



## Há quantas anda o conhecimento reticular e colaborativo? Percepção dos professores paulistas de ensino médio do sobre temas relacionados a C&T

**Márcia Azevedo Coelho**

(Unicamp/Fapesp)

**Cristiane Imperador**

(Fappes/CES)

### Resumo

A “Sociedade do conhecimento” exige atuação mais mediadora e provocativa do profissional da educação. Nesse novo contexto, parece urgente que os professores atuem de forma a “pensar fora da caixa”. Com o objetivo de aferir a percepção dos docentes sobre o desenvolvimento da ciência e tecnologia e o quanto suas práticas pedagógicas contribuem para construção do conhecimento reticular e colaborativo, foi realizada a pesquisa *Percepção dos professores de ensino médio sobre temas relacionados a C&T*. A base metodológica dos eixos fundamentou-se em indicadores nacionais e internacionais de amplo reconhecimento em pesquisas de percepção pública da ciência (COLCIENCIAS, 2004; SECYT, 2006; MCT, 2006; FECYT, 2004-2006; RICYT, OEI, FECYT, 2007; CETIC, 2011). Para a aplicação das questões, utilizou-se questionário eletrônico, a partir de autopreenchimento anônimo, respondido por 9203 professores de ensino médio das redes estadual, privada e federal da cidade e do estado de São Paulo. Alguns dos resultados a serem apresentados no VI Simpósio de Hipertexto demonstrarão que, embora o docente perceba a importância de preparar o jovem para esse novo contexto social, prevalece o hiato entre a sociedade em que vivemos, os profissionais que somos e a escola que perpetuamos.

**Palavras-chave:** ciência e tecnologia, educação, professores de EM.

### Abstract

Much has been said about the need to rethink the teaching practice in the “Knowledge Society”. In this context, it seems urgent that teachers act in such a way to “think outside the box”. In order to gauge the teachers’ perception on the development of science and technology and how much their pedagogical practices contribute to the construction of the reticular and collaborative knowledge, the *High school teachers’ perception on topics related to C & T* research was held in São Paulo city. The research was based on national and international indicators with wide recognition in public perception of science researches (COLCIENCIAS, 2004; SECYT, 2006; MCT, 2006; FECYT 2004-2006; RICYT, OEI, FECYT, 2007; CETIC, 2011). For the



application of the questions, an electronic questionnaire through anonymous auto fill, answered by 9236 high school teachers of the state, private and federal schools in São Paulo city and state was used. Some of the results to be presented at the VI Hypertext Symposium will demonstrate that, although the teacher realizes the importance of preparing the student for this new social context, the gap between the society we live in, the professionals we are and the school that we perpetuate prevails.

**Keywords:** science and technology, education, high school teachers

## Introdução

É possível afirmar que na sociedade do conhecimento, mais do que em outras épocas, a ciência e tecnologia têm agido de modo determinante na vida das pessoas. Também parece consensual que, se herdamos do século XIX o mito do cientificismo, atualmente, a ideia de ciência a-histórica e universalista vem sendo posta em xeque em favor da concepção de construção social do conhecimento, voltado para um “contexto de aplicação com características mais transdisciplinares e dando lugar a uma interação entre diferentes atores sociais, como cientistas, representantes dos governos, do setor produtivo, de organizações não-governamentais e da imprensa.” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 3).

Essa abordagem do desenvolvimento da C&T, associada à dimensionalidade social e política, questiona o status de neutralidade atribuído à ciência e traz para o centro da discussão questões sobre a utilidade do conhecimento, como um dos grandes desafios da sociedade da informação, que propõe, não mais transformar matérias-primas, mas, antes, conhecimento em riqueza. (VOGT, 2015).

Contudo, como afirma Carlos Vogt, há de se fazer uma distinção entre utilidade e utilitarismo, ambos gerados, na abordagem aqui proposta, pela mesma capacidade de promover conhecimento tecnológico, mas fundamentados por objetivos absolutamente distintos, já que, enquanto o utilitarismo converte tudo em mercadoria e todos em consumidores, a utilidade “movidada por um pragmatismo ético e social”



consiste em “dividir a riqueza, fruto do conhecimento, e socializar o acesso a seus benefícios, frutos da tecnologia e da inovação” (VOGT, 2015, p. 15) com o objetivo primeiro de fomentar o bem-estar social.

Nesse sentido, a proposta de abordar ciência associada à sua utilidade amplia de forma significativa as possibilidades de análise da relevância, já que, contextualizado, o desenvolvimento da C&T perpassará necessariamente por questões de caráter multidisciplinar e relacional “[...] de maneira a evidenciar as diferentes dimensões do conhecimento [...] sobretudo as interações entre ciência, tecnologia e sociedade.” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 11).

Por isso também a urgência do letramento científico e tecnológico da população de modo geral e dos jovens estudantes, em particular, a fim de que consigam desenvolver habilidades e valores que venham a agregar-se ao conhecimento adquirido em anos de escola, possibilitando que toda a instrução e formação escolar não se reduzam a um valor utilitarista, e que o papel da escola, conseqüentemente, não seja o de formar ávidos e inconstantes consumidores, mas cidadãos conscientes de seu papel social.

