

# Fundação Universidade Federal do Rio Grande

Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.

ISSN 1517-1256

Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

*Volume 17, julho a dezembro de 2006*

## DESVELANDO RELAÇÕES CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE-AMBIENTE A PARTIR DE UM PROCESSO JUDICIAL SOBRE DANOS AMBIENTAIS<sup>1</sup>

Carmen Roselaine de Oliveira Farias<sup>2</sup>  
Washington Luiz Pacheco de Carvalho<sup>3</sup>

### RESUMO

O foco deste trabalho é o estudo de caso realizado a partir de um processo judicial relativo aos danos ambientais causados pela formação do reservatório da Usina Hidrelétrica de Três Irmãos (rio Tietê, SP). O estudo foi centrado nas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e a orientação metodológica baseou-se na interpretação hermenêutica e na análise da argumentação, entendidas como adequadas para interpretar os discursos jurídicos que compõem o caso judicial. A partir da análise desse processo, foi possível reconhecer uma complexa teia de discursos construída pela inter-relação entre representantes do setor tecnológico, da sociedade civil, da comunidade científica e do poder judiciário. Essa análise gerou uma reflexão sobre o potencial educativo desse debate judicial, a qual pode contribuir para uma visão integradora entre a perspectiva CTSA e a Educação Ambiental (EA).

**Palavras-chave:** relações CTSA; caso judicial; educação ambiental.

### ABSTRACT

The focus of this research is the study of a case that was accomplished through the analysis of a judicial process involving environmental damages caused by the creation of the artificial

<sup>1</sup> Este texto refere-se ao trabalho de mestrado da autora realizado no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Bauru, sob a orientação do Prof. Dr. Washington L. P. de Carvalho. Agradecimento à FAPESP pela bolsa concedida (processo nº 01/05732-2).

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSCar - e-mail: crfarias@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> - Professor Adjunto do Depto. de Física e Química da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP. Orientador no Programa de Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da UNESP - Campus de Bauru – e-mail: washcar@dfq.feis.unesp.br.

lake of the Três Irmãos Electrical Power Plant, along Rio Tietê, in the State of São Paulo, Brazil. The analysis was centered in the relations involving science-technology-society-environment (STSE), and the methodological orientation was based on argumentation analysis and hermeneutic interpretation, taken as suitable for unveiling the juridical discourses that shaped the judicial process. Through the analysis of the process, it was possible to recognize a complex web of discourses produced by the inter-relation among those who were speaking for the technological area, for the civil society, for the scientific community and for the judicial power. The analysis allowed a reflective process about the educational potential of the judicial debate, which may contribute to an integrative view of the STSE and Environmental Education perspectives.

**Keywords:** STSE relations; judicial case; environmental education.

### **Introdução: uma visão geral sobre o movimento CTS**

Um marco nítido da preocupação de educadores sobre as relações ciência-tecnologia-sociedade<sup>4</sup> (CTS) foi o oferecimento de cursos superiores regulares, com abordagem CTS, em universidades britânicas no final da década de sessenta. Logo, no início da década de setenta, um grupo autodenominado SISCON (*science in a social context*) foi formado na Universidade de Leeds, na Inglaterra, para dedicar-se a projetar e desenvolver materiais instrucionais para o ensino de ciências, em que havia uma preocupação de questionar as relações CTS (SOLOMON, 1993).

Os trabalhos da pesquisadora inglesa Joan Solomon, desde a década de setenta, foram de grande importância para a propagação da relevância das questões originadas a partir de reflexões sobre as relações CTS. John Ziman, outro pesquisador inglês, lançou, em 1980, o livro “Ensinando e Aprendendo sobre Ciência e Sociedade”, no qual expressava uma crítica contundente às visões simplistas que apareciam na literatura sobre relações CTS como, por exemplo, o “estrito academicismo” na maneira de apresentar a história e a filosofia da ciência (SOLOMON, 1993).

O canadense Glen Aikenhead é outro pesquisador que também se destaca internacionalmente no campo de estudo das relações CTS e educação em ciências. Esse pesquisador, que é um dos pioneiros no tema, e que desenvolve trabalhos nessa área desde o início da década de setenta, recentemente liderou o desenvolvimento dos “parâmetros nacionais para a educação em ciências” no Canadá, lançados em outubro 1997, e que abrangem todos os níveis de escolaridade. Essa publicação é um documento que expressa uma “política curricular” e não um currículo propriamente dito, o que preserva a autonomia e

---

<sup>4</sup> É comum encontrar na literatura especializada tanto a expressão “relações CTS” quanto “abordagem CTS” ou “enfoque CTS”. Neste trabalho, utilizamos as três expressões, considerando que as relações CTS buscam evidenciar interações entre ciência, tecnologia e sociedade.

a independência curricular das províncias canadenses. Trata-se de uma orientação curricular ímpar, pois avança das preocupações com as relações CTS para as relações CTSA (ciência-tecnologia-sociedade-ambiente) (AIKENHEAD, 2000).

