

# Ampliação da concepção de participação no campo CTS

## Expanding the concept of participation in the STS field

**Rosemar Ayres dos Santos**

Universidade Federal da Fronteira Sul, Universidade Federal de Santa Maria  
roseayres07@gmail.com

**Décio Auler**

Universidade Federal de Santa Maria  
auler.ufsm@gmail.com

### Resumo

Buscamos, mediante processos educativos, mais especificamente, com currículos temáticos, potencializar uma cultura de participação em processos decisórios relacionados à Ciência-Tecnologia. Nesse contexto investigamos: Quais encaminhamentos têm sido dados, em práticas educativas, no campo Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), no contexto brasileiro, que contemplem, que dão visibilidade à presença de valores no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico? Na análise do *corpus*, constituído de publicações do referido campo, utilizamos a análise textual discursiva. Sistematizamos os resultados em três categorias/tendências: 1) Discussão de implicações/impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade; 2) Análise da presença de valores no direcionamento dado à agenda de pesquisa e 3) Presença de valores, no processo científico-tecnológico, trabalhada de forma genérica.

**Palavras chave:** Ciência-Tecnologia-Sociedade, cultura de participação, não neutralidade da Ciência-Tecnologia, valores.

### Abstract

Through educational processes, especially with thematic curricula, we seek potentiate a culture of participation in decision-making processes related to Science-Technology. In this context, we investigate: What forwarding had been given in educational practices at the Science-Technology-Society (STS) field, in the Brazilian context, that contemplate and give visibility to the presence of values in the direction of the scientific-technological development? In corpus analysis, consisting of the said publications field, we use the discursive textual analysis. The results were systematized into three categories/trends: 1) Discussion of implications/impacts of Science-Technology in Society; 2) Analysis of the presence of values in the direction given to the research agenda and 3) Presence of values, in scientific-technological process, worked in a generic way.

**Key words:** Science-Technology-Society, culture of participation, non-neutrality of Science-Technology, values.

### O caminho ao problema de pesquisa

A dinâmica social contemporânea está estreitamente relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico. Nesse sentido, buscamos, mediante a educação, contribuir para a constituição de uma cultura de participação. Participação em processos decisórios envolvendo Ciência-Tecnologia (CT).

Potencializar, mediante processos educativos, essa cultura de participação, remete ao campo curricular. Implica problematizar currículos cristalizados e sinalizar novos caminhos. Assim, na caminhada, num primeiro momento, pressupostos do educador brasileiro Paulo Freire (2005) e encaminhamentos CTS (AULER, 2003; SANTOS e MORTIMER, 2001) balizaram o trabalho, resultando numa aproximação crítica desses dois referenciais, descrita, por exemplo, em (AULER, 2002; AULER, 2011a; SANTOS et al, 2010). Contudo, quando se busca a constituição de uma cultura de participação, cabe, também, indagar: Qual o alcance dessa participação? Estudos (SANTOS, 2012; ROSA, 2014) têm identificado que parte significativa da literatura CTS reduz a participação no que tem sido denominado de pós-produção da CT. Ou seja, avaliar impactos, implicações sociais após a concepção e execução de determinado projeto e/ou produto científico-tecnológico.

Constatamos que essa concepção de participação era limitada. Uma compreensão ampliada de participação passou a ser postulada, apoiando-nos e transpondo, para o campo educacional, pressupostos do Pensamento Latino Americano em CTS (PLACTS), aspecto discutido, por exemplo, por Auler (2011b). Passamos a defender a busca de parâmetros que possam influenciar a agenda de pesquisa, avançando para a participação social no sentido de interferir na formulação de políticas públicas para CT, para que essas incorporem demandas da maioria da população, historicamente negligenciadas, tal qual defendido pelo PLACTS (DAGNINO, 2008, HERRERA, 1971 e VARSAVSKY, 1976).

