

## **CONTROVÉRSIAS RELATIVAS À TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO NO ENTENDIMENTO DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS<sup>1</sup>**

### *CONTROVERSIES OVER THE TRANSPOSITION OF THE SÃO FRANCISCO RIVER IN THE UNDERSTANDING OF UNIVERSITY STUDENTS*

**Breda Dilken de Lima<sup>2</sup>, Bianca Schizzi<sup>3</sup> e Noemi Boer<sup>4</sup>**

#### **RESUMO**

Objetiva-se, neste artigo, analisar entendimentos e sentidos atribuídos, por estudantes universitários, às questões sociocientíficas e socioambientais relativas à transposição do rio São Francisco. O estudo transversal, de abordagem quanti-qualitativa, envolveu 30 alunos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário Franciscano, de Santa Maria, RS. Antes da coleta de dados, foram apresentados dois vídeos de curta duração, em média três minutos, com argumentação oposta a respeito da transposição e um pequeno texto relativo ao tema. Na sequência, os alunos responderam a um questionário que apresentou divergências de opinião e fraca argumentação diante dos impactos socioambientais, gerados pela transposição rio São Francisco. Essa posição pode ter alicerce na carência de discussão de temas controversos no contexto formativo dos participantes.

**Palavras-chave:** impactos ambientais, meio ambiente, questões sociocientíficas.

#### **ABSTRACT**

*This study aims to analyze the understandings of university students about the transposition of the São Francisco River in regard to socio-scientific and environmental issues. The study involved 30 Environmental and Sanitary Engineering students from the Franciscan University of Santa Maria, in the state of Rio Grande do Sul. It is a cross-sectional study consisting of a qualitative and quantitative analysis. Prior to data collection, two 3-minute videos showing opposing arguments as well as a short text about the transposition of the São Francisco River were presented to the students. They then answered a questionnaire about the topic. As a result, different opinions and weak arguments were observed in relation to the environmental impacts. Such understandings may be related to the lack of discussion of controversial issues in the educational context of the participants of this study.*

**Keywords:** environment, environmental impacts, socio-scientific issues.

---

<sup>1</sup> Trabalho de Iniciação Científica.

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária. Bolsista do PROBIC - Centro Universitário Franciscano.

<sup>3</sup> Colaboradora. Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária - Centro Universitário Franciscano.

<sup>4</sup> Orientadora - Centro Universitário Franciscano.

## INTRODUÇÃO

O intercâmbio entre os avanços científicos e tecnológicos com a sociedade representa uma fonte de progresso e, simultaneamente, de preocupação, pois gera impactos na melhoria da qualidade de vida ou ocasiona eventuais efeitos colaterais negativos sobre o indivíduo, a sociedade e o ambiente. Desse modo, temas controversos que vinculam Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) são chamados de sociocientíficos, considerados polêmicos, por envolverem conflitos e interesses divergentes. A resolução dessas situações não se dá apenas por meio da análise das evidências, como os dados empíricos, mas sim pela compreensão da dinâmica existente entre esses temas, influenciados por hierarquizações de valores, conveniências pessoais, pressões de grupos sociais e econômicos, entre outros fatores (REIS; GALVÃO, 2005).

As questões sociocientíficas possuem uma natureza contenciosa, podem ser analisadas segundo diferentes perspectivas, não conduzem a conclusões simples e suscitam, frequentemente, uma dimensão moral e ética (SADLER; ZEIDLER, 2002). Dessa forma, a educação formal retrata a ciência como coerente, objetiva e não problemática, cujos métodos rigorosos de pesquisa mostram verdades absolutas. No entanto, a divergência de opiniões acerca dos temas controversos revela o envolvimento de diversos fatores na formação do pensamento crítico, como valores morais, estéticos, ecológicos, educacionais, culturais e religiosos. Portanto, segundo Reis (2001), pode-se inferir que as práticas diárias dos cidadãos não são o reflexo direto dos conhecimentos científicos, mas, sim, o resultado da integração destes com contextos específicos, opiniões e valores pessoais.