No Brasil, trabalhos sobre relações CTS aparecem com mais ênfase na década de noventa, o que é nitidamente percebido pelo destaque que passa a ser dado a este campo de pesquisa nos congressos de educação em ciências e nas revistas especializadas nessa área (CARVALHO, 1998). Entretanto, importantes trabalhos foram publicados em décadas anteriores, sem receberem o rótulo CTS, porém representando significativas contribuições no assunto. Entre estes podemos destacar o texto “As ciências no Brasil”, de Fernando de Azevedo, cuja primeira publicação se deu em 1955, e que é o estudo mais abrangente sobre as origens da ciência no Brasil e o seu desenvolvimento até pouco tempo, após a segunda guerra mundial, assim como o texto de Vânia Maria de Sant’Anna, “Ciência e Sociedade no Brasil”, de 1978, que é um importante estudo sobre o surgimento e as primeiras décadas de vida da Fundação Instituto Oswaldo Cruz, de Manguinhos, Rio de Janeiro, e o texto de Ferri e Motoyama sobre a História das ciências no Brasil, de 1979, que abrange, também, um período mais recente que o texto de Fernando de Azevedo. (CARVALHO, 1998; AZEVEDO, 1955; SANT’ANNA, 1978; FERRI; MOTOYAMA, 1979).

### **Críticas a determinadas abordagens CTS**

Em países com mais tradição na área de pesquisa sobre relações CTS, as abordagens são variadas. Sobre isso, o pesquisador inglês John Ziman afirmou que, depois de quase quinze anos que ele havia publicado o seu livro “Ensinando e Aprendendo sobre Ciência e Sociedade”, os editores estavam contentes pela alta vendagem do texto, entretanto, ele não havia recebido nenhuma indicação de que seu livro tivesse causado algum efeito na educação CTS em seu país (SOLOMON; AIKENHEAD, 1994, p. 21). Para esse autor, o problema ainda reinante sobre o impacto dos trabalhos sobre relações CTS na educação é a variedade de abordagens. Ele detectou na literatura seis tipos principais de abordagens em educação CTS: relevância, vocacional, transdisciplinar, histórica, filosófica, sociológica e problemática.

Os trabalhos que adotam a abordagem através da relevância, segundo Ziman, centram-se nas conquistas tecnológicas e não se aprofundam nos impactos sociais destas. A relevância de uma conquista tecnológica é evidenciada pelos seus supostos benefícios e, assim, a imagem de ciência levada aos alunos acaba sendo a de que ciência boa é aquela que

resulta em um artefato tecnológico, o que, do ponto de vista da educação em ciências, é um grande equívoco.

A abordagem vocacional é criticada por Ziman por tender a ressaltar uma visão muito estreita das profissões científico-tecnológicas, enfatizando somente aspectos positivos das profissões de médico, engenheiro e outras modalidades técnicas, dando pouca ou nenhuma ênfase aos problemas que esses profissionais estão sujeitos a enfrentar, a exemplo de questões éticas que envolvem pesquisas com animais, com seres humanos, em armamento, etc.

As abordagens transdisciplinares são criticadas por Ziman porque exageram no cientificismo, isto é, tendem a supervalorizar a “unidade das ciências naturais” e as tecnologias decorrentes delas, e olham para a sociedade como um objeto distante. Aqui, um problema relevante que surge, a nosso ver, é o fato de não se explorar casos reais, cotidianos, que ofereçam exemplos de situações que mostrem como acontecem as relações entre as ciências, e entre estas e a tecnologia.

A crítica, que Ziman faz à abordagem histórica, diz respeito a uma tendência de atribuir as conquistas científicas a alguns poucos indivíduos, dando a eles qualidades heróicas e santificadas, colocando-os acima da condição humana, o que acaba gerando desestímulo em muitos jovens pelas carreiras científico-tecnológicas. Também são criticadas as abordagens históricas superficiais, pontuais, sem a cronologia dos trabalhos que levaram à determinada conquista científico-tecnológica, personificadas e sem as percepções sociais, pois não ressaltam elementos importantes para melhores julgamentos.

Embora de grande relevância, a abordagem filosófica, para Ziman, ainda necessita encontrar uma metodologia adequada para o trabalho com estudantes, pois a limitação à filosofia da ciência e à consideração de questões internas das ciências naturais, pelo fato de não levarem às reflexões sobre os aspectos tecnológicos e sociais, acabam sendo desestimulantes para os estudantes.