No percurso, também foi importante estudo de Auler (2011a) o qual permitiu ampliar, no campo educacional, compreensão sobre a suposta neutralidade da CT. Ou seja, essa tem sua gênese na definição da agenda de pesquisa, do direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico. Definições pautadas no campo dos valores. Se há valores presentes na definição desses rumos, se não é um processo neutro, então, numa perspectiva de democratização, entende-se que cabe à sociedade participar.

Com esse contexto, entendemos ser fundamental, na educação CTS, aprofundar a compreensão sobre a presença de valores no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico. Fundamental aprofundar conceitualmente a compreensão de que valores, presentes no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico, são internalizados, materializados no produto científico-tecnológico. Sua presença (valores) indica que a não neutralidade da Ciência-Tecnologia tem sua gênese na definição da agenda de pesquisa. Ignorar esse aspecto contribui para uma compreensão limitada sobre não neutralidade, legitimando modelos decisórios tecnocráticos, fragilizando postulações democráticas. Uma compreensão ampliada sobre não neutralidade pode contribuir para a constituição de uma concepção ampliada de participação.

Rosa (2014), em pesquisa sobre a não neutralidade da CT, sobre prática educativas, do campo CTS, realizadas no contexto brasileiro, constata que predominam silenciamentos sobre a presença de valores nos rumos dados ao desenvolvimento científico-tecnológico. É frágil a discussão sobre a gênese da agenda de pesquisa, dos problemas que são pesquisados no campo da CT. Constata que a postulação da participação da sociedade em processos decisórios, em geral, refere-se ao pós-produção, na avaliação dos impactos da CT na sociedade. Predomina, na análise realizada, uma postulação de participação que se limita ao que denomina de pós-produção. Depois de CT prontas, cabe à sociedade participar, decidir

quanto aos melhores usos para a CT. Se há problemas sociais relacionados à CT, é porque a sociedade está dando um mau uso para ela.

Contudo, a autora ressalva que, embora de forma minoritária, comparecem, nessa pesquisa, práticas em que o silenciamento sobre o direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico é superado. Há a verbalização, embora frágil, de que nesse direcionamento, na definição da agenda de pesquisa, a sociedade está presente, estando implícita a compreensão da presença de valores, de interesses, de que não se trata de um processo neutro.

Na presente pesquisa, com um *corpus* de análise ampliado em relação à pesquisa de Rosa, buscamos resgatar, aprofundar e potencializar práticas educativas, no campo CTS, mesmo revelando-se pontuais, frágeis e incipientes, nas quais a presença de valores na definição dos rumos dados aos desenvolvimento-científico não é ignorada. Nesse sentido, definimos o problema de pesquisa como: Quais encaminhamentos têm sido dados, em práticas educativas CTS, no contexto brasileiro, que contemplam, que dão visibilidade à presença de valores, de interesses no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico, na definição da agenda de pesquisa?

## Encaminhamento teórico-metodológico

Em termos de encaminhamento teórico-metodológico, este trabalho, recorte de pesquisa mais ampla, tese de doutorado, constitui-se de pesquisa qualitativa de cunho bibliográfico, tendo como objetivos: 1) Aprofundar conceitualmente a compreensão de que valores que pautam a agenda de pesquisa, que definem o direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico, são internalizados, materializados no produto científico-tecnológico; 2) Identificar práticas educativas que contemplam, que trabalham a presença de valores no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico; 3) Analisar, potencializar e socializar práticas educativas que trabalham a presença de valores no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico.

O *corpus* de análise está constituído da seleção de 73 artigos dos anais das edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período de 1997-2013, compondo a seleção um artigo de 1997, dois de 1999, nenhum de 2001, quatro de 2003, onze de 2005, onze de 2007, sete de 2009, vinte e três de 2011 e quinze de 2013. Optamos por este evento, considerado representativo, em nível nacional, constituindo o principal espaço de divulgação e discussão das pesquisas realizadas no âmbito da Educação em Ciências.