Essa formação que se quer mais profícua do que possibilitaria a mera compreensão dos aparatos científicos e tecnológicos, que aposta na construção de um conhecimento capaz de transpassar a lógica de aquisição de conhecimento utilitarista e excludente, exige, por sua vez, uma escola que pense além de seus muros. E, para tanto, não restam dúvidas de que a instituição escolar deva ser repensada em toda a sua dimensão, do espaço físico ao tempo fragmentado de cada aula e, fundamentalmente, na prática pedagógica dos professores.

Esse processo de reforma educacional necessita de professores que atuem como mediadores do conhecimento numa ação pedagógica embasada em diálogo, debates que enfoquem valores, necessidades e responsabilidades. Espera-se, para esse tipo de ensino-aprendizagem, que o professor tenha menos respostas do que



provocações pertinentes, que medeie mais do que exponha e que consiga proporcionar ações pedagógicas de modo a levar os estudantes a compreenderem, dentre outras questões, que o conhecimento científico é socialmente construído.

## 1. A pesquisa

Com intuito de conhecer alguns valores, atitudes, interesse e informação de professores de São Paulo sobre C&T, foi realizada a pesquisa *Percepção dos Professores de Ensino Médio sobre Temas Relacionados a Ciência e Tecnologia (PPMCT)*, entre 2013 e 2014, no estado de São Paulo.

### 1.1 Metodologia

A pesquisa (PPMCT) foi desenvolvida por meio de aplicação de *survey*, de autopreenchimento anônimo, criado no Google Docs, com link enviado para o correio eletrônico (e-mail) de professores do ensino médio das redes pública (estadual e federal) e privada da cidade e do estado de São Paulo.

A amostra analisada neste trabalho é composta por parte do universo da pesquisa, a saber: professores de ensino médio vinculados à Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP), atuantes na rede regular e na Fundação Casa (SEESP-FC), ao Sindicato dos Professores de São Paulo (SINPRO-SP) e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), somando 9203 respondentes.

O questionário aplicado aos professores do ensino médio foi estruturado a partir de perguntas de quatro tipos: (i) elaboradas especificamente para a pesquisa; (ii) reutilizadas de indicadores nacionais e internacionais com amplo reconhecimento em pesquisas de percepção pública da ciência (COLCIENCIAS, 2005; SECYT, 2007; MCTI, 2006; FECYT, 2004-2006; RICYT, OEI, FECYT, 2007; CETIC, 2011); (iii) adaptadas dos



questionários dos indicadores supracitados; e (iv) reutilizadas do questionário elaborado por Rocha (2013).

## 1.2 Resultados

Para este artigo, foram selecionadas 8 questões do questionário respondido pelos professores (COELHO, 2014), que compõem três dos quatro eixos da pesquisa, a saber: 1. Interesse e informação em C&T; 2. Valorações e atitudes sobre C&T; 3. Apropriação individual e social de C&T E os indicadores: 1.1 Hábitos informativos e culturais sobre C&T; 2.1 Imagem da C&T; 3.1 Prática docente e sua relação com ciência, tecnologia e interdisciplinaridade, do total de seis indicadores.

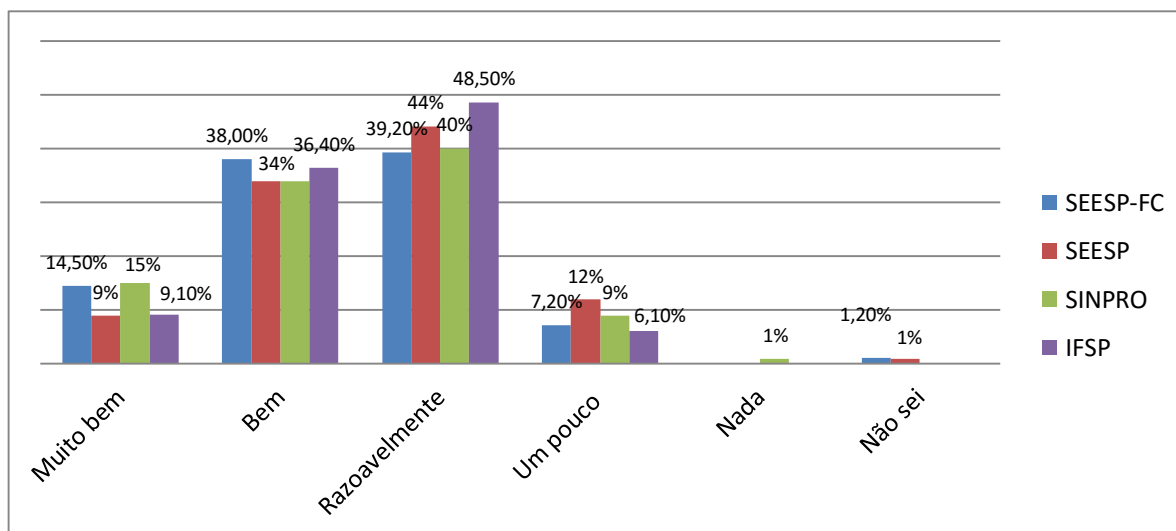
A seleção dos dados justifica-se por apresentar um panorama da percepção de uma parcela do professorado paulista acerca de temas fundamentais para a educação do séc. XXI.

Alguns dos resultados demonstrarão que, embora o docente perceba a importância de preparar o jovem para esse novo contexto, ainda prevalece o hiato entre as demandas sociais e a formação oferecida pelas escolas de maneira geral.

