

Concepções de Ciência dos professores do estado de São Paulo: resultados parciais

Guilherme da Silva Lima^{1*}, Marcelo Giordan²

¹ Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, FE/USP

² Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, FE/USP

* guil.lima@usp.br

Guilherme da Silva Lima é licenciado em Física, mestre em educação e aluno de doutorado na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo e atualmente investiga a divulgação científica em espaços formais de ensino.

Marcelo Giordan é professor livre docente da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, onde atua nas áreas de Educação em Ciências, Tecnologias Educativas e na formação de professores.

Palavras-chave: Concepções de ciência, pesquisa quantitativa, professores de ciencias.

Introdução

A popularização da Ciência e da Tecnologia é uma preocupação atual da sociedade, motivada por diversos elementos que envolvem e produzem a dinâmica relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.

A popularização da Ciência e Tecnologia não se resume e não é uma prática circunscrita num determinado contexto, muito pelo contrário, ela se estende em diversas dimensões. Dentre elas é possível demarcar, sem muitos problemas, as atividades de divulgação científica e educação não formal, atividades híbridas que permeiam as interfases entre a Ciência e a Arte, bem como os levantamentos de percepções sobre Ciência e Tecnologia.

Neste contexto demarcado por múltiplas atividades, é possível encontrar inúmeros sujeitos que compõem e produzem os processos e práticas de popularização científica. O professor de Ciências sem dúvida é um desses sujeitos, que, por excelência, tem o intuito de comunicar, ensinar e, conseqüentemente, popularizar as teorias, conceitos e práticas da Ciência e da Tecnologia.

Neste trabalho é apresentada uma investigação acerca das concepções de Ciência e Tecnologia dos professores do estado de São Paulo/Brasil.

Pesquisas sobre percepção pública da Ciência

Pesquisas sobre a percepção pública da Ciência e da Tecnologia são frequentes no contexto internacional. Lewenstein (2003) aponta que esta modalidade de pesquisa surgiu em meados de 1970 e tinha como objetivo mensurar o conhecimento e as atitudes a respeito da Ciência e da Tecnologia.

Inicialmente, com origem na comunidade científica, a pesquisa sobre percepção

pública não fazia apenas o levantamento de informações, como também era o ponto de partida para o desenvolvimento de atividades para elevar a compreensão dos cidadãos acerca da cultura científica.

Atualmente, essa preocupação não se restringe à comunidade científica, são também propostas pelo Governo, que tem a finalidade de produzir indicadores nacionais e internacionais sobre a percepção de Ciência e Tecnologia.

Em âmbito internacional, um bom exemplo é a Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI) e a Rede Ibero-americana de Indicadores de Ciência e Tecnologia (RICYT/CYTED), que em meados de 2001 começaram a desenvolver investigações sobre percepção pública visando a obtenção de indicadores para orientar decisões políticas (VOGT e POLINO, 2003). No Brasil o Ministério da Ciência e da Tecnologia tem desenvolvido, com o apoio de universidades e grupos de pesquisa, o levantamento da percepção pública de Ciência e Tecnologia. Os últimos levantamentos realizados no país ocorreram 2006 e 2010, nos quais foram entrevistas mais de duas mil pessoas.

Apesar dos esforços para o levantamento da percepção pública sobre Ciência e Tecnologia da sociedade, não encontramos muitos trabalhos que limitam os sujeitos pesquisados, quão menos os espaços e ambientes frequentados. Tal delimitação é deveras muito complicada e demandaria muitas investigações a respeito, fato que não a faz insignificante. Por outro lado, existem espaços que requerem maiores atenções, como é o caso das instituições que fomentam o ensino de Ciências.

Recentemente Cunha (2009), Cunha e Giodan (2012) e Giodan et al. (2012) desenvolveram investigações com o público escolar, entretanto o foco da pesquisa era exclusivo nas percepções dos estudantes.

Focando especificamente nas instituições formais de ensino existem muitos sujeitos que merecem atenção especial, caso dos alunos e dos professores. Tais sujeitos são fundamentais, uma vez que os alunos constituem o futuro da sociedade em que vivemos e se orientados de modo adequado podem transformar a maneira com a qual a sociedade interage com a cultura científica. Em seu turno os professores de Ciências são, frequentemente, os primeiros representantes da cultura científica para muitos jovens e, portanto, os responsáveis por desenvolver o interesse e a motivação para a aprendizagem e a vivência em uma cultura científica.