O processo de análise seguiu de acordo com a análise textual discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2006), constituída de três etapas: a unitarização – os textos “[...] são separados em unidades de significado. Essas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador” (p. 118); a categorização – onde são agrupados elementos com significados semelhantes, este conjunto de elementos compõe as categorias e a comunicação – na qual são produzidos os metatextos analíticos a partir das categorias e subcategorias resultantes da análise. Esses metatextos são compostos de descrição e interpretação, os quais representam o contexto de compreensão e teorização sobre os fenômenos investigados. Da investigação, resultaram três tendências/categorias, as quais discutimos no próximo item.

A análise do corpus foi guiada por duas dimensões: os objetivos da pesquisa, citados anteriormente e o referencial, sendo esse último composto por Freire (2005), autor que propõe uma leitura crítica da realidade e CTS, campo em que se busca a democratização de processos decisórios sobre CT. Entendemos que uma leitura crítica da realidade requer uma compreensão crítica das interações entre CTS, aspecto que permite aproximações entre esses

dois referenciais. Também, enquanto referencial de análise, o PLACTS, pensamento que tem como orientação um redimensionamento da Política Científico-Tecnológica que considere e seja coerente com as demandas sociais vivenciadas. Além dos referenciais anteriores, Lacey (2008, 2010) com a análise que faz sobre a presença de valores no processo científico-tecnológico.

## Resultados e discussão

Numa primeira imersão no *corpus* de análise (a ser aprofundada em estudos posteriores), pautada pelo problema de pesquisa, objetivos e os referidos referenciais, da interação entre elementos teóricos e empíricos, resultaram três tendências/categorias das semelhanças entre os núcleos de sentido identificados<sup>1</sup>: 1) Discussão de implicações/impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade; 2) Análise da presença de valores no direcionamento dado à agenda de pesquisa e 3) Presença de valores, no processo científico-tecnológico, trabalhada de forma genérica.

### Discussão de implicações/impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade

Predominam, no conjunto dos artigos analisados, práticas e discursos que podem ser sintetizados como: avaliar impactos da Ciência-Tecnologia (CT) na sociedade (S), trabalhar implicações sociais da CT, discutir impactos/manifestações positivas e negativas na sociedade. Parece que esses discursos, sendo hegemônicos, transformados em senso comum, tornaram-se uma linguagem usual, comum no campo CTS. Suspeitamos (necessidade de aprofundamentos em pesquisas posteriores) que, algumas vezes, mesmo havendo um trabalho que vai além da avaliação de impactos, esse discurso assumido coletivamente, acaba omitindo, ofuscando ações interessantes que ocorrem no âmbito de práticas educativas CTS. Apresentamos algumas dessas manifestações, representativas do conjunto:

“Propõe a formação no educando de uma consciência tecnológica, ou seja, uma consciência das implicações pessoais, sociais, morais, econômicas e, sobretudo, ambientais do desenvolvimento tecnológico” (BARBOSA; CASTRO, 2007, p. 4).

[...] perceber as consequências do desenvolvimento técnico-científico para a sociedade e para o meio ambiente, obter formação ampla para poder se pronunciar sobre temas técnico-científicos tendo em vista contribuir para um mundo mais solidário com as pessoas de hoje e do futuro (ARAÚJO; FORMENTON, 2011, p. 2).

[...] apesar dos benefícios que proporcionam, os impactos do desenvolvimento técnico-científico têm acarretado problemas de várias ordens, como: exclusão social, crise ambiental, crise de valores éticos, entre outros (CARLETTO; PINHEIRO, 2005, p. 1-2).

“[...] é possível questionar como propiciar aos nossos alunos da educação básica um contato mais aprofundado com aquilo que poderia ser chamado de consequências da C&T? [...]” (ALVES; CARVALHO, 2005, p.2).

“[...] objetivávamos aproximar os alunos a múltiplas perspectivas sobre as implicações da ciência e da tecnologia pela via oferecida por um “caso” de dano socioambiental [...]” (ALVES; CARVALHO, 2005, p.3).

