



## Temas na pesquisa em ensino CTS brasileiro: um panorama

### Research themes in Brazilian STS teaching: an overview

**Fernanda Pontes**

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ  
febiologia@gmail.com

**Thiago Brañas de Melo**

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ  
Instituto Federal de Educação do Rio de Janeiro – IFRJ  
thiago.branas@ifrj.edu.br

**Álvaro Chrispino**

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET/RJ  
alvaro.chrispino@gmail.com

#### Resumo:

Desde o final da década de 1980, os temas de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) começaram a entrar no ensino de ciências. No Brasil, somente na década 1990 CTS começou a se desenvolver no âmbito educacional. Durante este percurso, é de extremo interesse conhecer o que está sendo produzido em termos de pesquisa, não só para guiar os passos futuros, como também para facilitar a ponte entre a academia e a sala de aula. A presente pesquisa buscou identificar quais temas recorrentes da pesquisa educacional eram tratados no contexto de artigos de ensino CTS, e quais instituições estavam produzindo em cada tema. Analisamos um total de 146 artigos de ensino CTS publicados em 26 periódicos brasileiros de visibilidade. Nestes artigos foram buscados eixos temáticos de importância em CTS, bem como foram catalogadas as instituições que participaram declaradamente da publicação. Elencamos 5 eixos de maior aparição (valores, decisão, ética, cidadania e currículo) e 7 instituições que se destacaram nas publicações. Analisamos através de redes sociais as interações entre estas instituições através dos temas selecionados. Diferenças no padrão de publicação em cada tema, e a importância destas diferenças se mostraram relevantes no nosso contexto. Destacamos o crescimento da área, os benefícios das colaborações interinstitucionais e a importância de cada tema mais expresso, principalmente a preocupação com a inserção no currículo das preocupações CTS.

**Palavras-chave:** Ensino; CTS; Panorama Brasileiro.

#### Abstract:

Since the late 1980s, Science, Technology and Society (STS) began to emerge in science teaching. In Brazil, only in the 1990s, did STS start appearing in the educational field. During this journey, it is interesting to know what research has been conducted, not only to guide future initiatives, but also to establish relations between the academic field and classroom practice. This research sought to identify which recurrent themes of educational research were addressed within STS educational



articles, and which the institutions produced articles focusing these themes. We analysed a total of 146 STS educational articles, published in 26 Brazilian journals. STS fundamental themes' presence in the articles was analysed and the institutions involved in their publication were catalogued. We identified five themes that were more recurrent: values, decision, ethics, citizenship and curriculum; and 7 institutions that have excelled in the publications. We then analysed, through social networking, the interactions between these institutions according to the selected themes. It became evident that there are differences in the pattern of publication in each theme, and these differences are significant for our context. We highlight the expansion of the field, the benefits of inter-institutional collaboration and the importance of each of the more frequently recurrent themes, particularly the curricular concern to integrate STS issues.

**Keywords:** Teaching; STS; Brazilian Scenery.

#### Resumen:

Desde finales de 1980, las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) comenzaron a entrar en la enseñanza de las ciencias. En Brasil, fue en los años 90 cuando el ámbito CTS comenzó a desarrollarse en el campo de la educación. A lo largo de este recorrido, es de interés conocer lo que se produce en términos de investigación, no solo para guiar los pasos futuros, sino también para facilitar la comunicación entre el mundo académico y la práctica escolar. Esta investigación buscó identificar los temas recurrentes de la investigación educativa que fueron tratados en el contexto de los artículos de educación CTS, y qué instituciones estaban produciendo en cada tema. Se analizaron un total de 146 artículos de educación CTS publicados en 26 revistas ampliamente difundidas brasileñas. En estos artículos se buscaron temas de importancia en el campo CTS y fueron catalogadas las instituciones que participaron explícitamente en la publicación. Hicimos una lista de 5 temas de mayor presencia (valores, decisión, ética, ciudadanía y currículo) y 7 instituciones que se han destacado en las publicaciones. Se analizaron las interacciones a través de redes sociales entre estas instituciones según los temas seleccionados. Las diferencias en el patrón de publicación en cada número, y la importancia de estas diferencias se mostraron relevantes en nuestro contexto. Destacamos el crecimiento del área, los beneficios de la colaboración interinstitucional y la importancia de cada tema, aunque expresan principalmente la preocupación con la inclusión en el currículo de las interacciones CTS.