Inicialmente analisamos o nível de interesse autodeclarado do professor em relação às instituições em que atua. (Gráfico 1).



Gráfico 1- Nível de informação autodeclarado em C&T



Elaboração própria. Fonte: COELHO, 2014.

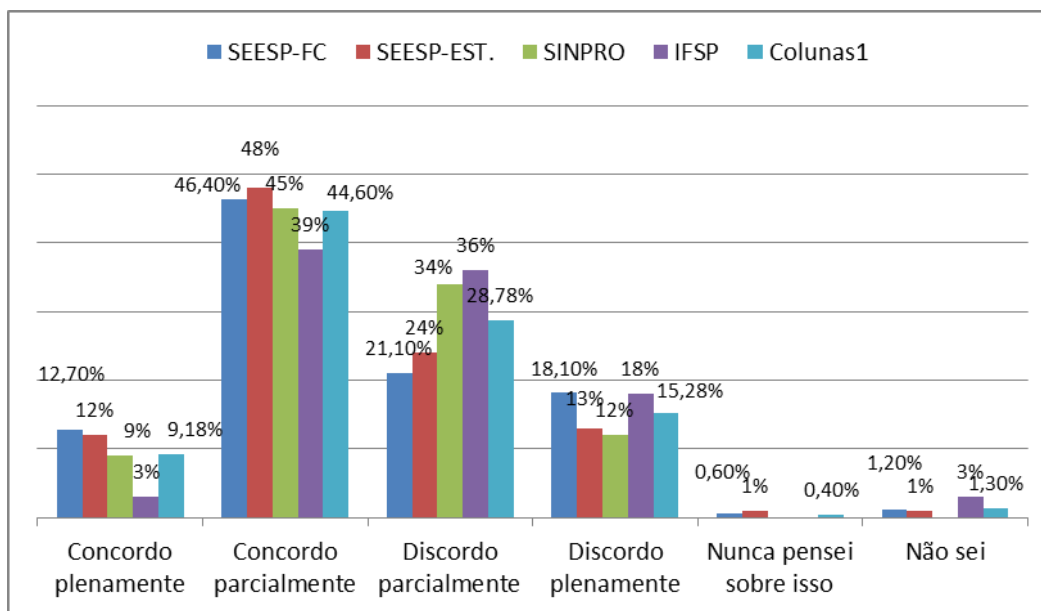
Dentre as instituições, os docentes que declararam maior nível de informação foram, respectivamente, os vinculados às instituições privadas de ensino (15%), seguidos dos que atuam na Fundação Casa (14,50%), nas escolas federais (9,10%) e estaduais (9,0%). De modo geral, o maior número de docentes afirmou considerar-se razoavelmente informado (42,93%) sobre esses assuntos.

Quando questionados sobre a percepção que têm do desenvolvimento tecnológico frente ao mercado de trabalho, percebe-se, pelos resultados, que grande parte dos docentes parece acreditar que o desenvolvimento tecnológico afetará a dinâmica social a ponto de gerar uma reestruturação ocupacional (Gráfico 2).

Nesse aspecto, é possível que os professores estejam associando o desenvolvimento tecnológico a uma sociedade altamente especializada e instruída, em que postos de trabalho menos qualificados sejam extintos.



Gráfico 2 - As aplicações da C&T estão fazendo com que postos de trabalho sejam perdidos



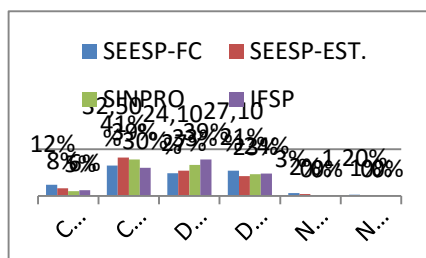
Elaboração própria. Fonte: COELHO, 2014.

Todavia, o fato de aproximadamente 53% dos respondentes concordarem que postos de trabalhos possam ser perdidos, em função do desenvolvimento científico e tecnológico, não significa que os professores sejam pessimistas frente à C&T, mas que percebem uma modificação estrutural em função desse desenvolvimento.

Outros resultados revelam uma tendência otimista dos docentes frente às inovações, como revelam os dados obtidos pela P. 27 que questionava o grau de concordância do entrevistado sobre a afirmação de que “A ciência e a tecnologia estão produzindo um estilo de vida artificial e desumano”. Sobre essa questão, 55% dos respondentes discordam de que o desenvolvimento da C&T seja negativo nesse aspecto; 31% parcialmente e 24%, totalmente. (Gráfico 3).



Gráfico 3 - A ciência e a tecnologia estão produzindo um estilo de vida artificial e desumano



Elaboração própria. Fonte: COELHO, 2014.

Sobre a utilidade do conhecimento acerca de assuntos relacionados à C&T para a própria compreensão do mundo, a maioria dos professores, 83,6%, julgou esse tipo de conhecimento como muito útil. Mesmo assim, como demonstra o gráfico 1 deste artigo, menos da metade dos respondentes (47,3%) se considera muito informada sobre esses temas e, desses, apenas 11,8% disseram ser muito bem informados sobre C&T.

Se considerarmos que esses atores da circulação do conhecimento são também responsáveis por estimularem a compreensão dos jovens acerca de temas científicos em todas as áreas, um problema parece configurar-se, na medida em que há o reconhecimento de um assunto muito importante para a vida que se apresenta em descompasso com o domínio que se tem dele para a efetiva promoção de seu conhecimento.