Para esse autor, não é interessante para uma abordagem CTS trocar o realismo científico ingênuo por um relativismo ingênuo, como comumente é feito em abordagens puramente sociológicas. Embora a perspectiva sociológica seja muito relevante, se o enfoque for apenas esse, as conclusões sobre o papel da ciência e tecnologia, na sociedade, tendem a apontar para um descrédito generalizado na ciência e tecnologia (C&T).

Ziman vê como promissoras as abordagens que ele chamou de “problemáticas”. Para ele, “a principal meta de muitos dos principais pesquisadores em CTS é iluminar os

grandes problemas do nosso tempo, como a destruição do ambiente natural, superpopulação, doenças endêmicas, pobreza e guerra” (SOLOMON; AIKENHEAD, 1994, p. 29).

Embora ressalte que não existe uma receita para a melhor forma de se trabalhar as relações CTS, Ziman ressalta que as outras abordagens podem fazer parte da abordagem problemática. Também chama a atenção para elementos importantes que aparecem nesta abordagem, como: conexões, contradições, multiplicidade de perspectivas, entre outros. Para esse autor, “a grande virtude dessa abordagem é que ela tenta lidar diretamente com o mundo como ele é, representando ciência, tecnologia e sociedade em termos concretos e contemporâneos” (SOLOMON; AIKENHEAD, 1994, p.30).

### **Desenvolvimento e sustentabilidade: um debate que implica as relações CTSA**

Desde há muito tempo, existe um modelo de desenvolvimento que, de várias maneiras, é socialmente disseminado. Nele, o desenvolvimento científico é de grande importância porque gera desenvolvimento tecnológico e este, por sua vez, gera desenvolvimento econômico, o qual conduz ao desenvolvimento social (AULER; BAZZO, 2001). Trata-se de um modelo que, nas últimas décadas, vem sendo questionado, sobretudo, devido às conseqüências ambientais.

A oposição à idéia que considera o progresso científico e tecnológico como sinônimo de desenvolvimento geral das sociedades, ainda hoje muito forte, começou a ganhar mais energia no início da década de setenta, quando, em 1972, foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, na Suécia. Essa conferência significou uma resposta ao agravamento dos problemas ambientais e o embate entre a idéia reinante de progresso, de produção e as condições de vida das populações. No entanto, os antecedentes da crise ambiental já haviam se manifestado nas décadas anteriores, em episódios como o de contaminação do ar em Londres e Nova York, entre 1952 e 1960, os casos fatais de intoxicação com mercúrio em Minamata e Niigata, entre 1953 e 1965, a diminuição da vida aquática em alguns dos Grandes Lagos norte-americanos, a morte de aves provocada pelos efeitos secundários imprevistos do DDT e outros pesticidas e a contaminação do mar em grande escala, causada pelo naufrágio do petroleiro Torrey Canyon, em 1966 (MEDINA, 1997).

A idéia simplista de que o crescimento econômico traria o desenvolvimento foi abandonada em proveito de uma caracterização mais complexa desse conceito. Para Sachs (1998), o desenvolvimento, em sua forma pluridimensional, é entendido simultaneamente como um projeto e um caminho histórico em direção a ele. O autor considera que o

desenvolvimento tem se balizado ao longo do último terço do século XX pela emancipação dos países coloniais, das mulheres, da emergência da sociedade civil organizada, e pelo progresso ameaçado dos Estados protetores (*welfare States*). O desenvolvimento e a democratização confundem-se enquanto processos históricos, pois, numa acepção ampla, a democratização não significa somente uma simples instauração ou restabelecimento do Estado de direito, mas sim o aprofundamento “da democracia no *quotidiano*, do exercício da *cidadania* com vistas à expansão, à universalização e à apropriação efetiva dos direitos de segunda e terceira gerações” (SACHS, 1998, p. 151).

No entanto, os modelos dominantes de desenvolvimento técnico-científico e de exploração econômico-industrial têm engendrado problemas sócio-ambientais que se refletem na degradação de ambientes e na qualidade de vida das populações, apesar da difusão do conceito de desenvolvimento sustentável, projetado mundialmente pela Comissão Brundtland<sup>5</sup>, e, posteriormente, pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), a Rio 92. Ribeiro (2005) destaca que nessa conferência buscava-se a conciliação entre o binômio conservação ambiental e desenvolvimento, sendo que os conceitos de segurança ambiental e de desenvolvimento sustentável eram centrais. O primeiro reflete a preocupação com a manutenção das condições da reprodução da vida na Terra, enquanto o segundo procura regular o uso dos recursos naturais por meio do emprego de técnicas e de atitudes que não provoquem a destruição ambiental. No entanto, em que pese o valor de tais conceitos frente aos problemas sócio-ambientais concretos que conhecemos, o autor alerta para os efeitos de legitimação que produzem na ordem ambiental internacional e a reduzida disposição dos países para uma verdadeira cooperação global.