As controvérsias socioambientais podem ser desencadeadas por diferentes razões, mas essencialmente envolvem pontos de vista diferenciados em relação a determinado tema. Desse modo, consideram-se controvérsias quando um determinado tema suscita, nos diferentes atores sociais envolvidos, posicionamentos políticos, sensibilidades éticas e estéticas diversificadas ou diferentes maneiras de interpretar uma dada realidade (SAITO, 2012). Debates acerca de propostas científicas com impacto social e com efeitos negativos de determinadas tecnologias no ambiente e na saúde pública são rodeados de incertezas, afirmam Reis e Galvão (2005). Esses autores consideram imprescindível que se tenha compreensão do empreendimento científico, de suas interações com a tecnologia e a sociedade, tendo em vista que as leis e teorias da ciência são construções humanas que poderão contemplar, em parte, os aspectos de uma situação complexa. Entendem que o conhecimento científico poderá constituir apenas um elemento no processo de tomada de decisão.

A incorporação de temas controversos em atividades de ensino tem sido considerada como caminho de grande significado, devido às potencialidades educativas dessas abordagens para o desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos alunos (NICOLAI-HERNÁNDEZ; CARVALHO, 2006). Esses autores entendem que atividades de ensino que incorporam temas controversos e conflitos ambientais ainda são pouco consideradas em escolas e, ainda, que as evidências

empíricas validam as potencialidades educativas da discussão de questões controversas. Kondrat e Maciel (2013) entendem que é necessária uma educação voltada à CTSA em cursos de graduação, pós-graduação e, também, na formação inicial e continuada de professores, considerando que estes podem desenvolver uma consciência ambiental no contexto da educação básica.

Reis e Galvão (2005) destacam que os meios de comunicação social exploram essas temáticas em notícias que desencadeiam discussões e suscitam tensões sociais entre direitos individuais e objetivos sociais, prioridades políticas e valores ambientais, interesses econômicos e preocupações relativas à saúde. Desse modo, tendo em vista controvérsias referentes à CTSA, abordadas pela mídia e que integram os conteúdos trabalhados em sala de aula, neste estudo, tem-se por objetivo analisar entendimentos e sentidos atribuídos por estudantes universitários às questões sociocientíficas e socioambientais, relativas à transposição do rio São Francisco.

## **O RIO SÃO FRANCISCO E O PROJETO DA TRANSPOSIÇÃO**

O rio São Francisco é considerado o rio da integração nacional por ser o eixo de ligação entre o nordeste e o sudeste do Brasil. Abrange cinco estados: Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Sua bacia, com uma área de 639.219 km<sup>2</sup>, corresponde a 7,5% da área do país e alcança também o estado de Goiás e o Distrito Federal. Cerca de 13 milhões de pessoas habitam a área da Bacia do São Francisco, consumindo 91 m<sup>3</sup>/s da água do rio (MIN, 2014). Possui extensão de 2.700 quilômetros que vai da nascente, na Serra da Canastra, no município mineiro de São Roque de Minas (MG), até a sua foz, no oceano Atlântico, entre os estados de Sergipe e Alagoas. Conta com uma vazão mínima de 640m<sup>3</sup>/s e média de 2.850 m<sup>3</sup>/s. Aproximadamente, 125 mil toneladas de carga são, anualmente, transportadas através do rio, com uma capacidade instalada de cerca de 10 mil MW nas 5 usinas hidrelétricas da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF) (FARIAS, s/d).

Oliveira e Oliveira (2008) explicam que é importante considerar o estado atual do rio, que sofre com problemas relacionados ao desmatamento e queimadas, erosão, assoreamento, despejo de esgotos sanitários, poluentes oriundos da mineração, lavagem e carreamento de agrotóxicos, e desvios ilegais de água. Segundo esses mesmos autores, devido à degradação sofrida, a cada ano o rio tem diminuído seu volume de água, tornando inviável a navegação em determinados trechos e em certas épocas do ano.

O Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional é um empreendimento do Governo Federal, sob responsabilidade do Ministério da Integração Nacional. Tem objetivo de assegurar oferta de água para 12 milhões de habitantes de 390 municípios do Agreste e do Sertão dos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte (MIN, 2014). Segundo o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do projeto, o rio encontra-se na área do Polígono das Secas, sendo que o Nordeste Setentrional (parte do Semiárido ao norte do rio São Francisco) é a

área que mais sofre os efeitos de secas prolongadas. O projeto, orçado em R\$ 8,5 bilhões de reais, visa à ligação da bacia do rio São Francisco às bacias hidrográficas dos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, onde serão transpostas 3,5% de suas águas, ou seja, 63.5 m<sup>3</sup>/s da vazão estimada do rio que está em 1.850 m<sup>3</sup>/s (CAÚLA; MOURA, 2006).