---

<sup>1</sup>Nessa etapa da pesquisa, ainda não temos elementos para indicar o percentual dos trabalhos que se alinham a cada uma das três categorias construídas. Em várias situações, em um mesmo artigo, são explicitadas compreensões compatíveis com duas ou três dessas categorias. Isso já era esperado em função dos referenciais que assumimos: Não defendemos uma participação que seja restrita a uma das três categorias. Contudo, na continuidade do trabalho, pretendemos avançar numa quantificação mais consistente.

Rosa (2014), em análise sobre os discursos e práticas relacionadas aos impactos da CT na sociedade (S), estando a participação social restrita a uma avaliação de impactos pós concepção e execução da CT, dos produtos científico-tecnológicos, sintetiza essa concepção de participação através de um a relação linear da CT para a sociedade.



Figura 1: Linearização do desenvolvimento científico-tecnológico na sociedade (ROSA, 2014, p. 62).

Entendemos que essa relação linear não expressa, é limitada se buscamos uma compreensão mais ampla sobre interações que se estabelecem entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. Talvez devêssemos parar de colocar o “S” (sociedade) no final. Nessa representação, a sociedade aparece como um apêndice, no final, na qual desagua o desenvolvimento científico-tecnológico, supostamente neutro, livre de valores, oriundo de âmbitos externos à sociedade. Se, de um lado, não endossamos esse determinismo tecnológico (sociedade determinada pela CT), também não advogamos um ingênuo determinismo social. Entendemos que é salutar encontrar outra forma de apresentar, de sintetizar as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. Algo novo em relação ao usual “CTS”.

Por outro lado, não negligenciamos que a participação no pós-concepção/produção, na apropriação mais igualitária dos resultados da atividade científico-tecnológica, é um passo importante para uma sociedade mais democrática. No entanto, somente essa forma de participação ignora dimensões relativas ao quem escolhe, quem define, que valores pautam a produção de conhecimento científico-tecnológico x ou y ou z.

### **Análise da presença de valores no direcionamento dado à agenda de pesquisa**

Embora de forma minoritária, no conjunto dos artigos analisados, aparecem falas e práticas com indicativos de uma compreensão ampla sobre a não neutralidade da Ciência-Tecnologia, ou seja, discussões sobre a presença de valores na definição da agenda de pesquisa. Falas essas que superam o silenciamento identificado por Rosa (2014). Nesse sentido, revelam-se promissoras, considerando futuros desdobramentos, análises feitas por pesquisadores. Destacamos algumas falas relevantes. Por exemplo,

Nestas falas dos(as) alunos(as), nota-se que a preocupação deles(as) está mais com o uso daquilo que se é produzido pela ciência do que pelos próprios interesses que induzem os(as) cientistas a realizarem determinadas pesquisas [...] o foco muda para a aplicabilidade da Ciência e não para a sua produção (BRITO; SOUZA; FREITAS, 2003, p.9).

Nessa mesma linha de compreensão, Alves e Carvalho (2005) trazem falas de estudantes nas quais identificam a compreensão de que a ciência privilegia determinadas questões em detrimento de outras. “[...] da ideia de que não tem havido a dosagem certa entre o que a ciência prioriza estudar e o que não prioriza, ainda que saiba ser algo relevante” (p. 5). Está presente, nas manifestações anteriores, a compreensão de que não se trata de algo neutro, estando presentes valores no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico.

Outro artigo analisa a presença de valores consumistas na produção de aparatos tecnológicos, destacando que “[...] computadores, micro-ondas são aparatos adquiridos por necessidades “criadas”, normalmente de consumo e que na maioria das vezes atropelam as mudanças nas formas de vida” (MION; ANGOTTI; BASTOS, 1999, p.3). Ou seja, setores da sociedade criam necessidades a partir dos seus interesses e valores os quais alteram formas de vida.

Constatando que o desenvolvimento científico-tecnológico está associado a determinados projetos humanos, comparece em outro artigo que “[...] uma abordagem do conhecimento

científico, enquanto construção humana, e por isso considerado como relativo e provisório, assim, vinculado a um contexto social, político e econômico de grupos específicos [...]” (ABREU; LIMA; MARTINS, 2011, p.2).