Nos discursos sobre sustentabilidade sempre estão em jogo vários sentidos e diferentes projetos para sua concretização. De forma geral, as muitas concepções que existem sobre sustentabilidade gravitam em torno de duas matrizes construídas ao longo da história do ambientalismo. A primeira corresponde ao discurso hegemônico da sustentabilidade, difundido, sobretudo, nos eventos internacionais da ONU e nos programas governamentais sobre meio ambiente e desenvolvimento. De acordo com Lima (2003), trata-se de um discurso politicamente pragmático, que enfatiza a dimensão econômica e tecnológica da sustentabilidade e considera que a economia de mercado seja capaz de sustentar o processo de transição para o desenvolvimento sustentável, através da introdução dos “mecanismos de

---

<sup>5</sup> A Comissão Brundtland foi organizada em 1983 pela ONU e presidida pela então Primeira-Ministra da Noruega Grö Harlem Brundtland, para estudar a relação entre desenvolvimento e ambiente. Esta comissão elaborou o Relatório Nosso Futuro Comum, que veio a público em 1987 (McCormick, 1992).

desenvolvimento limpo”, contenção do crescimento populacional, incentivo a processos de produção e consumo com orientação aos aspectos ambientais. A conciliação entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental aparece neste discurso como uma possibilidade real, capaz, inclusive, de incrementar a produção com a redução do consumo de recursos naturais e dos impactos ambientais.

A segunda matriz é construída a partir da crítica ao discurso oficial de ênfase econômica e técnico-científica. Propõe uma concepção complexa da sustentabilidade que integra considerações éticas e políticas à questão ambiental. Ainda de acordo com Lima (2003), esta matriz se baseia na democracia participativa e considera que a sociedade civil e suas organizações desempenham um papel decisivo na transição para a sustentabilidade. Não sendo um bloco unitário, há quem defenda um maior ou menor papel para o Estado e seus mecanismos políticos e jurídicos no caminho para a sustentabilidade. Porém, um ponto de maior consenso é a crítica ampla feita à civilização ocidental, ao capitalismo e ao mito do progresso, ao primado da razão instrumental, ao consumismo e à racionalidade econômica hegemônica.

Essas concepções sobre desenvolvimento e sustentabilidade têm repercutido na educação, tanto que, nos últimos tempos, estabeleceu-se um debate entre a EA e as propostas de educação para o desenvolvimento sustentável defendidas pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO)<sup>6</sup>. O que fica claro neste debate é a disputa deflagrada entre diferentes visões de EA e de projetos de desenvolvimento e de sociedade.

No entanto, apesar das inúmeras controvérsias, é possível identificar neste campo de discussão múltiplos cruzamentos CTSA com interesse educacional. Consideramos que essa perspectiva tem trazido contribuições importantes para a educação ao questionar o estatuto da ciência e da tecnologia diante dos atuais desafios relacionados ao desenvolvimento e à sustentabilidade. De acordo com Cerezo (1999), os estudos CTS definem hoje um espaço de trabalho recente, embora consolidado, de caráter crítico a respeito da tradicional imagem essencialista da ciência e da tecnologia. Em geral, essa perspectiva trata de compreender a dimensão da ciência e da tecnologia tanto do ponto de vista dos antecedentes sociais, como de suas conseqüências na comunidade e no ambiente, ou seja, desde os fatores sociais, políticos e econômicos que modulam a mudança científica e tecnológica, até às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessas mudanças.

---

<sup>6</sup> Para maior aprofundamento desse debate ver Sauvé (1999) e Gaudiano (1999). E em relação ao caso brasileiro ver Carvalho (2002) e Lima (2003).

De acordo com Santos (1998), o enfoque CTS na educação escolar não só implica a introdução de novos conteúdos e métodos de ensino, mas, compreende novos e criativos modos de articular o ensino científico ao tecnológico e suas relações com a sociedade e o ambiente. Além disso, propicia as condições para que se estabeleçam debates sobre ética e cultura, dado que as relações CTS estão carregadas desses componentes e não se disfarçam sob o manto da neutralidade.