**Palabras-clave:** Enseñanza, CTS, Panorama Brasileño.

#### Introdução

As preocupações CTS não tiveram um início definido, tratando-se de um processo gradual de questionamento de diversas vertentes científicas e tecnológicas e quais relações elas mantinham com a sociedade. Apesar de já existirem autores anteriores que traziam essas ideias, as discussões CTS começaram a ganhar corpo e adesão na sociedade e na comunidade acadêmica na década de 1960. Isso foi percebido por diferentes publicações ativistas ("*Silent Spring*" em 1962; "*Unsafe at any Speed*" em 1965 e "*Unsafe at any height*" em 1970 são bons exemplos) e publicações acadêmicas ("*The Structure of Scientific Revolutions*" em 1962, "*Little Science, Big Science*" em 1963 e "*The Myth of the Machine*" em 1967 são outros bons exemplos) além da criação de departamentos específicos



em grandes universidades como Cornell, Harvard e o MIT

CTS passou a abranger uma grande gama de atitudes e questionamentos, que se tornaram bastante relevantes na área educacional e particularmente no ensino de ciências. O CTS no ensino de ciências já possui 40 anos de existência, e analisar o que já fizemos e aonde chegamos com a discussão de tais ideias é sempre relevante para apontar caminhos. Apesar de já existirem alguns trabalhos do tipo “estado da arte” sobre o campo, nosso estudo é inédito ao apontar, a respeito do Brasil, eixos temáticos de preocupação do campo e instituições que mais pesquisam sobre o tema, podendo servir de guia para parcerias entre as instituições e para pesquisadores e docentes interessados em cada tema e seus desdobramentos.

## Contextualização teórica

No ensino, as preocupações CTS foram absorvidas rapidamente, devido a necessidade que este enfrentava em se reinventar acompanhando as novas tendências. O ensino de ciências havia falhado em alcançar suas metas iniciais, voltadas para o interesse dos jovens neste campo e para a formação de um número elevado de cientistas. A humanização deste ensino e a ruptura do “status quo” que CTS permitia, fez com que as ideias por ele alavancadas fossem aceitas velozmente no meio educacional. Os educadores foram então influenciados, principalmente a partir da década de 1980, por projetos e programas de educação superior, centros de educação científica com enfoque humanista, projetos escolares voltados para o ensino básico, além de revistas e outras publicações que traziam discussões CTS (Aikenhead, 2005). Ir de encontro a várias das necessidades apontadas propostas por Cachapuz, Praia e Jorge (2004) para o ensino de ciências, como por exemplo um melhor entendimento do que é ciência e um caráter interdisciplinar, contribui para, ainda contemporaneamente, CTS ser uma boa opção de cultura educacional. Dada a importância que a tecnociência assumiu na nossa sociedade, é justificável que ela seja debatida em diferentes níveis, sociais, políticos e educacionais (Nuñez Jover, 2001). É inclusive defendido que o CTS – e a alfabetização científica como um todo – é mais do que um pensamento, mas uma oportunidade de inclusão social, dado o mundo científicotecnológico que nos rodeia (Chassot, 2003).

Falando particularmente do contexto brasileiro, somente na década 1990 CTS começou a se desenvolver no âmbito educacional (Chispino, de Lima, de Albuquerque, de Freitas, & da Silva, 2013). Em uma previsão baseada no sistema britânico, mas extrapolada a outras realidades, Ziman (1980) afirma que uma mudança em um sistema educacional levaria pelo menos 20 anos. Estamos portanto, aqui no Brasil, ainda muito distantes da penetração ideal destes temas na realidade escolar. Nestes últimos anos se observa uma expansão do campo CTS brasileiro, com acúmulo de publicações em periódicos e eventos. Conhecer estas produções torna-se necessário não só para entender o que está sendo produzido aqui, como também para sumarizar os resultados obtidos, entender o comportamento do campo e guiar as pesquisas futuras. Para tal objetivo, pesquisas de “estado da arte”, que visam mapear e discutir uma determinada área acadêmica através de suas produções (Ferreira, 2002). Neste caminho as pesquisas podem tomar diferentes focos de entendimento. Neste trabalho, nosso foco são as áreas temáticas e as instituições de pesquisa brasileiras que trabalham com cada área.