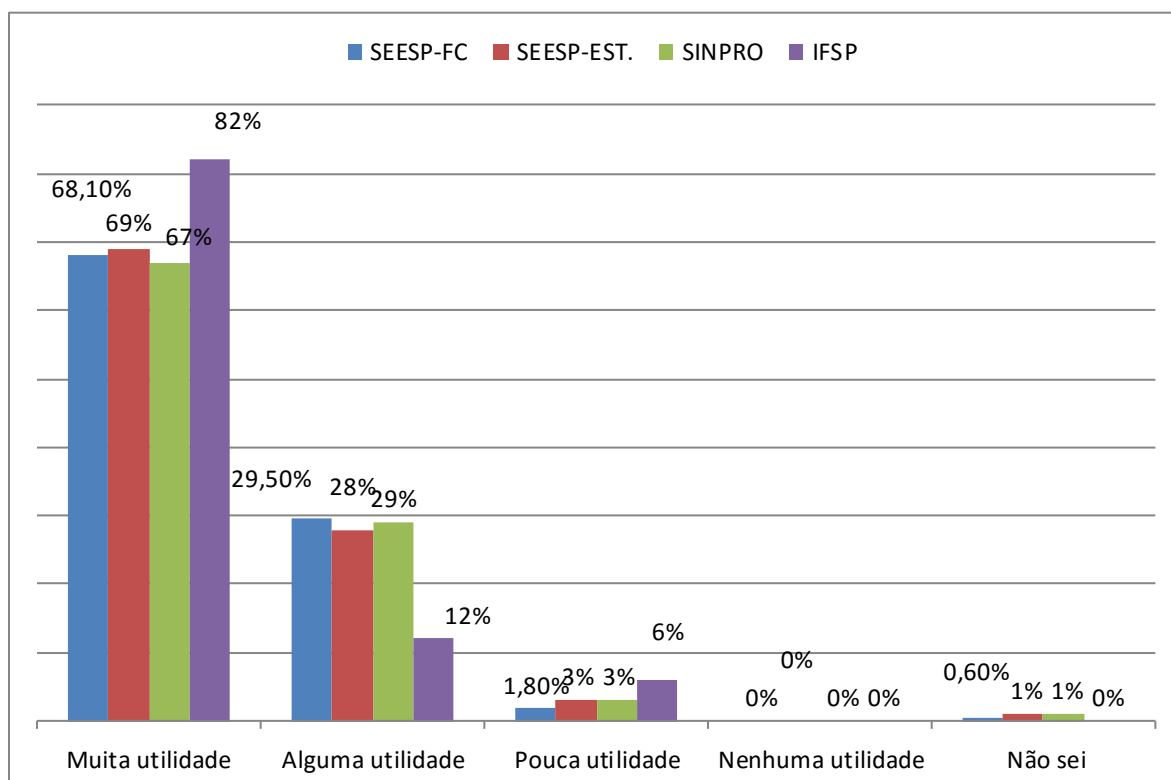




Esses resultados remete-nos à associação entre educação científica e prática social, ou como denomina Shamos (1995), letramento científico e ação educativa, responsáveis por proporcionar que as pessoas sejam capazes de compreender o impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade e, conseqüentemente, sobre suas vidas, sentindo-se competentes para conversar, discutir, ler e escrever coerentemente em um contexto não necessariamente técnico, mas produtivo, sobre esses mesmos temas.

75% dos docentes entrevistados, em média, consideram que o conhecimento sobre questões de C&T têm muita utilidade para a preservação do entorno de suas casas e do meio ambiente.

**Gráfico 4** - Utilidade do conhecimento em C&T na preservação do entorno da minha casa e do meio ambiente

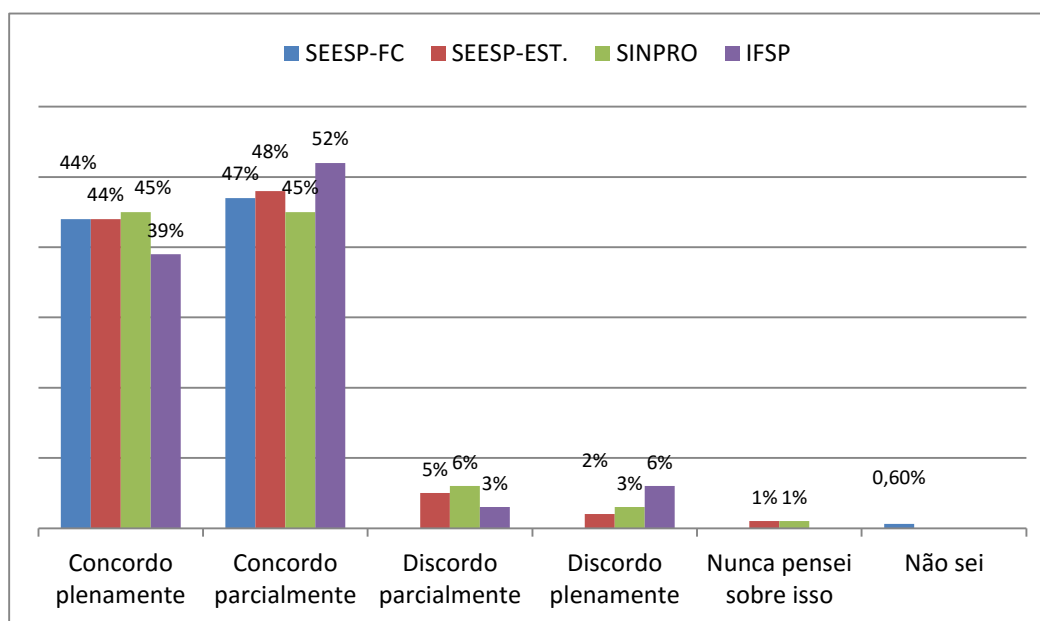


Elaboração própria. Fonte: COELHO, 2014.