Um dos avanços propiciados pelos estudos CTSA, no que diz respeito à educação, está no reconhecimento de que o ensino e o aprendizado não podem mais se basear em concepções superficiais idealizadas de ciência, tecnologia e ambiente, mas deve incluir a complexidade dos temas relativos ao desenvolvimento científico e tecnológico e suas conseqüências sócio-ambientais. Por exemplo, um simples chuveiro elétrico, moderno, com resistência feita de liga metálica que suporta altas temperaturas, chega a dissipar uma potência de oito mil Watts e possibilita um banho quente com uma grande vazão de água. À medida que esse chuveiro fica mais acessível a considerável parcela da população, o padrão de consumo de energia elétrica e de água aumentam significativamente em certo período do dia. Assim, com essa e outras novidades tecnológicas, que propiciam grande conforto a determinadas camadas da sociedade, num prazo não muito longo a necessidade de novas usinas para a geração de energia elétrica torna-se inevitável. Daí chega-se facilmente a problemas que conhecemos, mas que a solução satisfatória ainda não existe. Construir que tipo de usina? Hidrelétrica? Nuclear? Termelétrica? Qual é o custo sócio-ambiental do empreendimento?

Esse e outros exemplos podem proporcionar questionamentos interessantes para o ensino de ciências e de outras disciplinas, ao problematizar os impactos da C&T na sociedade e suas interações com vários aspectos da vida humana (sociais, culturais, econômicos, éticos). Dentro dessa perspectiva, indagar sobre o direito ambiental e de sua aplicação em casos específicos nos parece proveitoso, principalmente porque possibilita evidenciar a dinâmica social desencadeada em torno de problemas ou conflitos sócio-ambientais. Questões como responsabilidade para com o futuro, direitos coletivos e difusos, modos e recursos de defesa ambiental podem ser contribuições interessantes na formação cidadã, visando a um projeto utópico, mas necessário, de construção da sociedade baseada na participação política e afirmação da democracia.

## **O caso judicial da Usina Hidrelétrica Três Irmãos**

Considerando-se as relações CTSA e os propósitos educativos da EA de desenvolver um pensamento crítico sobre as questões sócio-ambientais, neste trabalho propomos o estudo de caso de um conflito judicial para evidenciar suas múltiplas dimensões e complexidades. A proposta do trabalho está, assim, centrada no potencial educativo atribuído ao estudo de caso, inclusive, para tratar de temas relativos ao direito ambiental no ensino básico.

Consideramos que os casos da vida real são por si mesmos interdisciplinares e apresentam múltiplas inter-relações que revelam mais explicitamente a complexidade das questões sócio-ambientais e a necessidade de transcender a abordagem disciplinar ao se tratar desses fenômenos. O caso judicial ambiental, com suas particularidades e limitações, é uma face de um caso real e mostra como a nossa sociedade se relaciona com o ambiente e resolve, nessa instância, os conflitos sócio-ambientais. Seu potencial para a educação está no fato de que os casos judiciais apresentam diversas perspectivas sobre um mesmo conflito, entre elas a perspectiva científica, sustentada por diferentes atores jurídicos, que argumentam do seu lugar social e político e defendem seus direitos e interesses.

Um processo judicial é um material que pode servir a diferentes tipos de pesquisa e sobre eles se podem realizar diferentes tipos de análises. Trata-se de um documento oficial, histórico, expressado e tornado acessível principalmente pela escrita. Para os fins desse trabalho, o processo judicial serviu como fonte de informações sobre um conflito sócio-ambiental específico, sobre o qual esperávamos compreender as demandas e pretensões das partes, o direito ambiental, as questões éticas e morais envolvidas, os laudos e pareceres técnico-científicos, as decisões do Poder Judiciário diante do caso, além das repercussões públicas relativas ao conflito.

Nosso primeiro passo foi, então, procurar por um processo judicial ambiental nos arredores da região de Ilha Solteira, interior do Estado de São Paulo, onde estávamos interessados em desenvolver a atividade educativa, que, de alguma forma, representasse uma matéria relevante para o local. Além disso, o processo judicial também deveria apresentar: a) um problema ambiental em conflito com os interesses sociais e econômicos; b) aspectos locais, mas com possibilidade de representar realidades mais amplas; c) o confronto entre desenvolvimento e sustentabilidade; e d) a discussão sobre a aplicação do direito ambiental na resolução do conflito.

