

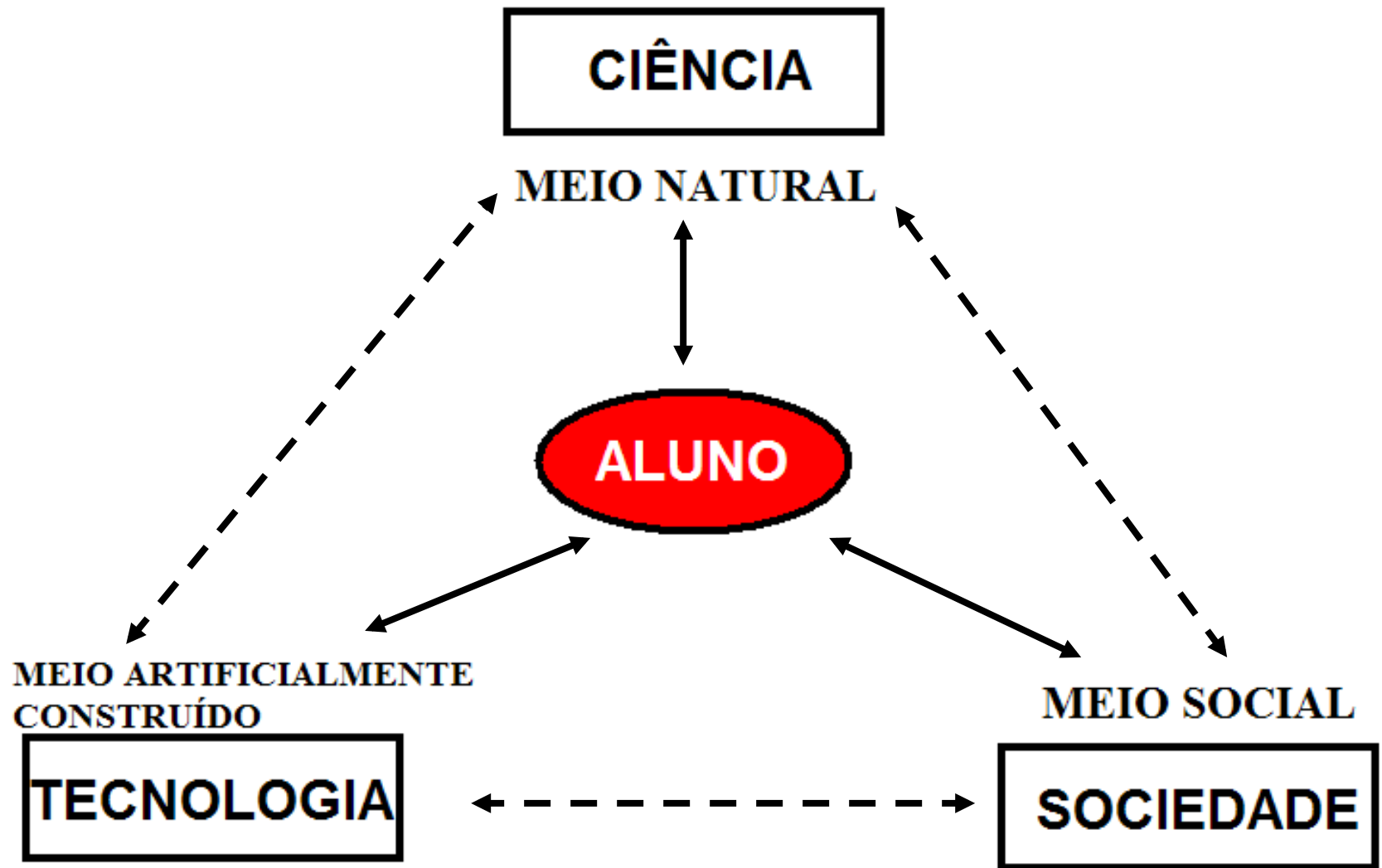



Abordagem CTS ou CTSA

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 CTS²

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.

² Extraído de Zoller e Watson, 1974, p. 110 [tradução nossa].

QUADRO 1 - Aspectos enfatizados no ensino *clássico* de ciência e no ensino de CTS²

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. Apresentação, o método	2. Potencialidades e limitações da
3. ... um ... uma série ... ais	3. E ... s
4. ... erder a	4. P ... p
5. ... tividade ... ento.	5. D ... impossível sem a ciência, depende mais das decisões humanas deliberadas.
6. ... n a prática.	6. Ênfase à prática para chegar à teoria.
7. ... almente ... se dos	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.