91% dos entrevistados concordam (43% concordam plenamente e 48%, parcialmente) que o conhecimento tecnológico melhora a capacidade das pessoas para decidir as coisas importantes em suas vidas, mas somente 48% dos professores discutem “sempre” em suas aulas sobre como a ciência e a tecnologia afetam a sociedade, e 21% utilizam sempre textos jornalísticos sobre C&T como recurso pedagógico.



Gráfico 5 - O conhecimento tecnológico melhora a capacidade das pessoas para decidir as coisas importantes em suas vidas



Elaboração própria. Fonte: COELHO, 2014.

Pelos resultados, percebe-se um *gap* entre o grau de importância atribuído ao tema e as práticas pedagógicas sobre assuntos relacionados a C&T. Se por um lado, os professores consideram muito importante esse tipo de conhecimento para a prática cidadã, por outro lado, a percepção do nível de informação e as práticas pedagógicas desenvolvidas sobre os mesmos temas revelam um descompasso entre valoração, conhecimento e atitude.

Entende-se que o espaço escolar tenha as condições ideais para que se promovam atividades de compreensão e reflexão sobre temas de grande relevância social e que discussões sobre C&T, como bem demonstram os resultados de atribuição de valor dados pelos respondentes, faz parte do conjunto de temas relevantes.



[...] A adoção de temas envolvendo questões sociais relativas à C&T, que estejam diretamente vinculadas aos alunos, nos parece ser de primordial importância para auxiliar na formação de atitudes e valores.

[...]

Para isso, parece ser essencial o desenvolvimento de atividades de ensino em que os alunos possam discutir diferentes pontos de vista sobre problemas reais, na busca da construção coletiva de possíveis alternativas de solução.

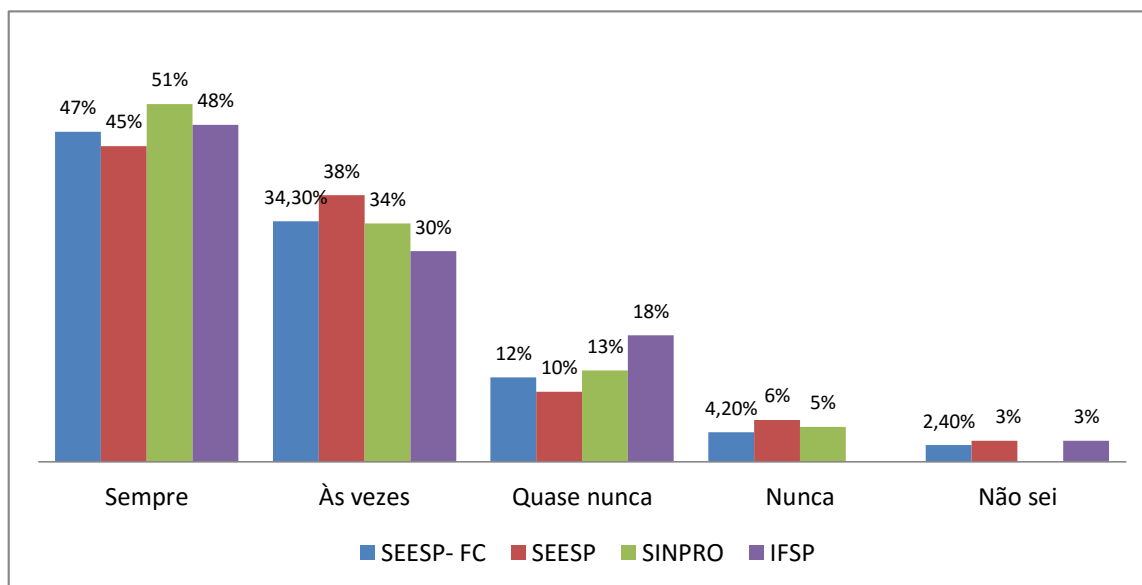
[...]

Isso exige uma mudança de postura dos professores de ciências, no sentido de incorporar às suas aulas, discussões sobre temas sociais, envolvendo aspectos ambientais, culturais, econômicos, políticos e éticos relativos à C&T; atividades de engajamento social dos alunos, por meio de ações concretas; e a discussão dos valores envolvidos. Uma educação científica que se pretende neutra é ideologicamente tendenciosa. (SANTOS, 2001, p. 107).

Apesar do alto grau de importância da C&T no cotidiano das pessoas, atribuído pelos professores, atividades que proporcionem a reflexão e tomada de decisões conscientes para a ação social, fundamentadas em conceitos que explicam princípios científicos e questões tecnológicas não são desenvolvidas com grande frequência pela maioria dos docentes.