Nesse sentido, optamos pelo estudo de um processo judicial ambiental que tramitou na Comarca de Pereira Barreto, uma cidade próxima a Ilha Solteira, que com essa

compartilha o fato de ter a paisagem modificada pela construção de uma grande barragem. O referido processo é a Ação Civil Pública Ambiental nº 097/90, na qual são partes o Ministério Público do Estado de São Paulo (autor) e a Companhia Energética de São Paulo – CESP (ré), e tramitou na Primeira Vara Cível, onde se encontra arquivado desde 1998 (maço 298, A-D)<sup>7</sup>. Esse processo tramitou durante mais de 08 anos e, nesse trâmite, chegou a mais de 3.180 folhas, distribuídas em 15 volumes. Seu conteúdo versa sobre os impactos ambientais decorrentes do enchimento do reservatório da Usina Hidrelétrica de Três Irmãos, situada na foz do rio Tietê, no Estado de São Paulo<sup>8</sup>, e o conflito existente entre as necessidades do atual modelo de desenvolvimento nacional e os impactos sócio-ambientais locais.

### **A análise do processo judicial: argumentação e hermenêutica**

Do processo judicial, cerca de setecentas páginas foram alvo de análise sistemática. A análise focalizou os argumentos apresentados pelos diversos atores que participaram do processo. Os referenciais teóricos da interpretação hermenêutica de Paul Ricoeur (1983) e do Tratado da Argumentação de Chaïm Perelman e Lucie Olbrechts-Tyteca (1996), deram suporte para analisar os discursos jurídicos a partir de sua forma e de seu conteúdo.

Paul Ricoeur (1983) considera que a hermenêutica é “a teoria das operações da compreensão em sua relação com a interpretação dos textos” (RICOEUR, 1983, p. 17). Para esse autor, o primeiro “lugar” da interpretação de que a hermenêutica se ocupa é o da linguagem, especialmente através de sua manifestação escrita, em razão do caráter polissêmico das palavras. Nesse sentido, a interpretação hermenêutica procura o sentido e o significado do discurso levando em conta o contexto em que foi produzido.

Ao se tratar de discursos jurídicos, deve-se ter em mente que se trata de discursos argumentativos. De acordo com Chaïm Perelman e Lucie Olbrechts-Tyteca (1996), o objetivo de toda argumentação é provocar ou aumentar a adesão dos ouvintes às teses que lhes são apresentadas. Do ponto de vista argumentativo, os fatos referem-se a tipos de acordos sobre certos dados e informações relativas à esfera do real. Perelman e Olbrechts-Tyteca (1996) chamam esses tipos de acordos de acordos do auditório universal, os quais são designados

---

<sup>7</sup> Apelação Cível no Tribunal de Justiça de São Paulo nº 214.797-1/5 e Recurso Especial no Superior Tribunal de Justiça nº 164.462/SP.

<sup>8</sup> A UHE Três Irmãos é uma grande barragem construída no último trecho do rio Tietê, a 28 km da sua confluência com o rio Paraná, no Estado de São Paulo, entre os municípios de Andradina e Pereira Barreto. É a maior usina construída no rio Tietê, com cerca de três quilômetros e meio de comprimento e um reservatório que ocupa uma área de 817 km<sup>2</sup>. A potência instalada total dessa usina é de 1.292 MW, sendo que opera com a capacidade de 807,50 MW.

por uma realidade objetiva sobre a qual não recaem controvérsias. Entretanto, a argumentação própria de auditórios especializados sugere definições particulares do que seja um fato. Um jurista, por exemplo, não considera um fato o que pode pretender o acordo do auditório universal, mas o que os textos jurídicos exigem ou permitem tratar como tal.

Em um debate judicial, o que pode ser considerado um fato, raramente é uma realidade incontestável. Também é difícil fazer a distinção entre fatos e valores, pois, no campo jurídico, os valores intervêm ao longo de todo o desenvolvimento do raciocínio. No caso do processo judicial analisado, o autor do pedido argumentou do “lugar” daqueles que sofreram com os impactos ambientais da construção da hidrelétrica. A ré, diferentemente, engendrou a controvérsia apelando para seu direito de realizar o empreendimento para o qual se propôs junto à administração pública. Os peritos, por sua vez, sustentaram uma retórica baseada no poder da ciência e das tecnologias para medir os impactos ambientais. Fatos e valores se entrelaçaram nos argumentos dos debatedores, dos peritos e do Poder Judiciário, constituindo um espaço marcado pela tensão e pelo conflito.

Assim, “fatos” e “valores” se entrelaçam nos argumentos dos debatedores, dos cientistas e do Judiciário, fazendo perceber que se tratando de argumentações em torno de conflitos sócio-ambientais, não há uma “verdade” ou um único sentido de justiça, ou mesmo separar nitidamente o que são fatos e o que são valores sociais. No debate judicial, o embate retórico em busca da persuasão é a tônica dos discursos produzidos; e, tanto discursos jurídicos quanto discursos científicos aparecem vinculados à determinada ética ambiental.