Deste modo, o professor Ciências é um sujeito que a todo o momento trabalha em uma interface com a cultura científica e por esse motivo suas concepções sobre Ciência e Tecnologia são fundamentais, já que podem ser determinantes para

a construção das percepções e concepções dos estudantes e, conseqüentemente, das próximas gerações.

O objetivo deste trabalho é o levantamento e análise das concepções dos professores de Ciências que participaram de um curso de formação de professores do Estado de São Paulo. O curso de formação de professores foi oferecido na modalidade semipresencial e não representa a totalidade dos professores de Ciências do estado, mas ainda assim, se configura enquanto uma parcela significativa, uma vez que o número de questionários respondidos foi quatrocentos e noventa (490).

Metodologia

Com a finalidade de investigar as concepções de Ciência e Tecnologia dos professores de Ciências do estado de São Paulo esta pesquisa foi vinculada ao curso de formação de professores: Especialização em ensino de ciências.

O curso foi oferecido, na modalidade semipresencial aos professores da rede estadual de ensino de São Paulo, pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo em parceria com a Secretaria Estadual de Educação. O curso foi constituído por dez disciplinas e encontros presenciais, que foram distribuídos em quatro módulos, bem como a produção de um trabalho de conclusão de curso. Os professores formaram grupos, coordenados por tutores, de 25 cursistas.

As disciplinas foram ministradas por meio de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e compostas por diversos recursos e metodologias, dentre os quais materiais de divulgação científica estavam frequentemente presentes.

No primeiro módulo do curso de formação de professores, no ano de 2012, foi aplicado um questionário contendo 13 perguntas sobre as concepções de Ciência e Tecnologia dos professores.

De maneira geral, as questões visavam obter informações a respeito da importância do conhecimento científico, os locais e materiais mais acessados, as relações que a Ciência e a Tecnologia têm com o mundo, bem como informações acerca da estrutura da Ciência e da cultura científica.

É importante destacar que apesar do questionário estar respondido, esse trabalho versa sobre resultados parciais. No caso, será apresentada apenas a análise de uma questão, que tem o intuito de levantar o grau de associação que os professores fazem da Ciência com grandes áreas e práticas.

Nos questionários, doze perguntas eram de múltipla escolha e dez delas estavam estruturadas por meio de uma escala “Likert”. A escala “Likert”, utilizada na questão analisada, foi estruturada em cinco diferentes níveis de afirmação, que foram classificadas numericamente de 1 a 5, onde 1 representa o menor grau de relação/concordância e 5 o maior grau de relação/concordância. Estritamente a questão analisada foi: “A seguir há uma série de itens. Assinale o grau de associação de cada um deles com a Ciência”; os itens apresentados foram: progresso, desumanização, riqueza, desigualdade, ameaça, rebeldia, sabedoria, dependência, poder, bem estar, oportunidade e eficácia; e as respostas possíveis eram: 1 – muito fraco, 2 – fraco, 3 – moderado, 4 – forte e 5 muito forte.

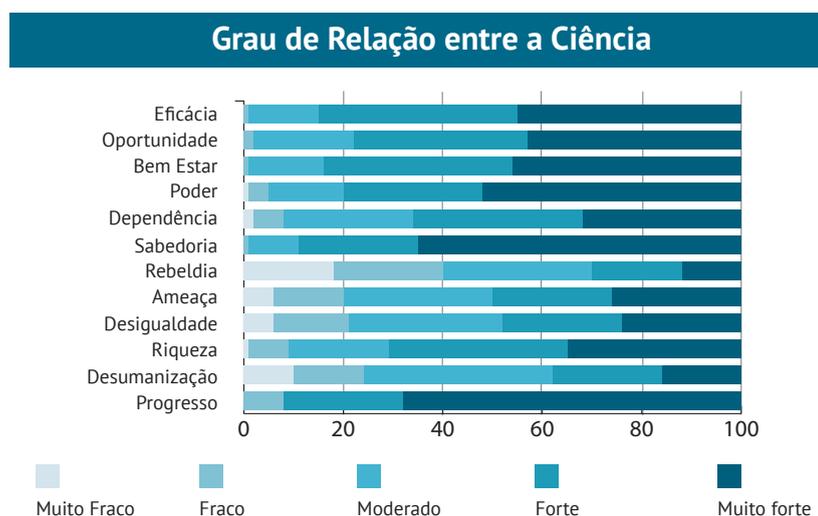
Em suma, a investigação foi desenvolvida com um caráter descritivo, que buscou delinear as opiniões/concepções do público alvo.