Gráfico 6 - Quanto você discute sobre como a ciência e a tecnologia afetam a sociedade em suas aulas?



Elaboração própria. Fonte: COELHO, 2014.

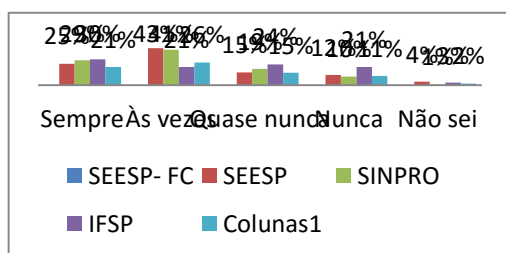
O percentual de professores (21%) que afirmou utilizar textos jornalísticos sempre em suas aulas (GRÁFICO 7) parece reforçar a hipótese de que ainda persiste na educação básica o distanciamento entre “os conceitos científicos aprendidos em sala de aula e as questões científicas verdadeiramente relevantes para a vida das pessoas.” (SANTOS, s/d).

Questões que estão nas manchetes dos jornais, via de regra, pautadas pelo interesse da população e ou com o desenvolvimento social de maneira ampla não são, na maioria dos casos, trazidas para debates em sala e o estudante parece desvincular desenvolvimento científico com bem-estar social e participação cidadã, na medida em que tudo sobre o que aprende nos livros didáticos surge como algo acabado que independe de sua ação para desenvolver-se e/ou ser aplicada, como menciona Nilson Machado(1997, p. 148), ao abordar a ênfase predominante no ensino de Ciências:



[...] a ciência escolar torna-se algo muito distante de suas ocorrências jornalísticas, e os alunos parecem incapazes de compreender minimamente não a solução, mas até a própria formulação dos problemas de que se ocupam os cientistas, de vislumbrar o significado dos resultados que alcançam. [...] A preocupação central com o desenvolvimento do conteúdo científico programático absorve todo tempo da aula e todo esforço do professor. Como consequência desse distanciamento. (MACHADO, 1997, p. 148).

Gráfico 7 - Frequência de utilização de textos jornalísticos sobre C&T em aulas



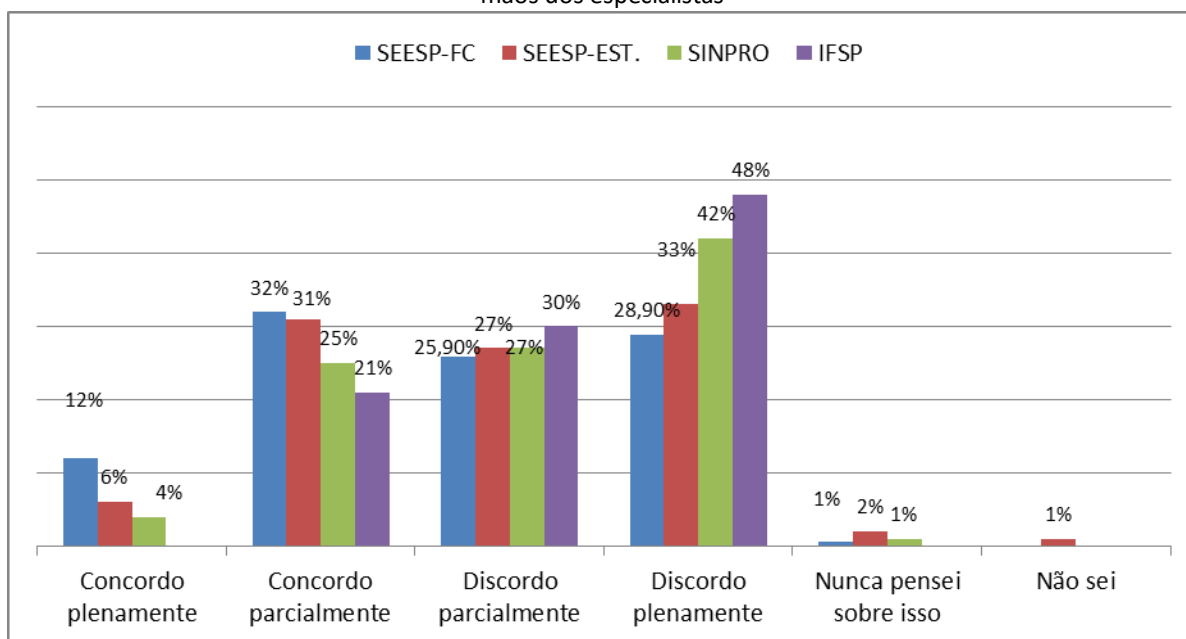
Elaboração própria. Fonte: COELHO, 2014.

Não obstante o ensino de ciências se encontrar muito distante dos fatos do cotidiano do estudante, colaborando pouco para formação desse jovem como um cidadão com capacidade de interpretar, avaliar, de julgar e de decidir sobre informações e sobre questões relevantes para a sua vida, (OAKESHOTT, 1968) para a sociedade local e global, a grande maioria dos professores parece defender a participação cidadã em decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e à



tecnologia, discordando do modelo tecnocrático, como demonstra os resultados do gráfico 8.

**Gráfico 8** - É melhor deixar as decisões sobre problemas sociais relacionados à ciência e à tecnologia nas mãos dos especialistas



Elaboração própria. Fonte: COELHO, 2014.