## Metodologia

Selecionamos os artigos examinados através da mesma metodologia de um levantamento anterior (Chrispino et al., 2013). Procedemos uma ampliação e atualização do trabalho de 2013, tendo, na presente comunicação, examinado 146 artigos de 26 periódicos (incluindo 4 revistas a mais que no levantamento anterior: Bolema; Educação matemática em pesquisa; Ensino de ciências e tecnologia; e Revista brasileira de ensino de engenharia) de ensino de ciências brasileiros publicados até 2014. Consideramos que estes periódicos dão um bom panorama do ensino CTS brasileiro, pela sua representação, pelo número de publicações e pela sua qualificação de acordo com as diretrizes locais.

Dentro destas publicações, buscamos nos textos palavras que remetem à temas relevantes de pesquisa educacional: moral, ética, valores, sociocientífico, sociopolítico, responsabilidade social, decisões, cidadania, virtude, solidariedade, deveres, currículo e formação de professores. Estes representam temas de importância e usualmente encontrados como paralelos ao ensino CTS. Consideramos cada palavra como um eixo temático, de modo que cada artigo poderia possuir mais de um eixo, caso tivesse mais de uma palavra presente. Em seguida, separadamente por cada eixo, catalogamos as instituições de ensino vinculadas, uma vez que essas eram nosso interesse. Dada a relativa jovialidade do ensino CTS brasileiro, é de utilidade conhecer as instituições vinculadas aos temas de estudo, para que cada docente e cada pesquisador possa saber onde encontrar material, humano inclusive, e parcerias para melhor entender a área.

Para analisar nossos achados, utilizamos grafos como metodologia de modelagem de rede social. Esta metodologia não tem como foco as características dos estudados em si, mas as relações que existem entre eles. Essas relações seriam capazes de identificar o fluxo de informação entre os ditos atores, de modo que, reiterando, o foco não seja a presença dos atores, mas como a informação alvo do estudo se movimenta entre eles (Matheus & Silva, 2006). Essa modelagem vem ganhando espaço na literatura, e é capaz de denotar relações que de outra forma passariam despercebidas. Em um grafo, cada ator da rede social é representado por um vértice, e nós computamos as relações entre esses vértices. Trabalhamos com dois grupos de atores: os artigos, todos ou separados por eixo temático, e as instituições que dele fazem parte. Cada artigo tem relação com cada instituição que seus autores declaradamente se apresentam, de forma que nossa rede seja unidirecionada. Sendo nosso foco principal as instituições, toda a nossa análise será a partir da diferenciação destas: os vértices que representam os artigos serão sempre representados em branco, e os vértices que representam as instituições serão sempre coloridos (as instituições que mais se destacaram em nossa pesquisa possuem cores de legenda fixa, todas as outras estão em tons de azul em esmaecimento inversamente proporcional à sua participação na rede). Para tornar de melhor a visualização entre os vértices, utilizamos filtros de tamanho: quanto mais relacionado é um vértice com o outro, maior se tornou sua ligação no grafo. Dessa maneira, se um artigo possui vários autores da mesma instituição, a relação entre os dois aparecerá em setas maiores, ao passo que, se um artigo possui autores de diversas instituições, ele possuirá várias relações menores com várias instituições diferentes. Ainda trabalhando com a visualização dos grafos, utilizamos a distribuição Fruchterman Reingold (Fruchterman & Reingold, 1991). Esta distribuição posiciona os atores de acordo com a relação deles ante os outros atores, se um artigo aponta para mais de uma instituição, estas instituições ficam mais próximas na distribuição final do que se não tiverem relação



alguma. Consideramos que co-autorias entre as instituições significavam uma relação social entre estas, o que é espelhado no nosso grafo através da proximidade ou distância umas das outras. Por fim, o software utilizado em nossa análise foi o Gephi 0.8.2 201210100934, software livre, bastante utilizado na análise de redes através da teoria de grafos.

## Resultados

Dos 146 artigos analisados, 75 possuíam algum dos temas por nós buscados. Isso confirma a pertinência dos temas selecionados dentro do ensino CTS brasileiro. Entre todos os temas destacados, optamos por trabalhar com os 5 temas mais presentes. Foram eles, em ordem (número de ocorrências)<sup>1</sup>: valores (557); decisão (528); ética (473); cidadania (362); currículo (302). Desta primeira análise já podemos nos servir do fato de que o currículo é uma preocupação recorrente dos pesquisadores brasileiros que publicam em ensino CTS. As quatro primeiras palavras representam objetivos descritos desta abordagem, de modo que não é extrapolação dizer que, na nossa amostra, as pesquisas se preocupam em como encaixar estes objetivos amplos no currículo escolar. Consideramos este um bom caminho de análise, pois a tentativa de aproximação da pesquisa com a prática escolar é um anseio antigo dos estudiosos da área.