### **Potencial educativo do caso judicial da Usina Hidrelétrica Três Irmãos**

A análise interpretativa do caso judicial permitiu-nos refletir sobre alguns elementos que consideramos ser “potencialmente educativos”. Com isso, queremos nos referir a um tipo de educação que busca religar as culturas humanística e científico-tecnológica, de modo a contribuir para que as pessoas sejam capazes de formar opiniões informadas e desenvolverem o pensamento crítico e a independência intelectual. Entendemos que esse é um ponto compartilhado pela perspectiva educativa CTSA e pela EA: é desejável estimular o estudo das ciências e das tecnologias juntamente com a independência de juízo e o sentido de responsabilidade crítica, bem como favorecer o desenvolvimento e a consolidação de atitudes e práticas democráticas em questões de importância social como as que dizem respeito às inovações tecnológicas e às intervenções sócio-ambientais.

Os elementos aqui considerados potencialmente educativos são de natureza argumentativa e dizem respeito às perspectivas técnico-científicas, sócio-ambientais, ético-jurídicas e políticas.

Os **argumentos** são relevantes para a educação porque evidenciam as diferentes perspectivas sobre um conflito sócio-ambiental e suas múltiplas dimensões – social, cultural, econômica, política, científica, jurídica, ética etc. É por meio de discursos que a sociedade produz e reproduz suas práticas, valores e modos de vida. Identificar os diferentes argumentos sustentados em um conflito sócio-ambiental nos ajuda a entender o sentido da disputa judicial em torno dos fatos e dos valores e, assim, a assumir um posicionamento próprio diante da controvérsia.

No caso em questão, a dimensão **técnico-científica** está expressa, especialmente, nas “perícias técnicas”, que são meios de provas destinados a propiciar ao juiz conhecimento sobre os fatos. Os discursos técnico-científicos, como os outros, se ajustaram a determinadas visões de desenvolvimento e de relação com o ambiente natural e social e demonstraram não haver neutralidade da ciência quando ela está envolvida em um caso real. Cada perito apresentou e defendeu determinados aspectos dos impactos que decorreriam da barragem, fundamentando-os no conhecimento técnico-científico e de acordo com a parte que representava na disputa. A identificação desse aspecto é relevante para a educação, porque ajuda a evidenciar o caráter social da ciência e os modos por meio dos quais esses conhecimentos podem vir a se articular a determinados interesses de grupos sociais, de acordo com os diferentes contextos que lhes dizem respeito. Além disso, mostra que existem controvérsias mesmo entre membros da comunidade científica e que o conhecimento científico não fixa a “verdade” e nem é “incontestável”.

Além dessa característica, o caso em questão é exemplar de uma situação muito vivenciada no contexto brasileiro, que diz respeito aos impactos **sócio-ambientais** gerados pela formação de reservatórios de barragens hidrelétricas. Em geral, nessas situações, entram em conflito diferentes visões sobre os denominados impactos negativos e os impactos positivos, ou seja, os danos e prejuízos ambientais e sócio-culturais que empreendimentos dessa natureza desencadeiam para os locais e regiões em que são construídos, e os possíveis benefícios sociais e econômicos que podem decorrer da transformação da energia elétrica e dos usos múltiplos do reservatório. Essas controvérsias parecem ter o potencial de estimular nos alunos o pensamento crítico e a tomada de posição, ainda que nem sempre seja fácil justificar o posicionamento defendido.

Em se tratando de um caso judicial, também se torna evidente o papel do direito ambiental para a solução do conflito, podendo-se questionar o sentido das normas e práticas jurídicas relativas ao ambiente. É importante ponderar que o “mundo do direito”, historicamente, tem se mantido incompreensível para a maioria das pessoas que, dessa forma, vê seus direitos freqüentemente serem violados. Nesse sentido, torna-se pertinente que os conhecimentos escolares contribuam para que os estudantes tenham acesso à **dimensão ético-jurídica** da cultura contemporânea, para que possam planejar e empreender ações mais efetivas em defesa de seus direitos coletivos.

Outros aspectos considerados relevantes dizem respeito à dimensão **política** do conflito sócio-ambiental judicial, pautada por dois aspectos principais: o primeiro, relativo aos diferentes argumentos e posicionamentos dos vários atores sociais envolvidos no conflito, tais como a Secretaria do Meio Ambiente (SMA), o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), a mídia local, a Prefeitura Municipal, a Câmara Municipal, as organizações não-governamentais, e outros; o segundo, se refere aos meios institucionais de defesa ambiental, como a Ação Civil Pública Ambiental, além de legislações, instituições e poderes públicos voltados à gestão ambiental. A esses aspectos atribui-se nos dias de hoje um significado relevante, pois é crescente a institucionalização da proteção do ambiente e dos meios para sua defesa.