61% dos professores discordam do modelo tecnocrático (HABERMAS,1994) de desenvolvimento no qual a decisão política é de responsabilidade exclusiva de especialistas.

Contudo, se a participação em questões públicas não é incentivada e proporcionada de modo a desenvolver o discernimento das pessoas no espaço que se pensa mais propício para isso, que é a escola, talvez seja difícil pensar em participação produtiva dos jovens e, posteriormente, adultos que passaram anos nos bancos escolares.



Isto porque, as respostas dadas pelos entrevistados atestam que esses assuntos não são amplamente discutidos e problematizados no universo escolar, e o ensino de ciências sem a problematização deles reforça, em muitos casos, a sua neutralidade e a naturalidade dos desenvolvimentos tecnológicos, como se fossem aliados de qualquer fenômeno social e impassíveis de questionamentos.

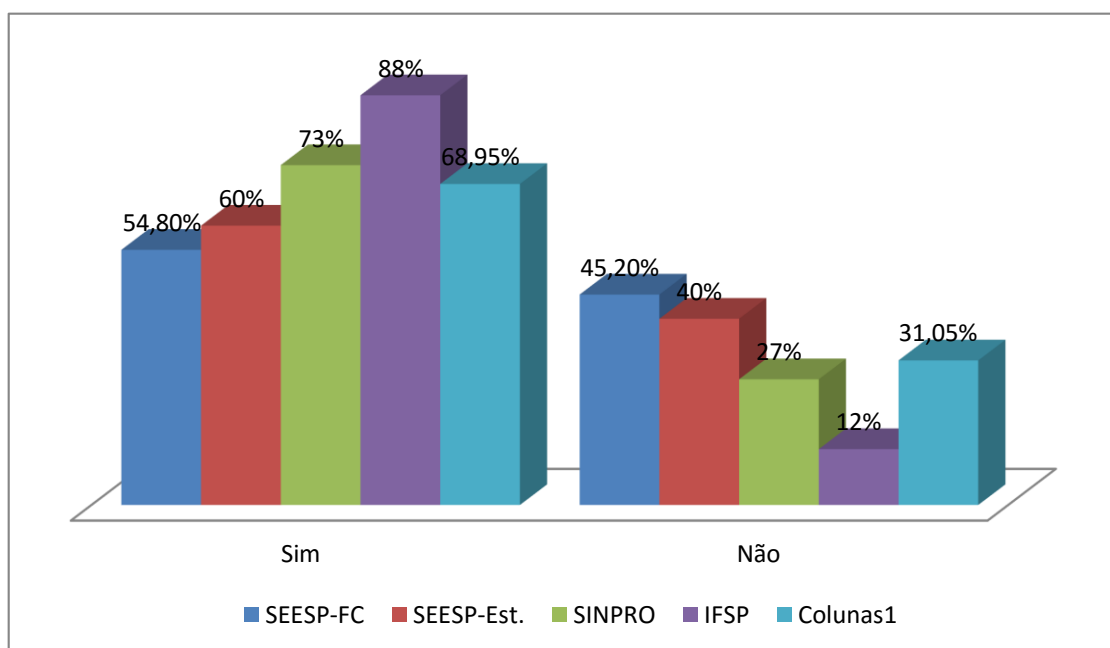
Os dados obtidos na pesquisa indicam a existência de uma barreira entre o cotidiano do professor, dos alunos e a escola. E que as questões de fundo social, ainda que relacionadas às disciplinas escolares, permanecem alheias ao universo da educação e o conhecimento disciplinar em nada colabora para a resolução de problemas que não os absolutamente escolares. Nesse movimento, a escola, ao reforçar “[...] opiniões e teorias científicas do conhecimento, esquece da sua verdadeira tarefa crítico-reconstrutiva de formadora de opinião pública crítica.”(CONTE, 2005,p. 80).

O distanciamento entre ensino e reflexão social também é constatado pela comparação entre a pergunta 29.3, na qual a maioria dos docentes, cerca de 69%, afirmou ter ouvido falar sobre temas polêmicos ligados à C&T que gerem preocupações sociais, e a P. 29.1, em que aproximadamente 48% (GRÁFICO 6) dos respondentes declaram discutir “sempre” com seus alunos sobre assuntos dessa natureza.





**Gráfico 9** - Você ouviu falar recentemente de algum tema relacionado à ciência, à tecnologia ou a suas aplicações, que gere preocupações e polêmicas na sociedade?



Elaboração própria. Fonte: COELHO, 2014.

Esse descompasso entre o conhecimento do professor e a sua ação para a promoção do conhecimento parece reforçar a hipótese de que parte dos docentes ainda percebe a sua atuação de forma instrumental, fundamentada na racionalidade técnica. Nesse caso, a abordagem das unidades de conhecimento desconsidera a possibilidade de análise do caráter ético e/ou político das questões de toda ordem e especificamente das que tratam do desenvolvimento científico e tecnológico. E o ensino, em consequência disso, fica reduzido à transmissão de informações, gerando desperdício de energia, dinheiro e produtividade efetiva.



## Considerações finais

Os resultados tratados neste artigo demonstram (acerca da parcela de professores respondentes) que, embora o docente perceba a importância do desenvolvimento da ciência e da tecnologia para a sociedade e para a vida cotidiana do cidadão, a maioria deles não se considera bem informada sobre esses temas e pouco investe no letramento científico dos jovens, por meio de discussões sobre o impacto da CTS.