A partir dos artigos nos quais os termos mais recorrentes apareceram, partimos à análise das instituições que participaram das publicações. Buscamos entender melhor quais são os centros brasileiros de produção em ensino CTS, como eles se intercomunicam e se possuem temáticas prioritárias ou não. Por questões de espaço, apenas relataremos as instituições que tiveram três ou mais aparições na amostra, concentrando nossa análise nas 7 que mais tiveram aparições na totalidade dos artigos.

---

<sup>1</sup> Número de ocorrências totais da palavra, considerando que um artigo pode ter mais de uma ocorrência da palavra. Optamos por esta separação de análise para mostrar os temas de maior importância no geral. Ressalta-se que é uma realidade deste estudo que um número maior de ocorrências equivale a um número maior de artigos com aquele tema.



Tabela 1. Instituições com publicações em cada um dos temas selecionado para análise.

Instituições	Geral	Valores	Decisão	Ética	Cidadania	Currículo
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	23	19	17	13	18	8
Universidade Cruzeiro do Sul (UCS)	20	15	15	15	14	9
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)	8	9	8	6	6	4
Universidade Estadual Paulista (Unesp)	8	7	6	5	5	0
Universidade de São Paulo (USP)	7	6	6	4	5	3
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	7	6	4	4	7	3
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	7	5	7	6	7	2
Universidade de Brasília	6	5	5	3	5	3
Universidade Federal de São Carlos	6	6	4	5	3	1
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	6	6	6	6	6	2
Universidade Federal de Itajubá	4	4	3	3	3	1
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca	3	3	2	2	3	2
Universidade de Lisboa	3	3	3	3	3	1
Universidade Federal do Rio de Janeiro	3	2	3	2	2	2
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	3	1	2	1	0	1



Estabelecemos um código de cores para facilitar o acompanhamento das instituições através dos temas. Como já dito, optamos por trabalhar com as 7 primeiras instituições, ou seja, as 7 instituições que mais publicaram nos artigos de ensino CTS brasileiro da nossa amostra.

	UFSC
	UCS
	USP
	UFMG
	Unicamp
	Unesp
	UFSM

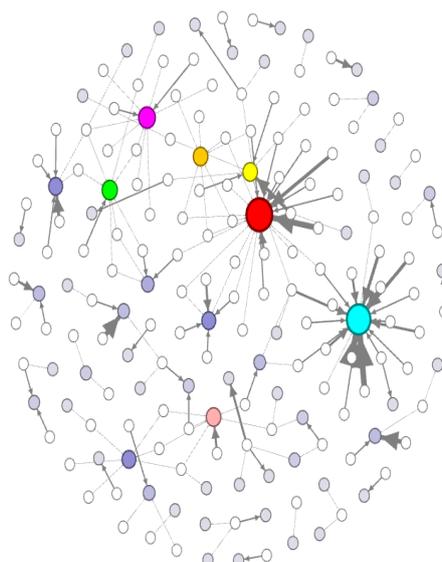


Figura 1. Grafo geral, de todos os artigos e instituições avaliados no nosso banco de dados. Os pontos brancos representam artigos, os pontos coloridos, conforme legenda ou tons de azul, representam as instituições de ensino superior.

A partir desta primeira análise é possível perceber um padrão diferenciado nas publicações das duas primeiras universidades. Enquanto a UFSC possui muitas setas de baixo peso, o que significa que suas aparições partem de vários artigos diferentes, a UCS possui setas de peso maior, o que significa que ele aparece várias vezes em um mesmo artigo, em co-autorias de pessoas da mesma instituição. Isto faz com que, apesar da UCS ser a segunda colocada no número de aparições, ela esteja mais distante das outras universidades de referência. O isolamento de instituições não é uma característica positiva. A colaboração científica é capaz de maximizar esforços, ampliar horizontes,

fornecer apoio e compartilhar responsabilidades e méritos (Balancieri, Bovo, Kern, Pacheco, & Barcia, 2005). É possível ainda afirmar, “que até certo ponto, o avanço da Ciência depende da interação entre os cientistas” (de Souza Vanz & Stumpf, 2010, p. 43). Desta forma, apesar de nosso panorama indicar que as universidades de forma geral estão afastadas umas das outras, exemplos como o da UFSC apontam a possibilidade de sucesso de mais colaborações e troca de conhecimento entre os nossos autores.