As falas anteriores revelam, segundo nossos referenciais, uma compreensão ampliada sobre a não neutralidade, estando contemplada a discussão sobre a presença de valores na definição da agenda de pesquisa. Destacamos que manifestações como essas são minoritárias no conjunto dos artigos analisados. Essa compreensão manifesta que há uma relação não linear, mas de “mão dupla” entre Ciência-Tecnologia (CT) e sociedade (S). Cabe sim analisar impactos da CT na sociedade, aspecto que predomina no campo CTS. Contudo, consideramos limitados aqueles trabalhos que ignoram a outra dimensão da “mão dupla”, ou seja, a sociedade, ou melhor, setores minoritários dessa tem, historicamente, mediante seus valores particulares, condicionado o direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico. Essa compreensão ampliada foi esquematizada por Rosa (2014)



Figura 2: compreensão ampliada entre interações CTS (ROSA, 2014, p. 65).

### **Presença de valores, no processo científico-tecnológico, trabalhada de forma genérica**

Comparece, num conjunto de artigos, o que caracterizamos como uma terceira tendência, expressada na presente categoria. É constituída de falas genéricas sobre a presença de valores, sobre a não neutralidade da CT, sem entrar em detalhamentos sobre a forma de atuação/manifestação dessa não neutralidade, sobre a forma de interferência de valores na atividade científico-tecnológica. Destacamos algumas dessas falas:

Na leitura do Professor Newton Freire-Maia, a respeito da visão de neutralidade da ciência, incorporada pela sociedade e incidente na escola, percebe-se que a ciência sofre influências de uma multiplicidade de fatores, como políticos, econômicos e sociais, mas que ao seu ver não são discutidos na sociedade e na escola (ALVES; CARVALHO, 2005, p. 2).

“[...] no campo educacional, delinearam-se novas propostas curriculares, que tinham como elemento novo a problematização da ciência e da tecnologia, de forma crítica e não neutra, frente aos hábitos, saúde e valores da sociedade moderna” (BARBOSA; CASTRO, 2007, p. 4).

Destacamos que não estamos negligenciando e nem depreciando essas manifestações que denominados de genéricas. Estamos sim defendendo um aprofundamento sobre o que significa que a CT não são neutras? Quais as implicações, para além do discurso genérico, dessa não neutralidade, da presença de valores?

### **Desafios**

Na análise do *corpus* que realizamos, há uma predominância, nas práticas educativas e nos discursos, de manifestações que reduzem a participação em processos decisórios, envolvendo CT, a uma análise de impactos de CT na sociedade. Contudo, mesmo ainda pontuais e incipientes, comparecem práticas e discursos sinalizadores de potencial para, mediante processos educativos, potencializar para uma participação ampliada em processos decisórios. Há manifestações evidenciando a compreensão de que o direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico é condicionado por valores. Assim, não sendo um

processo neutro, cabe à sociedade participar. Cabe problematizar e exigir que valores de coletivos sociais atuem nesse direcionamento e não apenas valores particulares de determinados atores sociais.

Desse modo, entendemos ser necessário alargar o conceito de participação, potencializando, também, para a participação na definição dos rumos dados ao referido desenvolvimento. Nesse sentido, precisamos de uma ampliação sobre a compreensão da não neutralidade da Ciência-Tecnologia, da qual podem ser derivadas várias implicações. Por exemplo, limites no uso, na apropriação dos produtos desse desenvolvimento para a constituição de organizações sociais alternativas, para a constituição de sociedades pautadas em outros valores. Em valores distintos daqueles que determinaram a seleção das demandas investigadas, os quais estão internalizados, materializados nesses produtos.