Resultados e análises

Para organizar a análise realizada, primeiramente são apresentadas as informações coletas por meio dos questionários, que após a tabulação dos dados são expostas por meio de tabelas e gráficos.

Abaixo contém três tabelas, a primeira informando o número de professores que escolheram determinada assertiva, a segunda o percentual de professores que as escolheram e na terceira tabela foi feito um agrupamento para aglomerar as repostas que apresentam graus de relação fraco ou muito fraco e graus forte e muito forte. Tal medida, não visa descaracterizar a escala “likert” que oferece dados não paramétricos, mas sim relativizar a subjetividade do professor ao responder a questão.

Para melhor visualizar as informações segue o gráfico abaixo.



Tabela

QUESTÃO 04												
	Progresso	Desumanização	Riqueza	Desigualdade	Ameaça	Rebeldia	Sabedoria	Dependência	Poder	Bem Estar	Oportunidade	Eficácia
1	0,4%	9,80%	1,6%	7,3%	6,5%	16,1%	0,8%	3,1%	1,6%	0,6%	1,0%	0,6%
2	1,4%	15,71%	6,5%	13,3%	12,9%	23,7%	1,2%	7,8%	4,3%	2,0%	2,9%	1,6%
3	6,3%	38,57%	22,2%	31,0%	30,2%	32,2%	10,4%	27,3%	15,3%	14,7%	18,6%	13,9%
4	26,5%	22,65%	34,5%	25,9%	26,5%	18,4%	24,7%	34,1%	29,0%	34,7%	34,5%	39,6%
5	65,3%	13,27%	35,1%	22,4%	23,9%	9,6%	62,9%	27,8%	49,8%	48,0%	43,1%	44,3%

Percentual de respostas dadas pelos professores associando o grau de relação que a Ciência tem com os itens

QUESTÃO 04												
	Progresso	Desumanização	Riqueza	Desigualdade	Ameaça	Rebeldia	Sabedoria	Dependência	Poder	Bem Estar	Oportunidade	Eficácia
1	2	48	8	36	32	79	4	15	8	3	5	3
2	7	77	32	65	63	116	6	38	21	10	14	8
3	31	189	109	152	148	158	51	134	75	72	91	68
4	130	111	169	127	130	90	121	167	142	170	169	194
5	320	65	172	110	117	47	308	136	244	235	211	217

Número de respostas dadas pelos professores associando o grau de relação que a Ciência tem com os itens

QUESTÃO 04												
	Progresso	Desumanização	Riqueza	Desigualdade	Ameaça	Rebeldia	Sabedoria	Dependência	Poder	Bem Estar	Oportunidade	Eficácia
Fraco ou muito	2%	26%	8%	21%	19%	40%	2%	11%	6%	3%	4%	2%
Moderado	6%	39%	22%	31%	30%	32%	10%	27%	15%	15%	19%	14%
Forte ou muito	92%	36%	70%	48%	50%	28%	88%	62%	79%	83%	78%	84%

Agrupamento percentual das respostas dadas pelos professores.

Em uma primeira análise é possível notar que os professores assinalaram que a Ciência tem relações fortes com eficácia, oportunidade, bem estar, poder, sabedoria e progresso e que em nenhum dos casos os professores apontaram relação predominantemente fraca ou muito fraca. O caso que mais se aproxima é a relação da Ciência com a rebeldia, onde aproximadamente 40% dos professores a avaliaram como fraca e muito fraca. Em muitas outras relações não há a predominância de determinadas respostas, fato que indica uma pluralidade de concepções sobre determinados assuntos.

As respostas que apresentam maior representatividade em relação às outras são associadas aos termos progresso e sabedoria, onde 65,3% e 62,9% dos professores responderam que a Ciência tem graus muito forte de relação. Tais informações, ainda que preliminares, nos dá indícios de uma relação das respostas com a cultura ocidental, que propôs e valoriza o conhecimento científico enquanto racionalidade e modelo para a compreensão do universo. Em seu turno a relação da Ciência com o progresso tem raízes profundas, desde o início do mecanicismo filósofos como Francis Bacon e Renè Descartes associam o desenvolvimento científico com o progresso da humanidade, tal concepção perdurou durante séculos e começou a ser criticada apenas em meados do século XX, após a emergência da teoria crítica.