Ao analisar os eixos temáticos, podemos avaliar mudanças no posicionamento das universidades analisadas.

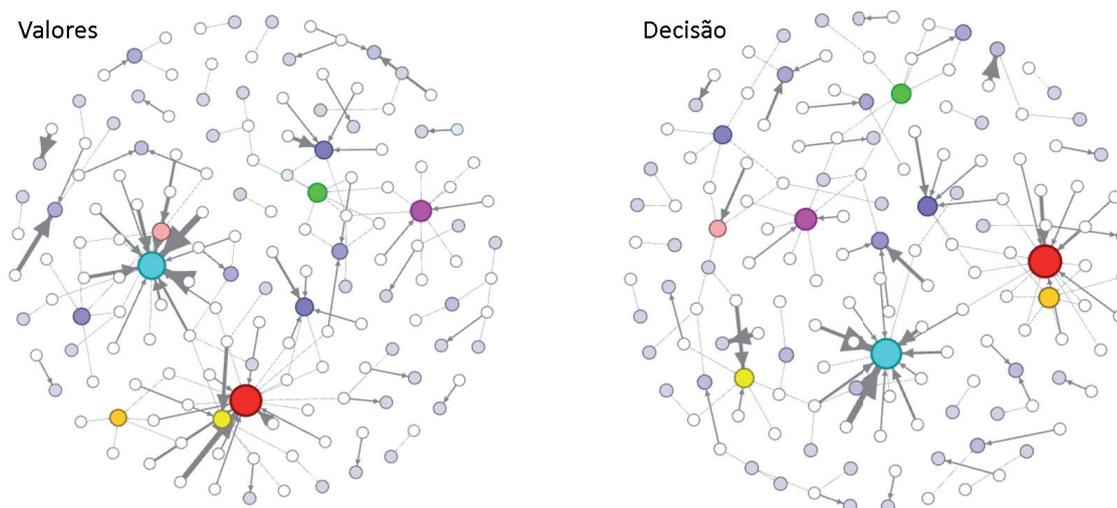
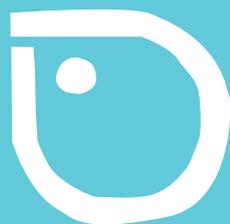


Figura 2. Grafos dos eixos temáticos valores (à esquerda) e decisão (à direita). Os pontos brancos representam artigos, os pontos coloridos, conforme a mesma legenda do gráfico 1 ou tons de azul, representam as instituições de ensino superior.

A figura 2 ilustra os eixos “valores” e “decisão”. É importante primeiramente observar que os grafos, conforme caminhamos no número de aparições, vão aparecendo com um número menor de componentes. A presença ou ausência de uma dada componente, de acordo com os eixos temáticos eleitos, influencia a posição das instituições que estamos analisando. Nestes temas também percebemos um certo isolamento das instituições em suas publicações. No entanto é possível perceber uma tendência de aproximação muito maior nos artigos que tratam de “valores” no ensino CTS, comparando com os que tratam de “decisão” que se encontram mais dispersos no grafo. Ambos os temas são bastantes amplos e podem ser trabalhados de maneira bem distintas. Uma análise mais profunda de cada artigo poderia ser um dos caminhos para entender as nuances de cada temática. Podemos apontar também que, apesar do tema valores estar presente na maioria dos nossos artigos, a configuração do seu grafo difere bastante da configuração geral. Essa diferença na configuração é justificada pela diferença de peso das outras instituições na configuração. Conforme verificado na tabela 1, enquanto na UFSC e na UCS há uma diferença significativa entre as aparições totais e as aparições no grupo “valores”, nas outras instituições essa



diferença é branda, quando há. Ao apresentar quase a totalidade de seus artigos citando este tema, as outras universidades ganham maior presença em nossa rede.

