
-processos de exploração  
-habilidades técnicas  
-habilidades de investigação  
-habilidades de comunicação

**Intenção de conduta**

**Conduta ou atuação**

Ciência e sua produção

Atividade científica

Conservação e sustentabilidade

Hábitos saudáveis



# Alfabetização científica

Sasseron e Duschl, 2016

- processo constante
- ligado ao contato e ao entendimento de conceitos, leis, modelos e teorias das ciências
- conhecimento de aspectos da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática
- entendimento de que existem intrínsecas e mútuas influências entre ciência e sociedade

# A ideia de CONTEÚDOS

(Coll e colaboradores, 1987)

- Tudo que é passível de aprendizagem é um ***conteúdo***.
- Os conteúdos podem ser
  - Conceituais
  - Procedimentais
  - Atitudinais
- Classificação proposta por Coll e col., 1987. Adotada pelos PCN (Brasil, 1996)

# Conteúdos conceituais

- Referem-se ao conhecimento construído pela humanidade ao longo da história
  - Fatos
  - Conceitos
  - Princípios/teorias

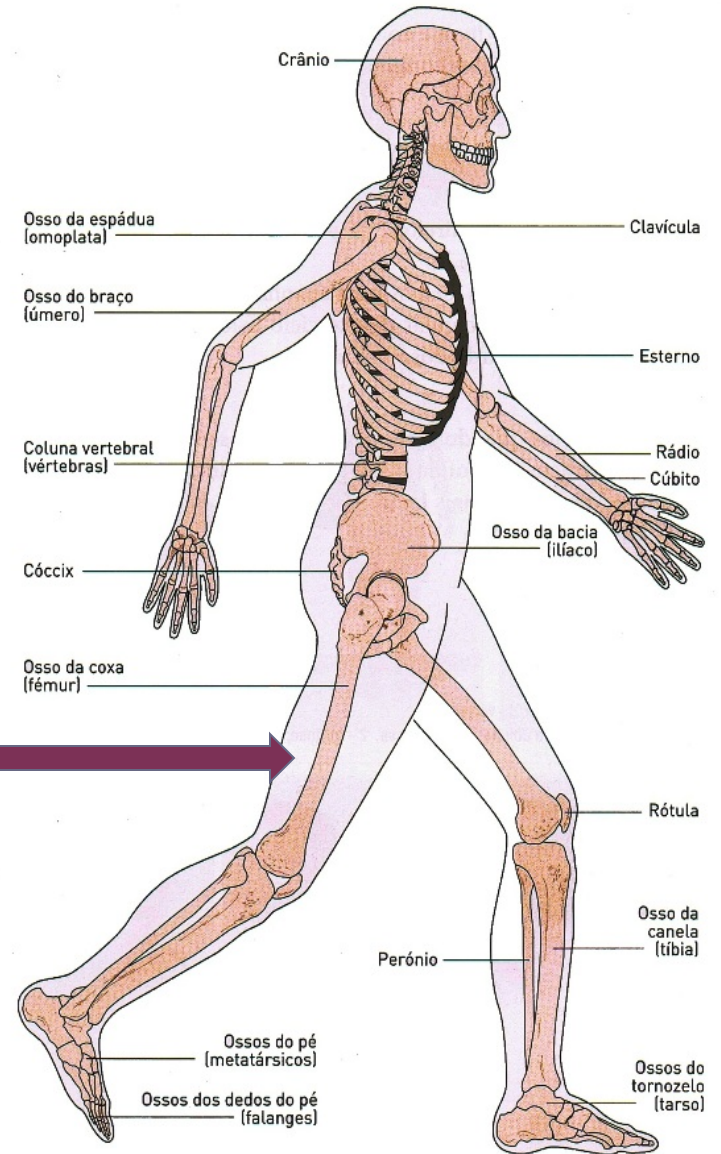


# Exemplos de *Fatos*



O nome científico do mosquito transmissor da dengue é *Aedes aegypti*.

Esse osso é o fêmur



# Conceitos

- São representados por palavras que têm significado específico; remetem a uma imagem mental.





# URSO



# Exemplo de Conceitos

- Bactérias
- Microscópio
- Protozoário
- Submarino
- Flutuação
- Rotação
- Ser vivo



# Proposições conceituais

- Conceitos e palavras de ligação
- Relações entre os conceitos
  - Fungos e bactérias são seres vivos
  - Os seres vivos alimentam-se, reproduzem-se morrem.
  - Os seres vivos morrem quando lhes falta alimento.
- Proposições conceituais ajudam a estabelecer os conteúdos conceituais que se pretendem trabalhar
- O mesmo conceito é retomado e ampliado em diferentes proposições conceituais.