As relações da Ciência com rebeldia, ameaça, desigualdade e desumanização são as respostas que apresentam maior heterogeneidade. Entretanto, é possível encontrar um padrão que tende a atenuar os extremos, graus: muito fraco e muito forte; tal fato nos indica que para os professores a Ciência pode se relacionar de diversas maneiras com tais práticas. Mesmo não sendo possível tecer afirmações neste momento, tais informações nos dá indícios de uma compreensão crítica da Ciência, uma vez que ela pode promover determinadas práticas que afrontam a dignidade humana, bem como pode favorecer a igualdade e o bem estar.

Para consolidar a consideração feita acima, é interessante olhar para outro dado a relação entre Ciência e Bem estar. Mais de 80% dos professores acreditam que a Ciência tem um grau de relação forte ou muito forte com o Bem estar portanto corrobora com a afirmação feita acima, uma vez que mesmo acreditando que a Ciência favoreça o bem estar social os professores compreende as ameaças e riscos que o conhecimento científico oferece.

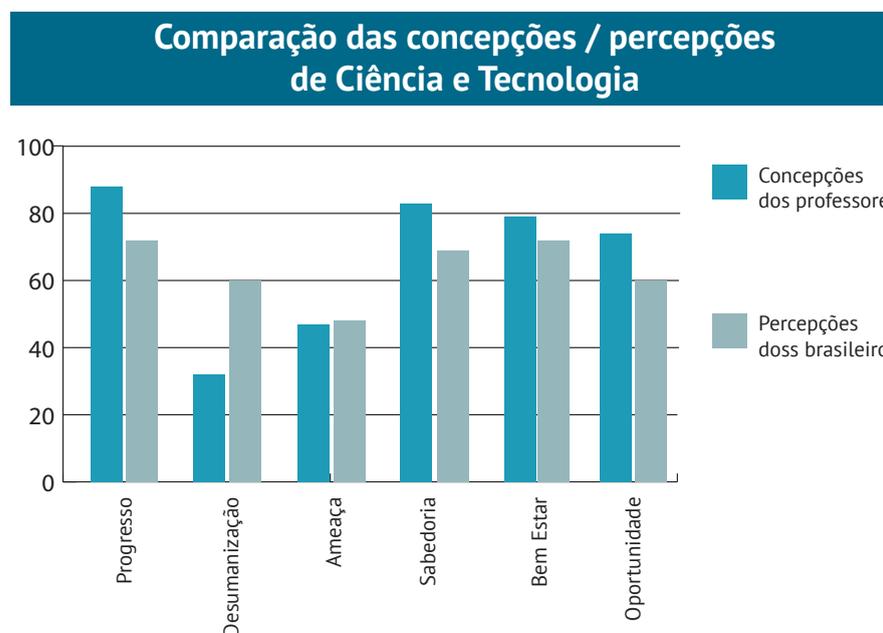
Outras respostas apesar de são se sobressaírem individualmente, quando agrupadas pelos extremos nos revela grandes tendências. Mais de 75% dos professores indicaram que a Ciência tem graus de relação forte ou muito forte com sabedoria, progresso, oportunidade, eficácia, poder e bem estar, tais posicionamentos po-

dem ser compreendidos como uma tendência positiva para o entendimento da Ciência, que por meio do saber produzido promove o progresso social, nos oferece teorias e métodos mais eficazes, que por fim eleva o bem estar da sociedade. Para melhor avaliar os resultados apresentados cabe também compará-los com outras pesquisas de percepção pública, tais como a investigação organizada e coordenada por Vogt e Polino (2003).

Vogt e Polino (2003) fazem um levantamento comparativo da percepção pública sobre Ciência e Tecnologia na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai. Para tanto, os autores organizam a investigação em quatro grandes núcleos: imaginário social sobre ciência e tecnologia; compreensão de conteúdos de conhecimento científico; processos de comunicação social da ciência; e participação dos cidadãos em questões de ciência e tecnologia. No caso, trataremos das informações referentes ao imaginário social sobre a ciência e a tecnologia, pois a questão analisada se refere às concepções docentes sobre a mesma temática.

Cabe ressaltar que, não será possível uma sobreposição exata dos resultados, entretanto será feita algumas aproximações que favoreçam a compreensão e análise. De acordo com os resultados de Vogt e Polino (2003), 76,5% dos brasileiros concordam que “a principal causa da melhoria da qualidade de vida da humanidade é o avanço da ciência e da tecnologia”; 61,7% dos brasileiros concordam que “a aplicação da ciência e da tecnologia aumentará as oportunidades de trabalho”; 70,4% dos brasileiros concordam que “atribuímos excessiva verdade à ciência e pouca à fé religiosa”; 64,8% dos brasileiros apontam que “se descuidarmos da ciência, nossa sociedade será cada vez mais irracional; 52,5% dos brasileiros discordam que “o desenvolvimento da ciência traz problemas para a sociedade”; e 75,9% dos brasileiros acreditam que os benefícios da ciência e da tecnologia são maiores que seus efeitos negativos.