Esses mesmos autores indicam que a transposição do rio São Francisco visa a aumentar a oferta de água, com garantia de atendimento ao semiárido; fornecer água de forma complementar para açudes existentes na região, viabilizando melhor a gestão da água; e reduzir as diferenças regionais causadas pela oferta desigual da água entre bacias e populações. Apesar das vantagens da transposição, é necessário que se considerem os impactos ambientais desse empreendimento, pois o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) rotula como impacto ambiental quaisquer alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Na sequência, são listados os argumentos que enfatizam os impactos positivos da transposição e os argumentos que consideram os impactos negativos gerados pelo empreendimento, que foram apresentados na formulação do estudo aos alunos.

## IMPACTOS POSITIVOS DA TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

De acordo com Caúla e Moura (2006), Silva (2011), Oliveira e Oliveira (2008), a transposição do rio São Francisco pode ter impactos positivos, como:

- solucionar o problema da seca no Nordeste;
- atrair recursos financeiros, como atrativos que visem a contribuir para a renda dos estados beneficiários;
- desenvolver a economia local do Nordeste usando as águas com a finalidade de abastecimento urbano-residencial e industrial, geração de energia elétrica e irrigação de culturas voltadas ao mercado exterior;
- retirar água em apenas 3,5% da sua vazão e, por isso, não afetaria a utilização que vem sendo feita de suas águas;
- certificar que o custo da obra seja baixo em relação à economia com o combate à seca;
- pela prática de responsabilidade social, gerar, na fase de execução, cerca de cinco mil empregos diretos e, após a conclusão, 180 mil empregos na área rural, o que pode evitar o êxodo de pessoas para os grandes centros urbanos e a viabilização da reforma agrária no Brasil;
- contribuir para que os impactos ambientais sobre o rio sejam irrelevantes, pois a água transposta seria lançada ao mar, caso não fosse bombeada para atender a população;

- colaborar a fim de que outros impactos ambientais resultantes das obras a serem efetuadas não sejam de grande monta, tendo em vista que o projeto prevê a utilização de canais naturais e uso de gravidade para escoamento da água transferida.

## IMPACTOS NEGATIVOS DA TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

A transposição do rio São Francisco deverá gerar também impactos negativos, conforme descrevem Caúla e Moura (2006), Silva (2011), Oliveira e Oliveira (2008):

- os estudos de impacto ambiental das obras de transposição do rio São Francisco têm omissões graves e ignoram aspectos que afetam a vida dos povos indígenas da região;
- o escoamento das águas do rio São Francisco para o nordeste setentrional passará por regiões onde as terras são latifúndios, e essas águas servirão para a irrigação dessas fazendas, pertencentes a grandes empresários do agronegócio brasileiro;
- quem irá sofrer as consequências dos problemas ambientais gerados com tal empreendimento será a população desfavorecida economicamente;
- o RIMA do projeto prevê a perda e fragmentação de cerca de 430 hectares de áreas com vegetação nativa e do habitat da fauna terrestre, sendo que o documento não traz um plano de reflorestamento para essas áreas desmatadas, somente cita a realização de programas de Apoio às Unidades de Conservação;
- além de todo o projeto de transposição basear-se na vazão média do São Francisco, ignorando a vazão nos meses de seca, que é de 640m<sup>3</sup>/s, a transposição afetaria 34,6% da vazão do rio, trazendo inúmeras consequências.

É necessário, ainda, citar as consequências da obra que, em andamento desde o ano de 2007, afetam a população que habita as terras da bacia do rio São Francisco. Aqueles que dependem da existência do rio para a sobrevivência, como comunidades ribeirinhas, comunidades de trabalhadores rurais, que praticam a agricultura de subsistência, comunidades indígenas que serão realocadas, comunidades remanescentes de quilombolas, isto é, todos, de certa forma, serão atingidos diretamente. Nas palavras de Ab'Saber (2006, p. 13), “ninguém seria contra a transposição de águas do rio São Francisco se houvesse projetos paralelos simples e bem distribuídos por todos os sertões a fim de fazer ascender socioeconômica e socioculturalmente os mais pobres e desventurados habitantes do interior brasileiro”. No entanto, o risco de um projeto desenvolvimentista é de atender a interesses da iniciativa privada, gerando um novo ciclo de lucratividade.