# Construções teóricas

- Todos os seres vivos são constituídos por células
- Os seres vivos trocam materiais com o ambiente
- Seres vivos se reproduzem
- Os seres vivos precisam de energia

# Conteúdos procedimentais

- Saber fazer
  - Métodos investigativos
  - Técnicas de estudo
  - Estratégias de comunicação
  - Destrezas manuais

# Destrezas (Pro Bueno, 1995)

- Observação de objetos e fenômenos
- Medição de objetos e transformações
- Classificação de objetos e sistemas
- Reconhecimento de problemas
- Formulação de hipóteses
- Identificação e controle de variáveis
- Montagens experimentais
- Técnicas de investigação
- Análise de dados
- Estabelecimento de conclusões
- Manejo de material e realização de montagens
- Construção de aparatos



# Conteúdo atitudinal

- **Atitude em relação à ciência**
  - Interesse pelas ciências; avaliação do trabalho científico; valorização das limitações e da provisoriedade dos conhecimentos; avaliação do impacto tecnológico e social do conhecimento.
- **Atitude em relação à atividade científica**
  - Rigor e precisão na tomada de informação; honestidade intelectual; coerência entre dados, análises, inferências ou conclusões resultantes; tolerância e respeito aos outros; curiosidade; criatividade na elaboração de hipóteses, desenho de estratégias , etc.
- **Respeito pelo ambiente**
  - Valorização das contribuições da ciência na melhoria do ambiente; adoção de posturas críticas frente à deterioração ambiental; preocupação com o desenvolvimento sustentável; conhecimento e utilização de serviços da comunidade em relação à conservação do ambiente.
- **Hábitos saudáveis**
  - Adoção de hábitos saudáveis; de posturas críticas frente a condutas não saudáveis;; adoção de hábitos de higiene corporal e mental; conhecimento e uso de serviços da comunidade relacionados à saúde e ao consumo.



# Seleção de conteúdos

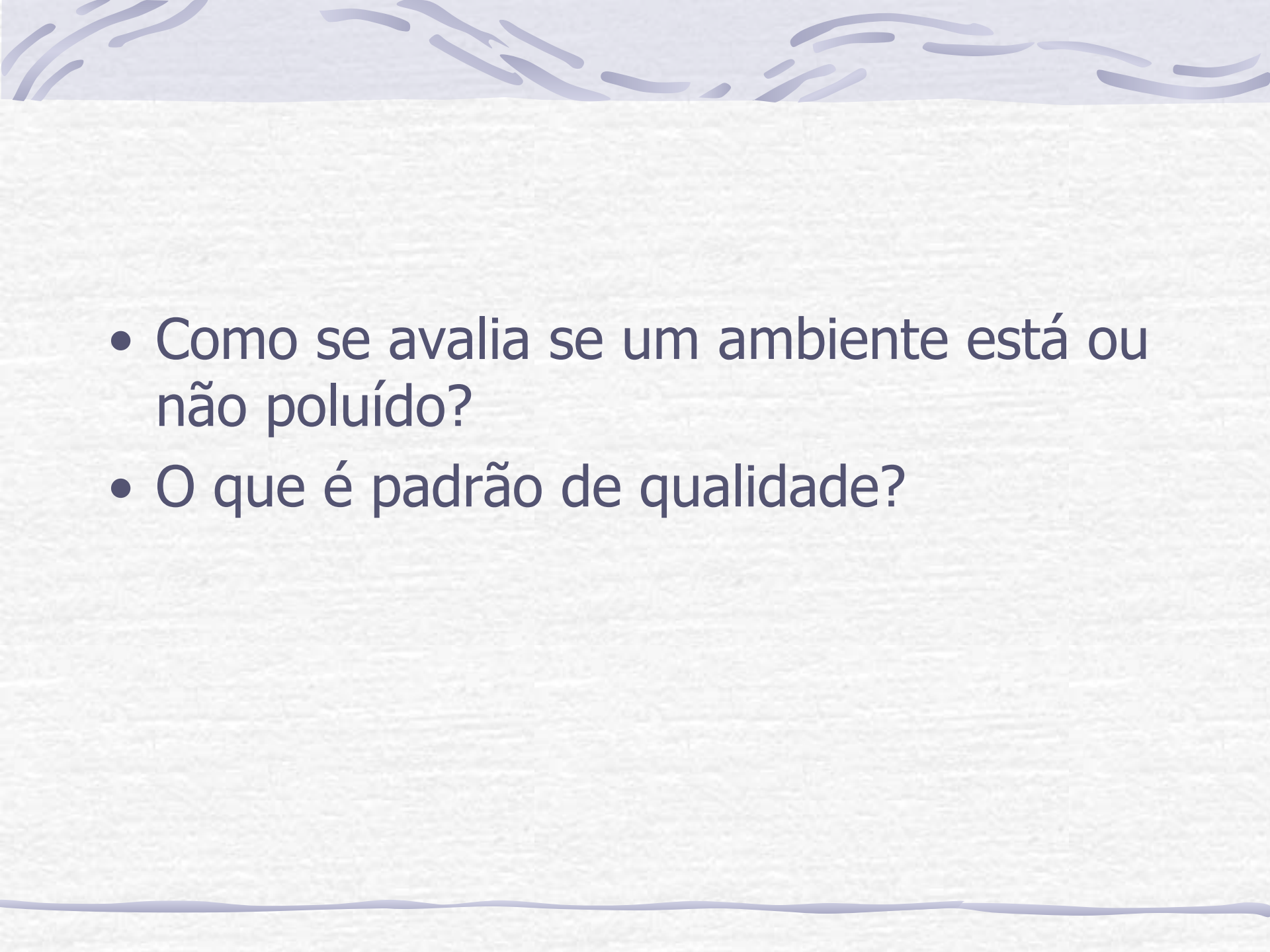
Conceitos	Corpo de conhecimento	Conceitos, leis, modelos e teorias
Procedimentos	Metodologia de investigação	Natureza da ciência e sua prática
Atitudes	Formas de pensar e agir	Relações CTS



**Espalhamento de poluentes**

# Introdução

- O que é um ambiente poluído?
- Quando podemos dizer que um ambiente está poluído?
- Poluído e contaminado é a mesma coisa?