Com tais informações é possível traçar um paralelo com as informações apresentadas nesse trabalho correlacionando as informações acima, respectivamente, aos temas: bem estar, oportunidade, eficácia, desumanização, ameaça e progresso; contido no questionário que foi apresentado. Para melhor visualização da comparação realizada segue o gráfico abaixo:



Ao agrupar as respostas que indicam um grau de relação forte e muito forte, temos tendências muito próximas aos resultados apresentados por Vogt e Polino (2003). Tal fato nos indica que provavelmente as percepções de Ciência e Tecnologia que sociedade tem está relacionada às concepções de Ciência e Tecnologia dos professores de Ciências.

Considerações finais

As informações, bem como as análises aqui apresentadas indicam que as percepções de Ciência e Tecnologia da sociedade brasileira convergem em sentido as concepções de Ciência e Tecnologia dos professores de Ciências. Portanto, se é considerado que existe a necessidade de promover mudanças nas concepções e percepções sobre Ciência e Tecnologia, elas devem estar orientadas não apenas para fomentar atividade de educação não formal e divulgação científica e tecnológica, mas em mesma medida para a formação dos professores de Ciências. Tal fato evidencia que as atividades que visam a popularização da cultura científica não devem estar orientadas exclusivamente para a população em geral, devem também conter destinatários específicos que estão constantemente trabalhando com o ensino de Ciências. O caso dos professores é essencial, uma vez que eles são determinantes para que os estudantes constituam concepções e percepções sobre Ciência e Tecnologia

É importante ressaltar ainda, que apesar da pesquisa sobre percepção pública estar alinhada ou se configurar enquanto uma extensão do modelo de déficit, que é criticado por segregar a sociedade em sujeitos que dominam a cultura científica e

sujeitos que não a dominam, esta modalidade de pesquisa desempenha o papel fundamental de mensurar as percepções de Ciência e Tecnologia da população ou de um determinado grupo de sujeitos, fato que contribui para a proposição de medidas que fomentem a compreensão e participação popular na cultura científica.

Referências

- CUNHA, M. B. *A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes de Ensino Médio e a divulgação científica*. 2009. 363 f. (Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo) São Paulo, 2009.
- Cunha, M. B. e Giordan, M. As Percepções na Teoria Sociocultural de Vigotski: uma análise na escola. *ALEXANDRIA*, v.5, n.1, 2012.
- Ministério da Ciência e Tecnologia. *Percepção Pública da Ciência e Tecnologia*. Departamento de Popularização e Difusão da C&T. Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social. 2007, disponível em: <http://www.cnpq.br/documents/10157/c52098dc-9364-4661-a8a9-d99c-0b2bb9ef>. Acesso em: 05/03/2013.
- Ministério da Ciência e Tecnologia. *Percepção Pública da Ciência e Tecnologia*. Departamento de Popularização e Difusão da C&T. Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social. 2010, disponível em: <http://www.cnpq.br/documents/10157/c52098dc-9364-4661-a8a9-d99c-0b2bb9ef>. Acesso em: 11/03/2013.
- Giordan, M.; Cunha, M. B.; Peres, O. M. R.; Azevedo, P.; Duncke, A. C. P.; Marques, G. Q.; Bertoldo, R. R. Pesquisas de percepção da Ciência e Tecnologia na escola: uma metodologia de pesquisa. In: *III Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales. Memorias*. Menizales. Universidad de Caldas, Universidad de Manizales, 2012.
- Vogt, C. *Cultura científica: desafios*. São Paulo. Edusp: Fapesp, 2006
- Vogt, C. *Percepção pública da ciência: Resultados da pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*. Campinas. Editora da UNICAMP: Fapesp, 2003.

Anexo A – Questão analisada

4. A seguir, há uma série de itens. Assinale o grau de associação entre cada um deles e a Ciência:

1 = *Muito Fraco*; 2 = *Fraco*; 3 = *Moderado*; 4 = *Forte*; 5 = *Muito Forte*

	1	2	3	4	5
Progresso					
Desumanização					
Riqueza					
Desigualdade					
Ameaça					
Rebeldia					
Sabedoria					
Dependência					
Poder					
Bem Estar					
Oportunidade					
Eficácia					