- Organização curricular/conceitual centrada em temas sociais
- Desenvolvimento de atitudes de julgamento
- Concepção de ciência voltada para o interesse social
- Compreender as implicações sociais do conhecimento científico

- Organização curricular centrada no conteúdo científico
- Concepção de ciência universal, que possui valor por si mesma e não para suas aplicações sociais.

² Extraído de Zoller e Watson, 1974, p. 110 [tradução nossa].

QUADRO 2 - Ensino de ciência *tradicional* e o ensino de CTS³

Uma abordagem tradicional da ciência em relação à unidade <i>metais</i>	Uma abordagem de CTS em relação à unidade <i>metais</i>
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 CTS⁷

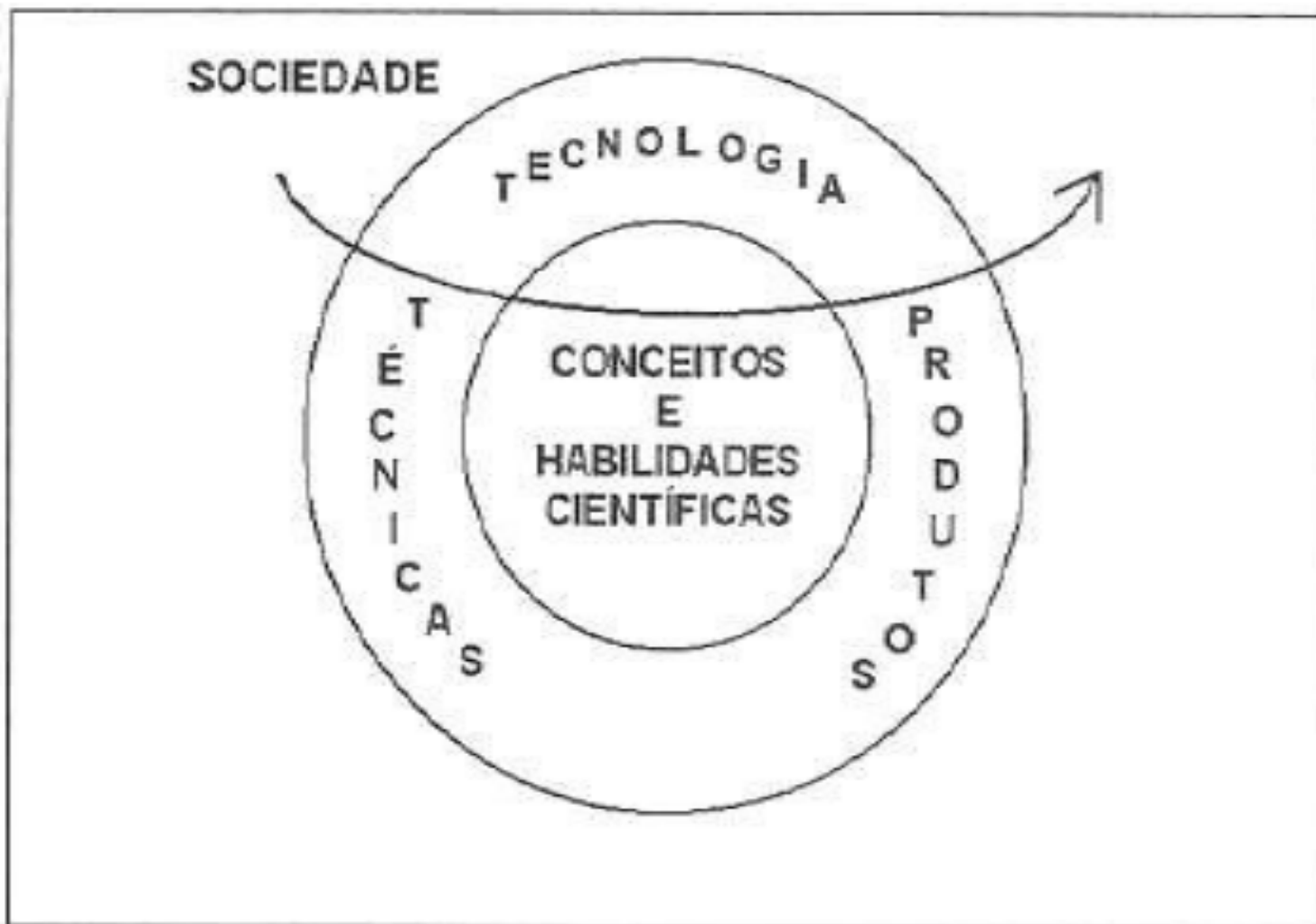
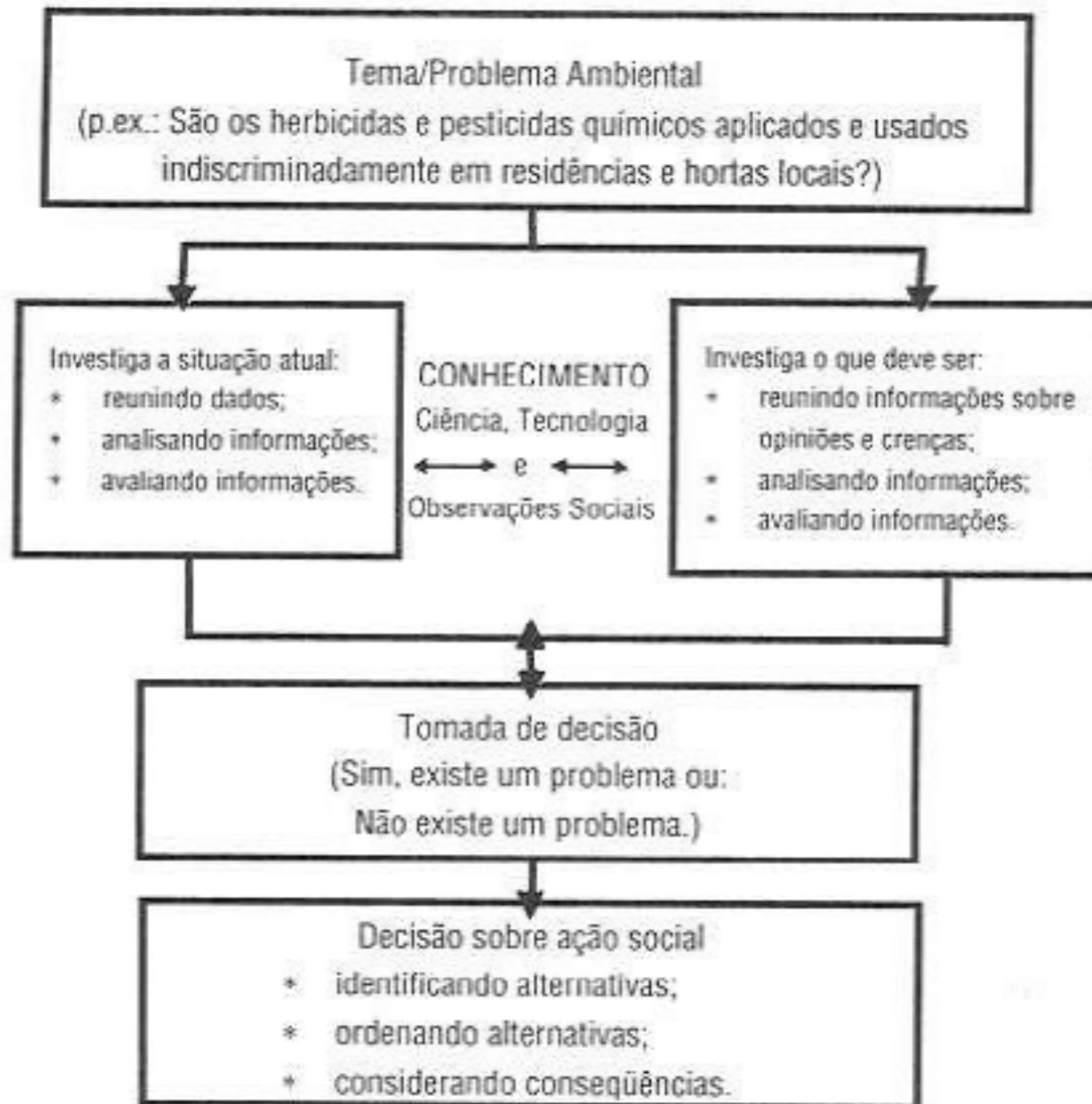


FIGURA 3 - Estratégias de ensino de temas de CTS⁸



QUADRO 3 - Nove aspectos da abordagem de CTS¹

Aspectos de CTS	Esclarecimentos
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.

Aspectos de CTS	Exemplos sobre a televisão
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 real⁶

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