## METODOLOGIA

A pesquisa descritiva, de abordagem quanti-qualitativa, caracteriza-se como um estudo transversal (HAIR JR. et al., 2005). Para Bauer e Gaskell (2002), a pesquisa qualitativa é a modalidade

que lida com as interpretações das realidades sociais e que possibilita uma relação dinâmica entre o mundo real, sujeitos da pesquisa e pesquisador. Os participantes da pesquisa foram 30 estudantes, de ambos os gêneros, com idade média de 21 anos que, em 2014, frequentaram do segundo ao oitavo semestre do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, do Centro Universitário Franciscano, de Santa Maria, RS. Para preservar a identidade dos participantes, neste estudo, são identificados pela letra A (Aluno), seguida de um número.

Antes da coleta de dados, foram apresentados aos alunos dois vídeos de curta duração de, aproximadamente, três minutos. O primeiro foi um vídeo institucional, denominado *Transposição do Rio São Francisco* (<<https://youtu.be/frBzNBhF4EY>>), produzido pela empresa responsável pelo empreendimento e destaca os benefícios da transposição para a região e para a solução da seca no nordeste. O segundo vídeo é uma reportagem, igualmente denominada *Transposição do Rio São Francisco*, produzida pela jornalista Rachel Sheherazade, em 2013 (<<https://youtu.be/kDYv-6YzIk8>>). Este vídeo apresenta uma visão crítica e aponta aspectos socioambientais negativos decorrentes da transposição.

Na sequência, entregou-se aos participantes um pequeno texto, sistematizado pelas autoras deste artigo, com ênfase às controvérsias do tema. Após a leitura, os estudantes responderam às seguintes questões:

- 1) Qual a sua opinião a respeito do projeto de transposição do rio São Francisco?  
(  )concordo; (  )discordo.
- 2) Quais argumentos você usaria para validar sua opinião acerca da transposição do rio São Francisco?
- 3) Em sua opinião, qual(is) o(s) impacto(s) positivo(s) e qual(is) os negativos, mencionados no texto, têm maior relevância?

Para análise e discussão dos dados, a questão 1 foi quantificada, as respostas da questão 2 foram agrupadas em três categorias, conforme tabela 1, e as respostas da questão 3 também foram quantificadas e dispostas na tabela 2. Na análise das respostas dissertativas, utilizou-se a técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2004), que sugere a análise com base na categorização por incidência de informações presentes nos discursos, nas entrelinhas e nas atitudes dos participantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa empírica. A **primeira questão** teve por objetivo verificar a opinião dos participantes a respeito do projeto da transposição do rio São Francisco. Entre os 30 participantes, 22 concordam e 8 discordam com a realização do



projeto. Observa-se, portanto, que os aspectos positivos da transposição predominam sobre os que geram impactos socioambientais.

A **segunda questão** proposta solicitou argumentos para validar a opinião dos respondentes a respeito da transposição. As respostas foram agrupadas em três subcategorias não excludentes, tendo em vista que diversos participantes expressaram mais do que uma opinião. Subcategorias: a) *impactos ambientais*; b) *solução da seca no nordeste*; c) *benefícios sociais e econômicos*. Os dados encontram-se sumariados na tabela 1.

**Tabela 1** - Demonstrativo dos dados referentes à questão 2, por subcategoria.

Subcategorias	Impactos ambientais	Solução da seca	Benefícios sociais e econômicos
Sim	10	14	15
Não	07	03	05
Não mencionou	13	13	10
TOTAL	30	30	30

a) *Categoria impactos ambientais*: entre os 30 respondentes, 10 manifestaram explicitamente a opinião de que a transposição do rio deverá gerar sérios impactos ambientais, como mostram os depoimentos:

*Discordo, devido à perda de área com vegetação nativa, penso que não devemos solucionar o problema da seca com desmatamento [...] (A7).*

*[...] áreas devastadas seriam muito grandes e sem reflorestamento seria inviável solucionar um problema e causar outro (A13).*

*[...] sua construção traria aspectos negativos, como a perda de terras nativas, fauna, flora, etc. (A11).*

Outros 07 participantes manifestaram-se de maneira despreocupada em relação aos impactos ambientais resultantes da transposição do rio, conforme as respostas:

*A transposição do rio São Francisco não irá causar impactos ambientais relevantes [...] (A1).*

*A transposição irá solucionar a seca no nordeste, gerando empregos e com impactos ambientais irrelevantes (A8).*