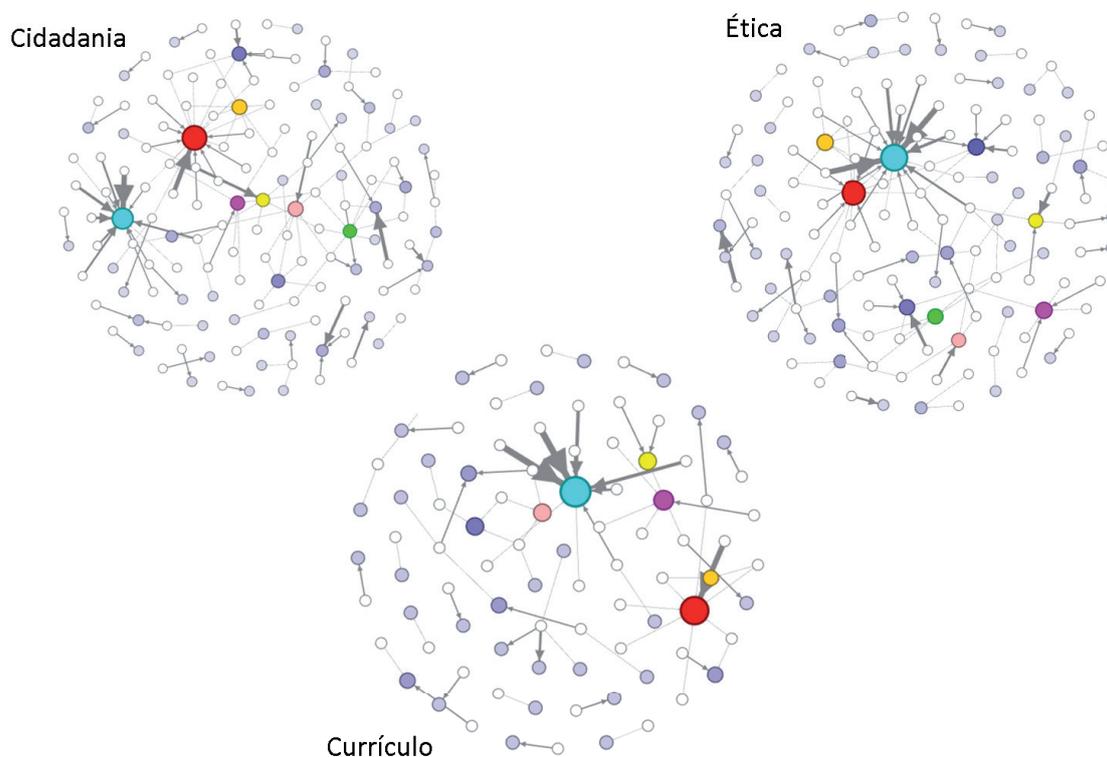


Figura 3. Grafos dos eixos temáticos cidadania (à esquerda), ética (à direita) e currículo (abaixo). Os pontos brancos representam artigos, os pontos coloridos, conforme a mesma legenda do gráfico 1 ou tons de azul, representam as instituições de ensino superior.

Analisando os grafos dos outros eixos temáticos, percebemos que a cada tema as universidades se aproximam ou se afastam. Nos eixos temáticos “ética” e “currículo”, mostrados na figura 3, podemos perceber que a UCS (ponto azul claro) possui maior destaque – dado que pode ser conferido na tabela 1. Nestes mesmos temas, esta instituição se aproximou das outras, mostrando o impacto benéfico que as colaborações podem ter na produção científica. Podemos observar também no tema “currículo”, que as universidades estão mais próximas, desvelando um trabalho mais conjunto nas publicações que o formam. Isso não é por acaso. Os artigos que tratam do tema currículo, costumam buscar, muitas vezes na prática, formas de impactar e intervir nos currículos estabelecidos. Descrevem essas experiências na prática escolar e possuem colaboradores de diferentes espaços, juntando pesquisador e orientação acadêmica com o docente em sala e outras figuras da rotina escolar. O currículo é uma entidade integradora do trabalho escolar, e a multiplicidade de ideias e visões deve sim permeá-lo, de modo que consideramos esta aproximação



observada uma tentativa genuína de transpor o trabalho de pesquisadores para o espaço prático da educação. Neste tema, UFSC (ponto vermelho) foi a instituição que acabou ficando isolada, o que nos diz que embora intensa, a produção desta universidade se destaca por estudos teóricos.