Uma compreensão ampliada sobre a não neutralidade, como a defendida aqui, pode potencializar ações pedagógicas que contribuam para problematizar e denunciar a relação discursiva estabelecida, particularmente pelos grandes meios de comunicação, entre o atual desenvolvimento científico-tecnológico e sustentabilidade socioambiental. Compreender que não há sustentabilidade, na lógica consumista contemporânea, sustentada por uma agenda de pesquisa voltada para a competição, para a obsolescência programada, para a descartabilidade, constitui desafio para abordagens CTS.

Desafio ainda maior, em processos educativos, está em potencializar engajamentos de novos coletivos que busquem intervir para a construção de uma agenda de pesquisa, de uma Política Científico-Tecnológica voltada para efetivas necessidades humanas. Nesse sentido, entendemos ser necessária uma compreensão ampliada de participação social, associada a uma compreensão ampliada sobre não neutralidade da CT.

## Referências

ABREU, T. B.; LIMA, B.; MARTINS, I. G. Trabalhando o conceito de energia em aulas de Biologia no Ensino Médio em uma perspectiva CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade): uma análise discursiva. In: VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas – SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2011. p. 1-14.

ALVES, J. A. P.; CARVALHO, W. L. P. Implicações CTSA na visão de alunos do Ensino Médio a partir do acesso a múltiplas perspectivas de um caso de dano ambiental. In: V ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru – SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2005. p. 1-11.

ARAÚJO, M. S. T.; FORMENTON, R. As fontes de energia automotiva abordadas sob o enfoque CTS em um curso profissionalizante. In: VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas – SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2011. p. 1-10.

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **ENSAIO –**

**Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte – MG, v. 5, n.1, p. 01-16, mar. 2003.

AULER, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: dimensões da não neutralidade. **Projeto de Pesquisa**. Santa Maria/RS: UFSM, 2011b.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

- AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Universidade de Brasília, 2011a, p. 73-98
- BARBOSA, L. G. D’C.; CASTRO, R. S. O ensino de conceitos de termodinâmica a partir do tema aquecimento global. In: VI ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis – SC. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2007, p. 1-11.
- BRITO, L. D.; SOUZA, M. L.; FREITAS, D. In: IV ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, Bauru – SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2003, p. 1-12.
- CARLETTO, M. R.; PINHEIRO, N. A. M. Enfoque CTS: repercussões de uma prática pedagógica transformadora. In: V ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru – SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 2005, p. 1-12.
- DAGNINO, R. P. As Trajetórias dos Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e da Política Científica e Tecnológica na Ibero-América. **Alexandria**, Florianópolis – SC, v. 1, n. 2, p. 3-36, 2008.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 48ª Ed. Rio de Janeiro - RJ: Paz e Terra, 2005.
- HERRERA, A. O. **Ciencia y Política en América Latina**. 8 ed. México: siglo XXI editores, 1971.
- LACEY, H. **Valores e atividade científica 1**. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2008. 296 p.
- LACEY, H. **Valores e atividade científica 2**. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34, 2010. 352p.
- MION, R. A.; ANGOTTI, J. A. P.; BASTOS, F. P. de. Proposta educacional em Física: discutindo Ciência, Tecnologia e Sociedade. In: II ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999, Valinhos – SP. **Anais**. Rio de Janeiro – RJ: ABRAPEC, 1999. p. 1-15.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.
- ROSA, S. E. da. **Não neutralidade da Ciência-Tecnologia: problematizando silenciamentos em práticas educativas relacionadas a CTS**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.
- SANTOS, R. A. dos. **A não neutralidade na perspectiva educacional Ciência-Tecnologia-Sociedade**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.
- SANTOS, R. A. et al. Enfoque CTS e Paulo Freire: referenciais para repensar a educação em ciências. In: II SIACTS-EC – Seminário Ibero-Americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências, 2010, Brasília – DF. **Anais**. Brasília – DF: UnB, 2010.
- SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru – SP, v.7, n.1, p.95-111, 2001.
- VARSAVSKY, O. **Por uma Política Científica Nacional**. Rio de Janeiro – RJ: Paz e Terra, 1976.