*[...] impactos ambientais são inevitáveis dentre grandes mudanças, mas a prevenção da vida é sempre primordial (A3).*

Na argumentação, a maioria dos respondentes não se posicionou em relação aos impactos ambientais decorrentes da transposição, sendo que outros sete alunos se mostraram despreocupados com a questão ambiental. Considera-se que estes últimos fogem à regra, uma vez que é de se esperar

uma postura questionadora em relação às alterações ambientais por parte dos estudantes do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária.

b) *Categoria solução da seca no Nordeste*: entre os 30 participantes, 14 manifestaram a opinião de que a transposição do rio São Francisco será a solução para a seca no Nordeste, como foi expresso nos depoimentos:

*Solucionará o problema da seca no Nordeste, que é o objetivo principal [...] (A5).*

*Concordo, já que a transposição irá solucionar a seca na região [...] (A6).*

*Irá solucionar o problema da seca no Nordeste (A10).*

Na opinião de três participantes, a transposição não seria a melhor opção para solucionar o problema da seca, como se pode observar em suas respostas:

*[...] penso que não devemos solucionar o problema da seca com desmatamento[...] (A7).*

*[...] Pode haver outros meios para combater a seca no Nordeste, pois, o impacto causado com a transposição pode ser muito grande, podendo causar mais impactos no rio São Francisco (A21).*

*Existem outras soluções para a seca do Nordeste que não causem tantos impactos para a população e para o ambiente (A27).*

Nesta categoria, 14 alunos argumentaram que a transposição será a solução para a seca no Nordeste, enquanto apenas 03 alunos acreditam que esta não seria a melhor opção para solucionar o problema. Se for considerado que 13 respondentes não se posicionaram, em relação ao tema em questão, conclui-se que esses devem ter dúvidas em relação aos benefícios da transposição do rio São Francisco. Por outro lado, se este resultado for comparado com as respostas da questão 3, pode-se observar que a maioria desses alunos acredita que um dos aspectos bons da transposição do rio é a solução da seca.

c) *Categoria benefícios sociais e econômicos*: entre os 30 participantes, 15 expressaram a opinião de que a transposição do rio São Francisco trará benefícios tanto sociais quanto econômicos para a região, como exemplificado nos depoimentos:

*Solucionará a seca no Nordeste, gerando empregos e ajudando na economia local (A9).*

*[...] Com a transposição do rio, grande parte da população desfrutaria de água potável. [...] Atualmente, com a seca, é impossível o cultivo, pois não há água para irrigação. E, finalmente, com a construção da bomba para abastecimento da população, automaticamente geraria novos empregos (A14).*



*Acredito que a situação atual do Nordeste melhoraria, pois, é um ponto positivo para o desenvolvimento da economia local [...] (A15).*

Outros 05 participantes manifestaram a opinião de que a transposição terá malefícios à população:

*Discordo, pois [a transposição] afetaria a vida de toda a população local, prejudicando os mais carentes [...] (A4).*

*[...] a população mais carente que iria sofrer as consequências ambientais (A7).*

*Se o projeto atingir a maioria da população fazendo com que ela se beneficie com isso, seria uma boa ideia, porém não é o que acontece (A28).*

Como consta na tabela 1, 10 participantes não apresentaram argumentos quanto aos benefícios sociais e econômicos da transposição. Entretanto, observa-se que 50% dos participantes acreditam que a transposição trará benefícios sociais e econômicos aos moradores e para economia da região Nordeste, mostrando uma visão otimista em relação à transposição.

A **terceira questão** apresentou uma lista de impactos positivos e uma lista de aspectos negativos a respeito da transposição. Os participantes deveriam enumerá-los de 1 a 5, sendo 1 o impacto de maior importância e 5 o impacto de menor importância.

Os impactos positivos apresentados aos participantes foram:

- a) solução para o problema da seca no Nordeste;
- b) ajuda na economia local;
- c) custo relativamente baixo para uma obra deste porte;
- d) geração de empregos;
- e) impactos ambientais irrelevantes segundo o projeto.

Os impactos negativos apresentados aos participantes foram:

- a) a vida de povos indígenas seria afetada, comunidades ribeirinhas e trabalhadores rurais;
- b) água represada servirá para outros fins, como irrigação de lavouras, o que não é a prioridade para qual o projeto foi planejado;
- c) população desfavorecida economicamente irá sofrer as consequências dos problemas ambientais desse empreendimento;
- d) previsão de perda de áreas com vegetação nativa, sem um plano de reflorestamento para as áreas desmatadas;
- e) transposição afetaria 34,6% da vazão do rio, trazendo inúmeras consequências.