### Considerações Finais

Este trabalho exploratório nos permitiu visualizar várias características acerca do ensino CTS brasileiro. Primeiramente figuramos que ele se encontra em expansão, uma vez que muitas instituições de ensino de reconhecida produção do país apareceram com uma publicação ainda tímida acerca deste tema. Foi também notado que estas instituições ainda não estão propriamente conectadas. Apesar da aproximação entre elas variar através dos temas, muitas instituições de importância ainda permanecem isoladas, a UNESP por exemplo esteve distante em todos os temas.

A colaboração científica é uma ferramenta antiga de valorização da ciência, e cresceu conforme o empreendimento científico foi se tornando mais profissional. O primeiro trabalho publicado de colaboração científica foi publicado em 1665, e o número de publicações não para de crescer, principalmente após o desenvolvimento de melhores tecnologias de comunicação. Há ainda na maioria dos países, uma estrutura governamental que visa facilitar essas colaborações, o que mostra que elas são consideradas uma ferramenta de valor (Luukkonen, Persson, & Sivertsen, 1992).

É muito condizente que a discussão de valores seja o tópico mais abordado na nossa amostra. A ideia de discussão de valores dentro da ciência está intimamente ligada com as questões CTS em sala de aula (e fora dela). Cada cidadão possui um conjunto de valores e posturas que carrega consigo, e que impacta em suas atitudes e em sua convivência com os demais. Entender, primeiramente, que estes valores fazem parte das atividades e empreendimentos científico-tecnológicos, para em um segundo momento negociar e defender o que é valorizado por uma determinada comunidade, é uma das bandeiras da participação popular que CTS traz (Pinheiro, Silveira, & Bazzo, 2007). Trata-se de discutir a ideia de que a ciência e a tecnologia não resultantes de um processo de aplicação pura de uma metodologia científica incólume, mas o resultado de uma constante negociação de tensões e interesse, trazendo consigo valores e interesses de grupos e locais aonde são produzidas (Dagnino, 2014).

Também esperado, pela centralidade da ideia da tomada de decisão dentro do ensino CTS, é a aparição deste tema na segunda posição como mais citado. A tomada de decisão está um passo a frente da discussão dos valores. No mundo prático, por mais interessante que se dê a discussão de ideias, é preciso conciliar uma decisão. Mesmo quando aparentemente nos abstermos, estamos optando que outros grupos decidam por nós, o que não deveria ocorrer, pelo menos em questões de nosso interesse. O ensino CTS traz em sua carta a participação popular neste processo decisório, não somente em questões locais, mas na definição inclusive de políticas científico-tecnológicas e da agenda de pesquisa (Dagnino & Dias, 2009). CTS trabalha ainda a ideia de substituir os modelos decisórios classicamente tecnocráticos, por modelos mais democráticos, o que somente é possível com a alfabetização científica da população e o trabalho da sociedade junto aos processos decisórios (Auler, 2003).

Na terceira posição, encontramos a ética, tema bastante presente não só no ensino CTS como



diante das inúmeras questões científico-tecnológicas que vêm se impondo ante a sociedade. As preocupações éticas são presentes no desvelar da natureza da ciência, e é defendido que sua discussão no âmbito escolar são benéficas para a alfabetização científica dos alunos (Acevedo-Díaz & García-Carmona, 2015; Auler, 2003; Reis, 2007). Foi destacado ainda pelos nossos pesquisadores em ensino CTS a importância da cidadania, vinculando o ensino de ciências com uma atuação mais cidadã de seus alunos. Apesar de se tratar de um conceito amplo, é consenso que para uma formação cidadã é necessária a compreensão do mundo e dos entornos, o que na sociedade atual não se dá sem a alfabetização científico tecnológica. Reis (Reis, 2007) vai colocar lucidamente que "O exercício da cidadania em sociedades democráticas depende da capacidade dos cidadãos de avaliarem criticamente os efeitos da ciência e da tecnologia na sociedade." (Reis, 2007, p. 36). É portanto bastante pertinente a preocupação dos nossos pesquisadores com este conceito.