- 
- Como se avalia se um ambiente está ou não poluído?
  - O que é padrão de qualidade?

# Nossa simulação

- Vamos simular um lago (bacia com água)
- Vamos considerar um poluente X
- Vamos estabelecer um padrão de qualidade
- Vamos responder: o que deve ser levado em conta para avaliar se nosso lago está ou não poluído?



# Materiais

- Suporte para tubos
- Tubo de ensaio
- Base branca
- Bandeja funda
- Solução de poluente X
- 3 conta-gotas
- Proveta

# Questões

- A concentração de poluente ultrapassou o PQ ?
- Alguma das regiões está poluída?
- O poluente está se espalhando?
- A situação se manterá com o passar do tempo?

# Discussão

- O que chamamos de poluente?
- Quando dizemos que um ambiente está poluído?
- Dois ambientes que recebem os mesmos lançamentos estarão igualmente poluídos?
- O espalhamento (dispersão) pode alterar a condição de poluição de um ambiente?
- O que isso representa em termos de vantagens e desvantagens?

# Discussão

- O local de coleta das amostras é um fator que influencia a avaliação?
- E o momento da coleta em relação ao lançamento do poluente, pode alterar o resultado?
- Conhecem exemplos relacionados a avaliação de poluição que tem implicações sociais e econômicas?





# **ESTÁGIOS**

# Observação dos tipos de conteúdo

- Como os três tipos de conteúdos (conceitual, procedimental e atitudinal) estão presentes nas aulas? Anotação de exemplos observados.
- Para ajudar a observação de conteúdos procedimentais e atitudinais:
  - Há situações em que os alunos refletem sobre os conceitos estudados?
  - Há menção para como o conhecimento apresentado em aula foi construído na ciência?

## Observação da contextualização dos conteúdos

- Há atividades de discussão entre os alunos, nas quais têm oportunidade de manifestar seus conhecimentos prévios?
- O professor faz perguntas à classe sobre seus conhecimentos? Leva em conta ou faz referência as suas ideias?
- Há questões ou referências que estabelecem relação entre os conteúdos trabalhados com aspectos sociais, econômicos, etc.?

# Tipos de exercícios e problemas

- Os exercícios realizados pelos alunos oferecem oportunidades de que desenvolvam os diferentes tipos de conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais)?
- Admitem uma só resposta, ou são abertos?
- Requerem raciocínio ou a aplicação de fórmulas?
- Sua resolução depende apenas dos conhecimentos recentemente adquiridos, ou requer também conhecimentos anteriores e de outras disciplinas?



## Exercícios de aplicação de teoria

- Observação dos diferentes graus de liberdade dos exercícios realizados pelos alunos na aplicação da teoria aprendida

	Grau de liberdade			
	1	2	3	4
Entendimento do enunciado	P	P	P	A
Discussão do problema	P	A	A	A
Resolução	A	A	A	A
Análise dos resultados	P	P	A	A

# Aulas experimentais e conteúdos conceituais

- Observação das intenções do professor com o desenvolvimento de aulas experimentais
- Abrangem os principais conceitos da sequência didática?
- São desenvolvidas de modo a envolver os alunos na construção dos conceitos relacionados?
- São utilizadas para confirmar explicações já desenvolvidas?

# Graus de liberdade nas aulas experimentais

- Em aulas experimentais, que etapas cabem aos alunos e quais são conduzidas pelo professor?

	Grau de liberdade				
	I	II	III	IV	V
Problema	P	P	P	P	A
Hipótese	P	P	P	A	A
Plano de trabalho	P	P	A	A	A
Obtenção dos dados	A	A	A	A	A
Conclusões	P	A	A	A	A

# História e filosofia da ciência

- Análise do material didático, verificando se fornece condições para que os alunos percebam a construção do conhecimento como:
  - Construção histórica, humana, imersa em contexto sócio-histórico-cultural;
  - Sujeita a mudanças e reformulações;
  - Guiada por paradigmas que influenciam a observação e a interpretação dos fenômenos;
  - Process coletivo.



## Utilização de recursos

- Há utilização de recursos (audiovisuais, programas computacionais, pesquisa em sites, etc.)?
- Qual a contribuição desses recursos para o desenvolvimento dos diferentes tipos de conteúdos?

# Exercício

- Analisar a atividade realizada na aula de hoje (Espalhamento de Poluentes) quanto aos tipos de conteúdos que são trabalhados.