Por último, mas não menos interessante, as decisões judiciais proferidas no decurso do processo podem contribuir para elucidar o papel do Judiciário diante de um conflito sócio-ambiental, os quais atualmente se multiplicam, bem como indagar sobre os sentidos de direito e justiça sustentados por essa instituição. No plano educativo, esse aspecto, de caráter político e ético, parece ter o potencial de provocar reflexões sobre a aplicação das leis pelo Judiciário e suas implicações para o conjunto da sociedade, tendo em vista que são esperadas desta instância soluções justas e equitativas.

### **Considerações finais**

A tarefa de estudar com dedicação esse processo judicial possibilitou-nos refletir sobre aspectos que dizem respeito ao direito, às questões ambientais e à educação. Partindo-se das relações CTSA, que procuramos evidenciar neste material, foi possível perceber o quanto pode ser extraído de casos de conflitos sócio-ambientais reais, no sentido de compreender os argumentos e as múltiplas perspectivas que os atravessam e constituem. O uso desses casos, a que atribuímos relevância educativa, vincula-se, certamente, a determinada visão de educação: para além de educar em Conteúdos e valores, acreditamos

que seja preciso formar pessoas para pensar e discernir de maneira autônoma e que sejam capazes de se posicionar e tomar decisões nestes tempos caracterizados por conflitos e incertezas.

### Referências bibliográficas

AIKENHEAD, G. S. **STS science in Canada: from policy to student evaluation**. In: D. Kumar; D. Chubin (Eds.). *Science, technology, & society: A source book on research and practice*. Kluwer/Plenum Press, 2000, p. 49-89.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n.1, p. 1-13, 2001.

AZEVEDO, F. (Org.). **As ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: Melhoramentos, 1955.

CARVALHO, W. L. P. Elementos históricos: ciência-sociedade-governo no Brasil. In: Nardi, R. (Org.). **Pesquisas em Ensino de Física**. São Paulo: Escrituras, 1998.

CARVALHO, I. C. M. O “ambiental” como valor substantivo: uma reflexão sobre a identidade da educação ambiental. In: SAUVÉ, L.; ORELLANA, I.; SATO, M. **Textos escolhidos em Educação Ambiental: de uma América à outra**. Montreal: Publications ERE UQAM, 2002, Tomo I, p. 85-90 (versão em português).

CEREZO, J. A. L. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 20, p. 217-225, 1999.

FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EPU/Edusp, 1979.

GAUDIANO, E. G. Otra lectura a la historia de la Educación Ambiental en América Latina y el Caribe. **Tópicos en Educación Ambiental**, México, v. 1, n. 1, p. 9-26, 1999.

LIMA, G. F. C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. **Ambiente & Sociedade**, v. 4, n. 2, p. 99-119, 2003.

MCCORMICK, J. **Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista**. Tradução Marco A. E. da Rocha e Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Relume/Dumará, 1992.

MEDINA, N. M. Breve histórico da Educação Ambiental. In: PÁDUA, S. M.; TABANEZ, M. F. (Orgs.). **Educação Ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. Brasília: FNMA/IPE, 1997, p. 257-270.

PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYTECA, L. **Tratado da Argumentação: a Nova Retórica**. Tradução Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

RICOEUR, P. **Interpretação e Ideologias**. Organização, tradução e apresentação: Hilton Japiassu. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora S/A, 1983.

Ribeiro, W. C. **A ordem ambiental internacional**. São Paulo: Contexto, 2005.

SACHS, I. O desenvolvimento enquanto apropriação dos direitos humanos. **Estudos Avançados**, v. 12, n. 33, p. 149-156, 1998.

SANT’ANNA, V. M. **Ciência e Sociedade no Brasil**. São Paulo: Símbolo, 1978.

SANTOS, M. E. N. V. M. **Ciência, Tecnologia, Sociedade: respostas curriculares a mudanças no ethos da ciência – os manuais escolares como reflexo dessas mudanças**.

1998. Tese (Doutorado em Educação) - Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, 1998.

SAUVÉ, Lucie. Environmental education between modernity and postmodernity: searching for an integrating education framework. **Canadian Journal of Environmental Education**, n. 4, p. 9-35, 1999.

SOLOMON, J. **Teaching Science, Technology and Society**. Buckinham, UK: Open University Press, 1993.

SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Eds.). **STS education: International perspectives on reform**. New York: Teachers College Press, 1994.