

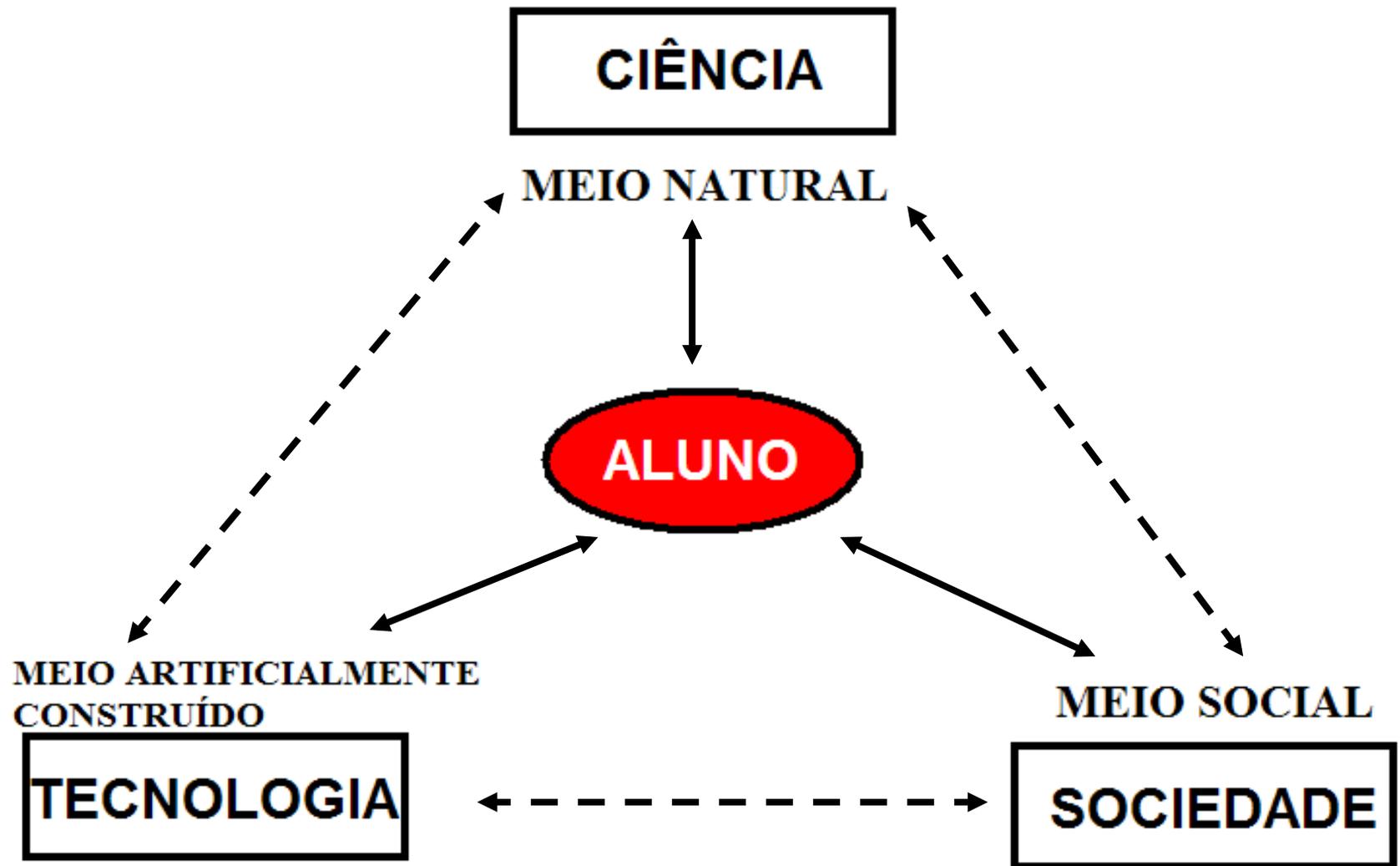


# Abordagem CTS ou CTSA

Relações:

CIÊNCIA – TECNOLOGIA – SOCIEDADE  
(AMBIENTE)

# CTS - CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE





Bybee (1987), por sua vez, extraiu uma relação de temas sociais de quatro pesquisas que desenvolveu sobre o ensino de CTS, por meio de consulta a alunos, professores, grupos internacionais de educadores em ciência, cientistas e engenheiros. A relação é composta pelos temas:

- 1) Qualidade do Ar e Atmosfera;
- 2) Fome Mundial e Fontes de Alimentos;
- 3) Guerra Tecnológica;
- 4) Crescimento Populacional;
- 5) Recursos Hídricos;
- 6) Falta de Energia;
- 7) Substâncias Perigosas;
- 8) Saúde Humana e Doença;
- 9) Uso da Terra;
- 10) Reatores Nucleares;
- 11) Animais e Plantas em extinção;
- 12) Recursos Minerais.

**QUADRO 1 - Aspectos enfatizados no ensino *clássico* de ciência e no ensino de CTS<sup>2</sup>**

| Ensino <i>clássico</i> de ciência  | Ensino de CTS   |
|--|---|
| 1. Organização conceitual da matéria a ser estudada (conceitos de física, química, biologia)   | 1. Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais.  |
| 2. Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta como método científico.  | 2. Potencialidades e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum.                                 |
| 3. Ciência, um conjunto de princípios, um modo de explicar o universo, com uma série de conceitos e esquemas conceituais interligados.             | 3. Exploração, uso e decisões são submetidas a julgamento de valor.   |
| 4. Busca da verdade científica sem perder a praticabilidade e a aplicabilidade.  | 4. Prevenção de conseqüências a longo prazo.  |
| 5. Ciência como um processo, uma atividade universal, um corpo de conhecimento.  | 5. Desenvolvimento tecnológico, embora impossível sem a ciência, depende mais das decisões humanas deliberadas. |
| 6. Ênfase à teoria para articulá-la com a prática.   | 6. Ênfase à prática para chegar à teoria.   |
| 7. Lida com fenômenos isolados, usualmente do ponto de vista disciplinar, análise dos fatos, exata e imparcial.                                    | 7. Lida com problemas verdadeiros no seu contexto real (abordagem interdisciplinar).                            |
| 8. Busca, principalmente, novos conhecimentos para a compreensão do mundo natural, um espírito caracterizado pela ânsia de conhecer e compreender. | 8. Busca principalmente implicações sociais dos problemas tecnológicos; tecnologia para a ação social.          |

<sup>2</sup> Extraído de Zoller e Watson, 1974, p. 110 [tradução nossa].

**QUADRO 2 - Ensino de ciência *tradicional* e o ensino de CTS<sup>3</sup>**

| <b>Uma abordagem tradicional da ciência em relação à unidade <i>metais</i></b>   | <b>Uma abordagem de CTS em relação à unidade <i>metais</i></b>  |
|--|---|
| 1. Classificação e propriedades dos metais e não-metais.   | 1. Diversidade e funções de materiais metálicos de uso diário (incluindo problemas de desperdício e de desuso).       |
| 2. Desenvolvimento dos conceitos de maleabilidade, dureza, densidade, ductibilidade etc.   | 2. Produção de materiais referentes às propriedades e aplicações dos metais.  |
| 3. Estudo das propriedades físicas e químicas e das aplicações de metais selecionados, <i>e.g.</i> chumbo, ferro, cobre.   | 3. Visão histórica da descoberta dos metais e ligas metálicas, bem como dos efeitos sobre a tecnologia e a sociedade. |
| 4. Estrutura atômica e cristalina, propriedades e uso.   | 4. Pesquisa sobre metais, ligas e processos, os quais têm estimulado o desenvolvimento de novas tecnologias.          |
| 5. Principais conquistas que ocorreram nas pesquisas com metais, especialmente no campo de ligas metálicas, e novos meios que estão sendo pesquisados atualmente para extração de metal. | 5. Interpretações atuais sobre metais e ligas metálicas e a busca de novos conhecimentos.                             |