Por fim, temos a aparição do currículo como eixo temático importante. Como já dito, o currículo foi o único eixo temático que faz parte exclusivamente do CTS educacional. Todos os outros temas que apareceram entre os mais citados representam temas amplos que são tratados no CTS como um todo. Ao apontar o currículo como um dos mais importantes, nossos pesquisadores revelam uma preocupação já antiga: como trazer para a realidade da sala de aula os debates da academia? Vários artigos já apontam a necessidade desta interação, e inclusive buscam essa ponte. Em um estudo feito com artigos publicados em eventos são apontadas "abordagens diversificadas" que são reflexo de "dicotomização da relação entre teoria e prática" (Amorim, 2001). Entendemos existir uma barreira de vidro entre os intensos debates acerca da importância de CTS e sua prática escolar de fato. É importante colocar neste contexto que, o currículo como temos hoje não é uma construção neutra. Tampouco, trata-se de demolir toda a estrutura existente, mas preocupar-se em inserir uma postura epistemológica, com componentes da natureza da ciência, da história e de CTS, comparando visões engessadas com alternativas que reflitam melhor nossa realidade atual (Angotti & Auth, 2001). A ver pelo resultado de nossos estudos, os pesquisadores brasileiros incluem esta agenda como de grande importância no CTS educacional.

O âmbito escolar é um ambiente que perpetua a visão deformada da atividade científica. É neste ponto que se torna tão relevante a mudança de direção, para que a escola e outros espaços educativos sejam lugares de construção de uma visão ampla e contextualizada da ciência e da tecnologia. Apesar de reconhecido, este esforço ainda se apresenta tímido. Acreditamos que melhor conhecer estes eixos temáticos, apontar a importância das colaborações e as instituições que produzem nesta temática é um dos passos para guiar docentes e pesquisadores neste caminho.



## Referências

- Acevedo-Díaz, J. A., & García-Carmona, A. (2015). Algo antiguo, algo nuevo, algo prestado». Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 3–19.
- Aikenhead, G. (2005). Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. *Educación Química*, 16(2), 114–124.
- Amorim, A. C. R. de. (2001). O que foge do olhar das reformas curriculares: nas aulas de biologia, o professor como escritor das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. *Ciência & Educação*, 7(1), 47–65.
- Angotti, J. A. P., & Auth, M. A. (2001). Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. *Ciência & Educação*, 7(1), 15–27.
- Auler, D. (2003). Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? *Ensaio pesquisa em educação em ciências*, 5(1), 1–16.
- Balancieri, R., Bovo, A. B., Kern, V. M., Pacheco, R. dos, & Barcia, R. M. (2005). A análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. *Ciência da Informação*, 34(1), 64–77.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2004). Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & educação*, 10(3), 363-381.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, 22, 89–100.
- Chripino, A., de Lima, L. S., de Albuquerque, M. B., de Freitas, A. C. C., & da Silva, M. A. F. B. (2013). A área CTS no Brasil vista como rede social: onde aprendemos? *Ciência & Educação*, 19(2), 455–479.
- Dagnino, R. (2014). Para que ensinar CTS? *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 10(3), 156-183.
- Dagnino, R., & Dias, R. (2009). A Política de C&T Brasileira: três alternativas de explicação e orientação. *Revista brasileira de inovação*, 6(2), 373–403.
- de Souza Vanz, S. A., & Stumpf, I. R. C. (2010). Colaboração científica: revisão teórico conceitual. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 15(2), 42–55.
- Ferreira, N. S. de A. (2002). As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação e Sociedade*, 79, 257-272.
- Fruchterman, T. M., & Reingold, E. M. (1991). Graph drawing by force-directed placement. *Software: Practice and experience*, 21(11), 1129–1164.
- Luukkonen, T., Persson, O., & Sivertsen, G. (1992). Understanding patterns of international scientific collaboration. *Science, Technology & Human Values*, 17(1), 101–126.
- Matheus, R. F., & Silva, A. B. de O. (2006). Análise de redes sociais como método para a Ciência da



Informação. *DataGramZero-Revista de Ciência da Informação*, 7(2), 1-26.

Nuñez Jover, J. (2001). Ciencia y cultura en el cambio del siglo. A propósito de C.P. Snow. In J. A. L. Cerezo, & J. M. S. Ron (Orgs.), *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo* (p. 89–107). Biblioteca Nueva.

Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F., & Bazzo, W. A. (2007). Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio Science, Technology and Society: the importance of the STS view to high school context. *Ciência & Educação*, 13(1), 71–84.

Reis, P. (2007). O ensino da ética nas aulas de ciências através do estudo de casos. *Interações*, 36–45.