O demonstrativo das opiniões dos participantes da pesquisa encontra-se registrado na tabela 2:

**Tabela 2** - Demonstrativo dos dados referentes aos aspectos positivos e negativos da transposição do rio São Francisco, na opinião dos participantes da pesquisa.

Importância	Aspectos Positivos					Aspectos Negativos				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
1	24	-	01	01	04	08	02	05	15	-
2	03	05	03	06	13	10	01	09	08	02
3	01	09	04	14	02	01	04	10	04	11
4	-	11	04	07	08	06	09	04	02	09
5	02	05	18	02	03	05	14	02	01	08

Em relação aos **aspectos positivos**, 24 apontaram como mais importante “solucionar o problema da seca no Nordeste” e 18 indicaram como aspecto menos importante o “custo relativamente baixo para uma obra deste porte”. Comparando-se os argumentos apresentados na questão 02, observa-se uma contradição de opinião em relação à solução da seca no Nordeste. Uma possível explicação estaria relacionada ao fato de que alguns alunos, que assinalaram este fator como mais importante na questão 03, não se posicionaram sobre o assunto na questão 02. Isso ocorreu, talvez, por eles analisarem que, entre os aspectos positivos do projeto, este é o mais importante; mas, por outro lado, questionaram-se quanto à eficácia do projeto em funcionamento, ou seja, se a transposição irá realmente solucionar o problema da seca.

Quanto aos **aspectos negativos**, 15 participantes indicaram a “previsão de perda de áreas com vegetação nativa, sem um plano de reflorestamento para as áreas desmatadas” como sendo o mais grave problema da transposição do rio, enquanto que 08 participantes indicaram, como impacto menos negativo, o item “afetar a vida de povos indígenas, comunidades ribeirinhas e trabalhadores rurais”.

Como aspecto negativo menos importante, 14 participantes escolheram o aspecto: “água represada servirá para outros fins, como irrigação de lavouras, o que não é a prioridade para a qual o projeto foi planejado”. Este aspecto é compreensível e pode ser explicado pelo fato de a pesquisa ter sido realizada com alunos do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária que, de uma maneira generalizada, tendem a ter uma visão crítica mais voltada para questões ambientais do que para questões humanas e sociais. Como referências que fundamentam este estudo, considera-se que a natureza da ciência é interativa, multidisciplinar e dinâmica, portanto controversa. Sabe-se que o conhecimento científico não é algo acabado. Durante a produção da ciência, os fatos se encontram em processo de elaboração e, muitas vezes, há questionamentos, posições contrárias, hipóteses inacabadas, além de implicações éticas, econômicas, legais e sociais (NAVAS; CONTIER; MARANDINO, 2007).

Reis e Galvão (2005) consideram que, numa sociedade científica, tecnologicamente avançada, o exercício da cidadania e a democracia só serão possíveis por meio de uma compreensão do conheci-

mento científico e das suas interações com a tecnologia e a sociedade. O intercâmbio entre os avanços científicos e tecnológicos com a sociedade representa uma fonte de progresso e, simultaneamente, de preocupação, pois gera impactos na melhoria da qualidade de vida ou ocasiona eventuais efeitos colaterais negativos sobre o indivíduo, a sociedade e o ambiente. Entende-se que a análise controversa de questões possibilita aos alunos a prática do raciocínio voltada para esses fatores, fazendo com que formulem ou aprimorem suas concepções ou opiniões sobre determinados temas controversos, revelando o envolvimento de diversos aspectos na formação do pensamento crítico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisar entendimentos e sentidos atribuídos por estudantes universitários às questões sociocientíficas e socioambientais relativas à transposição do rio São Francisco foi o objetivo deste trabalho, o que permitiu, via análise dos dados, chegar às conclusões:

Pensamentos controversos, neste trabalho, são importantes à formação do pensamento crítico e ao desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos estudantes. No entanto, observa-se que os estudantes, apesar de terem conhecimento das desvantagens do projeto da transposição do rio e de suas consequências socioambientais negativas, adotam uma postura passiva e acrítica diante dos impactos gerados por aquele empreendimento. Identifica-se também influência da mídia nos argumentos dos participantes.