FIGURA 2 - Sequência da estrutura dos materiais de CTS<sup>7</sup>

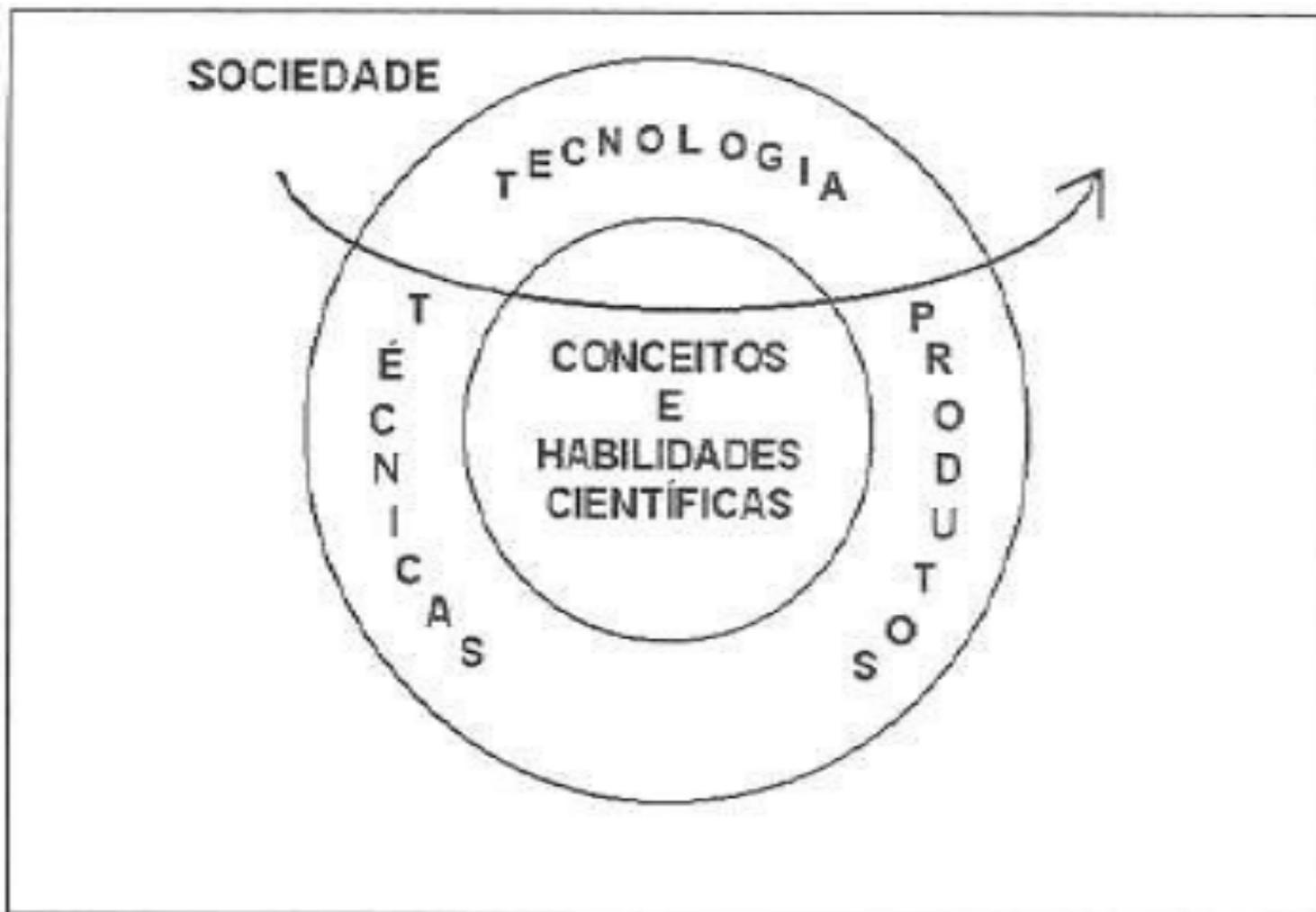
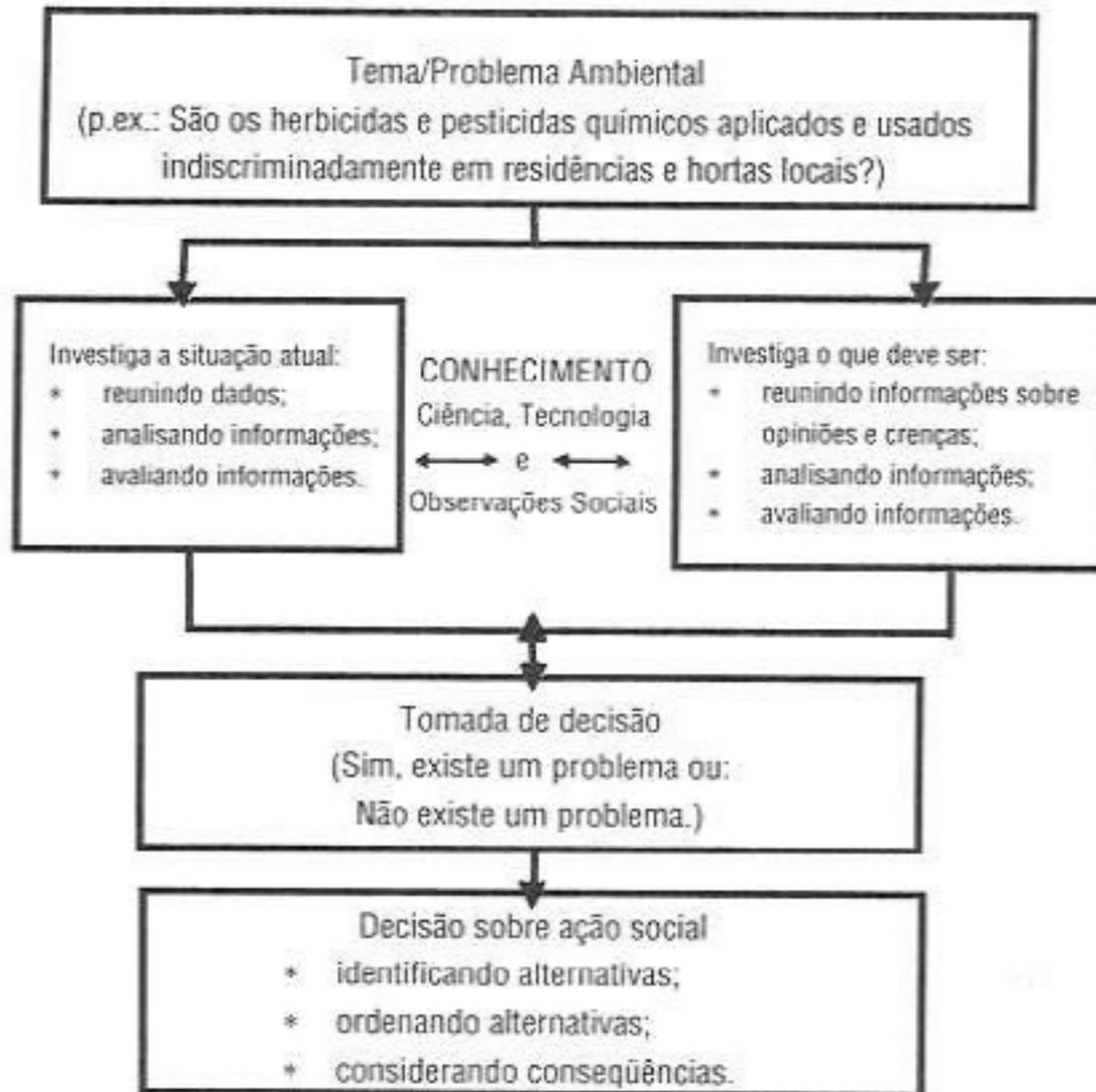