Observa-se, pelos resultados, um *gap* entre valoração, conhecimento e atitude dos professores do ensino médio paulista, pois, se, por um lado, os dados demonstram o alto grau de importância atribuído pelos docentes à C&T, por outro lado, indicam baixa frequência de práticas pedagógicas que poderiam, ao proporcionar a aquisição significativa desses tipos de conhecimento aos estudantes, empoderá-los de forma a possibilitar transformação de valores e atitudes em efetivas ações sociais.

Como se sabe, o debate em contexto pedagógico tem inúmeras funções importantes para a promoção da cidadania. A participação social em decisões que envolvem ciência e tecnologia na sociedade é amplamente defendida pelos professores que afirmaram, em sua maioria (61%), discordar do modelo tecnocrático de desenvolvimento.

Não obstante isso, quando questionados acerca da frequência com que promovem debates em suas aulas, 48% dos respondentes afirmaram utilizar “sempre” esse tipo de procedimento pedagógico, considerado de enorme contribuição para a reflexão e consequente conscientização dos indivíduos em tomadas de decisões tanto pessoais como coletivas.

Nesse caso, a abordagem das unidades de conhecimento parece reduzir o processo de ensino-aprendizagem à transmissão de informações, gerando desperdício de energia, dinheiro e produtividade efetiva em uma sociedade que requer indivíduos



inovadores, capazes de solucionar problemas de forma reticular e colaborativa e de quebrar paradigmas.

Não restam dúvidas de que a mudança que se faz necessária no sistema educacional brasileiro vai muito além da prática pedagógica e da formação do professor. Todavia, a atuação do docente é fundamental e talvez possa ser mais significativa com o desenvolvimento de procedimentos que coloquem em evidência o processo de construção do conhecimento e sua relevância social. Por meio de ações pouco complexas, mas absolutamente significativas, o docente tem condições de engajar-se mais na ação educativa de construção de sujeitos, valendo-se do conhecimento institucionalizado e, ainda assim, pela forma de abordagem, transformador.

Para que isso aconteça, todavia, é absolutamente necessário um resgate do professor enquanto agente capaz de promover a construção do conhecimento útil, na acepção discutida neste trabalho, ou seja, do saber que tem como finalidade máxima o bem-estar social.

## Referências bibliográficas

CETIC.Br. **TIC Educação 2011**. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2011. Disponível em: <<http://www.cetic.br/publicacoes/2012/tic-educacao-2012.pdf>>. Acesso: 29 jan. 2014.

COELHO, M. **Percepção dos professores de ensino médio de São Paulo sobre temas relacionados a ciência e tecnologia**. 2014. Disponível em: <<http://pequisadepercepcao.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

COLCIENCIAS. **Primera encuesta sobre la imagen de la ciencia y la tecnología en la población colombiana**, 2004. Disponível em: <<http://www.upf.edu/pcstacademy/docs/EncuestaColombia.pdf>>. Acesso: 29 jan. 2014.

CONTE, E. **O compromisso pedagógico com a formação da opinião pública crítica**. 2005. 101f. Dissertação (Programa de Educação)- Universidade federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

FECYT. (2004-6). **Percepción social de la ciencia y la tecnología en España-2004**. Madrid, Espanha: Fecyt.



FECYT-OEI-RICYT. **Cultura científica em Iberoamérica**. Encuesta en grandes núcleos urbanos, Madrid, Espanha: Fecyt, 2007. Disponível em: < <http://www.fvc.org.br/pdf/estudocomputador-internet.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

HABERMAS, J. **Teoría de la acción comunicativa**: complementos y estudios previos. 2. ed. Madrid: Cátedra, 1994.

MACHADO, N. J. **Ensaio transversais: cidadania e educação**. São Paulo: Escrituras Editora, 1997.

MCT. **Pesquisa de Percepção Pública da Ciência**. 2006. Disponível em: < <http://www.cnpq.br/documents/10157/c52098dc-9364-4661-a8a9-d99c0b2bb9ef>>. Acesso em: 23 nov. 2015.

OAKESHOTT, M. Learning and teaching. In: PETERS, R.S. (org.). **The concept of education**. London: Routledge & Kegan Paul, 1968.

ROCHA, J.N. **A Cultura Científica de professores da Educação Básica**: a experiência de formação a distância na Universidade Aberta do Brasil–UFMG. (Dissertação). Universidade Estadual de Campinas, Campina, São Paulo, Brasil, 2013.

SANTOS, P. R. dos. **Ensino de Ciências e a Ideia de Cidadania**. Disponível em: < <http://hottopos.com/mirand17/prsantos.htm>>. Acesso em: 23 nov. 2015.

SANTOS, W.; MORTIMER, E. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2 – Dezembro 2002. Disponível em: < <http://ufpa.br/ensinofts/artigos2/wildsoneduardo.pdf>>. Acesso em 05 nov.2015.

\_\_\_\_\_. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, p.95-111, 2001. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/07.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2015.

SECYT. **La percepción de los argentinos sobre la investigación científicas en el país**. In: Segunda Encuesta Nacional De Percepción Pública de la Ciência. Buenos Aires, Argentina: Secyt, 2006.

SHAMOS, Morris Herbert. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

VOGT, Carlos. **A Utilidade do Conhecimento**. São Paulo: Perspectiva, 2015.