Assim, é razoável afirmar que o entendimento e o sentido atribuídos às questões sociocientíficas e socioambientais, relativas à transposição do rio São Francisco, estão alinhados com os aspectos técnicos trabalhados no curso de sua formação e centrados no ambiente físico, nos recursos naturais e, em menor proporção, nos aspectos sociais. Diante dessa constatação, torna-se interessante estimular os alunos para a apropriação de conhecimentos relativos às questões socioambientais, tendo em vista que o engenheiro ambiental e sanitário deverá ter a capacidade de lidar com pessoas e perceber o que há de específico nos mais diferentes lugares.

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. A transposição de águas do São Francisco: análise crítica. **Revista USP**, São Paulo, n. 70, p. 6- 13, 2006. Disponível em: <<http://bit.ly/1SHYtK5>>. Acesso em: 23 mar. 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luis A. Reto e Augusto Pinheiro. 3. ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução n.º 001/86 n.º 1**, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: <<http://bit.ly/1SN4yrN>>. Acesso em: 12 dez. 2015.

CAÚLA, B. Q.; MOURA, G. B. **Aspectos ambientais e jurídicos da transposição do rio São Francisco**. 2006. Disponível em: <<http://bit.ly/1XV89SH>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

FARIAS, J. G. **Transposição do rio São Francisco**. (s/d). Disponível em: <<http://bit.ly/1SN4Fn5>>. Acesso em: 29 jun. 2014.

HAIR JR., J. F. et al. **Métodos de pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KONDRAT, H.; MACIEL, M. D. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 18, n. 55, p. 825-846, 2013.

MIN - Ministério da Integração Nacional. **Projeto São Francisco**. Distrito Federal. 2014. Disponível em: <<http://bit.ly/1XV8epx>>. Acesso em: 29 jun. 2014.

NAVAS, A. M.; CONTIER, D.; MARANDINO, M. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 1, número especial, p. 1-12, nov. 2007. Disponível em: <<http://bit.ly/1MIBtv0>>. Acesso em: 22 jun. 2013.

NICOLAI-HERNÁNDEZ, V. A. de; CARVALHO, L. M. de. Controvérsias e conflitos socioambientais: possibilidades e limites para o trabalho docente. **Interações**, São Paulo, n. 4, p. 126-152, 2006. Disponível em: <<http://bit.ly/1VQzGY7>>. Acesso em: 11 dez. 2014.

OLIVEIRA, R. C.; OLIVEIRA, J. C. **Transposição do Rio São Francisco: Análise multi e interdisciplinar da opinião de alunos de nível superior sob o ponto de vista socioambiental e jurídico**. 2008. Disponível em: <<http://bit.ly/1SHZ8uO>>. Acesso em: 29 jun. 2014.

REIS, P. G. R. dos. **O ensino das ciências através da discussão de controvérsias: realidade ou ficção?** In: CONGRESSO GALAICO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA, 6, 2001. Braga, PT, **Atas...** Braga, PT: Universidade do Minho, 2001, p. 367-378. Disponível em: <<http://bit.ly/1WRwRVL>>. Acesso em: 23 jun. 2015.

REIS, P. G. R. dos; GALVÃO, C. Controvérsias sócio científicas e práticas pedagógicas de jovens professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 131-160, 2005. Disponível em: <<http://bit.ly/1StSmJf>>. Acesso em: 22 jun. 2014.

SAITO, C. H. Os desafios contemporâneos da política de educação ambiental: dilemas e escolhas na produção de material didático. In: RUSCHEINSKY, A. (Org.). **Educação Ambiental: abordagens múltiplas**. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Penso, 2012.

SADLER, T. D.; ZEIDLER, D. L. **The Morality of socioscientific issues: construal and resolution of genetic engineering dilemmas**. Wiley Periodicals, Inc. Flórida, EUA, p. 4-27, 2002. Disponível em: <<http://bit.ly/22OdsER>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

SILVA, A. C. A. B. A transposição das águas do rio São Francisco: interesses e conflitos. In: CONGRESSO LUSO AFRO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, 11, 2011, Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2011. Disponível em: <<http://bit.ly/1XV8vc6>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

**TRANSPOSIÇÃO do rio São Francisco**. Reportagem de Rachel Sheherazade. SBT. Disponível em: <<https://youtu.be/kDYv-6YzIk8>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

**TRANSPOSIÇÃO do rio São Francisco**. Vídeo Institucional. Disponível em: <<https://youtu.be/frBzNBhF4EY>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