FIGURA 3 - Estratégias de ensino de temas de CTS<sup>8</sup>



**QUADRO 3 - Nove aspectos da abordagem de CTS<sup>1</sup>**

| <b>Aspectos de CTS</b>                    | <b>Esclarecimentos</b>  |
|---|---|
| 1. Natureza da Ciência                    | 1. Ciência é uma busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social.   |
| 2. Natureza da Tecnologia                 | 2. Tecnologia envolve o uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre teve tecnologia.       |
| 3. Natureza da Sociedade                  | 3. A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas.  |
| 4. Efeito da Ciência sobre a Tecnologia   | 4. A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.  |
| 5. Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade | 5. A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo.  |
| 6. Efeito da Sociedade sobre a Ciência    | 6. Através de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.   |
| 7. Efeito da Ciência sobre a Sociedade    | 7. Os desenvolvimentos de teorias científicas podem influenciar o pensamento das pessoas e as soluções de problemas.  |
| 8. Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia | 8. Pressões dos órgãos públicos e de empresas privadas podem influenciar a direção da solução do problema e, em consequência, promover mudanças tecnológicas. |
| 9. Efeito da Tecnologia sobre a Ciência   | 9. A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos.  |

| <b>Aspectos de CTS</b>                    | <b>Exemplos sobre a televisão</b>   |
|---|---|
| 1. Natureza da Ciência                    | 1. Durante muitos anos a pesquisa tem fornecido muitas informações e apenas uma pequena proporção desta tem sido útil na tecnologia da televisão moderna. |
| 2. Natureza da Tecnologia                 | 2. A televisão resultou, em parte, de um projeto de desejo de resolver problemas técnicos de transmissão de imagens à longa distância.                    |
| 3. Natureza da Sociedade                  | 3. A televisão permite a projeção de diferentes culturas e valores.   |
| 4. Efeito da Ciência sobre a Tecnologia   | 4. A compreensão das propriedades físicas e químicas dos condutores não-metálicos proporciona a produção de circuitos de televisão transistorizados.      |
| 5. Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade | 5. A televisão tem afetado muito a sociedade, especialmente o modelo de interações humanas, por meio da apresentação de notícias, esportes e diversões.   |
| 6. Efeito da Sociedade sobre a Ciência    | 6. Indústrias governamentais e privadas têm investido extensivamente em pesquisas do estado sólido, as quais beneficiam a produção de televisores.        |
| 7. Efeito da Ciência sobre a Sociedade    | 7. O conhecimento das pessoas sobre o funcionamento do seu corpo tem aumentado por meio de programas de televisão.  |
| 8. Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia | 8. A demanda de consumo pela televisão tem estimulado a busca de aparelhos melhores, menores e mais baratos.  |
| 9. Efeito da Tecnologia sobre a Ciência   | 9. O uso de circuito fechado de televisão e controle de <i>play-back</i> facilita o avanço da compreensão do comportamento humano.                        |

**QUADRO 5 - Comparação entre a solução de problema escolar e a tomada de decisão frente a problemas da vida real<sup>6</sup>**

| Solução de problema escolar       | Tomada de decisão de problema da vida real |
|-----------------------------------|--|
| 1. Definição completa do problema | 1. Definição imperfeita do problema        |
| 2. Resultado esperado             | 2. Alternativas múltiplas.                 |
| 3. Foco disciplinar               | 3. Multidisciplinar                        |
| 4. Certo/errado.                  | 4. Custos/benefícios.                      |
| 5. Julgamento imediato.           | 5. Julgamento posterior                    |
| 6. Conhecimento dirigido.         | 6. Conhecimento construído                 |
| 7. Algoritmos.                    | 7. Descoberta                              |